

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

ASPECTOS NUTRICIONAIS NO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO TARDIO DE
BYPASS GÁSTRICO EM Y-DE-ROUX

Isabella Lopes Nonato

CIÊNCIAS DA SAÚDE

2019

ISABELLA LOPES NONATO

**ASPECTOS NUTRICIONAIS NO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO TARDIO DE
BYPASS GÁSTRICO EM Y-DE-ROUX**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Daurea Abadia de Souza

**UBERLÂNDIA
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

N812a
2019 Nonato, Isabella Lopes, 1985
Aspectos nutricionais no período pós-operatório tardio de bypass gástrico em Y-de-Roux [recurso eletrônico] / Isabella Lopes Nonato. - 2019.

Orientadora: Daurea Abadia de Souza.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2021.5001>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciências médicas. I. Souza, Daurea Abadia de, 1953, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

CDU:61

Angela Aparecida Vicentini Tzi Tziboy – CRB-6/947



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
 Av. Pará, 1720, Bloco 2H, Sala 09 - Bairro Umuarama, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: 34 3225-8628 - www.ppcs.famed.ufu.br - copme@ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ciências da Saúde				
Defesa de:	Tese de Doutorado Nº 017/PPCSA				
Data:	27.09.2019	Hora de início:	13:00	Hora de encerramento:	18:00
Matrícula do Discente:	11413CSD006				
Nome do Discente:	Isabella Lopes Nonato				
Título do Trabalho:	Aspectos nutricionais no período pós-operatório tardio de bypass gástrico em Y-DE-ROUX				
Área de concentração:	Ciências da Saúde				
Linha de pesquisa:	2: Diagnóstico, tratamento e prognóstico das doenças e agravos à saúde				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Nutrição Clínica				

Reuniu-se no anfiteatro do bloco 8B, Campus Umuarama, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, assim composta: Professores Doutores: Estefânia Maria Soares Pereira (UFTM), Camila Bitu Morena Braga (UFTM), Luiz Carlos Marques de Oliveira (UFU), Erika Maria Marcondes (UFU) e Daurea Abadia de Souza (UFU) orientadora da candidata.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa, Dra. Daurea Abadia de Souza, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu a Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Carlos Marques de Oliveira, Membro de Comissão**, em 30/09/2019, às 15:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Camila Bitu Moreno Braga, Usuário Externo**, em 30/09/2019, às 16:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daurea Abadia de Souza, Professor(a) do Magistério Superior**, em 30/09/2019, às 22:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ESTEFÂNIA MARIA SOARES PEREIRA, Usuário Externo**, em 01/10/2019, às 10:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Érika Maria Marcondes Tassi, Professor(a) do Magistério Superior**, em 01/10/2019, às 16:27, 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

[https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1587412** e o código CRC **C3690F4E**.

*Aos meus pais, meu irmão e minha avó
que me conduzem e incentivam
na busca pelo conhecimento.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus e Nossa Senhora por ouvirem minhas preces e me ajudarem durante essa trajetória.

Especialmente, à minha querida família, meus pais Márcio e Heloísa, meu irmão Marcello e minha avó Anelita, por serem minha inspiração e fortaleza. Por todo incentivo, carinho, apoio, compreensão, orações, aconchego e amor incondicional.

Ao meu noivo Virgílio pelo companheirismo, carinho, aconchego e por tornar meus dias mais leves e alegres.

À querida amiga Luciana pela ajuda, colaboração, companheirismo, amizade e apoio incondicional no desenvolvimento de todo estudo, nas atividades da pós-graduação e no ambulatório de Desnutrição HCU-UFU.

Aos meus queridos tios e primos pelo incentivo, fortalecimento e carinho.

À Dr^a. Daurea que aceitou e conduziu minha orientação. Pela sabedoria e ensinamentos repassados em cada reunião, atendimento e discussões de casos clínicos durante todo o desenvolvimento do estudo. Pelo apoio, direcionamento e exemplo de competência profissional.

Ao Prof. Dr. Henrique Neder pelo apoio e ensinamentos transmitidos durante desenvolvimento deste estudo.

À nutricionista Bárbara pela ajuda e colaboração no desenvolvimento do estudo.

Aos Professores Dr. Luiz Carlos e Dr^a. Janaina Silva pelas considerações realizadas referentes ao material da qualificação.

Aos Professores Dr^a. Estefânia, Dr. Luiz Carlos, Dr^a. Erika e Dr^a. Camila pelas considerações realizadas referentes ao material da tese.

À querida amiga Marina pela amizade, ajuda e colaboração no desenvolvimento das atividades da pós-graduação e do ambulatório de Desnutrição HCU-UFU.

Às minhas queridas Jones pelo incentivo, amizade e momentos de descontração e alegria.

Aos colegas da equipe multiprofissional do ambulatório de Desnutrição HCU-UFU pela parceria e compartilhamento de conhecimento durante os atendimentos e discussão de casos.

Ao Prof. Dr. Ednaldo pela colaboração e ensinamentos.

Aos alunos do Curso de Medicina Lineker, Fernando, Hugo e Lorrany pela contribuição no desenvolvimento do estudo.

Aos profissionais do Setor de Arquivos Médicos do HCU-UFU, por disponibilizarem os prontuários para a pesquisa.

À Prof^a. Dr^a. Ana Elisa e a nutricionista Olaine pelo auxílio no empréstimo de materiais do Laboratório de Avaliação do Estado Nutricional do Curso de Graduação em Nutrição.

Aos pacientes pelo interesse e disponibilidade em participar da pesquisa.

À equipe multiprofissional e aos pacientes do Ambulatório de Desnutrição do HCU-UFU.

Aos membros do Grupo de Estudo e Pesquisa em Nutrição Clínica (GEP-NutrClin), cadastrado no CNPq, liderado pela Prof^a. Dr^a. Daurea Abadia de Souza pelas excelentes discussões e contribuições científicas.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde pelas excelentes aulas ministradas.

Aos colegas do Curso pelo companheirismo em sala de aula.

Às secretárias do programa de pós-graduação Gisele e Viviane por toda paciência e disponibilidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão de bolsa de doutorado.

“Que seu remédio seja seu alimento, e que seu alimento seja seu remédio”.

(Hipócrates)

RESUMO

Introdução: As alterações anatomofisiológicas do tubo digestório inerentes ao *bypass* gástrico em Y-de-Roux (BGYR) estão associadas com comprometimento do estado nutricional, incluindo desnutrição proteica. Em adição, reganho do excesso de peso corporal tem sido demonstrado no período pós-operatório de BGYR.

Objetivos: Descrever a evolução clínica de quatro pacientes submetidas a BGYR que apresentaram desnutrição proteica grave no período pós-operatório. Também foi objetivo do estudo analisar a evolução do peso corporal e os hábitos alimentares de homens e mulheres obesos e 10 anos pós-BGYR. **Material e métodos:** Artigo 1:

Relato de série de casos de quatro pacientes submetidas a BGYR, acompanhadas no Hospital de Clínicas de Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU), período 2007-2019. Artigo 2: Estudo observacional, transversal, realizado com 47 pacientes submetidos a BGYR (período 1999-2007) e 32 controles obesos, avaliados no ambulatório do HCU-UFU. Foram incluídos pacientes (ou responsável) que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e participaram de atendimento ambulatorial com preenchimento de questionário de frequência alimentar e avaliação do estado nutricional. A coleta de dados foi realizada com formulário específico semiestruturado, sendo registrada a evolução clínico-laboratorial pós-operatória, incluindo dados antropométricos. **Resultados:** Artigo 1:

As quatro pacientes relatadas apresentaram desnutrição proteica grave no período pós-BGYR. Durante a evolução foram registradas fezes diarreicas, esteatorreia; anemia; edema, anasarca; astenia acentuada; dificuldade de deambulação; amenorreia e alopecia. Nos exames laboratoriais foram identificados hipoalbuminemia (e.g., 2.0g/dL) e anemia (e.g., 5.0g/dL). Orientações dietéticas

individualizadas foram realizadas durante seguimento ambulatorial periódico. Em situações clínicas específicas foi orientado o consumo de dieta oral especializada rica em carboidratos complexos e fibras solúveis, restrita em gorduras, fibras insolúveis, lactose, açúcares e doces; suplementada com dieta polimérica, polivitamínico e nutrientes específicos. Quando necessário, as pacientes foram internadas, receberam dietas especializadas, transfusão sanguínea e/ou reposição de albumina. Devido a desnutrição proteica grave, duas pacientes evoluíram para óbito e uma paciente foi submetida à reversão parcial do BGYR. Artigo 2: O índice de massa corporal (IMC) pré-operatório foi $51,4 \pm 7,4$ kg/m² e o período pós-BGYR foi de $14,8 \pm 1,2$ anos. Mulheres pós-BGYR apresentaram menor média de menor-IMC-pós-BGYR que homens pós-BGYR ($p=0,006$). Mulheres pós-BGYR apresentaram menor média do excesso de peso perdido no menor-peso-pós-BGYR que homens pós-BGYR ($p=0,003$). Homens pós-BGYR apresentaram maior frequência de consumo para alimentos gordurosos (consumo regular de alimentos ultraprocessados/fritos, >2 porções/dia de carnes/ovos, preferência por carnes com gordura aparente) e consumo de açúcares/doces. Mulheres pós-BGYR apresentaram preferência pela remoção da gordura aparente das carnes; e, maior consumo de laticínios (3 porções/dia) que mulheres pré-BGYR ($p=0,028$), porém apresentaram preferência pelo tipo integral. Mulheres pós-BGYR apresentaram consumo excessivo de açúcares/doces, com maior frequência de consumo que mulheres pré-BGYR ($p=0,04$). **Conclusões:** Devido às graves consequências da desnutrição proteica para a evolução clínica de pacientes pós-BGYR, incluindo casos de óbito, as deficiências nutricionais necessitam de diagnóstico e tratamento precoces. Consumo de quantidades não-recomendadas de alimentos gordurosos, açúcares/doces predispõe homens e mulheres submetidos a BGYR para reganho do

excesso de peso. Portanto, a indicação cirúrgica criteriosa e o seguimento por equipe multiprofissional dos pacientes pós-BGYR são essenciais para promoção da saúde.

Palavras-chave: Obesidade; cirurgia bariátrica; *bypass* gástrico em Y-de-Roux; desnutrição proteica; deficiências nutricionais; mortalidade; hábitos alimentares; reganho de peso.

ABSTRACT

Introduction: The anatomophysiological changes of the digestive tract inherent to Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) are associated with compromised nutritional status, including protein malnutrition. In addition, regaining excess body weight has been shown in the postoperative period of RYGB. **Objectives:** To describe the clinical evolution of four patients submitted to RYGB who presented severe protein malnutrition in the postoperative period. It was also the objective of the study to analyze the evolution of body weight and foods habits of men and women obese and 10 years post-RYGB. **Material and methods:** Article 1: Case report of four patients submitted to RYGB, followed at Clinical Hospital of Uberlandia, Federal University of Uberlandia (CHU-FUU), period 2007-2019. Article 2: Cross-sectional observational study of 47 patients undergoing RYGB (1999-2007) and 32 obese controls evaluated at the CHU-FUU outpatient clinic. Were included patients (or responsible) who signed the informed consent form and participated in outpatient care with completion of food frequency questionnaire and assessment of nutritional status. Data collection was performed using a semi-structured specific form, and the postoperative clinical and laboratory evolution was recorded, including anthropometric data. **Results:** Article 1: The four patients reported had severe protein malnutrition in the post-RYGB period. During evolution were recorded, diarrheal stools, steatorrhea; anemia; edema, anasarca; severe asthenia; difficulty walking; amenorrhea and alopecia. Laboratory tests identified hypoalbuminemia (e.g. 2.0 g/dL) and anemia (e.g. 5.0 g/dL). Individualized dietary guidelines were performed during periodic outpatient follow-up. In specific clinical situations, the consumption of a specialized oral diet rich in complex carbohydrates and soluble fibers, restricted in fats, insoluble fibers, lactose,

sugars and sweets was oriented; supplemented with polymeric diet, multivitamin and specific nutrients. When necessary, the patients were hospitalized, received specialized diets, blood transfusion and / or albumin replacement. Due to severe protein malnutrition, two patients died and one patient underwent partial reversal of RYGB. Article 2: The preoperative body mass index (BMI) was 51.4 ± 7.4 kg/m² and the post-RYGB period was 14.8 ± 1.2 years. Post-RYGB women had lower mean lower-BMI-post-RYGB than post-RYGB men ($p = 0.006$). Post-RYGB women had lower mean overweight loss at post-RYGB weight than men post-RYGB ($p = 0.003$). Post-RYGB men had higher frequency of consumption for fatty foods (regular consumption of ultra-processed / fried foods, > 2 servings / day of meat / eggs, preference for meat with apparent fat) and consumption of sugars / sweets. Post-RYGB women had a preference for removing apparent fat from meat; and higher dairy consumption (3 servings / day) than pre-RYGB women ($p = 0.028$), but showed a preference for the integral type. Post-RYGB women had excessive sugar / candy intake, more frequently than pre-RYGB women ($p = 0.04$). **Conclusions:** Due to the severe consequences of protein malnutrition for the clinical evolution of post-RYGB patients, including death cases, nutritional deficiencies require early diagnosis and treatment. Consumption of not recommended amounts of fatty foods, sugars and sweets predisposes men and women undergoing RYGB to overweight regain. Therefore, criterious surgical indication and follow-up by a multidisciplinary team of post-BGYR patients are essential for health promotion.

Key words: Obesity; bariatric surgery; Roux-en-Y gastric bypass; protein malnutrition; nutritional deficiencies; mortality; foods habits; weight regain.

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Relações entre excesso de adiposidade visceral e aumento do risco cardiometabólico	146
Figura 2 – Imagem ilustrativa das alterações anatômicas do tubo digestório no <i>bypass</i> gástrico em Y-de-Roux	147
Figura 3 – Imagens ilustrativa dos compostos responsáveis pela digestão de alimentos e dos locais especializados para a absorção de nutrientes no tubo digestório	148

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Classificação etiológica da obesidade	140
Tabela 2 - Classificação do estado nutricional de pessoas adultas de acordo com o Índice de Massa Corporal. Associação com o risco de outras doenças	140
Tabela 3 - Critérios para diagnóstico da síndrome metabólica	142
Tabela 4 - Indicação de cirurgia bariátrica de acordo com o Índice de Massa Corporal	143
Tabela 5 - Indicação de cirurgia bariátrica de acordo com a idade	143
Tabela 6 - Indicação de cirurgia bariátrica de acordo com a duração da doença	144
Tabela 7 - Valores de referência para a circunferência da cintura considerando risco de desenvolvimento de doenças e pontos de corte da relação cintura-quadril para risco de doença	144
Tabela 8 - Equação do Gasto Energético Basal para adultos (> 19 anos)	144
Tabela 9 - Equação do Gasto Energético Total para adultos (> 19 anos)	144

Lista de Abreviaturas e Siglas

1, 2, 3	Números utilizados para indicar informações específicas e notas de rodapé
a, b, c	Letras utilizadas para indicar informações específicas
%	Porcentagem
±	Mais ou menos
<	Menor
≤	Menor e igual
>	Maior
≥	Maior e igual
AACE/TOS/ASMBS	<i>American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery</i>
AGRP	<i>Agouti-Related Protein</i>
ALT	Alanina Aminotransferase
AST	Aspartato Aminotransferase
ATP	Adenosina Trifosfato
BGYR	<i>Bypass Gástrico em Y-de-Roux</i>
BIA-UF	Impedância Bioelétrica de Frequência Única
BIA-MF	Impedância Bioelétrica de Frequência Múltipla
BMI	<i>Body Mass Index</i>
CCH	<i>Clinical Hospital of Uberlândia</i>
CEP-UFU	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, Universidade Federal de Uberlândia
CHCM	Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média

CRH	Hormônio Hipotalâmico Liberador de Corticotropina
DP	Desvio Padrão
DEXA	<i>Dual-Energy X-Ray Absorptiometry</i>
DHL	Desidrogenase Lática
<i>et al.</i>	e outros
EWL	<i>Excess Weight Loss</i>
FA	Fosfatase Alcalina
FUU	<i>Federal University of Uberlândia</i>
g	Gramma
Gama-GT	Gama Glutamiltransferase
GEB	Gasto Energético Basal
GET	Gasto Energético Total
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
IL-6	Interleucina 6
kcal	Quilocaloria
kg	Quilograma
HCM	Hemoglobina Corpuscular Média
HDL	Lipoproteínas de Alta Intensidade
HCU	Hospital de Clínicas de Uberlândia
IMC	Índice de Massa Corporal
m	Metro
m ²	Metro quadrado
NCEP	<i>National Cholesterol Education Program</i>
NIH	<i>National Institutes of Health</i>
POMC	Pró-opiomelanocortina

Post-RYGB	<i>After Roux-en-Y Gastric Bypass</i>
Pre-RYGB	<i>Before Roux-en-Y Gastric Bypass</i>
RDW	<i>Red Cell Distribution Width</i>
RYGB	<i>Roux-en-Y Gastric Bypass</i>
SD	<i>Standard Deviation</i>
TGO	Transaminase Glutâmico Oxaloacética
TGP	Transaminase Glutâmico Pirúvica
TNF- α	Fator de Necrose Tumoral alfa
TWL	<i>Total Weight Loss</i>
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
VCM	Volume Corpuscular Médio
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO	1
II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	6
II.1. Malnutrição	7
II.1.1. Obesidade	7
II.1.1.1 Tecido adiposo	7
II.1.1.2 Fatores causais da obesidade	9
II.1.1.2.1 Obesidade associada ao desequilíbrio alimentar.....	9
II.1.1.2.2 Obesidade associada à inatividade física	12
II.1.1.2.3 Obesidade neuroendócrina.....	12
II.1.1.2.4 Obesidade iatrogênica.....	14
II.1.1.2.5 Obesidade associada a fatores genéticos.....	14
II.1.1.3 Aspectos epidemiológicos da obesidade	15
II.1.1.4 Avaliação do estado nutricional de pacientes portadores de obesidade	16
II.1.1.4.1 Índice de Massa Corporal	17
II.1.1.4.2 Composição corporal	17
II.1.1.4.3 Exames laboratoriais	18
II.1.1.5 Classificação da obesidade.....	19
II.1.1.5.1 Classificação da gravidade da obesidade.....	19
II.1.1.6 Alterações fisiopatológicas associadas à obesidade.....	20
II.1.1.7 Deficiências nutricionais em indivíduos portadores de obesidade	24
II.1.1.8 Tratamento de pacientes portadores de obesidade.....	25
II.1.1.8.1 Tratamento dietético	25
II.1.1.8.2 Opções atuais disponíveis para tratamento cirúrgico de pacientes obesos	28
II.1.1.8.3 Indicações para realização de cirurgia bariátrica.....	29
II.1.1.8.4 Considerações nutricionais relativas às técnicas de cirurgia bariátrica.....	30
II.1.1.8.4.1 Aspectos anatômicos-funcionais do tubo digestório	30
II.1.1.8.4.2 Alterações das funções do tubo digestório associadas à cirurgia bariátrica	31
II.1.1.8.6 Deficiências nutricionais em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica...	33
II.1.1.8.7 Reganho do excesso de peso corporal	35
II.1.1.8.8 Hábitos alimentares de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica	36

II.1.1.8.9 Monitorização e seguimento de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica	36
III. OBJETIVOS	38
IV.1 Objetivos gerais	39
IV. CÓPIA DOS ARTIGOS CIENTÍFICOS.....	40
Artigo 1. “SEVERE PROTEIN MALNUTRITION IN THE POSTOPERATIVE PERIOD OF ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS: A SERIES OF FOUR CASES”	42
Artigo 2. “DIETARY HABITS AND BODY WEIGHT EVOLUTION IN THE LATE POSTOPERATIVE PERIOD OF ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS SURGERY”	74
V. REFERÊNCIAS.....	112
VI. APÊNDICES	130
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	131
APÊNDICE B – Instrumento para coleta de dados gerais.	132
APÊNDICE C – Instrumento para acompanhamento do estado nutricional – Medidas Antropométricas	134
APÊNDICE D – Instrumento para acompanhamento das quantidades de energia e proteína calculadas, prescritas e ingeridas	135
APÊNDICE E – Instrumento para acompanhamento do estado nutricional – Exames Laboratoriais.	136
Informações adicionais:	137
APÊNDICE F – Formulário para avaliação da suplementação com poli-vitamínico-mineral.	138
VII. ANEXOS	139
ANEXO 1 – Tabelas	140
ANEXO 2 – Figuras.....	146
ANEXO 3 – Teste: Como está a sua alimentação?	149
ANEXO 4 – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia.....	154
ANEXO 5 – Comprovante de envio de solicitação ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia – alteração de título.....	159

I. INTRODUÇÃO

I. INTRODUÇÃO

A malnutrição ou má nutrição é uma condição fisiopatológica caracterizada por excessos (*overnutrition*, na língua inglesa), deficiências (*undernutrition*, na língua inglesa), ou desequilíbrios na energia, proteína e/ou outros nutrientes corporais (GORDON *et al.*, 2012).

A obesidade, como estado de *overnutrition*, é uma doença crônica caracterizada pelo acúmulo de tecido adiposo no organismo, sendo considerada um dos problemas de saúde pública mais graves no mundo (BAL *et al.*, 2012). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (*World Health Organization – WHO*) (2000), os indivíduos são classificados como portadores de excesso de peso quando apresentam índice de massa corporal (IMC) maior ou igual a 25,0 kg/m², ou como portadores de obesidade quando apresentam IMC maior ou igual a 30,0 kg/m² (WHO, 2000). De acordo com o *Global Burden Diseases-WHO*, 30,0 % da população adulta mundial (idade ≥18 anos) apresentava excesso de peso no ano de 2015, e 24,0 % da população adulta mundial foi classificada como portadora de obesidade no ano de 2016 (GBD, 2017).

Mais recentemente, diversos pesquisadores têm demonstrado deficiências nutricionais múltiplas em pacientes obesos, com destaque para vitamina D (FLANCBAUM *et al.*, 2006; LAIRD *et al.*, 2014); ácido fólico (PATEL *et al.*, 2019; GUAN *et al.*, 2018); tiamina (CARRODEGUAS *et al.*, 2005; PATEL *et al.*, 2019); selênio (PAPAMARGARITIS *et al.*, 2015; BILLETER *et al.*, 2015); zinco (BILLETER *et al.*, 2015; GOBATO *et al.*, 2014); ferro (GUAN *et al.*, 2018; MADAN, 2006), e proteínas [hemoglobina (GUAN *et al.*, 2018; FLANCBAUM *et al.*, 2006); albumina (BILLETER *et al.*, 2015; GUAN *et al.*, 2018)]. Dentre outros fatores, as deficiências nutricionais identificadas em indivíduos obesos estão associadas ao consumo de

dietas não balanceadas, com baixo consumo de alimentos fonte de proteínas, vitaminas, minerais e fibras (JORGE *et al.*, 2010; KAIDAR-PERSON *et al.*, 2008).

Dentre as opções disponíveis para tratamento de pacientes portadores de obesidade grave, ou de pacientes com menor grau de obesidade que apresentam comorbidades, estão incluídos educação nutricional, dietas de baixa caloria balanceadas ou não, prática regular de atividade física, tratamento medicamentoso, tratamento psicossocial, e/ou realização de cirurgia bariátrica (ANGRISANI *et al.*, 2015; PECH *et al.*, 2012).

As técnicas disponíveis para o tratamento cirúrgico de pacientes portadores de obesidade são classificadas como restritivas (diminuição da capacidade volumétrica do estômago), disabsortivas (modificação da estrutura anatômica do tubo digestório com exclusão de segmentos intestinais), e mistas (diminuição da capacidade volumétrica do estômago e a exclusão de segmentos intestinais) (TOH *et al.*, 2009; FOBI *et al.*, 2005). Em estudos publicados recentemente foi relatado que o Brasil ocupa o segundo lugar no *ranking* mundial na realização de cirurgia bariátrica para tratamento da obesidade (ROLIM, 2016).

O *bypass* gástrico em Y-de-Roux (BGYR) é uma técnica cirúrgica restritiva e disabsortiva caracterizada pela exclusão da maior área do estômago, duodeno e parte do jejuno proximal (SMITH *et al.*, 2011). Pacientes obesos submetidos a BGYR apresentam alguns benefícios clínicos, com destaque para o controle de diabetes *mellitus* tipo II (MINGRONE *et al.*, 2015) e perda de peso nos primeiros anos após a realização da cirurgia bariátrica (LAGER *et al.*, 2018; ADAMS *et al.*, 2017; MACIEJEWSKI *et al.*, 2016). No entanto, as alterações anatômicas e funcionais do tubo digestório inerentes ao BGYR estão diretamente associadas com o comprometimento do estado nutricional (MARTINS *et al.*, 2015).

O tubo digestório apresenta especificidade de locais de absorção de nutrientes (JEEJEEBHOY, 2002). Em estudos desenvolvidos mais recentemente tem sido relatado que a exclusão / ressecção de segmentos do tubo digestório agrava deficiências nutricionais demonstradas em pacientes obesos no período pré-operatório, assim como, causa novos déficits nutricionais, incluindo deficiência proteica (MARTINS *et al.*, 2015; HAMMER, 2012). Diversos investigadores têm relatado que o duodeno e o jejuno proximal são os principais locais para absorção dos compostos proteicos da dieta (JEEJEEBHOY, 2002; GRIMBLE; SILK, 1989; SILK *et al.*, 1985), sendo que aminoácidos também podem ser absorvidos em quantidades variáveis no íleo terminal (FRENHANI; BURINI, 1999). Embora a exclusão do duodeno e de parte do jejuno proximal, assim como ocorre na cirurgia de BGYR, esteja associada ao risco de deficiência proteica (MARTINS *et al.*, 2015), nos últimos anos tem sido observado uma banalização na indicação de cirurgias bariátricas. Dessa forma, pacientes que poderiam ter sucesso na obtenção do peso corporal ideal com outros procedimentos terapêuticos, tornam-se expostos a complicações graves, incluindo evolução para o óbito, após realização do BGYR (DE-SOUZA; GREENE, 2015).

No período pós-operatório de BGYR, além das deficiências nutricionais também tem sido demonstrado tendência para reganho do excesso de peso corporal (ADAMS *et al.*, 2017). Em estudos realizados em períodos mais tardios de pós-operatório de BGYR tem sido sugerido que o reganho do excesso de peso está associado às dificuldades habituais enfrentadas pelos pacientes obesos para adoção de um novo estilo de vida (CENA *et al.*, 2016; MITCHELL *et al.*, 2016). No entanto, ainda necessitam ser estabelecidos quais são os principais desafios enfrentados pelos pacientes BGYR na tentativa de adoção de hábitos alimentares

mais saudáveis (DA SILVA *et al.*, 2016) e de prática regular de atividade física (MECHANICK *et al.*, 2013) no período pós-operatório tardio.

Em acordo com os resultados desses estudos iniciais, a hipótese do presente estudo é que a realização do BGYR está associada com o surgimento e/ou agravamento de deficiências nutricionais, por exemplo, deficiência proteica grave. Em adição, é hipótese do presente estudo que a manutenção de erros alimentares habitualmente identificados em pacientes obesos é um fator relevante para o reganho do excesso de peso no período pós-operatório tardio de BGYR.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

II.1. Malnutrição

II.1.1. Obesidade

II.1.1.1 Tecido adiposo

Os adipócitos provêm de células-tronco mesenquimais multipotentes, residentes no estroma do tecido adiposo. Essas células multipotentes tornam-se pré-adipócitos quando perdem a habilidade de se diferenciar em outras linhagens mesenquimais e tornam-se comprometidas com a linhagem adipocitária. Na segunda fase da adipogênese, os pré-adipócitos adquirem as características de adipócitos maduros, ou seja, passam a acumular gotas de lipídeos e desenvolvem a habilidade de responder a hormônios como, por exemplo, à insulina (AILHAUD; HAUNER, 2004). A formação dos adipócitos ocorre durante a vida embrionária e durante um curto período de tempo após o nascimento. O potencial para produzir novos adipócitos persiste durante toda a vida do indivíduo (FONSECA-ALANIZ *et al.*, 2007).

O tecido adiposo é um tipo especial de tecido conjuntivo (ROSS *et al.*, 2012). Classicamente, são descritos dois tipos de tecido adiposo em mamíferos: tecido adiposo branco e tecido adiposo marrom (ROSENWALD *et al.*, 2013). Estes tecidos apresentam propriedades funcionais distintas, porém tanto o tecido adiposo branco quanto o tecido adiposo marrom estão diretamente relacionados ao balanço energético (CINTI, 2009). O tecido adiposo branco, presente ao longo da vida de um indivíduo, está principalmente envolvido na estocagem de energia na forma de triacilglicerol (KERSHAW; FLIER, 2004). O tecido adiposo marrom está presente em fetos, recém-nascidos e em animais hibernantes, sendo praticamente ausente em humanos adultos. O tecido adiposo marrom é especializado na produção de calor

(termogênese) e, portanto, participa ativamente na regulação da temperatura corporal. O tecido adiposo marrom apresenta um grande número de mitocôndrias caracterizadas pela ausência do complexo enzimático necessário para a síntese de adenosina trifosfato (ATP - nucleotídeo responsável pelo armazenamento de energia em suas ligações químicas). Dessa forma, a geração de calor no tecido adiposo marrom ocorre pela utilização da energia liberada pela oxidação de metabólitos, principalmente ácidos graxos (FONSECA-ALANIZ *et al.*, 2007).

O desenvolvimento da obesidade é caracterizado pelo aumento do tecido adiposo em relação ao aumento do número (hiperplasia) e/ou do tamanho (hipertrofia) de adipócitos (DeFRONZO, 2004). O processo de hiperplasia (adipogênese) ocorre durante toda a vida e corresponde à diferenciação de pré-adipócitos em adipócitos (DeFRONZO, 2004). Adipócitos maduros exibem renovação notavelmente intensa e constante (SPALDING *et al.*, 2008) como, por exemplo, ocorre em situações de lipectomia e de desnervação pós-cirúrgica do tecido adiposo (SHI; BARTNESS, 2005).

A hipertrofia é caracterizada pelo aumento do tamanho de adipócitos maduros. As variações no tamanho dos adipócitos que ocorrem de acordo com a necessidade de incorporação ou liberação de lipídeos, são dependentes, entre outros fatores, do: *i)* estado nutricional; *ii)* gasto energético; *iii)* influência de diversos hormônios catabólicos / anabólicos; e da *iv)* atividade de vias metabólicas específicas ou, mais especificamente aumento da atividade da via lipogénica e diminuição da atividade da via lipolítica (LAFOREST *et al.*, 2015).

O tecido adiposo é caracterizado como um órgão endócrino, que produz e libera substâncias como a leptina, importante mediador químico da sensação de saciedade (KERSHAW; FLIER, 2004); a adiponectina, que melhora a sensibilidade à

insulina e inibe a inflamação vascular (DAS, 2001; LYON *et al.*, 2003;); e a resistina que contribui no desenvolvimento de resistência à insulina, em situações metabólicas específicas (STTEPAN *et al.*, 2001).

II.1.1.2 Fatores causais da obesidade

A obesidade apresenta uma série de fatores etiológicos (**Tabela 1, Anexo 1**), com destaque para:

II.1.1.2.1 Obesidade associada ao desequilíbrio alimentar

O padrão global de consumo alimentar tem um impacto cumulativo maior sobre o desenvolvimento da obesidade do que um alimento específico ou qualquer nutriente consumido (NICKLAS *et al.*, 2001). Mais especificamente, a composição das dietas, assim como o comportamento alimentar e a quantidade de alimento ingerido, são fatores etiológicos de relevância para o desenvolvimento e a manutenção do excesso de peso de um indivíduo.

Entre os padrões alimentares que predispõe o indivíduo para o ganho excessivo de peso corporal tem sido destacado o aumento da densidade energética dos alimentos e, conseqüentemente, do valor calórico total da dieta. A alta densidade energética da dieta está diretamente associada ao processo de industrialização dos alimentos, assim como a redução do consumo dos alimentos *in natura* (WANDERLEY, FERREIRA, 2010). Alimentos processados (por exemplo, peixes enlatados) e ultraprocessados (por exemplo, biscoitos recheados), habitualmente são fabricados com adição de ingredientes altamente calóricos, tais como açúcares, óleos e/ou gorduras (BRASIL, 2014). Indivíduos que adotam como padrão alimentar o consumo excessivo de alimentos industrializados desenvolvem

prejuízo na regulação do balanço energético e predisposição para ganho excessivo de peso (AN, 2016; WANDERLEY, FERREIRA, 2010).

Outra característica de destaque no padrão alimentar de indivíduos com excesso de peso é o aumento da ingestão calórica, relacionada, por exemplo, à ingestão aumentada de lipídeos. O apetite seletivo para alimentos ricos em gordura é um mecanismo comportamental potencial para o insucesso na perda de peso e para facilidade na recuperação do peso perdido entre pacientes obesos, ou seja, para manutenção de um peso corporal aumentado (DREWNOWSKI *et al.*, 1992).

Em estudos realizados com mulheres obesas e mulheres eutróficas para avaliação da preferência por alimentos ricos em gorduras foi observado que essa preferência alimentar está relacionada com o aumento do peso corporal (GEISELMAN; NOVIM, 1982; WURTMAN, 1981). Em acordo com esses resultados, em estudo investigando o padrão alimentar de trabalhadores foi demonstrado que entre as mulheres avaliadas (n=61), 50,0% ingeriam dieta rica em lipídeos (> 40,0 % do valor calórico total) e apresentaram frequência de sobrepeso de 43,9 % e de 23,1 % de obesidade e (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 1998).

O consumo excessivo de gordura entre homens e mulheres obesas é proveniente de diferentes grupos alimentares. De acordo com alguns investigadores, homens obesos apresentam preferência alimentar por bifes, churrascos, hambúrgueres, batatas fritas, pizzas e sorvetes (alimentos ricos em gordura, proteína e sódio) (DREWNOWSKI *et al.*, 1992). Comportamento alimentar diferenciado foi identificado entre as mulheres obesas que informaram consumo excessivo de pães, *donuts*, bolos, *cookies*, sorvetes, chocolates, bolos e sobremesas (alimentos ricos em gordura) (DREWNOWSKI *et al.*, 1992).

Um aspecto de relevância no padrão alimentar de indivíduos norte-americanos obesos é a associação inversa entre o número de refeições realizadas e o desenvolvimento de obesidade. Em estudo desenvolvido por MA *et al.* (2003) foi demonstrado que indivíduos que consomem menos de quatro refeições por dia apresentam um risco 45,0 % maior de desenvolver obesidade do que indivíduos que consomem quatro ou mais refeições por dia. Comer várias refeições por dia em pequenas quantidades pode suprimir a fome e promover melhor equilíbrio metabólico hormonal (por exemplo, reduzindo a intensidade dos picos de insulina sérica) (JENKINS *et al.*, 1989).

Em alguns estudos clínicos também tem sido relatado que o desenvolvimento de obesidade é mais frequente entre indivíduos que não consomem o café da manhã ou desjejum, e entre indivíduos que realizam o café da manhã e/ou o jantar fora do domicílio (MA *et al.*, 2003). De acordo com os investigadores, os indivíduos que não realizaram o desjejum (75,0 % dos dias avaliados pelo recordatório alimentar de 24 horas), apresentaram risco 4,5 vezes maior de desenvolvimento de obesidade. Em acordo com essas considerações, em estudos experimentais foi demonstrado que animais expostos a privação alimentar por um longo período de tempo e, em seguida, expostos a uma quantidade ilimitada de alimentos, apresentaram maior ingestão de energia do que animais alimentados regularmente (HUNT; GROFF, 1990).

Em adição, entre os indivíduos classificados como obesos foi identificado que 43,0 % tinham o jantar como principal refeição (MA *et al.*, 2003). Em relação ao local das refeições, a realização do café da manhã e do jantar fora do domicílio também foi associada com aumento do risco para desenvolvimento de obesidade (MA *et al.*, 2003).

Alguns investigadores têm demonstrado que o consumo de alimentos do tipo *fast-foods* (lanches elaborados com ingredientes ricos em gordura e com bebidas contendo sacarose) é associado com desequilíbrio energético, ou seja, consumo de energia maior do que o necessário, predispondo o indivíduo para desenvolvimento de sobrepeso e obesidade (AN *et al.*, 2016) **(Tabela 1, Anexo 1)**.

II.1.1.2.2 Obesidade associada à inatividade física

A inatividade física é um fator causal de relevância no desenvolvimento da obesidade. Em uma sociedade moderna, dispositivos poupadores de energia, tais como carro, controle remoto, serviços de entrega de comidas e medicamentos, entre outros, reduzem o gasto energético e podem contribuir para o aumento da gordura corporal (BRAY, 1984). Em estudos epidemiológicos tem sido demonstrado maior frequência de sobrepeso entre indivíduos sedentários (BJÖRNTORP; BRODOFF, 1992).

Está bem estabelecido na literatura que a mudança nos padrões de atividade física, com aumento do tempo dedicado à realização de exercícios físicos, contribui de forma favorável para a regulação fisiológica dos sistemas de controle de energia, promovendo um equilíbrio entre a estocagem e a utilização de calorias, ou seja, regulando os estoques de gordura corporal (BJÖRNTORP; BRODOFF, 1992) **(Tabela 1, Anexo 1)**.

II.1.1.2.3 Obesidade neuroendócrina

O sistema nervoso central realiza controle da fome e do apetite. Muitas substâncias [por exemplo, leptina, pró-opiomelanocortina (POMC), neuropeptídeo Y, *agouti-related protein* (AGRP), noradrenalina, serotonina, hormônio hipotalâmico

liberador de corticotropina (CRH)] atuam por uma complexa rede de sinalização na comunicação que ocorre entre os neurônios e as áreas responsáveis pela fome e saciedade localizadas no sistema nervoso central (XAVIER; PI-SUNYER, 2003).

Embora a obesidade seja popularmente atribuída a distúrbios glandulares, as endocrinopatias raramente causam obesidade. As doenças endócrinas que mais frequentemente se manifestam com obesidade são a síndrome de Cushing, o hipotireoidismo, o hipogonadismo e a síndrome do ovário policístico (DA CUNHA *et al.*, 2018, WEAVER, 2008).

A síndrome do ovário policístico é decorrente de uma combinação entre obesidade hipotalâmica e endócrina (BJÖRNTORP; BRODOFF, 1992). A doença é desencadeada por múltiplos fatores etiológicos e apresenta como principal característica a hipersecreção adrenal. Pacientes portadoras de síndrome do ovário policístico comumente também apresentam hiperfagia e hipofuncionamento gonadal (BJÖRNTORP; BRODOFF, 1992).

A síndrome de Cushing é decorrente da produção excessiva e prolongada de glicocorticoides pelas glândulas suprarrenais (LACROIX *et al.*, 2015). Nos casos clínicos com sintomatologia característica, os pacientes apresentam obesidade centrípeta, osteoporose, hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, hirsutismo e amenorreia, entre outras manifestações clínicas (NIEMAN *et al.*, 2008).

O hipogonadismo é uma doença ocasionada por um prejuízo na produção dos hormônios esteroides gonadais (MATSUMOTO *et al.*, 2016; BHASIN *et al.*, 2015). Clinicamente, os pacientes apresentam atraso do crescimento, prejuízo na maturação das células germinativas e no desenvolvimento das características sexuais secundárias (MATSUMOTO *et al.*, 2016; BHASIN *et al.*, 2015). Indivíduos

portadores de hipogonadismo comumente apresentam obesidade (MATSUMOTO *et al.*, 2016).

O hipotireoidismo é uma doença ocasionada pela redução dos níveis séricos dos hormônios tireoidianos (PEARCE *et al.*, 2013). A doença é caracterizada por aumento de peso corporal (propriedade hidrófila dos mucopolissacarídeos que estão acumulados); edema duro, não depressível; diminuição da atividade metabólica do organismo; sonolência; constipação intestinal; frio excessivo; entre outras manifestações clínicas. Nos casos clínicos mais graves os pacientes são classificados como portadores de mixedema (PEARCE *et al.*, 2013) (**Tabela 1, Anexo 1**).

II.1.1.2.4 Obesidade iatrogênica

Entre os medicamentos relacionados ao desenvolvimento de obesidade merecem destaque os glicocorticoides, antidepressivos tricíclicos, fenotiazinas, ciproheptadina, medroxiprogesterona e lítio (BJÖRNTORP; BRODOFF, 1992) (**Tabela 1, Anexo 1**).

II.1.1.2.5 Obesidade associada a fatores genéticos

A associação entre fatores genéticos e desenvolvimento de obesidade é rara. Os pacientes acometidos mais frequentemente apresentam síndromes clínicas (por exemplo, Síndrome de Prader-Willi, Síndrome de Bardet-Biedl, Síndrome de Ahlstrom, e Síndrome de Cohen), com manifestações clínicas diversas, incluindo fatores dismórficos (BRAY, 1989; KOHL, 2010) (**Tabela 1, Anexo 1**).

II.1.1.3 Aspectos epidemiológicos da obesidade

A obesidade é um grave problema de saúde pública em todo o mundo (WHO, 2000). Em 2015, 30% da população adulta mundial estava acima do peso e em 2016, 24,0% da população adulta mundial, com idade ≥ 18 anos, foi classificada como portadora de obesidade (GBD, 2017; WHO, 2000). Nas últimas décadas, a prevalência da obesidade em todo o mundo mais do que duplicou e o número de pessoas afetadas continua aumentando em um ritmo alarmante, particularmente entre as crianças (WHO, 2015).

Em levantamento realizado por inquérito telefônico pelo Ministério da Saúde no Brasil, no ano de 2016, foi identificado que 54,0 % da população com idade ≥ 18 anos apresentava excesso de peso. Aproximadamente 19,0 % dessas pessoas com excesso de peso atendiam aos critérios diagnósticos para obesidade (BRASIL. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas - VIGITEL, 2017).

Os índices nutricionais relacionados à obesidade no Brasil, nos anos de 2014 e 2016, permaneceram estáveis, porém o número de pessoas com sobrepeso vem aumentando progressivamente (BRASIL - VIGITEL, 2015; BRASIL - VIGITEL, 2017). Valores percentuais progressivamente maiores foram identificados para a população brasileira na análise da prevalência da obesidade em períodos maiores (por exemplo, a partir de 2006) (11,4% *versus* 18,1% para homens e 12,1% *versus* 19,6% para mulheres) (BRASIL - VIGITEL, 2017). Em acordo com essas considerações, tem sido demonstrado que o aumento do peso corporal está diretamente associado com o surgimento de outras doenças crônicas. As doenças crônicas foram responsáveis por 74,0 % dos óbitos no Brasil no ano de 2016 (BRASIL, VIGITEL, 2017).

Resultados similares aos identificados no Brasil, ou seja, número expressivo de pessoas com excesso de peso e aumento progressivo desses valores nas últimas décadas, também têm sido demonstrados em Portugal (INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, 2018); México e China (POPKIN, 2006); Austrália, Reino Unido, Tailândia, Indonésia, África do Sul, Egito (UNICEF, 2009); e Estados Unidos (HALES *et al.*, 2017).

II.1.1.4 Avaliação do estado nutricional de pacientes portadores de obesidade

A avaliação do estado nutricional é realizada por métodos objetivos e subjetivos, incluindo história clínica nutricional; história dietética (recordatório alimentar de 24 horas, registro alimentar de 3 dias, e questionário de frequência alimentar); exame físico; antropometria (peso corporal; altura; dobras cutâneas; medidas da circunferência da cintura, circunferência do quadril e circunferência da panturrilha; cálculo de IMC); avaliação da composição corporal [Impedância bioelétrica de frequência única (BIA-UF) ou múltipla (BIA-MF), e absorptometria radiológica de dupla energia (*dual-energy x-ray absorptiometry* – DEXA)]; e exames laboratoriais. Em conjunto, esses métodos possibilitam a realização de uma avaliação ampla do estado nutricional de um indivíduo (KAMIMURA *et al.*, 2005; MIJAČ *et al.*, 2010).

A avaliação do estado nutricional contribui para o diagnóstico do estado nutricional e para estabelecimento das condutas dietéticas mais apropriadas a serem adotadas para um indivíduo (KAMIMURA *et al.*, 2005).

II.1.1.4.1 Índice de Massa Corporal

Um dos métodos utilizados para diagnóstico da obesidade é o Índice de Massa Corporal (IMC). O IMC é calculado a partir da fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso (kg)}}{\text{altura}^2 \text{ (m)}}$$

O IMC fornece uma medida da massa corporal global do indivíduo, ou seja, de todos os tecidos que compõem o seu corpo (FORMIGUERA, CANTÓN, 2004).

II.1.1.4.2 Composição corporal

O método para avaliação da composição corporal pela BIA é relativamente simples, rápido e não invasivo (NIH, 1994). O princípio do método consiste na passagem de uma corrente elétrica pelo corpo, por meio da qual se faz a medida da impedância para cálculo da água corporal total, água extracelular e água intracelular. Utilizando os valores da água corporal total, é possível estimar a massa livre de gordura e a gordura corporal (HEYWARD, 2000).

Em indivíduos obesos mórbidos a identificação da quantidade de gordura corporal apresenta limitações com a utilização da BIA (EARTHMAN *et al.*, 2015). Indivíduos portadores de obesidade apresentam volume relativamente elevado de água corporal total e de água extracelular, o que superestima a massa livre de gordura e subestima a gordura corporal. A utilização de BIA em indivíduos com obesidade abdominal grave pode superestimar a quantidade de gordura corporal (COPPINI *et al.*, 2005).

II.1.1.4.3 Exames laboratoriais

Os exames laboratoriais constituem um método direto de avaliação do estado nutricional porque possibilitam a identificação das alterações nutricionais, sendo utilizados na prática clínica para avaliação do estado nutricional (VANNUCCHI; MARCHINI, 2007).

Os exames bioquímicos mais comumente utilizados para a avaliação do estado nutricional são: glicose sanguínea; albumina sérica; marcadores do metabolismo de ferro (ferro sérico, transferrina e ferritina); hemograma (hematócrito, hemoglobina, contagem de linfócitos e leucócitos); colesterol total e frações, triglicérides e vitaminas B12 e ácido fólico (VITOLO, 2008). Também é relevante e habitualmente necessário avaliar a função hepática, incluindo: *i)* testes para avaliação de lesão hepatocelular [aspartato aminotransferase (AST), ou transaminase glutâmico oxaloacética (TGO); alanina aminotransferase (ALT), ou transaminase glutâmico pirúvica (TGP); desidrogenase láctica (DHL); bilirrubinas totais e frações], e *ii)* testes para avaliação do fluxo biliar e lesão de vias biliares: fosfatase alcalina (FA); gama glutamiltransferase (gama-GT). A avaliação da função renal com dosagem dos níveis séricos de ureia e creatinina também é um parâmetro laboratorial de relevância na avaliação clínica de pacientes obesos (VITOLO, 2008).

Os resultados de exames laboratoriais devem ser interpretados de forma criteriosa. O uso de medicamentos, as condições ambientais, e a presença de estresse metabólico, entre outros fatores, interferem nos resultados obtidos (NAJAS; SACHS, 1996).

II.1.1.5 Classificação da obesidade

A ocorrência de complicações da obesidade é diretamente proporcional à quantidade acumulada de tecido adiposo e à distribuição do excesso de gordura corporal. Mais frequentemente, pacientes obesos apresentam acúmulo de tecido gorduroso na região central ou abdominal (obesidade central, ou abdominal, ou visceral, ou centrípeta, ou androide) ou na região superior das coxas e quadril (obesidade gluteofemoral ou ginecoide) (BRAY, 1992).

A obesidade central apresenta maior prevalência entre os homens (cerca de duas a três vezes maior). Indivíduos com acúmulo de gordura abdominal frequentemente apresentam hipertensão arterial sistêmica, aumento dos níveis de glicose sanguínea e de insulina plasmática e baixas concentrações de lipoproteínas de alta densidade (HDL) (BRAY, 1992).

A obesidade ginecoide ou gluteofemoral ocorre predominantemente no sexo feminino. Pacientes com obesidade ginecoide apresentam menor risco para desenvolvimento de complicações metabólicas tais como hiperinsulinemia e intolerância à glicose em comparação com pacientes com obesidade androide (WHO, 1998).

II.1.1.5.1 Classificação da gravidade da obesidade

Indivíduos adultos e idosos (idade ≥ 60 anos) são classificados como portadores de excesso de peso quando apresentam $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$ (WHO, 1998) e $IMC > 27 \text{ kg/m}^2$ (LIPSCHITZ, 1994), respectivamente. Indivíduos adultos são classificados como portadores de obesidade quando apresentam $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ (WHO, 1998). Indivíduos adultos que apresentam valor de IMC maior ou igual a 40 kg/m^2 são classificados como portadores de obesidade grave ou obesidade mórbida.

De acordo com a literatura especializada, quanto mais elevado é o valor do IMC, maior é o risco do surgimento de outras doenças crônicas associadas (WHO, 1998) (**Anexo 1, Tabela 2**).

II.1.1.6 Alterações fisiopatológicas associadas à obesidade

A obesidade é uma das principais doenças responsáveis pelo desencadeamento de uma cascata de distúrbios conhecida como síndrome metabólica (GUYTON; HALL, 2006). A síndrome metabólica é caracterizada, principalmente pela associação das situações clínicas: obesidade, diabetes *mellitus* tipo II, alterações dos níveis séricos de lipídeos (aumento dos triglicerídeos e do colesterol total e redução do HDL colesterol), e hipertensão arterial sistêmica (**Anexo 1, Tabela 3**). As alterações fisiopatológicas características da síndrome metabólica estão intimamente associadas ao ganho excessivo de peso, especialmente quando há acúmulo de tecido adiposo em torno das vísceras e na cavidade abdominal (GRUNDY *et al.*, 2004) (**Figura 1, Anexo 2**).

Dentre as diretrizes para diagnóstico da síndrome metabólica disponíveis na literatura, merecem destaque as propostas pela *World Health Organization* (WHO, 1999), *International Diabetes Federation* (IDF) (IDF, 2006), e pela *National Cholesterol Education Program* (NCEP) (ATHYROS *et al.*, 2005) (**Anexo 1, Tabela 3**).

Pacientes obesos, com destaque para os portadores de obesidade abdominal, apresentam aumento da atividade inflamatória (FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, 2011) devido à síntese exacerbada de importantes marcadores inflamatórios no tecido adiposo, como as citocinas pró-inflamatórias denominadas fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e interleucina 6 (IL-6). A evolução do processo

inflamatório no tecido adiposo permite identificar pacientes obesos como portadores de um estado inflamatório crônico (CAVE, *et al.*, 2008). O processo inflamatório crônico é resultante, entre outros fatores, da ação de citocinas quimiotáticas que atraem monócitos da corrente sanguínea. Os monócitos se infiltram no tecido adiposo e se transformam em macrófagos (KIM; SEARS, 2010). Os macrófagos são células produtoras de TNF- α e IL-6 e a inflamação ocorre devido ao aumento das concentrações plasmáticas de TNF- α e IL-6, por meio da ativação de cascatas de sinalização pró-inflamatórias. Alguns investigadores têm demonstrado que o tecido adiposo de pacientes obesos apresenta extensa infiltração de macrófagos (KIM; SEARS, 2010).

A inflamação crônica do tecido adiposo promove grande impacto em diversos órgãos com desenvolvimento de alterações em inúmeras vias metabólicas e funções corporais, fortemente relacionadas ao surgimento de resistência insulínica, doenças cardiovasculares, e aterosclerose (FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, 2011).

A redução da sensibilidade à insulina é um processo de evolução gradativa que compromete a utilização e o armazenamento dos carboidratos, ocasionando aumento do nível sérico de glicose, na presença de hiperinsulinemia (MILLS *et al.*, 2004). O aumento na concentração plasmática de TNF- α e IL-6 está diretamente relacionado à gênese da resistência à insulina (CAVE *et al.*, 2008). A resistência insulínica identificada em pacientes obesos está associada com um menor número de receptores, principalmente no tecido adiposo¹, músculo esquelético e fígado (BREHM, 2006; RODEN, 2005).

Em adição, a resistência à insulina está associada a anormalidades nas vias de sinalização insulínica intracelular que ocorre desde a ligação da insulina ao seu

¹ Em adição ao tecido adiposo, o fígado e o músculo esquelético são considerados os principais tecidos sensíveis a ação da insulina (FERNÁNDEZ-REAL; RICART, 2003).

receptor, até a ativação do transporte de glicose. As vias de sinalização insulínica são responsáveis pela regulação do transporte de glicose, pela síntese de glicogênio, lipídeos e proteínas, coordenando e integrando o metabolismo intermediário (PATTI; KAHN, 1998).

Desde que o aumento do tecido adiposo está associado a um estado de resistência à ação da insulina, a obesidade é um fator de risco para o desenvolvimento de diabetes *mellitus* tipo II (LAFOREST *et al.*, 2015). O estado hiperglicêmico prolongado possibilita o desenvolvimento de outras complicações relacionadas ao processo de glicação de proteínas (AHMED, 2005). A glicação proteica contribui para a formação de compostos altamente reativos, denominados produtos finais da glicação avançada (*advanced glycation end-products* - AGE) (NOWOTNY *et al.*, 2015). Os compostos AGE promovem o desenvolvimento de alterações bioquímicas entre diferentes moléculas, estabelecendo reações irreversíveis. Um exemplo são as ligações entre as moléculas de colágeno, que provocam o afinamento dos capilares sanguíneos, desencadeando alterações fisiopatológicas vasculares, tais como hipertensão arterial (NOWOTNY *et al.*, 2015).

Um aspecto adicional, porém não menos relevante, é que o aumento da gordura corporal resulta em diminuição da concentração plasmática de adiponectina², com conseqüente agravamento da resistência periférica à ação da insulina. Há uma forte relação entre a redução da concentração plasmática de adiponectina e o aumento da resistência periférica à ação da insulina (SHAH; MEHTA; REILLY 2008).

² Adiponectina é uma proteína produzida pelo tecido adiposo, que apresenta como principais funções atividades anti-inflamatória (redução da expressão de TNF- α , diminuição da quimiotaxia de macrófagos para o tecido adiposo), anti-diabética e anti-aterogênica (aumento da sensibilidade à insulina, com aumento da oxidação de ácidos graxos, diminuição da síntese de triglicerídeos e redução da produção de glicose) e anti-obesidade (SPERETTA *et al.*, 2014).

Alterações fisiopatológicas associadas à síndrome metabólica também são fatores de risco para doença cardiovascular. A doença cardiovascular, incluindo desenvolvimento de aterosclerose com lesões em diversos órgãos do corpo, é uma importante complicação clínica associada à síndrome metabólica. Entre os exemplos de doenças cardiovasculares habituais entre pacientes portadores de obesidade grave merecem destaque a doença arterial coronariana e a doença cerebrovascular; o desenvolvimento de macroangiopatia e microangiopatia inerentes à presença de diabetes *mellitus* tipo II; e a hipertensão arterial sistêmica, predispondo para o desenvolvimento de cardiomiopatia hipertrófica e insuficiência cardíaca (WILSON; GRUNDY, 2003).

Outra complicação importante associada à obesidade grave é o aumento do risco para desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica (HALL *et al.*, 2010). O aumento da pressão arterial em indivíduos obesos está associado ao aumento dos níveis séricos de leptina³ (BARROSO *et al.*, 2002; MARCHI-ALVES *et al.*, 2010). A leptina tem ação regulatória sobre a ativação simpática renal, principal determinante da secreção renal de renina (LIMA *et al.*, 2010). A renina regula a formação de angiotensina II pelos rins e estimula a produção de aldosterona pelas glândulas adrenais. O aumento dos níveis séricos de angiotensina II e de aldosterona promove aumento na reabsorção renal de sódio e água e, conseqüentemente desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica (GUYTON; HALL, 2006).

O aumento acentuado dos depósitos de gordura no tecido adiposo identificado entre pacientes portadores de obesidade grave também está associado com aumento da pressão arterial. O aumento da massa corporal induz conseqüente

³ A leptina é um hormônio secretado principalmente pelo tecido adiposo. Em menor quantidade a leptina também é produzida pela medula óssea, placenta, estômago e hipotálamo (BARROSO *et al.*, 2002).

aumento do volume sanguíneo habitual e aumento do débito cardíaco. Em conjunto, essas alterações acarretam aumento da pressão arterial sistêmica (GUYTON; HALL, 2006).

Um fator adicional no aumento do débito cardíaco e no desenvolvimento da hipertensão arterial sistêmica em pacientes obesos é o efeito da insulina na ativação adrenérgica, com conseqüente aumento na frequência cardíaca (EIKELIS *et al.*, 2003; ROSA *et al.*, 2005). Alguns investigadores têm demonstrado que há paralelismo entre o aumento dos valores do IMC e as concentrações séricas de noradrenalina em indivíduos obesos que apresentam resistência insulínica e hiperinsulinemia (WARD *et al.*, 1996).

II.1.1.7 Deficiências nutricionais em indivíduos portadores de obesidade

Mais recentemente, alguns pesquisadores têm demonstrado deficiências nutricionais em pacientes obesos (BLUME *et al.*, 2012; DAMMS-MACHADO *et al.*, 2012). As deficiências nutricionais relatadas em pacientes obesos estão relacionadas, dentre outros fatores, a erros alimentares caracterizados pela ingestão insuficiente de alimentos fonte de vitaminas e minerais (DREWNOWSKI *et al.*, 1992). Mais frequentemente, diversos pesquisadores têm demonstrado deficiências nutricionais múltiplas em pacientes obesos, com destaque para vitamina D [deficiência variável entre 60.0% (FLANCBAUM *et al.*, 2006) a 84.6% (LAIRD *et al.*, 2014)]; ácido fólico [deficiência variável entre 3.0% (PATEL *et al.*, 2019) a 26.8% (GUAN *et al.*, 2018)]; tiamina [deficiência variável entre 15.5% (CARRODEGUAS *et al.*, 2005) a 29.0% (PATEL *et al.*, 2019)]; selênio [deficiência variável entre 2.3% (PAPAMARGARITIS *et al.*, 2015) a 11.0% (BILLETER *et al.*, 2015)]; zinco [variável entre 0.0% (BILLETER *et al.*, 2015) a 55.6% (GOBATO *et al.*, 2014)]; ferro

[deficiência variável entre 6.7% (GUAN *et al.*, 2018) a 43.9 % (MADAN, 2006)], e proteínas (hemoglobina com deficiência variável entre 2.2% [GUAN *et al.*, 2018] a 22.0% [FLANCBAUM *et al.*, 2006]; albumina com deficiência variável entre 0.0% [BILLETTER *et al.*, 2015] a 13.4% [GUAN *et al.*, 2018]).

II.1.1.8 Tratamento de pacientes portadores de obesidade

O tratamento de pacientes portadores de obesidade deve ser realizado com objetivo de reduzir o excesso de peso, assim como de prevenir e/ou tratar as doenças associadas e reduzir a frequência de reganho do excesso de peso (PECH *et al.*, 2012). As principais condutas terapêuticas utilizadas para tratamento de pacientes portadores de obesidade são dietoterapia (educação nutricional, dietas de baixa caloria balanceadas ou não, entre outras), prática regular de atividade física, tratamento medicamentoso, tratamento psicossocial, e realização de cirurgia bariátrica (PECH *et al.*, 2012). Em adição a essas condutas terapêuticas utilizadas de forma exclusiva ou combinada por profissionais de diferentes áreas de formação, pessoas leigas portadoras de obesidade podem almejar perda de peso adotando condutas diversas como, por exemplo, ocorre com a utilização das dietas da moda.

II.1.1.8.1 Tratamento dietético

- **Educação nutricional. Práticas alimentares saudáveis.**

No tratamento dietético de pacientes obesos a melhor opção terapêutica é a educação nutricional, com orientação do paciente sobre os princípios inerentes às práticas alimentares saudáveis. De acordo com as diretrizes propostas pelo Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2006; BRASIL, 2014), a ingestão

adequada de energia e de nutrientes propiciada pela alimentação balanceada é essencial para obtenção de um peso corporal compatível com as recomendações para pessoas saudáveis, assim como para uma boa saúde.

Considerando que a alimentação saudável visa a promoção da saúde é essencial que no planejamento dietético de pacientes obesos as quantidades de energia e de nutrientes sejam atendidas, de acordo com as recomendações nutricionais propostas para indivíduos saudáveis (PHILIPPI, 2008). Também é essencial que no planejamento dietético sejam incluídos alimentos de todos os grupos alimentares (BRASIL, 2006; BRASIL, 2014).

- **Dieta com baixa caloria. Dieta com muito baixa caloria.**

No tratamento dietético para pacientes obesos é frequentemente realizada a prescrição de dietas hipocalóricas (BJORNTORP; BRODOFF, 1992).). As dietas de baixa caloria apresentam valor energético em torno de 800 a 1200 kcal ou entre 10 a 19 kcal/kg de peso corporal desejável (FAO/OMS, 1998; MELANSON; DWYER, 2002; CARVALHO, 2005).

Para pacientes obesos em situações clínicas específicas [por exemplo, pacientes portadores de obesidade mórbida com hipoventilação alveolar (síndrome de Pickwick)] (TSAI; WADDEN, 2006) pode ser prescrito dieta de muito baixa caloria, ou seja, menos de 800 kcal/dia ou menos de 10 kcal/kg peso corporal desejável/dia (CARVALHO, 2005). A recomendação de proteína é de 70 a 100 gramas por dia, ou 0,8 a 1,5 g/kg de peso ideal (NHLBI, 1998). A proteína deve ser de alto valor biológico, podendo ser utilizados suplementos. As dietas de muito baixa caloria devem fornecer de 50 a 80 gramas de carboidrato / dia e 15 a 20 gramas de lipídeos / dia (menos que 30% do valor energético total). Devem ainda suprir 100% das

recomendações diárias de vitaminas e minerais para adultos (NHLBI, 1998). Devido à inadequação da oferta de energia e de nutrientes, os pacientes somente podem ser submetidos à dieta de muito baixa caloria sob supervisão direta de profissionais capacitados e por um período pré-determinado (3 a 12 semanas) (BJORNTORP; BRODOFF, 1992).

- **Dietas da moda**

Devido ao aumento da obesidade em todo o mundo, pessoas leigas podem fazer uso de dietas da moda, independentemente da indicação de um profissional especializado. Habitualmente, as dietas da moda são estabelecidas por pessoas leigas e apresentam como principal característica a sugestão de comportamentos alimentares não usuais. O principal objetivo é a rápida redução do peso corporal (SHILS; OLSON, SHIKE, 2003). Habitualmente, há sugestão para restrição de alimentos energéticos, assim como, priorização de um grupo alimentar em detrimento de outros. Essas características dietéticas, isoladamente e em conjunto, representam um risco para a saúde de um indivíduo, principalmente quando são utilizadas por período mais prolongado (BRASIL, 2006). Mais especificamente, por serem nutricionalmente não balanceadas e por não atenderem fundamentos científicos, as dietas da moda promovem perda de massa muscular e a instalação / agravamento de deficiências nutricionais específicas (BRASIL, 2006). Dessa forma, as dietas da moda representam um risco para a saúde da população em geral, com destaque para populações vulneráveis como, por exemplo, gestantes, nutrizes, idosos, crianças e adolescentes.

Dentre as dietas da moda mais conhecidas são citadas a dieta do Dr. Atkins⁴, dieta Dukan⁵, dieta *low-carb*⁶, dieta do tipo sanguíneo⁷, dieta de *Beverly Hills*⁸, dieta da lua⁹, dieta da sopa¹⁰, entre outras (ATKINS; JUNGSMANN, 2002; D' ADAMO, 2005; VIGGIANO, 2007; SANTANA; MAYER; CAMARGO, 2003).

II.1.1.8.2 Opções atuais disponíveis para tratamento cirúrgico de pacientes obesos

As opções atuais disponíveis para tratamento cirúrgico de pacientes obesos ou cirurgia bariátrica são, teoricamente, indicadas para pacientes classificados como de alto risco. Esses pacientes são denominados pelos *National Institutes of Health* (NIH) de diferentes países como portadores de obesidade clinicamente grave (AACE/TOS/ASMBS GUIDELINES, 2008).

Entre as técnicas cirúrgicas disponíveis para o tratamento cirúrgico de pacientes portadores de obesidade, são descritas:

- Técnicas restritivas – é realizada a diminuição da capacidade volumétrica do estômago, com promoção de saciedade precoce [por exemplo, banda vertical (cirurgia de Sleeve) e gastroplastia em banda ajustável];

⁴ Dieta rica em gorduras e proteínas, com restrição acentuada de carboidratos. Não há restrição de calorias sendo permitido o consumo de alimentos que não tenham carboidrato na sua composição, ou seja, carnes, embutidos, bacon, queijos amarelos e ovos (ATKINS; JUNGSMANN, 2002).

⁵ Há sugestões para as fases de emagrecimento e manutenção de peso. É caracterizada pelo aumento do consumo de proteínas e pela restrição de alguns alimentos específicos (DUKAN, 2012).

⁶ Sugestão de dieta com composição de carboidratos entre 45% a 5% do valor calórico total diário consumindo no dia (FOSTER *et al.*, 2003).

⁷ Alimentos são restritos ou liberados de acordo com o grupo sanguíneo (D' ADAMO, 2005).

⁸ Há sugestão para aumento da ingestão de frutas em todas as refeições, inclusive com realização de substituição de alimentos de outros grupos alimentares (VIGGIANO, 2007).

⁹ Durante as mudanças de fase da lua devem ser consumidos apenas alimentos líquidos, durante 24 horas (BETONI *et al.*, 2010).

¹⁰ A dieta da sopa sugere o consumo de sopa à base de legumes, principalmente repolho, três vezes ao dia, durante uma semana.

- Técnicas disabsortivas – é realizada a modificação da estrutura anatômica do tubo digestório, com exclusão de segmentos intestinais [por exemplo, derivação jejunoileal (*Bypass Jejuno-ileal* ou *Payne*)];
- Técnicas mistas – é realizada a diminuição da capacidade volumétrica do estômago e a exclusão de segmentos intestinais [por exemplo, desvio biliopancreático (cirurgia de Scopinaro), desvio biliopancreático com duodenal-*switch* e BGYR] (TOH *et al.*, 2009; FOBI *et al.*, 2005).

A técnica cirúrgica BGYR (técnica Fobi-Capella) é uma das mais frequentemente relatadas na literatura (**Anexo 2, Figura 2**) (BAL *et al.*, 2012). A cirurgia BGYR consiste na preparação de uma pequena câmara ou bolsa na pequena curvatura do estômago e na exclusão do restante do estômago (fundo e antro gástrico), duodeno e porção inicial do jejuno (BOCCHIERI *et al.*, 2002; BROLIN *et al.*, 2002). Os principais efeitos são desenvolvimento de saciedade precoce e disabsorção intestinal. O peso final atingido após BGYR é menor do que o relatado para as técnicas puramente restritivas, podendo corresponder à perda de aproximadamente 70% do excesso de peso (SJONSTROM *et al.*, 2004).

II.1.1.8.3 Indicações para realização de cirurgia bariátrica

As indicações para realização de cirurgia bariátrica estão estabelecidas em *Guidelines* internacionais (AACE/TOS/ASMBS GUIDELINES, 2008) e na Portaria, Nº 425, de 19 de março de 2013, Ministério da Saúde, Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2013).

Os principais fatores analisados são o IMC atual, o tempo de doença e a idade do paciente (**Anexo 1, Tabelas 4, 5 e 6**). Para todos os tipos de indicação, também é necessário:

- Ausência do uso de drogas ilícitas e alcoolismo;
- Ausência de quadros psicóticos, demências graves ou moderadas;
- Consentimento do paciente e familiares;
- Aceitação de pós-operatório acompanhado por equipe multidisciplinar (AACE/TOS/ASMBS GUIDELINES, 2008; BRASIL, 2013).

II.1.1.8.4 Considerações nutricionais relativas às técnicas de cirurgia bariátrica

II.1.1.8.4.1 Aspectos anatômicos-funcionais do tubo digestório

Para compreensão dos efeitos nutricionais da exclusão de segmentos do trato gastrointestinal na realização da técnica de BGYR e de outras técnicas de cirurgia bariátrica, é essencial o conhecimento das funções digestivas / absorptivas habituais, assim como, das especificidades funcionais do tubo digestório, ou seja:

- **Estômago:** responsável pela produção de suco gástrico (pepsina e ácido clorídrico) e do fator intrínseco de Castle (substância essencial para a absorção de vitamina B12), assim como pela absorção de álcool e água.
- **Duodeno:** responsável pela absorção de triglicerídeos / ácidos graxos, proteínas / aminoácidos, carboidratos, ferro, cloro, cálcio, magnésio e zinco.
- **Jejuno:** responsável pela absorção de água, cálcio, sódio, vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis, incluindo vitamina B12 e ácido fólico, além de glicose, galactose e frutose.
- **Íleo:** responsável pela absorção de vitaminas lipossolúveis e vitamina B12, aminoácidos, gordura, colesterol, sais biliares, e sódio (**Anexo 2, Figuras 3 e 4**) (MAHAN; STUMP, 1998; JEEJEEBHOY, 2002).

II.1.1.8.5 Alterações das funções do tubo digestório associadas à cirurgia bariátrica

Embora seja recomendada a perda do excesso de peso de pacientes obesos mórbidos, assim como, de pacientes com obesidade menos grave portadores de comorbidades, é previsto que pacientes submetidos a algumas técnicas ou variações de técnica de cirurgia bariátrica apresentem diminuição da absorção de proteínas, gorduras, vitaminas e minerais (HAMMER, 2012).

Entre pacientes submetidos a BGYR o grau de má absorção intestinal está diretamente associado com o comprimento do braço do *Y-de-Roux* e inversamente associado com o comprimento da alça intestinal comum¹¹ (**Anexo 2, Figura 2**) (BULT *et al.*, 2008; THORELL, 2011).

Em revisão sistemática desenvolvida para avaliação do efeito do comprimento do braço do *Y-de-Roux* na perda de peso no período pós-operatório foi identificado que a construção de um braço longo de *Y-de-Roux*¹² pode aumentar a perda do excesso de peso entre pacientes com IMC ≥ 50 kg/m² (ORCI *et al.*, 2011). De forma previsível, também tem sido demonstrado que pacientes submetidos à técnica cirúrgica de BGYR com extenso braço do *Y-de-Roux* apresentam menor contato do alimento com os sucos digestivos, com conseqüente aumento da perda fecal de gordura, energia e maior risco para desenvolvimento de deficiência de vitaminas lipossolúveis e de proteínas (LESPESSAILLES; TOUMI, 2017; FARIA *et al.*, 2011).

As variações na técnica cirúrgica na tentativa de acelerar e aumentar a perda de peso de pacientes são extremamente preocupantes do ponto de vista nutricional. Independentemente de algumas discordâncias entre os diferentes pesquisadores, há

¹¹ Segmentos intestinais localizados após a junção da alça biliopancreática na alça alimentar.

¹² Comprimento igual a 150cm (BROLIN, 2005).

especificidade de locais de absorção de nutrientes nos diferentes segmentos intestinais (DE-SOUZA; GREENE, 2015). O jejuno proximal é o principal local de absorção proteica (GRIMBLE; SILK, 1989; SILK *et al.*, 1985), porém quantidades variáveis de aminoácidos podem ser absorvidas no íleo terminal (ABUMRAD *et al.*, 2016). Outros investigadores relatam que a absorção de aminoácidos ocorre predominantemente no duodeno e jejuno (JEEJEEBHOY, 2002), ou seja, a porção inicial do intestino delgado é essencial para a absorção de aminoácidos (**Anexo 2, Figura 3B**). Dessa forma, a exclusão do duodeno e de parte do jejuno proximal, assim como ocorre na cirurgia de BGYR, está associada a risco de deficiência proteica (MARTINS *et al.*, 2015).

A exclusão do duodeno e de parte do jejuno proximal impedem o contato das gorduras e de proteínas / aminoácidos da dieta com as áreas intestinais secretoras de colecistocinina¹³ (SILVERTHORN, 2003) e levam à má absorção de nitrogênio devido ao prejuízo da função pancreática (ABUMRAD *et al.*, 2016).

A ocorrência de má absorção em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica também está associada à exclusão de todo antro do estômago ou realização de gastrectomia, com consequente redução da secreção gástrica e diminuição da produção de gastrina. Essas alterações reduzem o estímulo para secreção de pepsina¹⁴, o que prejudica a digestão de proteínas e a absorção de aminoácidos (ABUMRAD *et al.*, 2016; SILK *et al.*, 1985). A redução na produção de pepsina também está associada ao desenvolvimento de intolerância à carne ou a outros alimentos ricos em proteínas (SILVA *et al.*, 2014). Embora possa ser compensado com balanço nitrogenado negativo, o consumo insuficiente de alimentos fonte de proteínas pode contribuir para o desenvolvimento de deficiências proteicas,

¹³ Hormônio que estimula a secreção de enzimas pancreáticas que atuam no processo digestivo.

¹⁴ Enzima iniciadora da digestão proteica.

caracterizado pela redução de proteínas hepáticas e sinais e sintomas característicos como anemia, atrofia muscular, astenia e alopecia (DODELL *et al.*, 2012; AILLS *et al.*, 2008).

Um aspecto adicional é que a redução da acidez gástrica, aumento do trânsito intestinal e da composição da microbiota intestinal; e, redução da capacidade funcional do intestino após BGYR são fatores de relevância para o supercrescimento bacteriano¹⁵ (MURPHY *et al.*, 2016). Clinicamente, os pacientes com supercrescimento bacteriano apresentam desconforto e distensão abdominal, flatulência, surgimento e/ou agravamento de fezes diarreicas, com presença de restos alimentares e, frequentemente esteatorreia. A presença de diarreia agrava a má absorção de todos os nutrientes, ocasionando deficiências nutricionais múltiplas. Em consequência, a eliminação de aminoácidos nas fezes, ocasiona aumento da perda corporal de nitrogênio. A má absorção de aminoácidos também pode ser consequência do supercrescimento bacteriano que promove desaminação e produção de ureia a partir da proteína da dieta (ABUMRAD *et al.*, 2016; SILK *et al.*, 1985).

II.1.1.8.6 Deficiências nutricionais em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica

As deficiências nutricionais identificadas no período pós-operatório estão relacionadas, entre outros fatores, à presença de deficiência de proteínas, vitaminas e minerais, não diagnosticadas e não tratadas no período pré-operatório, assim como, à técnica cirúrgica utilizada (KISSLER; SETTMACHER, 2013).

¹⁵ O supercrescimento bacteriano é uma síndrome caracterizada pelo aumento no número e/ou presença de uma microbiota atípica no intestino delgado (MURPHY *et al.*, 2016).

Ademais, situações secundárias à cirurgia bariátrica, não diretamente relacionadas à técnica cirúrgica, como a possível presença de anorexia, períodos prolongados de vômitos, depressão, medo da recuperação do peso, o álcool / abuso de drogas e baixa situação socioeconômica também podem contribuir com o desenvolvimento de deficiências nutricionais no pós-operatório de cirurgia bariátrica (SARWER *et al.*, 2011).

Embora pouco relatado na literatura, alguns pesquisadores têm demonstrado manifestações clínicas de desnutrição energético-proteica (CENEVIVA *et al.*, 2016; FANDIÑO, 2004; BLOOMBERG *et al.*, 2005) ou desnutrição proteica (MARTINS *et al.*, 2015) após BGYR. Em adição, pacientes no período pós-operatório de BGYR também comumente apresentam deficiências múltiplas e de gravidade variável de vitaminas e de sais minerais (BLOOMBERG *et al.*, 2005, FANDIÑO, 2004).

As principais deficiências nutricionais relatadas no período pós-operatório de cirurgia bariátrica são: vitamina D [deficiência variável entre 54,9% (DOGAN *et al.*, 2018) e 78,8% (GUAN *et al.*, 2018)]; vitamina B1 [deficiência variável entre 2,1% (DOGAN *et al.*, 2018) e 39,2% (GUAN *et al.*, 2018)]; vitamina B12 [deficiência variável entre 2,0% (KAREFYLAKEYS *et al.*, 2014) e 25,5% (ANTONIEWICZ *et al.*, 2019)]; ácido fólico [deficiência variável entre 2,0% (DOGAN *et al.*, 2018) e 12,0% (KAREFYLAKEYS *et al.*, 2014)]; vitamina A [deficiência em 15,8% dos pacientes (DOGAN *et al.*, 2018)]; cálcio [deficiência variável entre 4,3% (ANTONIEWICZ *et al.*, 2019) e 10,4% (GUAN *et al.*, 2018)]; ferro [deficiência variável entre 6,7% (GUAN *et al.*, 2018) e 20,0% (KAREFYLAKEYS *et al.*, 2014)]; magnésio (deficiência variável entre 0,7% (GUAN *et al.*, 2018) e 4,3% (ANTONIEWICZ *et al.*, 2019)]; selênio [deficiência em 3,0% dos pacientes analisados (MADAN *et al.*, 2006)]; e de proteína albumina [deficiência em 8,0% dos pacientes (DOGAN *et al.*, 2018)].

II.1.1.8.7 Reganho do excesso de peso corporal

Apesar dos relatos dos excelentes resultados do BGYR na perda de peso, vários estudos mostraram a ocorrência de reganho de peso em pacientes dois anos após realização da cirurgia (MITCHELL *et al.*, 2016; DA SILVA *et al.*, 2016).

Vários fatores resultam na recuperação de peso após BGYR e têm sido estudados cada vez mais. A recuperação de peso pode ser influenciada pela redução na frequência de sintomas de *dumping*, resolução de intolerâncias alimentares e retorno dos hábitos alimentares pré BGYR e de outros hábitos no estilo de vida que originalmente contribuíram para o desenvolvimento de obesidade prévia do paciente (MECHANICK *et al.*, 2008). O consumo de líquidos altamente calóricos e a presença de padrões anormais de alimentação, como os padrões de compulsão alimentar e lanche, bem como o aumento progressivo da ingestão calórica total da dieta, parecem estar relacionados à recuperação do peso (SHAH; SIMHA; GARG, 2006; SALLET *et al.*, 2007). Em adição, existe a possibilidade de que muitos pacientes com reganho de peso tenham tido aumento da bolsa gástrica, embora isso não seja uma recorrência frequente após BGYR (SHAH; SIMHA; GARG, 2006; MULLER, 2005). Além disso, acredita-se que as adaptações gástricas e intestinais ocorrem dois anos após BGYR (LONGSHORE, 2009) e podem ser parcialmente responsáveis pela recuperação do peso (FREIRE *et al.*, 2012).

Desta forma, o reganho do excesso de peso demonstrado após BGYR sustenta as bases epistemológicas de que a obesidade é uma doença crônica e progressiva que precisa de acompanhamento constante (LOPEZ *et al.*, 2007).

II.1.1.8.8 Hábitos alimentares de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica

Alguns pesquisadores têm demonstrado que pacientes obesos em períodos mais recentes de pós-operatório de BGYR (seis meses) apresentam redução na ingestão de calorias e macronutrientes (carboidratos e lipídeos) quando comparado ao período pré-operatório (MOLIN NETTO *et al.*, 2017). No entanto, nos poucos estudos localizados que avaliaram o consumo alimentar no período pós-operatório tardio de BGYR foi identificado consumo insuficiente de alimentos mais nutritivos, com destaque para frutas, legumes, carnes e ovos, produtos derivados do leite, e feijões (DA SILVA *et al.*, 2016). Em adição, alguns pesquisadores têm demonstrado que há uma modificação no padrão alimentar de pacientes BGYR ao longo de período pós-operatório, *i.e.*, há aumento progressivo no valor energético total diário; maior consumo de lanches, doces, óleos e alimentos engordurados; e maior ingestão de álcool após dois anos ou mais de pós-operatório, em comparação com os primeiros dois anos após BGYR (HENFRIDSSON *et al.*, 2019; FREIRE *et al.*, 2012).

II.1.1.8.9 Monitorização e seguimento de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica

O seguimento de pacientes bariátricos em atendimento ambulatorial inclui, além do controle clínico, prescrição/uso contínuo de polivitamínico-mineral padrão. Independentemente do uso correto do polivitamínico-mineral padrão, durante a monitorização dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, deve haver uma preocupação constante relacionada à identificação de deficiências nutricionais em diferentes momentos de pós-operatório. A monitorização para identificar as

deficiências nutricionais é feita pela realização periódica de exames, como por exemplo hemograma e dosagem dos níveis séricos de albumina; zinco; cálcio; ferro e ferritina; lipídeos plasmáticos (lipidograma); vitamina B12; ácido fólico; vitaminas lipossolúveis, com destaque para vitamina D; e, eletrólitos séricos (BRASIL, 2007; BUCHWALD *et al.*, 2004; MAGGARD *et al.*, 2005).

Mais recentemente, em alguns estudos tem sido demonstrado que a utilização regular de polivitamínico-mineral padrão é insuficiente para prevenir a instalação de deficiência de nutrientes específicos, tais como vitamina D, cálcio, vitamina A, ferro e vitamina B12 (MARIN, 2014; VARGAS-RUIZ *et al.*, 2008). Em acordo com essas afirmações, alguns pesquisadores tem sugerido que pacientes submetidos a cirurgia bariátrica devem fazer o uso regular e contínuo de suplementos de nutrientes específicos, tais como vitamina D, cálcio (SALTZMAN, KARL, 2013; HOLICK *et al.*, 2011; GOLDNER *et al.*, 2008) vitamina A (SLATER *et al.*, 2004), ferro (BROLIN *et al.*, 2002c), tiamina (LAKHANI *et al.*, 2008), vitamina B12 (RHODE *et al.*, 1996) e ácido fólico (MACLEAN *et al.*, 1983), em adição ao polivitamínico-mineral (MARIN, 2014).

III. OBJETIVOS

III. OBJETIVOS

III.1 Objetivos gerais

- Apresentar uma série de quatro casos de pacientes que evoluíram com desnutrição proteica grave no período pós-operatório de BGYR.
- Analisar os hábitos alimentares de homens e de mulheres obesos e submetidos a BGYR, e a evolução do peso corporal após 10 anos ou mais de realização da cirurgia bariátrica.

IV. CÓPIA DOS ARTIGOS CIENTÍFICOS

IV. CÓPIA DOS ARTIGOS CIENTÍFICOS

Os resultados e a discussão são apresentados nesta tese sob a forma de artigos científicos, sendo dois manuscritos com dados originais.

Artigo 1. SEVERE PROTEIN MALNUTRITION IN THE POSTOPERATIVE PERIOD OF ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS: A SERIES OF FOUR CASES.

Artigo 2. DIETARY HABITS AND BODY WEIGHT EVOLUTION IN THE LATE POSTOPERATIVE PERIOD OF ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS SURGERY.

1 **Artigo 1. “SEVERE PROTEIN MALNUTRITION IN THE POSTOPERATIVE**
2 **PERIOD OF ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS: A SERIES OF FOUR CASES”**

3

4 Isabella Lopes Nonato^{a,b}, Barbara Virginia Caixeta Crepaldi^{a,b}, Luciana Oliveira
5 de Almeida Minussi^{a,b}, Daurea Abadia De-Souza^{a,b,c*}

6

7 ^a Postgraduate Program in Health Sciences, Faculty of Medicine, Federal
8 University of Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil.

9 ^b Malnutrition Outpatient of the Clinical Hospital of Uberlandia, Federal
10 University of Uberlandia, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil.

11 ^c Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Federal University of
12 Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil.

13

14 * Corresponding author: D. A. De-Souza, Department of Internal Medicine,
15 Faculty of Medicine, Federal University of Uberlândia, Av. Pará, 1720, Bloco
16 2H, Sala 1, 38405-320 Uberlândia, MG, Brazil. Fax: +55-34-3225-8602. E-mail:
17 daureas@ufu.br

18

19 **Declaration of interest statement:**

20 None of the authors had any personal or financial conflict of interest.

21

22 **Acknowledgements**

23 We express our appreciation to the study participants and relatives for their
24 collaboration.

25 The researchers ILN, BVCC and LOAM received a grant from the Coordenação
26 de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), section of the
27 Ministério da Educação, Brazil.

28

29 Resumo

30 Dentre as opções terapêuticas para a doença obesidade, o *bypass* gástrico em
31 Y-de-Roux (*RYGB*) tem sido proposto como uma alternativa eficaz, efetiva e
32 definitiva. No entanto, devido às alterações anatomofisiológicas induzidas pelo
33 *RYGB*, no período pós-operatório ocorre agravamento das deficiências
34 nutricionais habitualmente identificadas em pacientes obesos. O objetivo do
35 estudo foi descrever a evolução clínica de quatro pacientes submetidas a
36 *RYGB* que no período pós-operatório apresentaram perda de excesso de peso,
37 mas também desnutrição proteica grave. Dentre outras manifestações clínicas,
38 as pacientes apresentaram fezes diarreicas, esteatorreia; anemia; edema,
39 incluindo anasarca; astenia acentuada; parestesia/paresia de membros
40 inferiores; amenorreia e alopecia. Nos exames laboratoriais foram identificados
41 diminuição da albumina sérica (e.g., 2.0g/dL) e da hemoglobina (e.g., 5.0g/dL).
42 Para todas as pacientes foi realizado seguimento ambulatorial periódico, com
43 orientações dietéticas individualizadas. Durante os períodos de agravamento
44 da insuficiência intestinal, as pacientes foram orientadas para consumo de
45 dieta oral especializada (restrição de gorduras, fibras insolúveis, lactose e
46 açúcares concentrados; aumento de carboidratos complexos e fibras solúveis),
47 suplementada com dieta polimérica, polivitamínico e nutrientes específicos. Em
48 situações clínicas específicas, foram realizadas internações hospitalares, com
49 prescrição de dietas especializadas, transfusão sanguínea e/ou reposição de
50 albumina. Devido à grande dificuldade para controle da desnutrição proteica,
51 uma paciente foi submetida à reversão parcial do *RYGB*. Duas das quatro
52 pacientes descritas no estudo, evoluíram para o óbito. Devido às possíveis e
53 graves consequências, incluindo casos de óbito, a indicação do *RYGB* deve ser

54 criteriosa e individualizada. É essencial o acompanhamento por equipe
55 multiprofissional especializada, inclusive no período pós-operatório tardio.

56

57 Palavras-chave: *obesity; outcomes after bariatric surgeries; Roux-en-Y gastric*
58 *bypass; severe protein malnutrition; mortality.*

59

60 **Introdução**

61 O termo *malnutrition* tem sido historicamente associado com o estado de
62 *undernutrition*. *Malnutrition* está usualmente relacionada com populações de
63 países subdesenvolvidos, pobreza e insegurança alimentar, e o termo
64 *malnourished* é utilizado para identificar pessoas expostas à situação de
65 escassez alimentar e/ou ao consumo de dietas com composição nutricional
66 inadequada [1]. Embora não haja consenso na literatura [2], mais recentemente
67 alguns investigadores têm demonstrado uma situação paradoxal associando
68 pobreza, insegurança alimentar, e *malnutrition* à obesidade, ou ao estado de
69 *overnutrition* [3,4]. Esta condição paradoxal ocorre porque pessoas que vivem
70 em condições de pobreza com frequência consomem dietas com quantidade
71 de energia acima dos seus requerimentos energéticos (consumo aumentado de
72 alimentos de preparo rápido, baixo custo, e de alta densidade energética),
73 porém com composição nutricional inapropriada (consumo insuficiente de
74 frutas, vegetais, e grãos integrais) para o atendimento das necessidades
75 corporais e prevenção de doenças crônicas [1,5]. Consumo de alimentos com
76 alta densidade energética e com composição nutricional inapropriada é mais
77 frequentemente associado com indivíduos obesos, com poder de compra
78 suficiente, usuários habituais de redes *fast-food* [6].

79 Em acordo com essas considerações, mais recentemente diversos
80 pesquisadores têm demonstrado deficiências nutricionais múltiplas em
81 pacientes obesos, com destaque para vitamina D (deficiência variável entre
82 60.0% [7] a 84.6% [8]); ácido fólico (deficiência variável entre 3.0% [9] a 26.8%
83 [10]); tiamina (deficiência variável entre 15.5% [11] a 29.0% [9]); selênio
84 (deficiência variável entre 2.3% [12] a 11.0% [13]); zinco (deficiência variável

85 entre 0.0% [13] a 55.6% [14]); ferro (deficiência variável entre 6.7% [10] a 43.9
86 % [15]), e proteínas (hemoglobina com deficiência variável entre 2.2% [10] a
87 22.0% [7]; albumina com deficiência variável entre 0.0% [13] a 13.4% [10]).

88 Embora as deficiências nutricionais demonstradas em pacientes obesos
89 sejam agravadas pelas técnicas de cirurgia bariátrica restritivas, deficiências
90 nutricionais múltiplas e mais graves são esperadas após a realização das
91 técnicas cirúrgicas restritivas-disabsortivas, tais como o *RYGB* [16,17]). As
92 alterações anatômico-funcionais do tubo digestório [18,19]) inerentes ao *RYGB*
93 prejudicam a digestão de alimentos e a absorção de nutrientes [20], ou seja,
94 estão diretamente associadas com o desenvolvimento / agravamento de
95 deficiências nutricionais em pacientes obesos no período pós-operatório de
96 cirurgia bariátrica [21,17].

97 O objetivo do presente estudo foi descrever a evolução clínica de quatro
98 pacientes portadoras de obesidade submetidas a *RYGB* que no período pós-
99 operatório apresentaram perda de excesso de peso, mas também
100 apresentaram desnutrição proteica grave. O estudo foi desenvolvido após a
101 aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da
102 Universidade (CAAE: 61133216.6.0000.5152) e o consentimento informado por
103 escrito foi obtido de todas as pacientes (ou responsável) incluídos na pesquisa.
104 Todas as etapas do estudo foram realizadas de acordo com os princípios
105 estabelecidos na Declaração de Helsinki.

106

107 **Série de casos**

108 **Case 1**

109 A paciente era uma mulher com 46 anos de idade, portadora de
110 obesidade moderada (peso corporal [BW] usual referido de 85.0 kg; índice de
111 massa corporal [BMI] de 36.8 kg/m²) [22], hipertensão arterial sistêmica e
112 diabetes *mellitus* tipo 2, que foi submetida à cirurgia de *RYGB* sem colocação
113 de anel gástrico em Outubro de 2016 (Fig. 1A). Suplementação com
114 polivitamínico-mineral e acompanhamento nutricional foram indicados após a
115 realização do *RYGB*.

116 Oito meses *post-RYGB* (Junho de 2017) a paciente iniciou
117 acompanhamento no ambulatório de desnutrição do *Clinical Hospital of*
118 *Uberlandia, Federal University of Uberlandia (CHU-FUU)* com queixas de fezes
119 diarreicas e esteatorreia, astenia acentuada e alopecia, com início há quatro
120 meses. A paciente referiu uma considerável perda de peso corporal nos últimos
121 oito meses (*BMI* 23.6 kg/m², *BW* atual 54.6 kg, 35.8% *percentage of weight*
122 *loss [%WL]*) (Fig. 1A), embora o exame físico indicasse anasarca.

123 Durante o primeiro atendimento no ambulatório de desnutrição do *CHU-*
124 *FUU* a paciente também relatou que após a cirurgia de *RYGB* iniciou com
125 redução acentuada na ingestão de alimentos, alimentação seletiva (aversão às
126 carnes e laticínios), e diarreia. Em Fevereiro, Março e Junho de 2017 (quatro,
127 cinco, e sete meses *post-RYGB*, respectivamente) a paciente foi internada em
128 hospital da sua cidade devido a fezes diarreicas, fraqueza generalizada, e
129 anemia, tendo recebido transfusões de sangue. A paciente referiu que há dois
130 meses estava fazendo uso regular de suplemento alimentar (298 kcal/dia, 41.6

131 g de proteínas e aminoácidos/dia), apesar de ter identificado que o produto
132 ocasionou agravamento da diarreia.

133 Nos exames laboratoriais solicitados no primeiro atendimento no
134 ambulatório de desnutrição do *CHU-FUU* foram identificados diminuição dos
135 níveis séricos de albumina (2.2 g/dL) e de hemoglobina (10.0 g/dL) (Fig. 1A).
136 Foram afastadas doenças infecciosas ou qualquer outra doença. Após a
137 investigação clínica e laboratorial inicial, foram estabelecidos os diagnósticos
138 de desnutrição proteica (*PM*) e de anemia normocítica e normocrômica.

139 Foi estabelecido como planejamento terapêutico atendimento semanal
140 com orientação de dieta oral com retirada de gordura de adição e de alimentos
141 gordurosos; restrição de fibras insolúveis, lactose, açúcares e doces; e
142 aumento de fibras solúveis [23]. Devido à intolerância dietética apresentada
143 pela paciente, foi orientado substituição do produto comercial em uso por outro
144 suplemento alimentar (600 kcal/dia, 30.8 g proteína/dia). Em adição, foi
145 mantido o uso de polivitamínico-mineral e foi prescrito uso regular de nutrientes
146 específicos (vitamina B₁₂, ferro, e cálcio).

147 Dez meses *post-RYGB* (Agosto de 2017) a paciente foi internada no
148 *CHU-FUU* devido à maior redução dos níveis séricos de albumina (1.5 g/dL) e
149 de hemoglobina (5.0 g/dL) (Fig. 1A), concomitantemente com agravamento da
150 diarreia e da anasarca. Na avaliação clínica-laboratorial foram afastadas
151 doenças infecciosas e qualquer outra doença. Durante a internação, a paciente
152 recebeu transfusões sanguíneas. O tratamento dietético foi mantido conforme
153 orientação feita no ambulatório, com dieta oral específica [23] e suplemento
154 alimentar (600 kcal/dia, 30.8 g proteína/dia).

155 Durante todo o período de seguimento ambulatorial, a paciente sempre
156 manifestou grande dificuldade para atendimento das orientações dietéticas
157 realizadas. Apesar desse comportamento, a paciente apresentou evolução
158 clínica favorável, caracterizada por melhora lenta, porém progressiva da
159 diarreia (fezes formadas em Outubro de 2017), redução do edema e do peso
160 corporal, e recuperação parcial do nível sérico de hemoglobina (9.7 g/dL, em
161 Outubro de 2017) (Fig. 1A). Devido à recusa persistente para assumir a
162 responsabilidade pela realização dos cuidados pessoais (por exemplo, tomar
163 banho no chuveiro, se vestir sozinha, sentar à mesa para realização das
164 refeições), a paciente foi encaminhada para atendimento psiquiátrico.

165 A partir de Outubro de 2017 a paciente não mais compareceu aos
166 retornos ambulatoriais agendados. Em Fevereiro de 2018 (16 meses *post-*
167 *RYGB*), os familiares da paciente fizeram contato com a equipe do ambulatório
168 de desnutrição do *CHU-FUU* informando que devido a astenia acentuada a
169 paciente havia sido internada em um outro hospital. A paciente evoluiu para o
170 óbito durante essa internação.

171

172 **Case 2**

173 A paciente era uma mulher com 37 anos de idade, portadora de
174 obesidade grave (BW referido de 120.0 kg; BMI 48.7 kg/m²) [WHO, 2000], que
175 foi submetida à cirurgia de RYGB sem colocação de anel gástrico em Fevereiro
176 de 2013 (Fig. 1B). Após a realização do RYGB foi indicado suplementação com
177 polivitamínico-mineral.

178 Um ano e cinco meses *post-RYGB* (Junho de 2014) a paciente iniciou
179 acompanhamento no ambulatório de desnutrição do *CHU-FUU* com queixa de

180 fraqueza acentuada, com impossibilidade de deambulação há oito meses
181 (paciente em cadeira de rodas). Paciente também referiu amenorreia e
182 alopecia acentuada (início há seis meses), e que nos últimos dias apresentou
183 exacerbação do aumento da frequência e do volume das evacuações, náuseas
184 e vômitos. Embora o exame físico indicasse edema dos membros inferiores, a
185 paciente referiu acentuada perda de peso corporal nos últimos dezessete
186 meses (*BMI* atual 19.4 kg/m², *BW* atual 48.8 kg, 59.3%*WL*) (Fig. 1B).

187 Durante o primeiro atendimento no ambulatório de desnutrição do *CHU-*
188 *FUU* a paciente relatou que após a cirurgia de *RYGB* iniciou com redução
189 acentuada na ingestão de alimentos, fezes diarreicas com esteatorreia, astenia,
190 parestesia progressiva com evolução para paresia de membros inferiores.
191 Quatorze meses *post-RYGB* (Abril de 2014) foi internada em Unidade de
192 Terapia Intensiva de um outro hospital devido à desnutrição grave, recebendo
193 nutrição parenteral durante 28 dias. A paciente referiu alta hospitalar em uso de
194 dieta oral sem restrições, com suplemento alimentar de dieta comercial
195 polimérica.

196 Nos exames laboratoriais solicitados no primeiro atendimento no
197 ambulatório de desnutrição do *CHU-FUU* foram identificados diminuição dos
198 níveis séricos de albumina (1.4 g/dL) e de hemoglobina (8.2 g/dL) (Fig. 1B). As
199 funções hepática e renal foram normais, tendo sido também afastadas doenças
200 infecciosas ou qualquer outra doença. Após a investigação clínica e laboratorial
201 inicial foram estabelecidos os diagnósticos de desnutrição, anemia macrocítica
202 com anisocitose leve, e insuficiência intestinal *post-RYGB* [24].

203 Foi estabelecido como planejamento terapêutico inicial atendimento
204 semanal com orientação de dieta oral com retirada de gordura de adição e de

205 alimentos gordurosos; restrição de fibras insolúveis, lactose, açúcares e doces;
206 e aumento de fibras solúveis [23]. Em adição, foi orientado manutenção de
207 suplemento alimentar com dieta comercial polimérica (500 kcal/dia, 20 g
208 proteína/dia) e uso contínuo de polivitamínico-mineral.

209 A paciente apresentou evolução clínica inicial favorável, com melhora
210 parcial dos níveis séricos de albumina e de hemoglobina, redução da
211 frequência de evacuações líquidas e da esteatorreia, e recuperação
212 progressiva, porém lenta, da mobilidade. A partir de Janeiro de 2015 (24 meses
213 *post-RYGB*) a paciente apresentou evolução clínica desfavorável, com
214 aumento progressivo da astenia, fezes diarreicas, e edema,
215 concomitantemente com redução progressiva e acentuada dos níveis séricos
216 de hemoglobina e de albumina. Em Maio de 2015 a paciente foi internada no
217 *CHU-FUU* com diagnóstico de desnutrição proteica grave (albumina 1.2 g/dL);
218 anemia normocrômica com anisocitose leve (hemoglobina 6.6 g/dL) (Fig. 1B); e
219 insuficiência intestinal *post-RYGB* [24], com supercrescimento bacteriano.

220 No início do período de internação a paciente recebeu exclusivamente
221 dieta enteral comercial semielementar por sonda de alimentação (1628
222 kcal/dia; 66 g proteína/dia). No 16º dia de internação foi iniciado dieta via oral
223 com retirada de gordura de adição e de alimentos gordurosos; restrição de
224 fibras insolúveis, lactose, açúcares e doces; e aumento de fibras solúveis [23].
225 Foram prescritos antibióticos (ciprofloxacino e metronidazol) para tratamento do
226 supercrescimento bacteriano e suplementação com polivitamínico-mineral e
227 nutrientes específicos (vitamina D, tiamina, ácido fólico, vitamina B12, cálcio, e
228 ferro). Paciente recebeu alta hospitalar em bom estado geral, sendo
229 encaminhada para o ambulatório de desnutrição do *CHU-FUU*, com prescrição

230 de dieta oral específica [23] suplementada com dieta enteral polimérica (500
231 kcal/dia e 20 g proteína/dia). Foi mantida a suplementação com polivitamínico-
232 mineral e nutrientes específicos (vitamina D, tiamina, ácido fólico, vitamina B12,
233 cálcio, e ferro).

234 Em Julho de 2015 a paciente reiniciou acompanhamento ambulatorial,
235 em boas condições clínicas, e com resolução da amenorreia. Em Novembro de
236 2015 a paciente referiu gravidez não programada. Durante todo o período da
237 gestação a paciente realizou retornos semanais, com evolução clínica
238 favorável, porém mantendo níveis séricos baixos de hemoglobina (Fig. 1B). Em
239 Agosto de 2016 (3 anos e 7 meses *post-RYGB*) a paciente teve um parto a
240 termo, com nascimento de uma criança saudável, com estatura e peso
241 adequados. Após o parto, a paciente não retornou aos atendimentos
242 agendados no ambulatório de desnutrição do *CHU-FUU*.

243 Em Fevereiro de 2017 (4 anos e um mês *post-RYGB*; 6 meses após o
244 parto) a paciente retornou ao ambulatório referindo astenia acentuada, fezes
245 diarreicas, e edema generalizado. Apesar de ter sido fortemente orientada para
246 não amamentar a filha, a paciente estava realizando aleitamento materno
247 exclusivo há seis meses. Devido ao quadro clínico de desnutrição, a paciente
248 foi orientada a interromper imediatamente a amamentação, foram solicitados
249 diversos exames laboratoriais, e realizadas novas orientações dietéticas [23].
250 No dia seguinte ao atendimento ambulatorial, a família da paciente informou à
251 equipe do ambulatório de desnutrição do *CHU-FUU* que a paciente havia sido
252 internada em um outro hospital, com diagnóstico de desnutrição. A paciente
253 evoluiu para o óbito durante essa internação.

254

Case 3

A paciente era uma mulher com 53 anos de idade, portadora de obesidade grave (*BW* 120.0 kg, *BMI* 52.6 kg/m²) [22], e hipertensão arterial sistêmica, que foi submetida à cirurgia de *RYGB* com colocação de anel gástrico em Março de 2010 (Fig. 1C). Após a realização do *RYGB* foi indicado suplementação com polivitamínico-mineral.

Dois anos *post-RYGB* (Março de 2012) a paciente foi admitida na Enfermaria de Nefrologia do *CHU-FUU* com queixa de edema generalizado e informação de perda acentuada de peso corporal nos últimos 24 meses (*BW* 57.0 kg, *BMI* 25.0 kg/m², 52.5%*WL*). A paciente também relatou que *post-RYGB* iniciou com redução na ingestão de alimentos, alimentação seletiva (aversão às carnes e arroz), vômitos autoinduzidos e constipação intestinal.

Nos exames laboratoriais foi identificado diminuição dos níveis séricos de albumina (2.2 g/dL) e de hemoglobina (10.4 g/dL) (Fig. 1C). As funções hepática e renal foram normais, tendo sido também afastadas doenças infecciosas ou qualquer outra doença. Após a investigação clínica e laboratorial, a paciente recebeu os diagnósticos de desnutrição proteica *post-RYGB* e de anemia normocítica e normocrômica.

Foi estabelecido como planejamento dietético inicial a ministração por sonda de alimentação de dieta enteral comercial semielementar (60% do valor energético diário), rica em proteína e com redução de gordura e dieta via oral de consistência branda (40% do valor energético diário), baixo teor de gordura e baixo teor de sódio (planejamento dietético de 30 kcal/kg/dia; 1.5 g proteína/kg/dia). Na alta hospitalar a paciente estava em condições físicas estáveis, tendo sido encaminhada para o ambulatório de desnutrição do *CHU-*

280 *FUU* com prescrição de dieta oral de consistência branda, baixo teor de
281 gordura e de sódio; suplementada com dieta comercial semielementar,
282 polivitaminico-mineral, sulfato ferroso, e vitaminas do complexo B.

283 Durante o seguimento ambulatorial (Abril a Outubro de 2012) a
284 paciente apresentou evolução clínica estável, caracterizada por manutenção de
285 níveis séricos baixos de albumina, hemoglobina normal ou discretamente
286 reduzida, edema de membros inferiores, e fezes formadas. De acordo com o
287 planejamento dietético foi orientado suplemento alimentar com dieta enteral
288 polimérica (450 kcal/dia; 18.0 g proteínas/dia). A paciente foi reiteradamente
289 orientada a respeito dos princípios básicos de uma dieta balanceada e dos
290 riscos associados ao vômito autoinduzido, assim como, participou de
291 atendimento psicológico semanal realizado pelo mesmo psicólogo.

292 Em Outubro de 2012 (2 anos e sete meses *post-RYGB*) a paciente
293 apresentou descompensação aguda e grave caracterizada por frequência
294 aumentada de evacuações e fezes diarreicas, tenesmo, dor abdominal, vômitos
295 e astenia acentuada, com início há 20 dias. No momento da internação, a
296 paciente apresentava desequilíbrio hidroeletrolítico (potássio 2.8 mEq/L),
297 diminuição dos níveis séricos de albumina (1.3 g/dL) e de hemoglobina (9.6
298 g/dL), e anasarca. Após a investigação clínica e laboratorial, a paciente
299 recebeu os diagnósticos de desnutrição proteica *post-RYGB* e de anemia
300 normocítica e normocrômica (Fig. 1C).

301 A paciente recebeu dieta semielementar (70% do valor energético diário)
302 por sonda de alimentação, associada a dieta oral específica (30% do valor
303 energético diário) com retirada de gordura de adição e de alimentos
304 gordurosos; restrição de fibras insolúveis, lactose, açúcares e doces; e

305 aumento de fibras solúveis [23,25]. Foram mantidas a prescrição de
306 polivitaminico-mineral e nutrientes específicos (vitaminas do complexo B e
307 ferro). Durante a internação a paciente foi medicada com albumina humana
308 20% por via intravenosa [26] e diurético, com redução de 9.0 kg em 9 dias (Fig.
309 1C). Paciente recebeu alta hospitalar em boas condições de saúde, com
310 orientação para continuar o seguimento ambulatorial e com prescrição de dieta
311 oral específica [23,25] suplementada com dieta comercial polimérica.

312 Durante o seguimento ambulatorial, a paciente apresentou diversas
313 intercorrências que indicaram a necessidade de outras internações no *CHU-*
314 *FUU* em Janeiro, Março e Junho de 2013. Dentre outras alterações, a paciente
315 apresentou maior redução dos níveis séricos baixos de albumina e de
316 hemoglobina (Fig. 1C), desequilíbrio hidroeletrólítico com anasarca, episódios
317 repetidos e prolongados de fezes diarreicas, astenia, e vômitos autoinduzidos.
318 Devido à evolução clínica desfavorável da paciente, mantendo o quadro clínico
319 de desnutrição grave nos últimos 15 meses, uma nova abordagem cirúrgica
320 com reversão parcial do *RYGB* foi realizada em Julho de 2013. Uma nova
321 anastomose entero-enteral foi realizada com redução do comprimento do braço
322 do *Roux-en-Y* em aproximadamente 100cm (comprimento final do braço
323 comum de 370cm).

324 Dez dias após a realização do procedimento cirúrgico, a paciente não
325 apresentava qualquer manifestação clínica associada ao tubo digestório e
326 estava ingerindo alimentos sólidos. Nesse momento a paciente apresentava
327 peso adequado (*BW* 56.7 kg, *BMI* 24.8 kg/m²) [22], apesar de apresentar
328 edema em membros inferiores.

329 Após a reversão cirúrgica parcial do RYGB a paciente apresentou
330 melhora progressiva dos níveis séricos de albumina e de hemoglobina,
331 atingindo valores dentro ou próximos da faixa de referência aos setenta dias de
332 pós-operatório (albumina 3.7 g/dL, hemoglobina 11.4 g/dL).
333 Concomitantemente a paciente apresentou recuperação progressiva e não
334 programada do peso corporal (*BW* 63.4 kg, *BMI* 27.8 kg/m², recuperação de
335 6.7 kg nos primeiros setenta dias de reversão parcial do RYGB) (Fig. 1C).

336 Apesar das orientações reiteradas da equipe em relação à necessidade
337 de mudança de hábitos de vida, em Agosto de 2015 a paciente foi novamente
338 classificada como portadora de obesidade grave (*BW* 92.0 kg, *BMI* 40.3 kg/m²,
339 aumento de 35.3 kg nos primeiros 25 meses após reversão parcial da RYGB)
340 [22]. Durante esse atendimento a paciente informou que estava interrompendo
341 a sua participação nas atividades de seguimento ambulatorial.

342 Em Março de 2017 a paciente solicitou atendimento no ambulatório do
343 *CHU-FUU* relatando que nos últimos anos não seguiu as orientações
344 nutricionais prescritas (*BW* atual 93.0 kg, *BMI* atual 40.8 kg/m²) [22]. Nos
345 exames laboratoriais realizados foi identificado anemia com microcitose e
346 anisocitose leve (hemoglobina 10.4 g/dL). A paciente recebeu novas
347 orientações nutricionais, foi estimulada a realizar atividades físicas, e novos
348 exames laboratoriais foram solicitados. No entanto, a paciente recusou
349 continuar o seguimento ambulatorial.

350

351 **Case 4**

352 A paciente era uma mulher com 53 anos, portadora de obesidade grave
353 (*BW* usual 190.0 kg; *BMI* 59.3 kg/m²) [22], com diagnósticos adicionais de

354 hipertensão arterial sistêmica e de lúpus eritematoso sistêmico, em uso de
355 glicocorticoide. Após o atendimento inicial no ambulatório de cirurgia bariátrica
356 do *CHU-FUU*, a paciente recebeu orientações dietéticas com vistas à perda de
357 peso corporal para redução do risco cirúrgico. Após adaptações dietéticas e
358 perda de 44.0 kg (*BW* 156.0 kg, *BMI* 48.7 kg/m², 17.9%*WL*), a paciente foi
359 submetida à cirurgia de *RYGB* com colocação de anel gástrico em Junho de
360 2006 (Fig. 1D). Suplementação com polivitamínico-mineral e acompanhamento
361 nutricional foram indicados após a realização do *RYGB*.

362 No período *post-RYGB* a paciente apresentou evolução clínica favorável,
363 com redução progressiva do peso corporal até Maio de 2009 (*BW* 98.0 kg, *BMI*
364 30.6 kg/m², 48.4%*WL* no período de 2 anos e 11 meses). Após essa época a
365 paciente apresentou reganho progressivo do peso corporal, sendo
366 encaminhada para o ambulatório de desnutrição do *CHU-FUU* em Agosto de
367 2015 (*BMI* 39.4 kg/m²).

368 Durante o primeiro atendimento no ambulatório a paciente relatou
369 constipação intestinal, edema de membros inferiores, e fraqueza generalizada.
370 De acordo com o recordatório alimentar de 24 horas e o questionário de
371 frequência alimentar, a paciente apresentava diversos erros dietéticos. Mais
372 especificamente, consumo frequente de grandes porções de alimentos com
373 alta densidade energética e baixo consumo de frutas e hortaliças. Nos exames
374 laboratoriais foram identificados diminuição do valor da hemoglobina (10.0
375 g/dL) e da albumina sérica (2.8 g/dL) (Fig. 1D). Após a investigação clínica e
376 laboratorial inicial, foram estabelecidos os diagnósticos de obesidade
377 moderada, desnutrição proteica e anemia normocrômica com anisocitose leve.

378 Em adição, foram mantidos os diagnósticos de hipertensão arterial sistêmica e
379 de lúpus eritematoso sistêmico.

380 Foi estabelecido como planejamento terapêutico atendimento
381 ambulatorial periódico com orientação dos princípios básicos de uma dieta
382 balanceada e prescrição de polivitamínico-mineral. Devido às limitações
383 pessoais da paciente (uso de muletas, baixo nível socioeconômico) foi
384 orientado realização de qualquer atividade física tolerável, sempre que
385 possível. Durante seguimento ambulatorial (Agosto de 2015 a Fevereiro de
386 2017) a paciente apresentou evolução clínica relativamente estável,
387 caracterizada por manutenção de níveis séricos baixos de hemoglobina,
388 albumina sérica baixa com agravamento progressivo da deficiência, discreta
389 redução do peso corporal, edema de membros inferiores, e constipação
390 intestinal.

391 Em Março de 2017 (10 anos e 9 meses *post-RYGB*) a paciente foi
392 internada no *CHU-FUU* com queixa de fraqueza generalizada, fezes diarreicas,
393 (em uso de fraldas), urina escura e com odor fétido, náuseas e vômitos.
394 Embora o exame físico indicasse edema dos membros inferiores, a paciente
395 referiu acentuada perda do peso corporal (*BMI* atual 27.0 kg/m²), tendo sido
396 classificada como portadora de sobrepeso [22]. As funções hepática e renal
397 estavam normais. Após investigação clínica e laboratorial a paciente recebeu
398 diagnósticos de infecção urinária por *Escherichia coli sp*; desnutrição proteica
399 (albumina 2.0 g/dL); anemia com macrocitose, anisocitose, e poiquilocitose
400 (hemoglobina 10.1 g/dL) (Fig. 1D); e doença diverticular dos cólons.

401 Na alta hospitalar a paciente estava em condições físicas estáveis, tendo
402 sido encaminhada para o ambulatório de desnutrição do *CHU-FUU* com

403 prescrição de dieta oral suplementada com dieta comercial polimérica,
404 polivitamínico-mineral, vitaminas do complexo B e sulfato ferroso. A prescrição
405 de glicocorticoides foi suspensa devido à ausência de atividade do lúpus
406 eritematoso sistêmico.

407 Durante o seguimento ambulatorial (Maio de 2017 até o presente
408 momento) a paciente tem apresentado evolução clínica estável, porém com
409 tendência para recuperação do excesso de peso corporal (*BMI* atual 32.0
410 kg/m²) [22] (Fig. 1D). Houve melhora progressiva dos níveis séricos de
411 albumina e de hemoglobina, com manutenção dos valores séricos dentro da
412 faixa de referência dos métodos nos últimos meses. A paciente tem sido
413 reiteradamente orientada a respeito dos princípios básicos de uma dieta
414 balanceada, manutenção do uso do polivitamínico-mineral, e da importância da
415 realização da atividade física tolerável (em acordo com as suas limitações
416 pessoais).

417

418 **Discussão**

419 No presente estudo foi demonstrado desnutrição proteica grave no
420 período pós-operatório de *RYGB*, incluindo vários anos após a realização da
421 cirurgia bariátrica. Dentre as quatro pacientes apresentadas no estudo, duas
422 pacientes evoluíram para o óbito devido à desnutrição, uma paciente foi
423 submetida à cirurgia de reversão parcial do *RYGB* e evoluiu para obesidade
424 grave, e uma paciente apresentou recuperação da desnutrição proteica e
425 evoluiu para obesidade leve.

426 Devido à baixa resolubilidade das condutas terapêuticas menos
427 invasivas estabelecidas para o tratamento da obesidade (orientações
428 dietéticas, orientações para a prática regular de atividade física, tratamento
429 medicamentoso, dentre outras) [27], tem sido observado um aumento na
430 frequência de indicação das diferentes técnicas de cirurgia bariátrica [28]. De
431 acordo com alguns profissionais, a cirurgia bariátrica, incluindo o *RYGB*, é um
432 procedimento seguro, efetivo, e definitivo para o tratamento da obesidade
433 [29,30,31]. Essa interpretação unilateral e pouco crítica das técnicas de cirurgia
434 bariátrica restritivas-disabsortivas tem contribuído para o surgimento de
435 propostas para adaptação (ditas como mais efetivas) dos procedimentos
436 cirúrgicos atuais [32]. Dentre outras proposições, tem sido relatado que o
437 aumento do comprimento do braço *Roux-en-Y* possibilita uma perda mais
438 rápida e mais efetiva do excesso de peso corporal [32].

439 A obtenção e manutenção de um peso corporal dentro da faixa de
440 eutrofia [22] é altamente desejável para a saúde e para a qualidade de vida. No
441 entanto, é essencial analisar os efeitos provocados no estado nutricional em
442 decorrência das alterações anátomo-fisiopatológicas do tubo digestório

443 inerentes às diferentes técnicas de cirurgia bariátrica. Conforme relatado para
444 algumas pacientes incluídas no presente estudo, a realização de RYGB com
445 colocação de anel gástrico ocasiona aversão à carnes e vômitos espontâneos
446 ou autoinduzidos, com conseqüente redução no consumo de alimentos
447 proteicos [33]. Em adição, as alterações na produção dos hormônios
448 gastrointestinais e do suco gástrico em pacientes submetidos a RYGB [20,34]
449 contribuem para o desenvolvimento de insuficiência intestinal [24], com prejuízo
450 na digestão de proteínas e na absorção de peptídeos / aminoácidos [20,34].

451 Na análise dos fatores causais da desnutrição proteica em pacientes
452 submetidos a RYGB é essencial considerar que há especificidade nos locais de
453 absorção de nutrientes nos diferentes segmentos intestinais [16,18]. Alguns
454 pesquisadores têm relatado que o duodeno e o jejuno proximal são os
455 principais locais de absorção de compostos proteicos, porém quantidades
456 variáveis de aminoácidos também podem ser absorvidos no íleo terminal
457 [18,34,35]. A exclusão do duodeno e de parte do jejuno proximal, assim como
458 ocorre na cirurgia de RYGB, está diretamente associada a prejuízo na
459 absorção de aminoácidos e ao risco de deficiência de proteínas corporais
460 [16,19,21].

461 Dentre as alterações anátomo-fisiopatológicas do tubo digestório
462 induzidas pelas diferentes técnicas de cirurgia bariátrica é necessário destacar
463 que a exclusão de segmentos do tubo digestório e a redução da acidez gástrica
464 inerentes à técnica de RYGB são fatores de relevância para o
465 supercrescimento de bactérias intestinais [20,36]. Pacientes com
466 supercrescimento bacteriano apresentam exacerbação da síndrome
467 disabsortiva e do aumento do trânsito intestinal, com desenvolvimento de fezes

468 diarreicas, presença de restos alimentares e, frequentemente, esteatorreia [36].
469 O supercrescimento bacteriano também contribui para a ocorrência de
470 flatulência, desconforto, distensão e dor abdominal, queixas usualmente
471 associadas à redução do consumo alimentar e comprometimento do estado
472 nutricional [36].

473 Um aspecto adicional, porém não menos relevante, é a estreita relação
474 entre a gravidade do estado diarreico e a diminuição dos níveis séricos de
475 albumina [37,38]. Conforme demonstrado para as pacientes analisadas no
476 presente estudo, níveis séricos de albumina ≤ 2.0 g/dL ocasionaram
477 desenvolvimento e/ou agravamento acentuado da diarreia. Embora não haja
478 consenso na literatura, foi estabelecido em *guidelines* que a ministração de
479 albumina por via intravenosa contribui para o controle de diarreia grave (volume
480 maior do que 2 L/dia) em pacientes com albumina sérica menor do que 2.0
481 g/dL [26]. Nesse *guidelines* é orientado que essa conduta terapêutica somente
482 deve ser adotada após a investigação / descarte de outros fatores causais de
483 diarreia e para os pacientes que não apresentaram resposta clínica favorável à
484 ministração de dietas semielementares [26].

485 Também contribuem para o desenvolvimento de deficiências
486 nutricionais, incluindo deficiência de proteínas no período pós-operatório de
487 *RYGB*, situações secundárias às cirurgias bariátricas não diretamente
488 relacionadas à técnica cirúrgica, como a presença de anorexia, depressão,
489 medo de recuperação do excesso de peso corporal, consumo abusivo de álcool
490 / drogas, uso irregular de polivitamínico-mineral, e baixa condição
491 socioeconômica [39].

492 A cirurgia bariátrica é um procedimento que tem auxiliado os pacientes
493 obesos na obtenção de um menor peso corporal e no controle das doenças
494 associadas à obesidade. No entanto, as cirurgias bariátricas são caracterizadas
495 por alterações anátomo-fisiopatológicas acentuadas no tubo digestório, com
496 consequente prejuízo na digestão de alimentos e na absorção de nutrientes.
497 Essas alterações estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento /
498 agravamento de deficiências nutricionais, particularmente nos pacientes
499 obesos que já apresentavam comprometimento do estado nutricional no
500 período pré-operatório.

501

502 **Conclusão**

503 O *RYGB* é um procedimento cirúrgico benéfico no tratamento da
504 obesidade e das comorbidades associadas. No entanto, devido às alterações
505 anátomo-fisiopatológicas do tubo digestório inerentes ao *RYGB* e ao potencial
506 desenvolvimento / agravamento de deficiências nutricionais graves e múltiplas,
507 a indicação do *RYGB* deve ser feita de forma muito criteriosa e individualizada.
508 Embora a desnutrição proteica grave raramente seja relatada na literatura
509 como uma complicação pós-operatória de *RYGB*, devido às graves
510 consequências para a evolução clínica dos pacientes, incluindo casos de óbito,
511 o diagnóstico e o tratamento efetivos são necessários. Importante também é
512 alertar para a necessidade do acompanhamento por equipe multiprofissional
513 especializada, inclusive no período pós-operatório muito tardio.

514

515 Statement of Authorship

516 I.L.N. participated in the study design, data collection, statistical
517 analyses, interpretation of data, and manuscript drafting. B.V.C.C. and L.O.A.M.
518 participated in the study design, data collection, interpretation of data, and
519 manuscript drafting. D.A.D.S. participated in the study design, supervision,
520 interpretation of data, and critical revision of the final manuscript for important
521 intellectual content. All authors approved the final version for submission.

522

523 **Referências**

- 524 1. Tanumihardjo AS, Anderson C, Kaufer-Horwitz M, Bode L, Emenaker NJ,
525 Haqq AN, et al. Poverty, obesity, and malnutrition: an international
526 perspective recognizing the paradox. *J Am Diet Assoc* 2007;107:1966-
527 1972.
- 528 2. Nettle D, Andrews C, Bateson M. Food insecurity as a driver of obesity in
529 humans: the insurance hypothesis. *Behav Brain Sci* 2017;40:1-53.
- 530 3. Kac G, Velasquez-Melendez G, Schlussek MM, Segall-Correa AN, Silva
531 AAM, Perez-Escamilla R. Severe food insecurity is associated with
532 obesity among Brazilian adolescent female. *Public Health Nutr*
533 2012;15:1854–1860.
- 534 4. Martin-Fernandez J, Caillavet F, Lhuissier A, Chauvin P. Food insecurity,
535 a determinant of obesity?-an analysis from a population-based survey in
536 the Paris metropolitan area, 2010. *Obes Facts* 2014;7:120-129.
- 537 5. Crawford PB, Webb KL. Unraveling the paradox of concurrent food
538 insecurity and obesity. *Am J Prev Med* 2011;40:274-275.
- 539 6. An R. Fast-food and full-service restaurant consumption and daily energy
540 and nutrient intakes in US adults. *Eur J Clin Nutr* 2016;70:97-103.
- 541 7. Flancbaum L, Belsley S, Drake V, Colarusso T, Tayler E. Preoperative
542 nutritional status of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass for
543 morbid obesity. *J Gastrointest Surg* 2006;10:1033-1037.
- 544 8. Laird E, McNulty H, Ward M, Hoey L, Mccorley E, Wallace JMW, et al.
545 Vitamin D deficiency is associated with inflammation in older Irish adults.
546 *J Clin End Metab* 2014;99:1807-1815.

- 547 9. Patel JJ, Mundi MS, Hurt RT, Wolfe B, Martindale RG. Micronutrient
548 deficiencies after bariatric surgery: an emphasis on vitamins and trace
549 minerals. *Nutr Clin Pract* 2017;32:471-480.
- 550 10. Guan B, Yang J, Chen Y, Yang W, Wang C. Nutritional deficiencies in
551 Chinese patients undergoing gastric bypass and sleeve gastrectomy:
552 prevalence and predictors. *Obes Surg* 2018;28:2727-2736.
- 553 11. Carrodeguas L, Kaidar-Person O, Szomstein S, Antozzi P, Rosenthal R.
554 Preoperative thiamine deficiency in obese population undergoing
555 laparoscopic bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2005;1:517–522.
- 556 12. Papamargaritis D, Aasheim ET, Sampson B, Le Roux CW. Copper,
557 selenium and zinc levels after bariatric surgery in patients recommended
558 to take multivitamin-mineral supplementation. *J Trace Elem Med Biol.*
559 2015;31:167–72.
- 560 13. Billeter AT, Probst P, Fischer L, Senft J, Kenngott HG, Schulte T, et al.
561 Risk of malnutrition, trace metal, and vitamin deficiency post Roux-en-Y
562 gastric bypass—a prospective study of 20 patients with BMI < 35 kg/m².
563 *Obes Surg* 2015;25:2125-2134.
- 564 14. Gobato RC, Seixas Chaves DF, Chaim EA. Micronutrient and physiologic
565 parameters before and 6 months after RYGB. *Surg Obes Relat Dis.*
566 2014;10:944–51.
- 567 15. Madan AK, Orth WS, Tichansky DS, Tichansky, DS, Ternovits CA.
568 Vitamin and trace mineral levels after laparoscopic gastric bypass. *Obes*
569 *Surg* 2006;16:603–606.

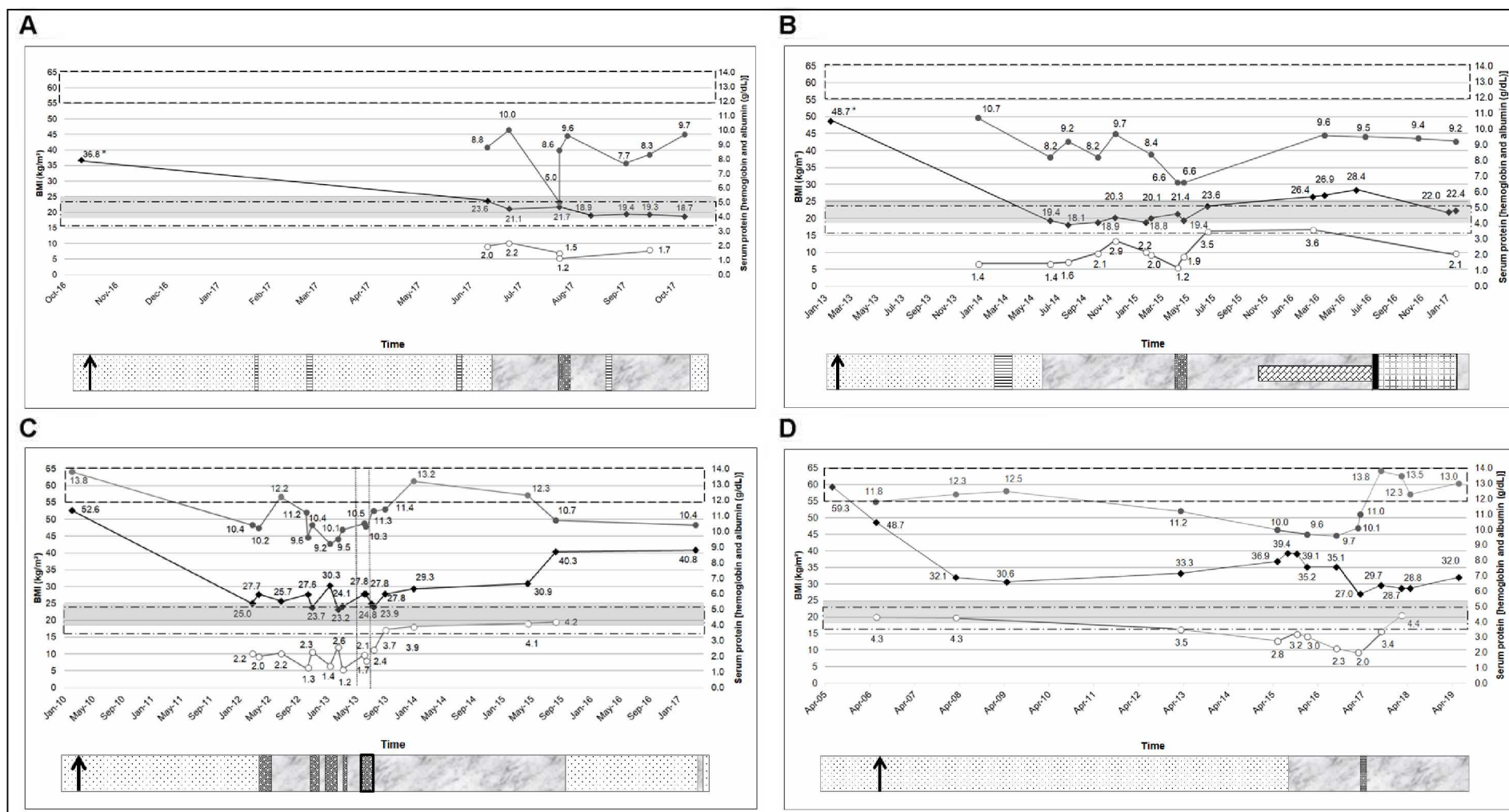
- 570 16. De-Souza DA, Greene LJ. Nutritional issues in obese patients submitted
571 to bariatric surgery. Re. "Bariatric surgery may not achieve intended
572 outcomes in all patients". Nutrition 2015;31:1184-1185.
- 573 17. Hammer HF. Medical complications of bariatric surgery: focus on
574 malabsorption and dumping syndrome. Dig Dis 2012;30:182-186.
- 575 18. Jeejeebhoy KN. Short bowel syndrome: a nutritional and medical
576 approach. CMAJ 2002;166:1297-1302.
- 577 19. Tappenden KA. Pathophysiology of short bowel syndrome:
578 considerations of resected and residual anatomy. J Parenter Enteral Nutr
579 2014;38:14S-22S.
- 580 20. Abumrad NA, Nassir FATIHA, Marcus AKIVA. Digestion and absorption
581 of dietary fat, carbohydrate, and protein. Sleisenger & Fordtran's
582 Gastrointestinal and Liver Disease. 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier
583 Saunders; 2016.
- 584 21. Martins TCP, Mosca ERT, Marçola MA, Duarte TC, Pinheiro CF, De-
585 Souza DA. Severe protein malnutrition in a morbidly obese patient after
586 bariatric surgery. Nutrition 2015;31:535-538.
- 587 22. WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of
588 a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: WHO,
589 2000.
- 590 23. Lopes MG, De-Freitas LA, Martins TC, Mosca ER, Silva AA, De-Souza
591 DA. Specialized oral diet improved clinical outcome of a patient with
592 severe intestinal insufficiency in a late postoperative period: a case
593 report in clinical nutrition. J Acad Nutr Diet 2016;116:1243-1249.

- 594 24. Klek S, Forbes A, Gabe S, Holst M, Wanten G, Irtun Ø, Blaser AR.
595 Management of acute intestinal failure: A position paper from the
596 European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) Special
597 Interest Group. *Clin Nutr* 2016;35:1209-1218.
- 598 25. Lykins TC, Stockwell J. Comprehensive modified diet simplifies nutrition
599 management of adults with short-bowel syndrome. *J Am Diet Assoc*
600 1998;309–15.
- 601 26. Vermeulen LC Jr, Ratko TA, Erstad BL, Brecher ME, Matuszewski KA. A
602 paradigm for consensus: the university hospital consortium guidelines for
603 the use of albumin, nonprotein colloid, and crystalloid solutions. *Arch*
604 *Intern Med* 1995;155:373–9.
- 605 27. Pech N, Meyer F, Lippert H, Manger T, Stroh C. Complications and
606 nutrient deficiencies two years after sleeve gastrectomy. *BMC*
607 *Surg* 2012;12:75-81, 2012.
- 608 28. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey WT, Hurley DI, McMahon
609 MM, Dixon JB. Clinical practice guidelines for the perioperative
610 nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery
611 patient—2013 update: cosponsored by American Association of Clinical
612 Endocrinologists, the Obesity Society, and American Society for
613 Metabolic & Bariatric Surgery. *Obesity* 2013;21:S1-S27.
- 614 29. Arterburn DE, Olsen MK, Smith VA, Livingston EH, Van Scoyoc L, Yancy
615 WS, et al. Association between bariatric surgery and long-term survival.
616 *JAMA* 2015;313:62-70.
- 617 30. Gaeta M, Rausa E, Malavazos AE, Bonavina L, Smuts CM, Ricci C.
618 Bariatric surgery to reduce mortality in US adults. *A public health*

- 619 perspective from the analysis of the American National Health and
620 Nutrition Examination Survey linked to the US mortality register. *Obes*
621 *Surg* 2018;28:900-906.
- 622 31. Dogan K, Homan J, Aarts EO, de Boer H, van Laarhoven CJ, Berends
623 FJ. Long-term nutritional status in patients following Roux-en-Y gastric
624 bypass surgery. *Clin Nut* 2018;37:612-617.
- 625 32. Orci L, Chilcott M, Olivier H. Short versus long roux-limb length in roux-
626 en-y gastric bypass surgery for the treatment of morbid and super
627 obesity: a systematic review of the literature. *Obes Surg* 2011;21:797-
628 804.
- 629 33. Reis GMF, Malheiros CA, Savassi-Rocha PR, Júnior OLC, Thuler FR,
630 Faria ML, et al. Gastric emptying and food tolerance following banded
631 and non-banded Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg* 2019;29:560-
632 568.
- 633 34. Silk DBA, Grimble GK, Rees RG. Protein digestion and aminoacid and
634 peptide absorption. *Proc Nutr Soc* 1985;44:63-72.
- 635 35. Grimble GK, Silk DB. Peptides in human nutrition. *Nutr Res Rev*
636 1989;2:87-108.
- 637 36. Murphy R, Tsai P, Jüllig M, Liu A, Plank L, Booth M. Differential changes
638 in gut microbiota after gastric bypass and sleeve gastrectomy bariatric
639 surgery vary according to diabetes remission. *Obes Surg* 2016;27:917-
640 925.
- 641 37. Ringel AF, Jameson GL, Foster ES. Diarrhea in the intensive care
642 patient. *Crit Care Clin* 1995;11:465-477.




- 643 38. Hwang TL, Lue MC, Nee YJ, Jan YY, Chen MF. The incidence of
644 diarrhea in patients with hypoalbuminemia due to acute or chronic
645 malnutrition during enteral feeding. *Am J Gastroenterol* 1994;89:376-378.
- 646 39. Sarwer DB, Steffen KJ. Quality of life, body image and sexual functioning
647 in bariatric surgery patients. *Eur Eat Disorder Rev* 2015;23:504-508.





Figure 1: Body mass index (kg/m^2) and serum levels of albumin and hemoglobin (g/dL) in postoperative period of RYGB surgery.







Patients - A: woman, 46 years old, 1 year post-RYGB; **B:** woman, 37 years old, 2 years post-RYGB; **C:** woman, 53 years old, 6 years post-RYGB; **D:** woman, 53 years old, 11 years post-RYGB.



Legend:




 BMI (kg/m²). *BMI calculated by the researches with value weight referred by the patient.
  Hemoglobin (g/dL).
  Albumin (g/dL).

 Body mass index (BMI) range corresponding to eutrophic nutritional status for the patient's age (BMI ≥ 18.5 and < 25.0 kg/m²).
  Hemoglobin reference value (12.0 to 14.0 g/dL).
  Albumin reference value (3.5 to 5.0 g/dL).
  Roux-in-Y gastric bypass (RYGB).

 Outpatient follow-up in other health facility.
  Outpatient follow-up in Malnutrition Outpatient, Clinical Hospital of Uberlandia, Federal University of Uberlandia (MO-CHU-FUU).

 Internment in other health facility.
  Internment in CHU-FUU.

 Internment in CHU-FUU for partial reversal of RYGB surgery.
  Period of internment in the CHU-FUU for partial reversal of RYGB surgery.

 Gestation period.
  Child-birth.
  Lactation period.

1 **Artigo 2. “DIETARY HABITS AND BODY WEIGHT EVOLUTION IN THE LATE**
2 **POSTOPERATIVE PERIOD OF ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS SURGERY”**

3

4 Isabella L. Nonato^a, Luciana O. A. Minussi^a, Barbara V. C. Crepaldi^a, Henrique D.
5 Neder^b, Conceição F. Pinheiro^c, Daurea A. De-Souza^{a,d*}

6

7 ^a Postgraduate Program in Health Sciences, Faculty of Medicine, Federal University
8 of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil.

9 ^b Institute of Economy, Federal University of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil.

10 ^c Clinical Hospital of Uberlandia, Federal University of Uberlândia, Minas Gerais,
11 Brazil.

12 ^d Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Federal University of
13 Uberlândia, Minas Gerais, Brazil.

14

15 * Corresponding author: D. A. De-Souza, Department of Internal Medicine, Faculty of
16 Medicine, Federal University of Uberlândia, Av. Pará, 1720, Bloco 2H, Sala 1, 38405-
17 320 Uberlândia, MG, Brazil. Fax: +55-34-3225-8602. E-mail: daureas@ufu.br

18

19 Abbreviations: RYGB, Roux-en-Y Gastric Bypass; Pre, Preoperative; Post,
20 Postoperative; BMI, Body Mass Index; TWL, Total Weight Loss; EWL, Excess Weight
21 Loss; FFQ, Food Frequency Questionnaire.

22 Abstract

23 *Antecedentes & Objetivos:* O *bypass* gástrico em Y-de-Roux (*RYGB*) é considerado
24 um tratamento efetivo para a obesidade. No entanto, no período pós-operatório
25 tardio há tendência para reganho do excesso de peso. Os objetivos do estudo foram
26 analisar os hábitos alimentares de homens e mulheres obesos e submetidos a
27 *RYGB*, e a evolução do peso corporal após 10 anos ou mais de realização da
28 cirurgia bariátrica.

29 *Métodos:* Estudo observacional, transversal, realizado com 32 controles obesos e 47
30 pacientes submetidos a *RYGB* em hospital universitário, período de 1999-2007.
31 Formulário semiestruturado foi utilizado para avaliação da evolução clínico-
32 laboratorial pós-operatória, incluindo dados antropométricos. Pacientes com
33 seguimento disponível suficiente foram incluídos. Avaliações do estado nutricional e
34 ingestão dietética (questionário de frequência alimentar) foram realizados durante
35 atendimento ambulatorial, período ≥ 10 anos *post-RYGB*.

36 *Resultados:* O índice de massa corporal pré-operatório foi 51.4 ± 7.4 kg/m² e o
37 período *post-RYGB* foi de 14.8 ± 1.2 anos. No *post-RYGB* ocorreu recuperação de
38 peso com modificação da classificação de obesidade leve (*total-male-post-RYGB*)
39 ou sobrepeso (*total-female-post-RYGB*) para obesidade moderada,
40 independentemente do sexo. Homens *post-RYGB* apresentaram preferência por
41 alimentos gordurosos (consumo frequente de alimentos ultraprocessados/fritos, ≥ 2
42 porções/dia de carnes/ovos, preferência por carnes gordurosas) e açúcares/doces.
43 Mulheres *post-RYGB* apresentaram preferência variável por alimentos gordurosos
44 (remoção da gordura aparente das carnes; consumo mais frequente de laticínios/dia,
45 com preferência pelo tipo integral) e consumo acima da recomendação de
46 açúcares/doces.

47 *Conclusões:* O consumo acima da recomendação de alimentos gordurosos,
48 açúcares/doces, identificado para homens e mulheres, são hábitos alimentares que
49 predisõem para a recuperação do excesso de peso no *post-RYGB* tardio.

50

51 *Palavras-chave:* *obesity; bariatric surgery; Roux-en-Y gastric bypass; weight loss;*
52 *weight gain; food habits.*

53

54 1. Introdução

55 Na literatura científica atual tem sido frequentemente afirmado que o *bypass*
56 gástrico em Y-de-Roux (*RYGB*) é uma conduta terapêutica eficaz, efetiva e definitiva
57 no tratamento de pacientes portadores de obesidade grave¹⁻³. As alterações
58 anatômicas do tubo digestório inerentes ao *RYGB* resultam em modificações
59 fisiológicas que alteram a secreção dos hormônios intestinais, ácidos biliares,
60 microbiota intestinal, e a sinalização hipotalâmica, que em conjunto influenciam o
61 padrão alimentar e induzem acentuada perda do excesso de peso nos primeiros
62 anos após a realização da cirurgia bariátrica⁴⁻⁶. Diversos investigadores têm
63 demonstrado que pacientes *RYGB* apresentam melhora de diversas complicações
64 associadas à obesidade grave, com destaque para melhor controle do *diabetes*
65 *mellitus* tipo 2 e da hipertensão arterial sistêmica^{5,7,8}, assim como, da apneia do sono
66 e de outras complicações respiratórias⁹.

67 Apesar desses resultados favoráveis identificados nos primeiros anos após a
68 realização do *RYGB*, em estudo realizado em períodos mais tardios de pós-
69 operatório tem sido demonstrado tendência para reganho do excesso de peso
70 corporal⁵. Em estudos realizados em períodos mais tardios de pós-operatório de
71 *RYGB* tem sido sugerido que o reganho do excesso de peso está associado às
72 dificuldades habituais enfrentadas pelos pacientes obesos para adoção de um novo
73 estilo de vida^{10,11}. No entanto, ainda necessitam ser estabelecidos quais são os
74 principais desafios enfrentados pelos pacientes *RYGB* na tentativa de adoção de
75 hábitos alimentares mais saudáveis¹² e de prática regular de atividade física¹³ no
76 período pós-operatório tardio. Desafios adicionais podem estar relacionados às
77 dificuldades para manutenção do acompanhamento apropriado e por tempo

78 suficiente por equipe multiprofissional, incluindo orientação psicológica
79 especializada¹⁰.

80 Nos poucos estudos que têm avaliado o consumo alimentar no período pós-
81 operatório tardio de *RYGB* foi identificado que o reganho do excesso de peso
82 corporal está associado ao consumo insuficiente dos alimentos mais nutritivos, com
83 destaque para frutas, legumes, carnes e ovos, produtos derivados do leite, e
84 feijões¹². Em adição, alguns pesquisadores têm sugerido que há modificação no
85 padrão alimentar de pacientes *RYGB* ao longo do período pós-operatório, *i.e.*,
86 nesses estudos foi identificado aumento progressivo no valor energético total diário;
87 maior consumo de lanches, doces, óleos e alimentos gordurosos; e maior ingestão
88 de álcool após dois anos ou mais de pós-operatório, em comparação com os
89 primeiros dois anos após *RYGB*^{14,15}.

90 Em acordo com os resultados desses estudos iniciais, a hipótese do presente
91 estudo é que o restabelecimento de erros alimentares específicos, habitualmente
92 identificados em homens e mulheres obesos, é um fator relevante para o reganho do
93 excesso de peso no período pós-operatório tardio de pacientes submetidos a *RYGB*.
94 Os objetivos do presente estudo foram analisar os hábitos alimentares de homens e
95 de mulheres obesos e submetidos a *RYGB*, e a evolução do peso corporal após 10
96 anos ou mais de realização da cirurgia bariátrica.

97 2. Participantes e métodos

98 2.1. Participantes

99 O presente estudo observacional, transversal, foi realizado no Hospital de
100 Clínicas de Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil, no período de
101 Janeiro de 2017 a Fevereiro de 2019.

102 Todos os pacientes em período pós-operatório tardio incluídos no estudo
103 foram submetidos a laparotomia para realização de *RYGB* com colocação de anel
104 gástrico, durante o período de 1999 a 2007. Todos os pacientes incluídos
105 apresentaram índice de massa corporal (*BMI*) ≥ 35 kg/m² imediatamente antes do
106 *RYGB*; idade ≥ 18 anos; registro das informações laboratoriais e de seguimento
107 clínico necessários, durante todo o período pós-operatório; avaliação do estado
108 nutricional atual e avaliação do consumo alimentar atual ($n = 47$). Foram excluídos
109 os pacientes que após a realização do *RYGB* foram submetidos à gastrectomia
110 adicional ou ressecção / exclusão adicional de segmentos intestinais; que receberam
111 diagnóstico de doenças de alto estresse metabólico e/ou de insuficiência / falência
112 de órgãos. Também foram excluídas as mulheres grávidas ou em lactação, assim
113 como, os pacientes que recusaram participar do estudo; que não foram localizados,
114 ou que evoluíram para o óbito. Todos os pacientes incluídos no grupo controle
115 obeso eram candidatos para realização de cirurgia bariátrica, apresentaram *BMI* \geq
116 35 kg/m², idade ≥ 18 anos, e participaram de avaliação do estado nutricional atual e
117 de avaliação do consumo alimentar atual ($n = 32$).

118 O estudo foi desenvolvido após a aprovação pelo Comitê de Ética em
119 Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia. Todos os
120 participantes da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

121 Todas as etapas do estudo foram realizadas de acordo com os princípios
122 estabelecidos na Declaração de Helsinki.

123

124 *2.2. Protocolo de estudo*

125 A coleta de dados referente ao período perioperatório e a todo período pós-
126 operatório dos pacientes submetidos a *RYGB*, assim como, ao período pré-
127 operatório dos pacientes obesos incluídos no grupo controle, foi realizada utilizando
128 um formulário semiestruturado, específico, desenvolvido para o estudo. Em relação
129 ao período perioperatório, foram registradas informações gerais sobre a técnica de
130 *RYGB*, dados antropométricos (*e.g.*, peso e altura), e a evolução clínica / laboratorial
131 dos pacientes. No período pós-operatório foram registrados dados antropométricos
132 (*e.g.*, peso e altura), resultados de exames laboratoriais e evolução clínica (*e.g.*,
133 doenças apresentadas após *RYGB*, internações hospitalares). Para os pacientes
134 obesos foram registrados os dados antropométricos (*e.g.*, peso e altura)
135 identificados no período pré-operatório.

136 Durante o atendimento ambulatorial dos pacientes *RYGB* e obesos foram
137 registradas a história clínica nutricional, a avaliação do estado nutricional (*e.g.*,
138 dados antropométricos), e a avaliação do consumo alimentar (*e.g.*, preenchimento
139 de questionário de frequência alimentar). Também foram registradas informações
140 referentes aos hábitos alimentares diários, incluindo preferências e aversões a
141 alimentos; presença de manifestações clínicas desencadeadas por alimentos
142 específicos (*e.g.*, *dumping*); utilização regular de medicamentos (*e.g.*, suplementos
143 multivitamínicos-minerais e/ou nutrientes específicos); e hábito intestinal.

144

145 *2.3. Avaliação antropométrica*

146 As medidas do peso corporal foram realizadas em uma balança com escala
147 digital, marca DIGITRON® (precisão de 0.1kg, capacidade 200kg), com os
148 participantes vestindo somente roupas leves, bolsos vazios, sem acessórios, sem
149 sapatos, posicionados no centro da balança. A medida da altura (precisão de 0.1cm)
150 foi realizada em um antropômetro vertical fixado na parede. Os participantes
151 permaneceram em posição ereta no centro do equipamento, com a cabeça erguida,
152 olhando para um ponto fixo na altura dos olhos, braços estendidos ao longo do
153 corpo, pernas em posição paralela e pés juntos.

154 O cálculo do *BMI* foi realizado pela divisão do peso (kg) pela altura ao
155 quadrado (m²)¹⁶. A perda ponderal total (*TWL*) foi determinada pela diferença obtida
156 entre o peso pré-operatório e o menor peso corporal registrado no período pós-
157 operatório de *RYGB*. A perda de peso durante o período pós-operatório foi avaliada
158 pelo *BMI* e pela porcentagem de perda de excesso de peso corporal (*EWL%*), que
159 foi calculada por meio da seguinte fórmula: $\{[(\text{peso corporal pré-operatório} - \text{peso}$
160 $\text{corporal pós-operatório}) / (\text{peso corporal pré-operatório} - \text{peso ideal})] \times 100\%\}$ ¹⁷. O
161 peso corporal ideal foi calculado como o equivalente a um *BMI* de 25 kg/m² para
162 adultos. No presente estudo, foram subjetivamente incluídos nos grupos ganho de
163 peso e manutenção de peso os pacientes que apresentaram recuperação ou
164 manutenção de peso $\geq 20\%$ ou $< 20\%$ em relação ao menor peso pós-operatório,
165 respectivamente.

166

167 2.4. Avaliação da ingestão alimentar

168 Para avaliação do consumo alimentar dos pacientes submetidos a *RYGB* e
169 dos pacientes obesos foi aplicado um questionário de frequência alimentar (*FFQ*)¹⁸.
170 O *FFQ* utilizado apresenta 18 perguntas relacionadas às práticas alimentares, com

171 destaque para a frequência de consumo de alimentos de grupos alimentares
172 específicos e às características da preparação alimentar utilizada. Para análise das
173 respostas obtidas para cada uma das perguntas do *FFQ* foi utilizada a
174 recomendação diária para consumo¹⁸.

175

176 2.5. Análise estatística

177 Os dados foram analisados por meio do *software freeware* R. Para variáveis
178 categóricas relacionadas ao padrão de consumo alimentar dos pacientes, os dados
179 foram apresentados como frequência. Os demais valores foram apresentados como
180 média e desvio padrão. O teste t de *Student* foi utilizado para comparação das
181 diferenças entre as médias da idade pelo intervalo do *BMI*. O teste de diferença de
182 proporção com correção de continuidade foi utilizado para analisar a distribuição dos
183 pacientes nos períodos *pre-RYGB* e *post-RYGB*, de acordo com o sexo. O teste de
184 *Mann Whitney* foi utilizado para comparação das diferenças das médias dos
185 períodos de pós-operatório de acordo com o sexo. O teste de *Mann Whitney* ou o
186 Teste t de *Student* não pareado (teste t de *Welch*) foram utilizados para comparação
187 das diferenças das médias das variáveis relacionadas ao peso corporal e ao *BMI*
188 dos pacientes nos períodos *pre-RYGB* e *post-RYGB*. Os testes de diferença de
189 proporção com correção de continuidade foram utilizados para analisar o consumo
190 de alimentos fonte de proteínas, carboidratos e gorduras pelos pacientes nos
191 períodos *pre-RYGB* e *post-RYGB*. Testes estatísticos com $p < 0.05$ foram aceitos
192 como significantes.

193 3. Resultados

194 As características da população estudada nos períodos pré-operatório e pós-
195 operatório são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. Foram incluídos
196 no estudo 79 pacientes obesos, dos quais 47 pacientes foram submetidos a *RYGB* e
197 32 pacientes foram mantidos como candidatos a *RYGB*. No período pré-operatório
198 (Tabela 1) os pacientes obesos apresentaram idade média de 48.7 ± 9.8 anos
199 (variação de 19 a 68 anos) e *BMI* médio de 51.4 ± 7.4 kg/m² (variação de 36.7 a 76.1
200 kg/m²). A frequência de realização de *RYGB* foi similar entre homens e mulheres (p
201 = 1.000). A média do período pós-operatório de *RYGB* foi de 14.8 ± 1.2 anos, não
202 sendo identificadas diferenças significantes entre as médias do período pós-
203 operatório dos pacientes incluídos nos grupos *weight-regain* ou *weight-maintenance*,
204 independentemente do sexo (Tabela 2).

205 As variáveis relacionadas ao *BMI* e ao peso corporal nos períodos *pre-RYGB*
206 e *post-RYGB* são apresentadas na Tabela 3. Não foram identificadas diferenças
207 para as médias de *BMI* no período *pre-RYGB* para os pacientes incluídos nos
208 grupos *weight-regain*, *weight-maintenance* e total, independentemente do sexo.
209 Após a realização da cirurgia bariátrica, os pacientes dos grupos *total-male* e *total-*
210 *female* apresentaram médias para o *lower-BMI-post-RYGB* menores do que as
211 médias do *BMI pre-RYGB* para os grupos *total-male* e *total-female* ($p < 0.001$; $p <$
212 0.001 , respectivamente). Resultados similares foram identificados nas análises das
213 médias do *current-BMI-post-RYGB* para os pacientes dos grupos *total-male* e *total-*
214 *female* e as médias do *BMI pre-RYGB* para os grupos *total-male* e *total-female* ($p <$
215 0.001 ; $p < 0.001$, respectivamente). Em adição, foi demonstrado que os pacientes do
216 grupo *total-female* apresentaram menor média para o *lower-BMI-post-RYGB* do que
217 o grupo *total-male* ($p = 0.006$) (Tabela 3).

218 Na análise do *lower-BMI-post-RYGB* para os grupos *weight-regain-male* e
219 *weight-maintenance-female* foram identificadas menores médias em relação ao
220 grupo *weight-maintenance-male* ($p = 0.048$; $p = 0.006$, respectivamente). Também
221 foi demonstrado que a média do *current-BMI-post-RYGB* identificada para o grupo
222 *weight-maintenance-female* foi menor em relação aos grupos *weight-regain-female* e
223 *weight-maintenance-male* ($p = 0.019$; $p = 0.019$, respectivamente) (Tabela 3).

224 Na análise da *EWL (%)* foi identificado que as pacientes do grupo *total-female*
225 apresentaram maior média para o *lower-weight-post-RYGB* em relação ao grupo
226 *total-male* ($p = 0.003$). Em adição, na análise do *current-weight-post-RYGB* foi
227 identificado que as pacientes do grupo *weight-maintenance-female* apresentaram
228 maior valor para a média de *EWL (%)* do que os pacientes dos grupos *weight-*
229 *maintenance-male* e *weight-regain-female* ($p = 0.019$; $p = 0.002$, respectivamente).
230 Os pacientes dos grupos *weight-regain* apresentaram médias para o *weight-regain-*
231 *post-RYGB* (kg) maiores do que os pacientes dos grupos *weight-maintenance*, para
232 ambos os sexos ($p = 0.018$; $p < 0.001$, respectivamente) (Tabela 3).

233 O consumo de alimentos fonte de proteínas pelos pacientes obesos *pre-*
234 *RYGB* e *post-RYGB* é apresentado na Tabela 4. Dentre os pacientes obesos no
235 período *pre-RYGB*, a maior frequência do consumo médio diário de carnes ou ovos
236 foi igual a recomendação, para os pacientes do grupo *obese-pre-RYGB-male*.
237 Dentre as mulheres incluídas no grupo *obese-pre-RYGB-female* o consumo médio
238 diário de carnes ou ovos foi mais frequentemente identificado como igual ou acima
239 da recomendação. Após a realização do RYGB, foi identificado que a maior
240 frequência da ingestão média diária de carnes ou ovos pelos homens (grupos
241 *weight-regain-male*, *weight-maintenance-male*, e *total-male*) estava acima da
242 recomendação. Dentre as mulheres submetidas a RYGB foi demonstrado que o

243 consumo médio diário de carnes ou ovos foi variável (abaixo / igual a recomendação
244 [grupos *weight-regain-female* e *total-female*]; e igual / acima a recomendação [grupo
245 *weight-maintenance-female*]). O consumo médio diário de alimentos do grupos
246 carnes e ovos na frequência acima da recomendação demonstrado para o grupo
247 *total-male-post-RYGB* foi maior do que o consumo de carnes e ovos identificado
248 para o grupo *total-female-post-RYGB* ($p = 0.032$) (Tabela 4).

249 Em relação ao consumo de leite e derivados foi identificado que a maioria dos
250 pacientes obesos (grupos *pre-RYGB-male* e *pre-RYGB-female*) informaram
251 consumo abaixo da recomendação (não consumo ou consumo ≤ 2 copos ou
252 pedaços ou fatias por dia) para os alimentos desse grupo. Após a realização do
253 *RYGB* o consumo diário de leite e derivados pelos homens foi identificado como
254 abaixo da recomendação (grupos *weight-regain-male* e *total-male*) ou variável
255 (consumo abaixo / igual a recomendação, grupo *weight-maintenance-male*). Dentre
256 as mulheres (grupos *weight-regain-female*, *weight-maintenance-female* e *total-*
257 *female*) foi mais frequentemente identificado consumo de leite e derivados abaixo /
258 igual a recomendação. O consumo médio diário de alimentos do grupo leite e
259 derivados na frequência recomendada demonstrado para o grupo *total-female-post-*
260 *RYGB* foi maior do que o consumo de leite e derivados identificado para o grupo
261 *obese-female-pre-RYGB* ($p = 0.028$) (Tabela 4).

262 O consumo médio diário de alimentos do grupo leguminosas / sementes /
263 castanhas foi igual à recomendação para a maioria dos pacientes *obese-pre-RYGB*
264 e *post-RYGB*, de ambos os sexos, exceto para o grupo *weight-regain-female-post-*
265 *RYGB*. A maior variação da frequência de consumo médio diário de alimentos do
266 grupo leguminosas / sementes / castanhas foi identificada para os grupos *obese-pre-*
267 *RYGB-female* e *weight-maintenance-female-post-RYGB* (Tabela 4).

268 O consumo de alimentos fonte de carboidratos pelos pacientes obesos *pre-*
269 *RYGB* e *post-RYGB* é apresentado na Tabela 5. O consumo médio diário de
270 alimentos do grupo arroz / macarrão / pão / bolos / batata / biscoitos (carboidratos
271 complexos) foi mais frequentemente identificado como acima / abaixo da
272 recomendação para os pacientes do grupo *obese-male-pre-RYGB* e abaixo da
273 recomendação para as pacientes do grupo *obese-female-pre-RYGB*. Após a
274 realização do *RYGB*, o consumo médio diário de alimentos do grupo carboidratos
275 complexos foi identificado mais frequentemente como abaixo da recomendação para
276 os homens do grupo *weight-maintenance-male* e para as mulheres de todos os
277 grupos (*weight-regain-female*, *weight-maintenance-female* e *total-female*).
278 Frequência variável (abaixo / igual / acima da recomendação) para o consumo de
279 carboidratos complexos foi identificada para os homens dos grupos *weight-regain-*
280 *male* e *total-male-post-RYGB*. O consumo médio diário de alimentos do grupo
281 carboidratos na frequência entre 1 e 5 porções ao dia demonstrado para o grupo
282 *total-female-post-RYGB* foi maior do que o consumo de alimentos do grupo
283 carboidratos identificado para o grupo *total-male-post-RYGB* ($p = 0.032$) (Tabela 5).

284 O consumo de açúcares e doces foi identificado como igual (consumo raro ou
285 não consumo) ou acima (consumo variável entre uma a cinco vezes / semana) da
286 recomendação para os pacientes dos grupos *obese-male-pre-RYGB*, *obese-female-*
287 *pre-RYGB* e *weight-maintenance-male-post-RYGB*. Após a realização do *RYGB* o
288 consumo de açúcares e doces foi principalmente identificado como acima da
289 recomendação com frequência de consumo variável entre uma a cinco vezes /
290 semana, para os homens dos grupos *weight-regain-male* e *total-male*, e para as
291 mulheres do grupo *weight-maintenance-female*. Para as mulheres dos grupos
292 *weight-regain-female* e *total-female* o consumo de açúcares e doces também foi

293 principalmente identificado como acima da recomendação, porém, com frequência
294 de consumo diário ou variável entre uma a cinco vezes / semana) (Tabela 5).

295 O consumo de alimentos gordurosos e fonte de gordura pelos pacientes
296 obesos *pre-RYGB* e *post-RYGB* é apresentado na Tabela 6. Em relação ao tipo de
297 óleo utilizado para preparação dos alimentos, foi identificado maior frequência de
298 uso de óleos vegetais (igual à recomendação) entre os pacientes incluídos nos
299 grupos *obese-pre-RYGB* e *post-RYGB*, de ambos os sexos (Tabela 6).

300 Dentre os pacientes que responderam a respeito do tipo de leite e derivados
301 consumidos (integral ou *low fat*), foi identificada maior frequência de consumo para
302 laticínios do tipo integral para os grupos *obese-pre-RYGB* (ambos os sexos), *weight-*
303 *regain-female-post-RYGB*, *weight-maintenance-male-post-RYGB*, *total-male-post-*
304 *RYGB* e *total-female-post-RYGB*. Para os pacientes incluídos no grupo *weight-*
305 *regain-male-post-RYGB* a maior frequência de consumo foi identificada para
306 laticínios *low fat*. Dentre as pacientes incluídas no grupo *weight-maintenance-*
307 *female-post-RYGB* a frequência de consumo foi igualmente distribuída entre leite e
308 derivados dos tipos integral e *low fat* (Tabela 6).

309 Dentre os pacientes do grupo *obese-pre-RYGB*, o hábito de remoção ou não
310 da pele e da gordura aparente das carnes foi igualmente dividido, para ambos os
311 sexos. O hábito de remoção da pele e da gordura aparente das carnes foi mais
312 frequentemente identificado para os homens do grupo *weight-maintenance-male-*
313 *post-RYGB* e para a maioria das mulheres dos grupos *post-RYGB* (*weight-regain-*
314 *female*, *weight-maintenance-female* e *total-female*). Dentre os homens incluídos nos
315 grupos *weight-regain-male-post-RYGB* e *total-male-post-RYGB* a maior frequência
316 foi identificada para a alternativa não-remoção da pele e da gordura aparente das
317 carnes (Tabela 6).

318 Em relação ao consumo de alimentos fritos / embutidos / alimentos
319 ultraprocessados foi identificado que a maior frequência de consumo foi acima da
320 recomendação (algumas vezes por semana) para os pacientes dos grupos *obese-*
321 *pre-RYGB*, de ambos os sexos, e *weight-maintenance-male-post-RYGB*. Dentre os
322 homens incluídos nos grupos *weight-regain-male-post-RYGB* e *total-male-post-*
323 *RYGB* também foi identificado consumo acima da recomendação, porém com
324 frequência variável (consumo de algumas vezes por semana ou diário) para
325 alimentos fritos / embutidos / alimentos processados. Para as mulheres incluídas nos
326 grupos *weight-regain-female-post-RYGB* e *total-female-post-RYGB* foi identificado
327 frequência variável (consumo igual ou acima [algumas vezes por semana] da
328 recomendação) para o consumo de alimentos fritos / embutidos / alimentos
329 processados. Dentre as mulheres incluídas no grupo *weight-maintenance-female-*
330 *post-RYGB* foi identificado maior frequência para o consumo de alimentos fritos /
331 embutidos / alimentos ultraprocessados de acordo com a recomendação (Tabela 6).
332

333 **Discussão**

334 No presente estudo foi demonstrado que nos primeiros anos após a
335 realização do *RYGB* os pacientes avaliados apresentaram perda expressiva do
336 excesso de peso corporal, com consequente modificação da classificação do *BMI* de
337 obesidade grave para obesidade leve (grupo total de homens) ou sobrepeso (grupo
338 total de mulheres). No entanto, após 10 anos ou mais de *RYGB* os pacientes
339 apresentaram recuperação do excesso de peso corporal, com modificação da
340 classificação do *BMI* de obesidade leve (grupo total de homens) ou sobrepeso
341 (grupo total de mulheres) para obesidade moderada, independentemente do sexo.
342 Recuperação do excesso de peso corporal após períodos mais curtos de realização
343 de *RYGB* (por exemplo, dois anos) também tem sido demonstrada por outros
344 investigadores¹⁵, havendo inclusive correlação positiva entre a duração do período
345 pós-operatório e a gravidade do reganho do excesso de peso¹².

346 A manutenção / retorno do estilo de vida que contribuiu para o
347 desenvolvimento da obesidade *pre-RYGB*, com destaque para os erros alimentares,
348 é um fator relevante para o reganho do excesso de peso *post-RYGB*^{12,15}. Fatores
349 adicionais, porém, não menos relevantes, são a ocorrência de adaptações do tubo
350 digestório no período pós-operatório tardio¹⁹, a redução na frequência da síndrome
351 de *dumping* e a redução dos sinais e sintomas associados à insuficiência intestinal¹³.

352 Dentre os pacientes incluídos no grupo total homens com 10 anos ou mais de
353 *RYGB* foi observado preferência pelo consumo de alimentos com maior quantidade
354 de gordura. Esse hábito alimentar identificado dentre os homens *post-RYGB*
355 apresenta somente discretas modificações em relação aos homens obesos *pre-*
356 *RYGB*. Mais especificamente, foi observado que a maioria dos homens *post-RYGB*
357 apresentaram definição pelo consumo de carnes com gordura aparente e

358 manutenção da preferência pelo consumo de leite e derivados do tipo integral.
359 Consumo excessivo de gordura também foi observado dentre os homens incluídos
360 nos grupos *obese-male-pre-RYGB* e *total-male-post-RYGB* em relação a frequência
361 acima da recomendação para o consumo de alimentos fritos, embutidos e outras
362 carnes processadas. Para as pacientes incluídas no grupo total mulheres *post-*
363 *RYGB* foi demonstrado preferência variável pelo consumo de alimentos ricos em
364 gordura, ou seja, maior frequência para remoção da pele e da gordura aparente das
365 carnes e, paradoxalmente, maior frequência para o consumo de leite e derivados do
366 tipo integral. O consumo de carnes na frequência adequada ou abaixo da
367 recomendação, assim como, a maior frequência para a remoção da pele e da
368 gordura aparente das carnes identificada dentre as mulheres do grupo *total-female-*
369 *post-RYGB*, permitem inferir uma tendência para redução do consumo de gordura
370 das mulheres *post-RYGB*. Em adição, embora o consumo de leite e derivados seja
371 um novo e desejável hábito alimentar identificado dentre a maioria das mulheres
372 *post-RYGB*, é necessário destacar que o consumo de laticínios do tipo integral
373 contribui para o reganho do excesso de peso²⁰ em pacientes submetidos a cirurgia
374 bariátrica.

375 Dentre as pacientes incluídas no grupo total mulheres *post-RYGB* foi
376 observado uma discreta tendência para o consumo adequado de alimentos fritos,
377 embutidos e outras carnes processadas. Embora esses resultados sejam limítrofes,
378 essa tendência permite inferir a adoção de um novo hábito alimentar dentre as
379 mulheres *post-RYGB*.

380 O consumo de alimentos gordurosos como fator predisponente para o
381 reganho do excesso de peso dentre pacientes submetidos a *RYGB* é uma questão
382 que ainda necessita ampla investigação. Para o melhor do nosso conhecimento, o

383 nosso estudo é pioneiro na identificação das diferenças no consumo de alimentos
384 gordurosos realizado por homens e por mulheres no período *post-RYGB* tardio. A
385 demonstração de que as mulheres em período *post-RYGB* tardio apresentam
386 tendência para novos e desejáveis hábitos alimentares (por exemplo, tendência para
387 redução do consumo de gordura na dieta), é um resultado relevante e deve
388 repercutir em propostas diferenciadas na orientação dietética com vistas à redução
389 do ganho do excesso de peso no período *post-RYGB*.

390 Resultados variáveis têm sido demonstrados nos estudos que investigaram o
391 consumo de alimentos gordurosos em pacientes submetidos a *RYGB*,
392 independentemente do sexo e do período pós-operatório. Em estudo desenvolvido
393 por Freire *et al.*¹⁵, utilizando um questionário de frequência alimentar, foi
394 demonstrado frequência aumentada de consumo de óleos e alimentos gordurosos
395 dentre pacientes submetidos a *RYGB*. De forma preocupante, os pacientes com
396 maior período *post-RYGB* apresentaram os maiores valores para a frequência de
397 consumo de óleos e alimentos gordurosos¹⁵. Resultados similares foram
398 demonstrados por Henfridsson *et al.*¹⁴ utilizando um questionário de histórico da
399 dieta, validado para ingestão de energia, para avaliação dietética no pré-operatório e
400 em um, dois, e cinco anos *post-RYGB* em adolescentes portadores de obesidade
401 grave. O consumo total diário de energia e de gordura, que foi reduzido de forma
402 expressiva no primeiro ano *post-RYGB*, aumentou gradativamente ao longo do
403 período pós-operatório, atingindo valores similares ao pré-operatório após cinco
404 anos de realização de *RYGB*¹⁴.

405 Em desacordo com os resultados referentes ao aumento do consumo de
406 alimentos gordurosos demonstrados para a maioria dos homens *post-RYGB* do
407 presente estudo e para os pacientes analisados por Freire *et al.*¹⁵ e Henfridsson *et*

408 *al.*¹⁴, em estudos que avaliaram a distribuição energética da dieta de pacientes em
409 diferentes períodos *post-RYGB* foram demonstrados valores inalterados^{14,21,22}, ou
410 reduzidos^{23,24} para a gordura da dieta. Necessário é considerar a possibilidade de
411 que a redução dos valores da gordura na distribuição energética da dieta
412 demonstrados por Molin Netto *et al.*²³ e Laurenius *et al.*²⁴ seja um resultado
413 temporário, diretamente associado aos períodos de seis meses e de dois anos de
414 seguimento pós-operatório, respectivamente. Em acordo com essa interpretação, os
415 pacientes avaliados por Laurenius *et al.*²⁴ apresentaram aumento progressivo na
416 densidade energética dos alimentos consumidos, no consumo diário de gordura, e
417 na ingestão energética total ao longo do período de seguimento pós-operatório.

418 Dentre os pacientes incluídos nos grupos *obese-male-pre-RYGB* e *total-male-*
419 *post-RYGB* foi observado frequência de consumo variável entre igual, abaixo e
420 acima da recomendação para os alimentos fonte de carboidratos complexos. Em
421 relação ao grupo total mulheres foi demonstrado maior frequência para consumo
422 abaixo da recomendação para os alimentos fonte de carboidratos complexos (entre
423 uma e cinco porções por dia), nos períodos *pre-RYGB* e após 10 anos ou mais de
424 *RYGB*.

425 Poucos investigadores têm avaliado o consumo de alimentos fonte de
426 carboidratos complexos como fator predisponente para o reganho do excesso de
427 peso em pacientes submetidos a *RYGB*. Para o melhor do nosso conhecimento, o
428 nosso estudo é pioneiro na demonstração do consumo de carboidratos complexos
429 realizado especificamente por homens e por mulheres no período pós-operatório
430 tardio de *RYGB*. Resultados variáveis têm sido demonstrados por outros
431 pesquisadores que avaliaram o consumo de carboidratos complexos no período pós-
432 operatório de *RYGB*, independentemente do sexo. Em estudo avaliando

433 adolescentes submetidos a *RYGB* (57 female, 28 male), Henfridsson *et al.*¹⁴
434 identificaram acentuada redução no consumo de carboidratos no período pós-
435 operatório inicial (um ano após *RYGB*). Embora tenha sido demonstrado aumento
436 progressivo no consumo de carboidratos dentre os pacientes com dois e,
437 principalmente, com cinco anos de realização de *RYGB*, os pacientes *RYGB*
438 mantiveram redução no consumo de carboidratos em relação aos pacientes
439 obesos¹⁴. Resultados menos evidentes foram demonstrados por outros
440 investigadores. Em estudo desenvolvido por Ernst *et al.*²⁵ foi demonstrado que, em
441 comparação com indivíduos obesos, os pacientes *RYGB* apresentaram tendência
442 para menor frequência de consumo de torradas e pães de farinha refinada ou do tipo
443 integral, porém nenhuma alteração no padrão de consumo de outros carboidratos
444 complexos (batatas, massas e arroz).

445 Dentre os pacientes incluídos nos grupos total homens e total mulheres nos
446 períodos *pre-RYGB* e *post-RYGB* foi observado que o consumo de açúcares e
447 doces é variável, porém, mais frequentemente, acima da recomendação, com
448 destaque para o período após a realização de *RYGB*. Em acordo com esses
449 resultados, Freire *et al.*¹⁵, demonstraram que pacientes avaliados em diferentes
450 períodos após realização de *RYGB* (até 24 meses; entre 25 e 60 meses; e após 61
451 meses) apresentaram consumo de açúcares e doces maior que a recomendação,
452 com destaque para os pacientes com maior período pós-operatório e com reganho
453 do excesso de peso. Resultados similares foram demonstrados por Miller *et al.*²⁶.

454 Como pontos fortes do estudo, destacam-se a avaliação de hábitos
455 alimentares no período pós-operatório muito tardio de *RYGB* (≥ 10 anos) e a
456 comparação dos hábitos alimentares realizados por homens e por mulheres nos
457 períodos *pre-RYGB* e *post-RYGB*. Em adição, a utilização de um *FFQ* com diversas

458 frequências de consumo e com avaliação da qualidade nutricional de alimentos
459 específicos, contribuiu para melhor caracterização dos hábitos alimentares dos
460 pacientes. As limitações do estudo estão relacionadas à utilização de um *FFQ*
461 baseado em autorrelato, o que pode limitar a precisão dos dados sobre a ingestão
462 de alimentos. Em adição, alguns parâmetros não relatados neste estudo, tais como
463 a prática de atividade física e questões psicológicas apresentadas pelos pacientes,
464 são fatores que podem influenciar no peso corporal após *RYGB*.

465 Em conclusão, a frequência de consumo acima da recomendação de
466 alimentos gordurosos, açúcares e doces, identificado para homens e para mulheres
467 do presente estudo, são hábitos alimentares que predispõem para a recuperação do
468 excesso de peso no período pós-operatório de *RYGB*. Desta forma, a orientação
469 dietética sistemática e diferenciada em direção ao consumo das quantidades
470 recomendadas dos alimentos com alta densidade energética, com destaque para os
471 alimentos gordurosos, açúcares e doces, constitui uma contribuição relevante para a
472 manutenção da perda do excesso de peso no período pós-operatório tardio de
473 cirurgia bariátrica.

474

475 Acknowledgements

476 We express our appreciation to the participants of study for their collaboration.

477

478 The researchers ILN, LOAM and BVCC received a grant from the Coordenação de
479 Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), section of the Ministério da
480 Educação, Brazil.

481

482 Statement of Authorship

483 I.L.N. participated in the study design, data collection, statistical analyses,
484 interpretation of data, and manuscript drafting. L.O.A.M. and B.V.C.C. participated in
485 the study design, data collection, interpretation of data, and manuscript drafting.
486 H.D.N. participated in statistical analyses, interpretation of data, and revision of the
487 final version of the manuscript. C.F.P. participated in the study design, clinical-
488 surgical follow-up of the patients, data collection, and manuscript drafting. D.A.D.S.
489 participated in the study design, supervision, interpretation of data, and critical
490 revision of the final manuscript for important intellectual content. All authors approved
491 the final version for submission.

492

493 Conflict of Interest Statement and Funding sources

494 None of the authors had any personal or financial conflict of interest. This research
495 received no specific grant from any funding agency, commercial or not-for-profit
496 sectors.

497 **Referências**

- 498 1. Arterburn DE, Olsen MK, Smith VA, Livingston EH, Van Scoyoc L, Yancy WS,
499 et al. Association between bariatric surgery and long-term survival. *JAMA*
500 2015;313:62-70.
- 501 2. Gaeta M, Rausa E, Malavazos AE, Bonavina L, Smuts CM, Ricci C. Bariatric
502 surgery to reduce mortality in US adults. A public health perspective from the
503 analysis of the American National Health and Nutrition Examination Survey
504 linked to the US mortality register. *Obes Surg* 2018;28:900-906.
- 505 3. Dogan K, Homan J, Aarts EO, de Boer H, van Laarhoven CJ, Berends FJ.
506 Long-term nutritional status in patients following Roux-en-Y gastric bypass
507 surgery. *Clin Nutr* 2018;37:612-617.
- 508 4. Maciejewski ML, Arterburn DE, Van Scoyoc L, Smith VA, Yancy WS,
509 Weidenbacher HJ, et al. Bariatric surgery and long-term durability of weight
510 loss. *JAMA Surg* 2016;151:1046-1055.
- 511 5. Adams TD, Davidson LE, Litwin SE, Kim J, Kolotkin RL, Nanjee MN, et al.
512 Weight and metabolic outcomes 12 years after gastric bypass. *New Eng J*
513 *Med* 2017;377:1143-1155.
- 514 6. Al-Najim W, Docherty NG, Le Roux CW. Food intake and eating behavior
515 after bariatric surgery. *Physiol Rev* 2018;98:1113–1141.
- 516 7. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetan A, Guidone C, Iaconelli A, Nanni G, et al.
517 Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese
518 patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre,
519 randomised controlled trial. *Lancet* 2015;386:964-973.

- 520 8. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, et al.
521 Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year
522 outcomes. *New Eng J Med* 2017;376:641-651.
- 523 9. Quintas-Neves M, Preto J, Drummond M. Assessment of bariatric surgery
524 efficacy on obstructive sleep apnea (OSA). *Rev Port Pneumol* 2016;22:331-
525 336.
- 526 10. Cena H, De Giuseppe R, Biino G, Persico F, Ciliberto A, Giovanelli A, et al.
527 Evaluation of eating habits and lifestyle in patients with obesity before and
528 after bariatric surgery: a single Italian center experience. *SpringerPlus*
529 2016;5:1467-1475.
- 530 11. Mitchell JE, Christian NJ, Flum DR, Pomp A, Pories WJ, Wolfe BM, et al.
531 Postoperative behavioral variables and weight change 3 years after bariatric
532 surgery. *JAMA Surg* 2016;151:752-757.
- 533 12. Da Silva FBL, Gomes DL, De Carvalho KMB. Poor diet quality and
534 postoperative time are independent risk factors for weight regain after Roux-
535 en-Y gastric bypass. *Nutrition* 2016;32:1250-1253.
- 536 13. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey WT, Hurley DL, McMahon MM, et
537 al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and
538 nonsurgical support of the bariatric surgery patient -- 2013 update:
539 cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, the
540 Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Surg*
541 *Obes Relat Dis* 2013;9:159-191.
- 542 14. Henfridsson P, Laurenus A, Wallengren O, Gronowitz E, Dahlgren J,
543 Flodmark CE, et al. Five-year changes in dietary intake and body composition

- 544 in adolescents with severe obesity undergoing laparoscopic Roux-en-Y
545 gastric bypass surgery. *Surg Obes Rel Dis* 2019;15:51-58.
- 546 15. Freire RH, Borges MC, Alvarez-Leite JI, Correia MITD. Food quality, physical
547 activity and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-
548 en-Y gastric bypass. *Nutrition* 2012;28:53–58.
- 549 16. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global
550 epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: World Health
551 Organization; 1999.
- 552 17. Montero PN, Stefanidis D, Norton HJ, Gersin K, Kuwada T. Reported excess
553 weight loss after bariatric surgery could vary significantly depending on
554 calculation method: a plea for standardization. *Surg Obes Relat Dis*
555 2011;7:531-534.
- 556 18. Brazil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de
557 Atenção Básica. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição.
558 Guia alimentar para a população brasileira: Promovendo a alimentação
559 saudável. Brasília, Distrito Federal, 2006. (Accessed May 17, 2019, at
560 [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasilei](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2008.pdf)
561 [ra_2008.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2008.pdf).)
- 562 19. Longshore SW, Wakeman D, McMellen M, Warner BW. Bowel resection
563 induced intestinal adaptation: progress from bench to bedside. *Minerva*
564 *Pediatr* 2009;61:239–251.
- 565 20. Drewnowski A, Kurth C, Holden-Wiltse J, Saari J. Food preferences in human
566 obesity: carbohydrates versus fats. *Appetite* 1992;18:207–221.

- 567 21. Le Roux CW, Bueter M, Theis N, Werling M, Ashrafian H, Löwenstein C, et al.
568 Gastric bypass reduces fat intake and preference. *Am J Physiol Regul Integr*
569 *Comp Physiol* 2011;301:R1057-R1066.
- 570 22. Trostler N, Mann A, Zilberbush N, Avinoach E, Charuzi I. Weight loss and
571 food intake 18 months following vertical banded gastroplasty or gastric bypass
572 for severe obesity. *Obes Surg* 1995;5:39-51.
- 573 23. Molin Netto BD, Earthman CP, Farias G, Masquio DCL, Clemente APG,
574 Peixoto P, et al. Eating patterns and food choice as determinant of weight
575 loss and improvement of metabolic profile after RYGB. *Nutrition* 2017;33:125-
576 131.
- 577 24. Laurenus A, Larsson I, Melanson KJ, Lindroos AK, Lönroth H, Bosaeus I, et
578 al. Decreased energy density and changes in food selection following Roux-
579 en-Y gastric bypass. *Eur J Clin Nutr* 2013;67:168-173.
- 580 25. Ernst B, Thurnheer M, Wilms B, Schultes B. Differential changes in dietary
581 habits after gastric bypass versus gastric banding operations. *Obes Surg*
582 2009;19:274-280.
- 583 26. Miller GD, Norris A, Fernandez A. Changes in nutrients and food groups
584 intake following laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (RYGB). *Obes Surg*
585 2014;24:1926-1932.

586 **Table 1**

587 Characteristics of the study population according to preoperative BMI and age.

BMI (kg/m ²)	Obese pre-RYGB	
	n (%)	age (mean ± SD)
< 40.0	3 (3.8)	48.7 ± 9.1
≥ 40.0 - 49.9	44 (55.7)	49.5 ± 9.8
≥ 50.0 - 59.9	23 (29.1)	47.5 ± 11.0
≥ 60.0	9 (11.4)	48.2 ± 8.1

588

589 BMI: body mass index; pre: preoperative; RYGB: Roux-en-Y gastric bypass; SD:
590 standard deviation.

591 Student's t-tests were used for comparison of the means differences of the age by

592 BMI range. A p value < 0.05 was accepted as significant.

593 **Table 2**

594 Characteristics of the study population according to gender and the postoperative RYGB period.

Characteristics	Obese pre-RYGB (n=32)	Late post-RYGB		
		Weight regain (n=34)	Weight maintenance (n=13)	Total (n=47)
Gender, n (%)				
Male	8 (25.0)	7 (20.6)	5 (38.5)	12 (25.5)
Female	24 (75.0)	27 (79.4)	8 (61.5)	35 (74.5)
Postoperative period (mean \pm SD, years)				
Male	—	14.6 \pm 1.0	15.0 \pm 0.9	14.8 \pm 0.9
Female	—	15.0 \pm 1.2	14.3 \pm 1.6	14.9 \pm 1.3

595
596 Pre: preoperative; post: postoperative; RYGB: Roux-en-Y gastric bypass; SD: standard deviation.597 The proportion difference tests with continuity correction were used to analyze the patient's distribution in pre-RYGB and post-
598 RYGB periods according to gender. Mann Whitney tests were used for comparison of the means differences of postoperative
599 periods by gender. A p value < 0.05 was accepted as significant.600 ^aobese-male-pre-RYGB vs obese-female-pre-RYGB.601 ^bweight-regain-male vs weight-regain-female.

602 ^cweight-regain-male vs weight-maintenance-male.

603 ^dweight-regain-female vs weight-maintenance-female.

604 ^eweight-maintenance-male vs weight-maintenance-female.

605

606 **Table 3**

607 Variables related to BMI and weight of the patients in the periods pre-RYGB and
 608 post-RYGB.

Variables	Late post-RYGB					
	Weight regain		Weight maintenance		Total	
	male (n=7)	female (n=27)	male (n=5)	female (n=8)	male (n=12)	female (n=35)
BMI (kg/m²)						
Pre-RYGB	48.8 ± 5.4	49.2 ± 7.0	58.6 ± 9.2	50.1 ± 10.8	52.9 ± 8.5	49.4 ± 7.8
Lower BMI post-RYGB	30.4 ± 5.5	27.2 ± 5.7	37.3 ± 3.1 ^b	28.4 ± 3.4 ^d	33.2 ± 5.7 ^e	27.5 ± 5.2 ^{f, g}
Current BMI post-RYGB	39.2 ± 6.5	38.4 ± 8.0	40.6 ± 3.0	31.4 ± 5.7 ^{c, d}	39.8 ± 5.2 ^e	36.8 ± 8.1 ^f
Weight (kg)						
Pre-RYGB	140.2 ± 22.2	126.5 ± 18.9	184.0 ± 36.3	134.6 ± 25.5	158.5 ± 35.4	128.3 ± 20.4
Lower weight post-RYGB	87.2 ± 18.5	70.1 ± 14.8	117.1 ± 18.1	76.6 ± 9.9	99.7 ± 23.3	71.6 ± 14.0
Current weight post-RYGB	113.0 ± 23.8	98.7 ± 21.8	127.4 ± 16.7	84.4 ± 14.5	119.0 ± 21.5	95.4 ± 21.1
TWL (kg)						
Lower weight post-RYGB	53.1 ± 16.9	56.4 ± 12.6	66.9 ± 30.9	58.0 ± 21.0	58.9 ± 23.6	56.8 ± 14.6
Current weight post-RYGB	27.3 ± 12.4	27.8 ± 11.4	56.6 ± 29.5	50.2 ± 15.6 ^c	39.5 ± 25.1	32.9 ± 15.5
EWL (%)						
Lower weight post-RYGB	78.8 ± 22.2	94.2 ± 21.2	60.2 ± 16.0	86.9 ± 11.5 ^d	70.6 ± 21.1	92.6 ± 19.5 ^g
Current weight post-RYGB	41.2 ± 18.5	48.3 ± 23.0	50.6 ± 14.8	76.7 ± 13.9 ^{c, d}	45.1 ± 17.0	54.8 ± 24.3
Weight regain post-RYGB						
kg	25.7 ± 9.0	28.7 ± 13.5	10.3 ± 9.1 ^b	7.7 ± 7.7 ^c	19.3 ± 11.7	23.9 ± 15.2
%	36.8 ± 7.9	46.0 ± 15.8	9.64 ± 8.5 ^b	10.3 ± 7.5 ^c	25.5 ± 16.0	37.8 ± 20.8

611 Data are expressed as mean ± SD.

612 BMI: body mass index; pre: preoperative; post: postoperative; RYGB: Roux-en-Y
 613 gastric bypass; TWL: total weight loss; EWL: excess weight loss; SD: standard
 614 deviation.

615 *Mann-Whitney tests or Unpaired Student's t-tests (Welch's t-test)* were used for
 616 comparison of the means differences of variables related to body weight and BMI. A
 617 p value < 0.05 was accepted as significant.

618 ^aweight-regain-male vs weight-regain-female.

619 ^bweight-regain-male vs weight-maintenance-male.

620 ^cweight-regain-female vs weight-maintenance-female.

621 ^dweight-maintenance-male vs weight-maintenance-female.

622 ^etotal-male-post-RYGB vs obese-male-pre-RYGB.

623 ^ftotal-female-post-RYGB vs obese-female-pre-RYGB.

624 ^gtotal-male-post-RYGB vs total-female-post-RYGB.

625 **Table 4**

626 Consumption of protein sources foods by obese pre-RYGB and post-RYGB patients.

Protein sources foods	Obese pre-RYGB		Late post-RYGB						
			Weight regain		Weight maintenance		Total		
	male (n=8)	female (n=24)	male (n=7)	female (n=27)	male (n=5)	female (n=8)	male (n=12)	female (n=35)	
Consumption of meats / eggs									
Below recommendation									
Nonconsumption	0 (0.0)	1 (4.2)	0 (0.0)	4 (14.8)	0 (0.0)	1 (12.5)	0 (0.0)	5 (14.3)	
1 piece or slice or tablespoon or unit per day	0 (0.0)	2 (8.3)	1 (14.3)	8 (29.7)	0 (0.0)	1 (12.5)	1 (8.3)	9 (25.7)	
Recommendation (2 pieces or slices or tablespoons or unit per day)	5 (62.5)	10 (41.7)	2 (28.6)	11 (40.7)	2 (40.0)	3 (37.5)	4 (33.3)	14 (40.0)	
Above recommendation (more than 2 pieces or slices or tablespoons or unit per day)	3 (37.5)	11 (45.8)	4 (57.1)	4 (14.8)	3 (60.0)	3 (37.5)	7 (58.4)	7 (20.0) ^g	
Consumption of milk and derivatives									
Below recommendation									
Nonconsumption	3 (37.5)	11 (45.8)	2 (28.6)	7 (26.0)	1 (20.0)	2 (25.0)	3 (25.0)	9 (25.7)	
≤ 2 cups or pieces or slices per day	4 (50.0)	9 (37.6)	5 (71.5)	10 (37.0)	2 (40.0)	3 (37.5)	7 (58.3)	13 (37.1)	
Recommendation (3 or more cups or pieces or slices per day)	1 (12.5)	2 (8.3)	0 (0.0)	10 (37.0)	2 (40.0)	3 (37.5)	2 (16.7)	13 (37.1) ^h	
Did not answer the question	0 (0.0)	2 (8.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Consumption of legumes / seeds / chestnuts									
Below recommendation									
Nonconsumption	0 (0.0)	1 (4.2)	2 (28.6)	2 (7.4)	0 (0.0)	2 (25.0)	2 (16.7)	4 (11.4)	
Less than 5 times per week	1 (12.5)	6 (25.0)	1 (14.3)	3 (11.1)	1 (20.0)	4 (50.0)	2 (16.7)	7 (20.0)	
1 tablespoon or less per day	0 (0.0)	5 (20.8)	0 (0.0)	4 (14.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (11.4)	
627 Recommendation (2 or more tablespoons per day)	7 (87.5)	12 (50.0)	4 (57.1)	18 (66.7)	4 (80.0)	2 (25.0)	8 (66.6)	20 (57.2)	Dat

628 a are expressed as n (%).

629 Pre: preoperative; post: postoperative; RYGB: Roux-en-Y gastric bypass.

630 Recommendations by Dietary Guidelines for the Brazilian Population (BRAZIL, 2006).

631 The proportion difference tests with continuity correction were used to analyze the patients' consumption of protein sources foods.

632 A p value < 0.05 was accepted as significant.

633 ^aobese-male-pre-RYGB vs obese-female-pre-RYGB.

634 ^bweight-regain-male vs weight-regain-female.

635 ^cweight-regain-male vs weight-maintenance-male.

636 ^dweight-maintenance-male vs weight-maintenance-female.

637 ^eweight-regain-female vs weight-maintenance-female.

638 ^ftotal-male-post-RYGB vs obese-male-pre-RYGB.

639 ^gtotal-male-post-RYGB vs total-female-post-RYGB.

640 ^htotal-female-post-RYGB vs obese-female-pre-RYGB.

641 **Table 5**

642 Consumption of carbohydrate sources foods by obese pre-RYGB and post-RYGB patients.

Carbohydrate sources foods	Obese pre-RYGB		Late post-RYGB					
			Weight regain		Weight maintenance		Total	
	male (n=8)	female (n=24)	male (n=7)	female (n=27)	male (n=5)	female (n=8)	male (n=12)	female (n=35)
Consumption of rice, pasta, bread, cake, potato, biscuit								
Consumption below recommendation								
Nonconsumption	0 (0.0)	1 (4.2)	1 (14.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (8.3)	0 (0.0)
Between 1 to 5 portions per day	3 (37.5)	13 (54.2)	2 (28.6)	20 (74.1)	3 (60.0)	8 (100.0)	5 (41.7)	28 (80.0) ^g
Recommendation (6 portions per day)	1 (12.5)	5 (20.8)	2 (28.6)	3 (11.1)	1 (20.0)	0 (0.0)	3 (25.0)	3 (8.6)
Above recommendation (≥ 7 portions per day)	4 (50.0)	5 (20.8)	2 (28.6)	4 (14.8)	1 (20.0)	0 (0.0)	3 (25.0)	4 (11.4)
Consumption of sugars and candies								
Above recommendation								
Every day	1 (12.5)	5 (20.8)	1 (14.2)	10 (37.1)	1 (20.0)	1 (12.5)	2 (16.7)	11 (31.4)
< 2 to 5 times per week	4 (50.0)	9 (37.5)	6 (85.8)	11 (40.7)	2 (40.0)	5 (62.5)	8 (66.7)	16 (45.7)
Recommendation (rarely or never)	3 (37.5)	9 (37.5)	0 (0.0)	6 (22.2)	2 (40.0)	2 (25.0)	2 (16.7)	8 (22.9)
643 Did not answer the question	0 (0.0)	1 (4.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

644 Data are expressed as n (%).

645 Pre: preoperative; post: postoperative; RYGB: Roux-en-Y gastric bypass.

646 Recommendations by Dietary Guidelines for the Brazilian Population (BRAZIL, 2006).

647 The proportion difference tests with continuity correction were used to analyze the patients' consumption of carbohydrate sources
648 foods. A p value < 0.05 was accepted as significant.

649 ^aobese-male-pre-RYGB vs obese-female-pre-RYGB.

650 ^bweight-regain-male vs weight-regain-female.

651 ^cweight-regain-male vs weight-maintenance-male.

652 ^dweight-maintenance-male vs weight-maintenance-female.

653 ^eweight-regain-female vs weight-maintenance-female.

654 ^ftotal-male-post-RYGB vs obese-male-pre-RYGB.

655 ^gtotal-male-post-RYGB vs total-female-post-RYGB.

656 ^htotal-female-post-RYGB vs obese-female-pre-RYGB.

Data are expressed as n (%).

Pre: preoperative; post: postoperative; RYGB: Roux-en-Y gastric bypass.

Recommendations by Dietary Guidelines for the Brazilian Population (BRAZIL, 2006).

The proportion difference tests with continuity correction were used to analyze the patients' consumption of fat and fatty foods. A p value < 0.05 was accepted as significant.

^aobese-male-pre-RYGB vs obese-female-pre-RYGB.

^bweight-regain-male vs weight-regain-female.

^cweight-regain-male vs weight-maintenance-male.

^dweight-maintenance-male vs weight-maintenance-female.

^eweight-regain-female vs weight-maintenance-female.

^ftotal-male-post-RYGB vs obese-male-pre-RYGB.

^gtotal-male-post-RYGB vs total-female-post-RYGB.

^htotal-female-post-RYGB vs obese-female-pre-RYGB.

V. REFERÊNCIAS

V. REFERÊNCIAS

- AACE/TOS/ASMBS Guidelines. American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery Medical Guidelines for Clinical Practice for the Perioperative Nutritional, Metabolic, and Nonsurgical Support of the bariatric surgery patient. **Endocrine Practice**, 2008. 14 (suppl), july/august.
- ABUMRAD, N. A.; NASSIR, F. A. T. I. H. A.; MARCUS, A. K. I. V. A. **Digestion and absorption of dietary fat, carbohydrate, and protein. Sleisenger & Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease**. 10th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2016.
- ADAMS, T. D.; DAVIDSON, L. E.; LITWIN, S. E.; KIM, J.; KOLOTKIN, R. L.; NANJEE, M. N.; HOPKINS, P. N. Weight and metabolic outcomes 12 years after gastric bypass. **New England Journal of Medicine**, v. 377, n. 12, p. 1143-1155, 2017. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1700459>
- AILHAUD, G.; HAUNER, H. Development of white adipose tissue. In: Bray AGB, editor. **Handbook of obesity: etiology and pathophysiology**. New York, USA: Marcel Dekker; 2004.
- AILLS, I.; BLANKENSHIP, J.; BUFFINGTON, C.; FURTADO, M.; PARROTT, J. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the surgical weight loss patient. **Surgery of Obesity and Related Disease**, v. 4, n. 5 (Suppl), p. 73-108, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2008.03.002>
- AI-NAJIM, W.; DOCHERTY, N. G.; LE ROUX, C. W. Food intake and eating behavior after bariatric surgery. **Physiology Review**, v. 98, p. 1113–1141, 2018. <https://doi.org/10.1152/physrev.00021.2017>
- AN R. Fast-food and full-service restaurant consumption and daily energy and nutrient intakes in US adults. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 70, p.97-103, 2016. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2015.104>
- ANGRISANI, L.; SANTONICOLA, A.; IOVINO, P.; FORMISANO, G.; BUCHWALD, H.; SCOPINARO, N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. **Obesity Surgery**, v. 25, n.10, p.1822-32, 2005. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1657-z>
- ANTONIEWICZ, A.; KALINOWSKI, P.; KOTULECKA, K. J.; KOCON, P.; PALUSZKIEWICZ, R.; REMISZEWSKI, P.; ZIENIEWICZ, K. Nutritional Deficiencies in Patients after Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy during 12-Month Follow-Up. **Obesity Surgery**, p.1-8, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11695-019-03985-3>
- ARTERBURN, D. E.; OLSEN, M. K.; SMITH, V. A.; LIVINGSTON, E. H.; VAN SCOYOC, L.; YANCY, W. S.; MACIEJEWSKI, M. L. Association between bariatric surgery and long-term survival. **JAMA**, v. 313, n. 1, p. 62-70, 2015. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.16968>
- ATHYROS, V. G.; GANOTAKIS, E. S.; ELISAF, M.; MIKHAILIDIS, D. P. The prevalence of the metabolic syndrome using the National Cholesterol Educational Program and International Diabetes Federation definitions. **Current Medical Research and Opinion**, v. 21, n. 8, p. 1157-1159, 2005. <https://doi.org/10.1185/030079905X53333>

BAILEY, R. L.; WEST JR; K. P.; BLACK, R. E. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 66, (Suppl. 2), p. 22-33, 2015. <https://doi.org/10.1159/000371618>

BAL, B. S.; FINELLI, F. C.; SHOPE, T. R.; KOCH, T. Nutritional deficiencies after bariatric surgery. **Nature**, n.8, p. 544-556, 2012. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2012.48>

BARROSO, S. G.; ABREU, V. G.; FRANCISCHETTI, E. A. A Participação do Tecido Adiposo Visceral na Gênese da Hipertensão e Doença Cardiovascular Aterogênica. Um Conceito Emergente. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 78, n 6, 618-30, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2002000600012>

BETONI, F.; ZANARDO, P. S.; CENI, G. C. Avaliação de utilização de dietas da moda por pacientes de um ambulatório de especialidades em nutrição e suas implicações no metabolismo. **ComScientiae Saúde**, v. 9, n. 3, p. 430-440, 2010. <https://doi.org/10.5585/conssaude.v9i3.2322>

BHASIN, S.; JAMESON, J. L. Disorders of the testes and male reproductive system. In: Kasper D, Fauci A, Longo D, Hauser S, Jameson JL, Loscalzo J, eds. **Harrison's Principles of Internal Medicine**. 19th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2015.

BILLETER, A. T.; PROBST, P.; FISCHER, L.; SENFT, J.; KENNGOTT, H. G.; SCHULTE, T.; MÜLLER-STICH, B. P. Risk of malnutrition, trace metal, and vitamin deficiency post Roux-en-Y gastric bypass—a prospective study of 20 patients with BMI < 35 kg/m². **Obesity Surgery**, v. 25, p. 2125-2134, 2015. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1676-9>

BJORNTORP, P.; BRODOFF, B. N. Regional obesity. **Obesity**, p. 579-586, 1992.

BLOOMBERG, R. D.; FLEISHMAN, A.; NALLE, J. E.; HERRON, D. M.; KINI, S. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: what have we learned? **Obesity Surgery**, v. 15, n. 2, p. 145-154, 2005. <https://doi.org/10.1381/0960892053268264>

BLUME, C. A.; BONI, C. C. CASAGRANDE, D. S.; RIZZOLLI, J.; PADOIN, A. V.; MOTTIN, C. C. Nutritional profile of patients before and after Roux-en-Y gastric bypass: 3-year follow-up. **Obesity Surgery**, v. 22, n. 11, p. 1676-1685, 2012. <https://doi.org/10.1007/s11695-012-0696-y>

BOCCHIERI, L. E.; MEANA, M.; FISHER, B. L. Perceived psychosocial outcomes of gastric bypass surgery: a qualitative study. **Obesity Surgery**, v. 12, n. 6, p. 781-788, 2002. <https://doi.org/10.1381/096089202320995556>

BORELLI, P.; BLATT, S. L.; ROGERO, M. M.; FOCK, R. A. Haematological alterations in protein malnutrition. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 26, n. 1, p. 49-56, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1516-84842004000100010>

BOUCHARD, C. Genetic factors in obesity. **The Medical Clinics of North America**, p. 73:67-81, 1989. [https://doi.org/10.1016/S0025-7125\(16\)30692-7](https://doi.org/10.1016/S0025-7125(16)30692-7)

BRASIL 2007. **PORTARIA Nº 492, DE 31 DE AGOSTO DE 2007.**

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2014; 2nd ed. Brasília: Ministério da Saúde, 156 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: Promovendo a alimentação saudável**. Brasília, Distrito Federal, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel 2014**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel 2016**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.
- BRAY, G. A. Genetic, hypothalamic and endocrine features of clinical and experimental obesity. **Progress in Brain Research**, Amsterdam, v. 93, p. 333-340, 1992. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(08\)64583-5](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(08)64583-5)
- BRAY, G. A. Hypothalamic and genetic obesity: an appraisal of the autonomic hypothesis and the endocrine hypothesis. **International Journal of Obesity**, v. 8, p. 119-137, 1984.
- BRAY, G. A. Classification and evaluation of the obesities. **The Medical clinics of North America**, v. 73 p. 161-184, 1989. [https://doi.org/10.1016/S0025-7125\(16\)30697-6](https://doi.org/10.1016/S0025-7125(16)30697-6)
- BROLIN, Robert E. Bariatric surgery and long-term control of morbid obesity. **JAMA**, v. 288, n. 22, p. 2793-2796, 2002. <https://doi.org/10.1001/jama.288.22.2793>
- BUCHWALD, H.; AVIDOR, Y.; BRAUNWALD, E.; JENSEN, M. D.; PORIES, W.; FAHRBACH, K.; SCHOELLES, K. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. **JAMA**, v. 292, n. 14, p. 1724-1737, 2004. <https://doi.org/10.1001/jama.292.14.1724>
- BULT, M. J.; VAN DALEN, T.; MULLER, A. F. Surgical treatment of obesity. **European Journal of Endocrinology**, p. 158:135-145, 2008. <https://doi.org/10.1530/EJE-07-0145>
- CARRODEGUAS, L.; KAIDAR-PERSON, O.; SZOMSTEIN, S.; ANTOZZI, P.; ROSENTHAL, R. Preoperative thiamine deficiency in obese population undergoing laparoscopic bariatric surgery. **Surgery of Obesity and Related Disease**, v.1, p. 517-522, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2005.08.003>
- CARVALHO, K. M. B. Obesidade. In: CUPPARI, L. **Nutrição: Nutrição clínica no adulto**. 2005.
- CAVE, M. C.; HURT, R. T.; FRAZIER, T. H.; MATHESON, P. J.; GARRISON, R. N.; MCCLAIN, C. J.; MCCLAVE, S. A. Obesity, inflammation, and the potential application of pharmaconutrition. **Nutrition in Clinical Practice**,

Thousand Oaks, v. 23, n. 1, p. 16-34, 2008.

<https://doi.org/10.1177/011542650802300116>

CENA, H.; DE GIUSEPPE, R.; BIINO, G.; PERSICO, F.; CILIBERTO, A.; GIOVANELLI, A.; STANFORD, F. C. Evaluation of eating habits and lifestyle in patients with obesity before and after bariatric surgery: a single Italian center experience. **Springerplus**, v. 5, n. 1, p. 1467, 2016.

<https://doi.org/10.1186/s40064-016-3133-1>

CENEVIVA, R.; SALGADO JÚNIOR, W.; MARCHINI, J. S. A New Revisional Surgery for Severe Protein Calorie Malnutrition After Roux-En-Y Gastric Bypass: Successful Duodenojejunal Reconstruction Using Jejunal Interposition. **Surgery of Obesity and Related Disease**, New York, 2016. CLEMENTS, 2016.

<https://doi.org/10.1016/j.soard.2015.09.020>

CINTI, S. Transdifferentiation properties of adipocytes in the Adipose Organ. **American Journal of Physiology and Endocrinology Metabolism**. 297, p. E977–986, 2009.

<https://doi.org/10.1152/ajpendo.00183.2009>

CODONER-FRANCH, P.; ALONSO-IGLESIAS, E. Resistin: insulin resistance to malignancy. **Clinica Chimica Acta**, v. 438, p. 46-54, 2015.

<https://doi.org/10.1016/j.cca.2014.07.043>

COPPINI, L. Z.; WAITZBERG, D. L.; CAMPOS, A. C. L. Limitations and validation of bioelectrical impedance analysis in morbidly obese patients.

Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, v. 8, n. 3, p. 329-332, 2005.

<https://doi.org/10.1097/01.mco.0000165013.54696.64>

CRAWFORD, P. B.; WEBB, K. L. Unraveling the paradox of concurrent food insecurity and obesity. **American Journal of Preventive Medicine**, p. 40:274-275, 2011.

<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2010.11.003>

D' ADAMO, P. **A dieta do tipo sanguíneo: saúde, vida longa e peso ideal de acordo com seu tipo de sangue**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DA CUNHA, N. B.; RIBEIRO, C. T.; SILVA, C. M.; DE SÁ ROSA, A. C. J.; DE-SOUZA, D. A. Dietary intake, body composition and metabolic parameters in women with polycystic ovary syndrome, **Clinical Nutrition**, 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.10.012>

DA SILVA, F. B. L.; GOMES, D. L.; DE CARVALHO, K. M. B. Poor diet quality and postoperative time are independent risk factors for weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. **Nutrition**, v. 32, n. 11-12, p. 1250-1253, 2016.

<https://doi.org/10.1016/j.nut.2016.01.018>

DAMMS-MACHADO, A.; FRIEDRICH, A.; KRAMER, K. M.; STINGEL, K.; MEILE, T. KÜPER, M. A.; BISCHOFF, S. C. Pre-and postoperative nutritional deficiencies in obese patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy.

Obesity Surgery, v. 22, n. 6, p. 881-889, 2012. <https://doi.org/10.1007/s11695-012-0609-0>

DE-SOUZA, D. A.; GREENE, L. J. Nutritional issues in obese patients submitted to bariatric surgery. Re. "Bariatric surgery may not achieve intended outcomes in all patients". **Nutrition**, v. 31, p. 1184-1185, 2015. Letters to the Editor. DIXON et al., 2001.

<https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.06.003>

- DODELL, G.; ALBU, J.; ATTIA, L.; MCGINTY, J.; PI-SUNYER, F.; LAFERRÈRE, B. The bariatric surgery patient: lost to follow-up; from morbid obesity to severe malnutrition. **Endocrine practice**, v. 18, n. 2, p. e21-e25, 2011. <https://doi.org/10.4158/EP11200.CR>
- DOGAN, K.; HOMAN, J.; AARTS, E. O.; DE BOER, H.; VAN LAARHOVEN, C. J.; BERENDS, F. J. Long-term nutritional status in patients following Roux-en-Y gastric bypass surgery. **Clinical Nutrition**, v. 37, p. 612-617, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.01.022>
- DREWNOWSKI, A.; KURTH, C.; HOLDEN-WILTSE, J.; SAARI, J. Food preferences in human obesity: carbohydrates versus fats. **Appetite**, v. 18, p. 207-221, 1992. [https://doi.org/10.1016/0195-6663\(92\)90198-F](https://doi.org/10.1016/0195-6663(92)90198-F)
- DUKAN, Pierre. **The Dukan Diet: The Revised and Updated Edition for 2019**. Hachette UK, 2018.
- EARTHMAN, C. P. Body composition tools for assessment of adult malnutrition at the bedside: a tutorial on research considerations and clinical applications. **JPEN Journal of Parenteral Enteral Nutrition**, v. 39, n. 7, p. 787- 822, 2015. <https://doi.org/10.1177/0148607115595227>
- EIKELIS, N.; SCHLAICH, M.; AGGARWAL, A.; KAYE, D.; ESLER, M. Interactions between leptin and the human sympathetic nervous system. **Hypertension**, Hagerstown, v. 41, n. 5, p. 1072-1079, 2003. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000066289.17754.49>
- ERNST, B.; THURNHEER, M.; WILMS, B.; SCHULTES B. Differential changes in dietary habits after gastric bypass versus gastric banding operations. **Obesity Surgery**, v. 19, p. 274-280, 2009. <https://doi.org/10.1007/s11695-008-9769-3>
- FANDIÑO, J.; BENCHIMOL, A. K.; COUTINHO, W. F.; APPOLINÁRIO, J. C. Cirurgia bariátrica: aspectos clínico-cirúrgicos e psiquiátricos. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 26, n. 1, p. 47-51, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0101-81082004000100007>
- FARIA, S. L.; FARIA, O. P.; BUFFINGTON, C.; DE ALMEIDA, C. M.; ITO, M. K. Dietary protein intake and bariatric surgery patients: a review. **Obesity Surgery**, New York, v. 21, p. 1798-1805, 2011. <https://doi.org/10.1007/s11695-011-0441-y>
- FERNÁNDEZ-REAL, J. M.; RICART, W. Insulin resistance and chronic cardiovascular inflammatory syndrome. **Endocrine Reviews**, v. 24, n. 3, p. 278-301, 2003. <https://doi.org/10.1210/er.2002-0010>
- FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, A.; MADRIGAL-SANTILLÁN, E.; BAUTISTA, M.; ESQUIVEL-SOTO, J.; MORALES-GONZÁLEZ, A.; ESQUIVEL-CHIRINO, C.; DURANTE-MONTIEL, I.; SÁNCHEZ-RIVERA, G.; VALADEZ-VEGA, C.; MORALES-GONZÁLEZ, J.A. Inflammation, oxidative stress, and obesity. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 12, n. 5, p. 3117-32, 2011. <https://doi.org/10.3390/ijms12053117>
- FLANCBAUM, L.; BELSLEY, S.; DRAKE, V.; COLARUSSO, T.; TAYLER, E. Preoperative nutritional status of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. **Journal of Gastrointestinal Surgery**, New York, v. 10, n. 7, p. 1033-1037, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2006.03.004>

- FOBI, M. Banded gastric bypass: combining two principles. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 1, n. 3, p. 304-309, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2005.03.002>
- FONSECA-ALANIZ, M. H.; TAKADA, J.; ALONSO-VALE, M. I. C.; LIMA, F. B. Adipose tissue as an endocrine organ: from theory to practice. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 5, p. S192-S203, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572007000700011>
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION of the United Nations and World Health Organization. **Carbohydrates in human nutrition**. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. FAO Food and Nutrition Paper. 1998;66:1-140.
- FORMIGUERA, X.; CANTÓN, A. Obesity: epidemiology and clinical aspects. **Best Practice & Research Clinical Gastroenterology**, Amsterdam, v. 18, n. 6, p. 1125-1146, 2004. [https://doi.org/10.1016/S1521-6918\(04\)00091-5](https://doi.org/10.1016/S1521-6918(04)00091-5)
- FREIRE, R. H.; BORGES, M. C.; ALVAREZ-LEITE, J. I.; CORREIA, M. I. T. D. Food quality, physical activity and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. **Nutrition**, v.28, p.53–58, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2011.01.011>
- GAETA, M.; RAUSA, E.; MALAVAZOS, A. E.; BONAVINA, L.; SMUTS, C. M.; RICCI, C. Bariatric surgery to reduce mortality in US adults. A public health perspective from the analysis of the American National Health and Nutrition Examination Survey linked to the US mortality register. **Obesity Surgery**, v. 28, p. 900-906, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2981-2>
- GBD 2015. Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **Lancet** 2016; 388: 1659–724. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31679-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31679-8)
- GEISELMAN, PAULA J.; NOVIN, DONALD. The role of carbohydrates in appetite, hunger and obesity. **Appetite**, v. 3, n. 3, p. 203-223, 1982. [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(82\)80017-2](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(82)80017-2)
- GOBATO, R. C.; SEIXAS CHAVES, D. F.; CHAIM, E. A. Micronutrient and physiologic parameters before and 6 months after RYGB. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 10, n. 5, p. 944–51, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2014.05.011>
- GOLDNER, Whitney S. Stoner, J. A., Thompson, J., Taylor, K., Larson, L., Erickson, J., & McBride, C. Prevalence of vitamin D insufficiency and deficiency in morbidly obese patients: a comparison with non-obese controls. **Obesity Surgery**, v. 18, n. 2, p. 145-150, 2008. <https://doi.org/10.1007/s11695-007-9315-8>
- GRIMBLE, G. K.; SILK, D. B. Peptides in human nutrition. **Nutrition Research Reviews**, v. 2, p. 87-108, 1989. <https://doi.org/10.1079/NRR19890009>
- GRUNDY, S. M.; CLEEMAN, J. I.; MERZ, C. N. B.; BREWER, H. B.; CLARK, L. T.; HUNNINGHAKE, D. B., COORDINATING COMMITTEE OF THE NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM. Implications of recent clinical trials for the national cholesterol education program adult treatment

- panel III guidelines. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 44, n. 3, p. 720-732, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.07.001>
- GUAN, B.; YANG, J.; CHEN, Y.; YANG, W.; WANG, C. Nutritional deficiencies in Chinese patients undergoing gastric bypass and sleeve gastrectomy: prevalence and predictors. **Obesity Surgery**, v. 28, p. 2727-2736, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3225-9>
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11^a ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 1128p.
- HALES, C. M.; CARROLL, M. D.; FRYAR, C. D.; OGDEN, C. L. **Prevalence of obesity among adults and youth: United States, 2015–2016**. 2017.
- HALL, J. E.; DA SILVA, A. A.; DO CARMO, J. M.; DUBINION, J.; HAMZA, S., MUNUSAMY, S.; STEC, D. E. Obesity-induced hypertension: role of sympathetic nervous system, leptin, and melanocortins. **Journal of Biological chemistry**, v. 285, n. 3, p. 17271-17276, 2010. <https://doi.org/10.1074/jbc.R110.113175>
- HAMMER HF. Medical complications of bariatric surgery: focus on malabsorption and dumping syndrome. **Digestive Diseases**, v. 30, n. 2, p. 182-186, 2012. <https://doi.org/10.1159/000336681>
- HANDZLIKORLIK, G.; HOLECKI, M.; ORLIK, B.; WYLEŻOŁ, M.; DUŁAWA, J. Nutrition management of the post–bariatric surgery patient. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 30, n. 3, p. 383-392, 2015. <https://doi.org/10.1177/0884533614564995>
- HENFRIDSSON, P.; LAURENIUS, A.; WALLENGREN, O.; GRONOWITZ, E.; DAHLGREN, J.; FLODMARK, C. E.; ELLEGÅRD, L. Five-year changes in dietary intake and body composition in adolescents with severe obesity undergoing laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 15, n. 1, p. 51-58, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2018.10.011>
- HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. 1^a ed. São Paulo: Manole, 2000.
- HOLICK, MICHAEL F.; BINKLEY, N. C.; BISCHOFF-FERRARI, H. A.; GORDON, C. M.; HANLEY, D. A.; HEANEY, R. P.; WEAVER, C. M. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 96, n. 7, p. 1911-1930, 2011. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-0385>
- HUNT, S.; GROFF, J. **Advanced nutrition and human metabolism**. St. Paul, MN: West Publishing Company, 1990.
- HWANG, T. L.; LUE, M.C.; NEE, Y. J.; JAN, Y. Y.; CHEN, M. F. The incidence of diarrhea in patients with hypoalbuminemia due to acute or chronic malnutrition during enteral feeding. **American Journal of Gastroenterology**, v. 89, p. 376-378, 1994.
- INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **The IDF consensus worldwide definition of metabolic syndrome**. Disponível em https://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf. Última consulta 24/04/2016

- JEEJEEBHOY, K. N. Short bowel syndrome: a nutritional and medical approach. **CMAJ**, Ottawa, v. 166, n. 10, p. 1297-1302, 2002.
- JENKINS, D. J.; WOLEVER, T. M.; VUKSAN, V.; BRIGHENTI, F.; CUNNANE, S. C.; RAO, A. V.; COREY, P. Nibbling versus gorging: metabolic advantages of increased meal frequency. **New England Journal of Medicine**, v. 321, n. 14, p. 929-934, 1989. <https://doi.org/10.1056/NEJM198910053211403>
- KAC, G.; VELASQUEZ-MELENDEZ, G.; SCHLÜSSEL, M. M.; SEGALL-CÔRREA, A. M.; SILVA, A. A.; PÉREZ-ESCAMILLA, R. Severe food insecurity is associated with obesity among Brazilian adolescent females. **Public Health Nutrition**, v. 15, n. 10, p. 1854-1860, 2012. <https://doi.org/10.1017/S1368980011003582>
- KAIDAR-PERSON, O.; PERSON, B.; SZOMSTEIN, S.; ROSENTHAL, R. J. Nutritional deficiencies in morbidly obese patients: a new form of malnutrition? **Obesity Surgery**, v. 18, n. 7, p. 870-876, 2008. <https://doi.org/10.1007/s11695-007-9349-y>
- KAMIMURA, M. A.; BAXMANN, A.; SAMPAIO, L.R.; et al. Avaliação Nutricional. In: CUPPARI, L. **Nutrição: Nutrição Clínica no Adulto**. 2. ed. Barueri: Manole, 2005, cap. 20, p. 89-115.
- KAREFYLAKIS, C.; NÄSLUND, I.; EDHOLM, D.; SUNDBOM, M.; KARLSSON, F. A.; RASK, E. Prevalence of anemia and related deficiencies 10 years after gastric bypass—a retrospective study. **Obesity Surgery**, v. 25, n. 6, p. 1019-1023, 2015. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1500-y>
- KERSHAW, E. E.; FLIER, J. S. Adipose tissue as an endocrine organ. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 89, p. 2548–2556, 2004. <https://doi.org/10.1210/jc.2004-0395>
- KIM, J. J.; SEARS, D. D. TLR4 and insulin resistance. **Gastroenterology Research and Practice**, v.2010. Cairo, 2010. <https://doi.org/10.1155/2010/212563>
- KISSELER, H.; SETTMACHER, U. Bariatric surgery to treat obesity. **Seminars in Nephrology**, 2013. 33:75-79. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2012.12.004>
- KLEK, S.; FORBES, A.; GABE, S.; HOLST, M.; WANTEN, G.; IRTUN, Ø.; BLASER, A. R. Management of acute intestinal failure: A position paper from the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) Special Interest Group. **Clinical Nutrition**, v. 35, n. 6, p. 1209-1218, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.04.009>
- KOHL, I. Pesquisa de genes e/ou segmentos cromossômicos em pacientes com obesidade, e/ou hiperfagia, atraso do desenvolvimento neuropsicomotor e/ou dificuldades de aprendizado e distúrbios de comportamento. 2010. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo.
- KREBS, M.; RODEN, M. Molecular mechanisms of lipid induced insulin resistance in muscle, liver and vasculature. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, v. 7, n. 6, p. 621-632, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1326.2004.00439.x>

LACROIX, A.; FEELDERS, R. A.; STRATAKIS, C. A.; NIEMAN, L. K. Cushing's syndrome. **The Lancet**, v. 386, n. 9996, p. 913–927, 2015.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61375-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61375-1)

LAFORST, S.; LABRECQUE, J.; MICHAUD, A.; CIANFLONE, K.; TCHERNOF, A. Adipocyte size as a determinant of metabolic disease and adipose tissue dysfunction. **Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences**, v. 52, n. 6, p. 301-313, 2015. <https://doi.org/10.3109/10408363.2015.1041582>

LAGER, C. J.; ESFANDIARI, N. H.; LUO, Y.; SUBAUSTE, A. R.; KRAFTSON, A. T.; BROW, M. B.; LOCKWOOD, A. L. Metabolic parameters, weight loss, and comorbidities 4 years after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy. **Obesity Surgery**, v. 28, p. 415-3423, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3346-1>

LAIRD, E.; MCNULTY, H.; WARD, M.; HOEY, L.; MCSORLEY, E.; WALLACE, J. M. W.; CUNNINGHAM, C. Vitamin D deficiency is associated with inflammation in older Irish adults. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 99, p. 1807-1815, 2014. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-3507>

LAKHANI, S. V.; SHAH, H. N.; ALEXANDER, K.; FINELLI, F. C.; KIRKPATRICK, J. R.; KOCH, T. R. Small intestinal bacterial overgrowth and thiamine deficiency after Roux-en-Y gastric bypass surgery in obese patients. **Nutrition Research**, v. 28, n. 5, p. 293-298, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2008.03.002>

LAURENIUS, A.; LARSSON, I.; MELANSON, K. J.; LINDROOS, A. K.; LÖNROTH, H.; BOSAEUS, I.; OLBERS, T. Decreased energy density and changes in food selection following Roux-en-Y gastric bypass. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 67, n. 2, p. 168, 2013. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.208>

LE ROUX, C. W.; BUETER, M.; THEIS, N.; WERLING, M.; ASHRAFIAN, H.; LÖWENSTEIN, C.; LUTZ, T. A. Gastric bypass reduces fat intake and preference. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 301, n. 4, p. R1057-R1066, 2011. <https://doi.org/10.1152/ajprequ.00139.2011>

LESPESSAILLES, E.; TOUMI, H. Vitamin D alteration associated with obesity and bariatric surgery. **Experimental Biology and Medicine**, v. 242, p. 1086-1094, 2017. <https://doi.org/10.1177/1535370216688567>

LIMA, M. M.; NUCCIO, J. C.; VILLALOBOS, M.; TORRES, C.; BALLADARES, N. Sistema renina angiotensina y riesgo cardio-metabólico. **Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo**, v. 8, n. 1, p. 3-10, 2010.

LIPSCHITZ, David A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, 1994.

LONGSHORE, S. W.; WAKEMAN, D.; MCMELLEN, M.; WARNER, B. W. Bowel resection induced intestinal adaptation: progress from bench to bedside. **Minerva Pediatrics**, v. 61, p. 239–251, 2009.

LOPES, M. G.; DE-FREITAS, L. A.; MARTINS, T. C.; MOSCA, E. R.; SILVA, A. A.; DE-SOUZA, D. A. Specialized oral diet improved clinical outcome of a patient with severe intestinal insufficiency in a late postoperative period: a case

report in clinical nutrition. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 116, p. 1243-1249, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.03.002>

LOPEZ, P. P.; PATEL, N. A.; KOCHE, L. S. Outpatient complications encountered following Roux-en-Y gastric bypass. **Medical Clinics of North America**, v. 91, p. 471-83, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2007.01.008>

LYKINS, T. C.; STOCKWELL, J. Comprehensive modified diet simplifies nutrition management of adults with short-bowel syndrome. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 98, n. 3, p. 309-15, 1998. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(98\)00072-8](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(98)00072-8)

LYON, C. J.; LAW, R. E.; HSUEH, W. A. Minireview: adiposity, inflammation, and atherogenesis. **Endocrinology**, v. 144, n. 6, p. 2195-2200, 2003. <https://doi.org/10.1210/en.2003-0285>

MA, Y.; BERTONE, E. R.; STANEK III, E. J.; REED, G. W.; HEBERT, J. R.; COHEN, N. L.; OCKENE, I. S. Association between Eating Patterns and Obesity in a Free-living US Adult Population. **American Journal of Epidemiology**, v. 158, n. 1, p. 85-92, 2003. <https://doi.org/10.1093/aje/kwg117>

MACIEJEWSKI, M. L.; ARTERBURN, D. E.; VAN SCOYOC, L.; SMITH, V. A.; YANCY, W. S.; WEIDENBACHER, H. J.; OLSEN, M. K. Bariatric surgery and long-term durability of weight loss. **JAMA Surgery**, v. 151, p. 1046-1055, 2016. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.2317>

MACLEAN, LLOYD D.; RHODE, BARBARA M.; SHIZGAL, HARRY M. Nutrition following gastric operations for morbid obesity. **Annals of Surgery**, v. 198, n. 3, p. 347, 1983. <https://doi.org/10.1097/00000658-198309000-00011>

MADAN, A. K.; ORTH, W. S.; TICHANSKY, D. S.; TICHANSKY, D. S.; TERNOVITS, C. A. Vitamin and trace mineral levels after laparoscopic gastric bypass. **Obesity Surgery**, v. 16, p. 603-606, 2006. <https://doi.org/10.1381/096089206776945057>

MAGGARD, M. A.; SHUGARMAN, L. R.; SUTTORP, M.; MAGLIONE, M.; SUGERMAN, H. J.; LIVINGSTON, E. H.; RHODES, S. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. **Annals of Internal Medicine**, v. 142, n. 7, p. 547-559, 2005. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-142-7-200504050-00013>

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. **Alimentos. Nutrição e Dietoterapia**, 10ª ed. 1998.

MARCHI-ALVES, L. M.; NOGUEIRA, M. S.; MENDES, I. A. C.; DE GODOY, S. Leptina, hipertensão arterial e obesidade: importância das ações de enfermagem. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 23, n. 2, p. 286-290, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002010000200021>

MARIN, F. A. Inflamação, homeostase do ferro e suplementação nutricional na cirurgia de derivação gástrica em Y de Roux em mulheres obesas. Araraquara, 2014 73 f. **Tese (Doutorado)** – Universidade Estadual Paulista. “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição.

MARTIN-FERNANDEZ, J.; CAILLAVET, F.; LHUISSIER, A.; CHAUVIN P. Food insecurity, a determinant of obesity?-an analysis from a population-based

- survey in the Paris metropolitan area, 2010. **Obesity Facts**, v. 7, p. 120-129, 2014. <https://doi.org/10.1159/000362343>
- MARTINS, T. C. P.; MOSCA, E. R. T.; MARÇOLA, M. A.; DUARTE, T. C.; PINHEIRO, C. F.; DE-SOUZA, D. A. Severe protein malnutrition in a morbidly obese patient after bariatric surgery. **Nutrition**, v. 31, p. 535–538, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.10.011>
- MATOS, G. C.; ROZENFELD, S.; MARTINS, M. Albumina humana prescrita para casos de desnutrição em hospitais do Rio de Janeiro. **Revista da Associação Médica Brasileira (1992)**, São Paulo, v. 54, n. 3, p. 220-224, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302008000300014>
- MATSUMOTO, A. M.; BREMNER, W. J. Testicular disorders. In: Melmed S, Polansky KS, Larsen PR, Kronenberg HM, eds. **Williams Textbook of Endocrinology**. 13th ed. New York, NY: Elsevier; 2016:688–777. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0324-5.00019-5>
- MECHANICK, J. I.; YOUDIM, A.; JONES, D. B.; GARVEY, W. T.; HURLEY, D. L.; MCMAHON, M. M.; DIXON, J. B. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient—2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, the Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. **Obesity**, v. 21, n. S1, p. S1-S27, 2013. <https://doi.org/10.1002/oby.20461>
- MELANSON K, DWYER J. Popular diets for treatment of overweight and obesity. In: Wadden, T. A.; Stunkard, A. J. editors. **Handbook of Obesity Treatment**. New York: The Guilford Press; 2002. p. 249-275.
- MIJAČ, D. D.; JANKOVIĆ, G. L. J.; JORGA, J. Nutritional status in patients with active inflammatory bowel disease: Prevalence of malnutrition and methods for routine nutritional assessment. **European Journal of Internal Medicine**, v. 21, n.4, p. 315–319, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2010.04.012>
- MILLER, G. D.; NORRIS, A.; FERNANDEZ A. Changes in nutrients and food groups intake following laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (RYGB). **Obesity Surgery**, v. 241 p. 926-1932, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1259-1>
- MILLS, G. W.; AVERY, P. J.; MCCARTHY, M. I.; HATTERSLEY, A. T.; LEVY, J. C.; HITMAN, G. A.; WALKER, M. Heritability estimates for beta cell function and features of the insulin resistance syndrome in UK families with an increased susceptibility to type 2 diabetes. **Diabetologia**, v. 47, n. 4, p. 732-738, 2004. <https://doi.org/10.1007/s00125-004-1338-2>
- MINGRONE, G.; PANUNZI, S.; DE GAETANO, A.; GUIDONE, C.; IACONELLI, A.; NANNI, G.; RUBINO, F. Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomized controlled trial. **The Lancet**, v. 386, n. 9997, p. 964-973, 2015. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)
- MITCHELL, J. E.; CHRISTIAN, N. J.; FLUM, D. R.; POMP, A.; PORIES, W. J.; WOLFE, B. M.; BELLE, S. H. Postoperative behavioral variables and weight change 3 years after bariatric surgery. **JAMA Surgery**, v. 151, n. 8, p. 752-757, 2016. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.0395>

MOLIN NETTO, B. D.; EARTHMAN, C. P.; FARIAS, G.; MASQUIO, D. C. L.; CLEMENTE, A. P. G.; PEIXOTO, P.; DÂMASO, A. R. Eating patterns and food choice as determinant of weight loss and improvement of metabolic profile after RYGB. **Nutrition**, v. 33, p. 125-131, 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.nut.2016.05.007>

MONTERO, P. N.; STEFANIDIS, D.; NORTON, H. J.; GERSIN, K.; KUWADA, T. Reported excess weight loss after bariatric surgery could vary significantly depending on calculation method: a plea for standardization. **Surgery of Obesity and Related Diseases**, v. 7, p. 531-534, 2011.

<https://doi.org/10.1016/j.soard.2010.09.025>

MOTAMEDI, M. A. K.; BARZIN, M.; EBRAHIMI, M.; EBRAHIMI, R.; KHALAJ, A. Severe fatal protein malnutrition and liver failure in a morbidly obese patient after mini-gastric bypass surgery: case report. **International Journal of Surgery Case Reports**, v. 33, p. 71-74, 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2017.02.033>

MÜLLER, M. K.; WILDI, S.; SCHOLZ, T.; CLAVIEN, P. A.; WEBER, M. Laparoscopic pouch resizing and redo of gastro-jejunal anastomosis for pouch dilatation following gastric bypass. **Obesity Surgery**, v. 15, n. 8, p. 1089-1095, 2005. <https://doi.org/10.1381/0960892055002257>

MURPHY, R.; TSAI, P.; JÜLLIG, M.; LIU, A.; PLANK, L.; BOOTH, M. Differential changes in gut microbiota after gastric bypass and sleeve gastrectomy bariatric surgery vary according to diabetes remission. **Obesity Surgery**, v. 27, p. 917-925, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11695-016-2399-2>

NAJAS, M. S.; SACHS, A. Avaliação nutricional do idoso. In: Papaléo Netto, M. **Gerontologia**. São Paulo: Atheneu; 1996. p.242-7.

NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH (NIH). **Bioelectrical Impedance Analysis in Body Composition Measurement**. NIH Technol Assess Statement, Dec 12-14, 1994. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK15175/>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

NETTLE, D.; ANDREWS, C.; BATESON, M. Food insecurity as a driver of obesity in humans: The insurance hypothesis. **Behavioral and Brain Sciences**, v. 40, p.1-53, 2017. <https://doi.org/10.1017/S0140525X16000947>

NHLBI Obesity Educational Initiative. **The practical guide: identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults**. Silver Spring, MD: NIH Publication; 1998.

NICKLAS, T. A.; BARANOWSKI, T.; CULLEN, K. W.; BERENSON, G. Eating Patterns, Dietary Quality and Obesity. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 20, n. 6, p. 599-608, 2001.

<https://doi.org/10.1080/07315724.2001.10719064>

NIEMAN, L. K.; BILLER, B. M.; FINDLING, J. W.; MURAD, M. H. NEWELL-PRICE, J.; SAVAGE, M. O.; TABARIN A. The diagnosis of Cushing's syndrome: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 93, p. 1526-40, 2008.

NOWOTNY, K.; JUNG, T.; HÖHN, A.; WEBER, D.; GRUNE, T. Advanced glycation end products and oxidative stress in type 2 diabetes mellitus.

Biomolecules, v. 5, n. 1, p. 194-222, 2015.

<https://doi.org/10.3390/biom5010194>

ORCI, L.; CHILCOTT, M.; OLIVIER, H. Short Versus Long Roux-Limb Length in Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery for the Treatment of Morbid and Super Obesity: a Systematic Review of the Literature. **Obesity Surgery**, New York, v. 21, n. 6, p. 797–804, 2011. <https://doi.org/10.1007/s11695-011-0409-y>

PAPAMARGARITIS, D.; AASHEIM, E. T.; SAMPSON, B.; LE ROUX, C. W. Copper, selenium and zinc levels after bariatric surgery in patients recommended to take multivitamin-mineral supplementation. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 31, p. 167–72, 2015.

<https://doi.org/10.1016/j.itemb.2014.09.005>

PATEL, J. J.; MUNDI, M. S.; HURT, R. T.; WOLFE, B.; MARTINDALE, R. G. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery: an emphasis on vitamins and trace minerals. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 32, p. 471-480, 2017.

<https://doi.org/10.1177/0884533617712226>

PATTI, MARY-ELIZABETH; KAHN, C. R. The insulin receptor-a critical link in glucose homeostasis and insulin action. **Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology**, v. 9, n. 2-4, p. 89-110, 1998.

<https://doi.org/10.1515/JBCPP.1998.9.2-4.89>

PEARCE, S. H.; BRABANT, G.; DUNTAS, L. H.; MONZANI, F.; PEETERS, R. P.; RAZVI, S.; WEMEAU, J. L. ETA guideline: management of subclinical hypothyroidism. **European Thyroid Journal**, v. 2, n. 4, p. 215-228, 2013.

<https://doi.org/10.1159/000356507>

PECH, N.; MEYER, F.; LIPPERT, H.; MANGER, T.; STROH, C. Complications and nutrient deficiencies two years after sleeve gastrectomy. **BMC Surgery**, v. 12, n. 13, p. 75-81, 2012.

<https://doi.org/10.1186/1471-2482-12-13>

PHILIPPI, S. T. **Pirâmide dos alimentos**: fundamentos básicos da nutrição. Editora Manole, 2008.

PI-SUNYER, F. Xavier. The obesity epidemic: pathophysiology and consequences of obesity. **Obesity Research**, v. 10, n. S12, p. 97S-104S, 2002.

<https://doi.org/10.1038/oby.2002.202>

POPKIN, B. M. The nutrition transition in low income countries: an emergency crisis. **Nutrition Reviews**, v. 52, p. 285-98, 2006. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1994.tb01460.x>

QUINTAS-NEVES, M.; PRETO, J.; DRUMMOND, M. Assessment of bariatric surgery efficacy on obstructive sleep apnea (OSA). **Revista Portuguesa de Pneumologia** (English Edition), v. 22, p. 331-336, 2016.

<https://doi.org/10.1016/j.rppnen.2016.05.006>

REILLY, S. M.; SALTIEL, A. R. Adapting to obesity with adipose tissue inflammation. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 13, n. 11, p. 633, 2017.

<https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.90>

REIS, G. M. F.; MALHEIROS, C. A.; SAVASSI-ROCHA, P. R.; JÚNIOR, O. L. C.; THULER, F. R.; FARIA, M. L.; GUERRA FILHO, V. Gastric emptying and food tolerance following banded and non-banded Roux-en-Y gastric bypass.

Obesity Surgery, v. 29, p. 560-568, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3561-9>

RHODE, B. M.; ARSENEAU, P.; COOPER, B. A.; KATZ, M.; GILFIX, B. M.; MACLEAN, L. D. Vitamin B-12 deficiency after gastric surgery for obesity. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 63, n. 1, p. 103-109, 1996. <https://doi.org/10.1093/ajcn/63.1.103>

RINGEL, A. F.; JAMESON, G. L.; FOSTER, E. S. Diarrhea in the Intensive Care Patient. **Critical Care Clinics**, v. 11, p. 465-477, 1995. [https://doi.org/10.1016/S0749-0704\(18\)30076-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0704(18)30076-9)

ROLIM, F. F. A. Repercussões a longo prazo da derivação gástrica em Y de Roux em população de baixa renda: avaliação após 10 anos de cirurgia. 2016. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Pernambuco.

ROSA, E. C.; ZANELLA, M. T.; RIBEIRO, A. B.; KOHLMANN JUNIOR, O. Obesidade visceral, hipertensão arterial e risco cardio-renal: uma revisão. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 196-204, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302005000200005>

ROSENWALD, M.; PERDIKARI, A.; RÜLICHE, T.; WOLFRUM, C. Bi-directional interconversion of brite and white adipocytes. **Nature Cell Biology**, v. 15, n. 6., p. 659, 2013. <https://doi.org/10.1038/ncb2740>

SALLET, P. C.; SALLET, J. A.; DIXON, J. B.; COLLIS, E.; PISANI, C. E.; LEVY, A.; CORDÁS, T. A. Eating behavior as a prognostic factor for weight loss after gastric bypass. **Obesity Surgery**, v. 17, p. 445-51, 2007. <https://doi.org/10.1007/s11695-007-9077-3>

SALMI, J. A. Body composition assessment with segmental multifrequency bioimpedance method. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 2, n. 3, p. 1-29, 2003.

SALTZMAN, E.; PHILIP K. J. Nutrient deficiencies after gastric bypass surgery. **Annual Review of Nutrition**, v. 33, p. 183-203, 2013. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071812-161225>

SANTANA, H. M. M.; BEN MAYER, M. B.; CAMARGO, K. G. Avaliação da adequação nutricional das dietas para emagrecimento veiculadas pela internet. **ConScientiae Saúde**, São Paulo, n. 2, p. 99-104, 2003. <https://doi.org/10.5585/conssaude.v2i0.203>

SARWER, D. B.; DILKS, R. J.; WEST-SMITH, L. Dietary intake and eating behavior after bariatric surgery: threats to weight loss maintenance and strategies for success. **Surgery of Obesity and Related Diseases**, New York, v. 7, n. 5, p. 644-651, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2011.06.016>

SCHAUER, P. R.; BHATT, D. L.; KIRWAN, J. P.; WOLSKI, K.; BRETHAUER, S. A.; NAVANEETHAN, S. D.; KASHYAP, S. R. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes. **New England Journal of Medicine**, v. 376, p. 641-651, 2017. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600869>

SCOPINARO, N.; ADAMI, G. F.; MARINARI, G. M.; TRAVERSO, E.; PAPADIA, F.; CAMERINI, G. Biliopancreatic diversion: two decades of experience. In:

- DEITEL, M.; COWAN JR., G. S. M. Update: **Surgery for the Morbidly Obese Patient**. Toronto: FD Communications, 2000. p. 227-258.
- SHAH, ARTI; MEHTA, NEHAL; REILLY, MUREDACH P. Adipose inflammation, insulin resistance, and cardiovascular disease. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 32, n. 6, p. 638-644, 2008.
<https://doi.org/10.1177/0148607108325251>
- SHAH, M.; SIMHA, V.; GARG, A. Review: long-term impact of bariatric surgery on body weight, comorbidities and nutritional status. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 91, p. 4223-31, 2006.
<https://doi.org/10.1210/jc.2006-0557>
- SHI, H.; BARTNESS, T. J. White adipose tissue sensory nerve denervation mimics lipectomy-induced compensatory increases in adiposity. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 289, n. 2, p. R514-R520, 2005.
<https://doi.org/10.1152/ajprequ.00036.2005>
- SHILLS, M. E.; OLSON, J. A.; SHIKE, M.; Ross, A. C. **Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença**. Manole, v. 2, p. 1258-1295, 2003.
- SILK, D. B. A.; GRIMBLE, G. K.; REES, R. G. Protein digestion and aminoacid and peptide absorption. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 44, n. 1, p. 63-72, 1985. <https://doi.org/10.1079/PNS19850011>
- SILVERTHORN, D. U. Fisiologia Humana: uma abordagem integrada. In: _____. **Digestão**. 2 ed., Barueri: Manole, 2003. cap. 20, p. 602-637.
- SJÖSTRÖM, L., LINDROOS, A. K., PELTONEN, M., TORGERSON, J., BOUCHARD, C., CARLSSON, B., SULLIVAN, M. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. **New England Journal of Medicine**, v. 351, n. 26, p. 2683-2693, 2004.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa035622>
- SLATER, G. H.; REN, C. J.; SIEGEL, N.; WILLIAMS, T.; BARR, D.; WOLFE, B.; FIELDING, G. A. Serum fat-soluble vitamin deficiency and abnormal calcium metabolism after malabsorptive bariatric surgery. **Journal of Gastrointestinal Surgery**, v. 8, n. 1, p. 48-55, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2003.09.020>
- SLOPIEN, R.; HORST, N.; JAREMEK, J. D.; CHINNIAH, D.; SPACZYNSKI, R. The impact of surgical treatment of obesity on the female fertility. **Gynecology and Endocrinology**, v. 35, p. 100-102, 2019.
<https://doi.org/10.1080/09513590.2018.1500536>
- SMITH, B. R.; SCHAUER, P.; NGUYEN, N. T. Surgical approaches to the treatment of obesity: bariatric surgery. **Medical Clinics of North America**, p. 1009-30, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2011.06.010>
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA – SBCBM (2017). **Número de cirurgias bariátricas no Brasil cresce em 7,5% em 2016**. Disponível em: < <https://www.sbcbm.org.br/numero-de-cirurgias-bariatricas-no-brasil-cresce-75-em-2016/>>. Acesso em 27 março 2018.
- SPALDING, KIRSTY L.; ARNER, E.; WESTERMARK, P. O.; BERNARD, S.; BUCHHOLZ, B. A.; BERGMANN, O.; CONCHA, H. Dynamics of fat cell

- turnover in humans. **Nature**, v. 453, n. 7196, p. 783, 2008.
<https://doi.org/10.1038/nature06902>
- SPERETTA, G. F.; LEITE, R. D.; DE OLIVEIRA DUARTE, A. C. Obesidade, inflamação e exercício: foco sobre o TNF-alfa e IL-10. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 13, n. 1, 2014.
<https://doi.org/10.12957/rhupe.2014.9807>
- TANUMIHARDJO, S. A.; ANDERSON, C.; KAUFER-HORWITZ, M.; BODE, L.; EMENAKER, N. J.; HAQQ, A. M.; STADLER, D. D. Poverty, Obesity, and Malnutrition: An International Perspective Recognizing the Paradox. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n. 11, p. 1966-1972, 2007.
<https://doi.org/10.1016/j.jada.2007.08.007>
- TAPPENDEN, K. A. Pathophysiology of short bowel syndrome: considerations of resected and residual anatomy. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 38, p. 14S-22S, 2014. <https://doi.org/10.1177/0148607113520005>
- THORELL, A. Clinical nutrition university: Nutritional support after bariatric surgery. **e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**, Oxford, v. 6, n. 2, e96-e100, 2011.
<https://doi.org/10.1016/j.eclnm.2011.01.002>
- TOH, S. Y.; ZARSHENAS, N.; JORGENSEN, J. Prevalence of nutrient deficiencies in bariatric patients. **Nutrition**, v. 25, p. 1150-1156, 2009.
<https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.03.012>
- TROSTLER, N.; MANN, A.; ZILBERBUSH, N.; AVINOACH, E.; CHARUZI, I. Weight loss and food intake 18 months following vertical banded gastroplasty or gastric bypass for severe obesity. **Obesity Surgery**, v. 5, p. 39-51, 1995.
<https://doi.org/10.1381/096089295765558141>
- TSAI, A.G.; WADDEN, T. A. The evolution of very-low-calorie diets: an update and metaanalysis. **Obesity** (Silver Spring), v. 4, n. 8, p. 1283-93, 2006.
<https://doi.org/10.1038/oby.2006.146>
- UNICEF - United Nations Children's Fund, "Tracking Progress on Child and Maternal Nutrition" (New York, 2009).
- VANNUCCHI, H.; MARCHINI, J. S. Nutrição clínica. In: **Nutrição clínica**. 2007.
- VARGAS-RUIZ, A. G.; HERNANDES-RIVERA, G.; HERRERA, M. F. Prevalence of iron, folate, and vitamin B12 deficiency anemia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. **Obesity Surgery**, v. 18, p. 288-293, 2008.
<https://doi.org/10.1007/s11695-007-9310-0>
- VERMEULEN, L. C. JR.; RATKO, T. A.; ERSTAD, B. L.; BRECHER, M. E.; MATUSZEWSKI, K. A. A paradigm for consensus: the university hospital consortium guidelines for the use of albumin, nonprotein colloid, and crystalloid solutions. **Archives of Internal Medicine**, v. 155, p. 373-9, 1995.
<https://doi.org/10.1001/archinte.155.4.373>
- VIGGIANO, C. E. Dietas da moda. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, n. 12, ano III, abr/jun., p. 55-56, 2007.
- VITOLLO, Márcia Regina. **Nutrição – da gestação ao envelhecimento**. Editora Rubio, 2014.

- WANDERLEY, E. N.; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 185-194, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000100024>
- WARD, K.; SPARROW, D.; LANDSBERG, L. Influence of insulin, sympathetic nervous system activity and obesity on BP. The Normative Aging Study. **Journal of Hypertension**, London, v. 14, n. 3, p. 301-308, 1996. <https://doi.org/10.1097/00004872-199603000-00005>
- WEAVER, J. U. Classical endocrine diseases causing obesity. In: **Obesity and Metabolism**, Karger Publishers, v. 36, p. 212-228. 2008. <https://doi.org/10.1159/000115367>
- WHO. **Obesity**: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: WHO, 2000.
- WILSON, Peter WF; GRUNDY, Scott M. The metabolic syndrome: a practical guide to origins and treatment: Part II. **Circulation**, v. 108, n. 13, p. 1537-1540, 2003. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000089506.12223.F1>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO: **Facts and figures. The challenge of obesity—Quick statistics**. Available online: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/factsand-figures> (accessed on 12 February 2015).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, Department of Noncommunicable Disease Surveillance. Report of a WHO Consultation: definition of metabolic syndrome in definition, diagnosis, and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO Consultation, Part 1. **Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus**. Geneva: World Health Organization; 1999.
- World Health Organization. **Obesity**: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: World Health Organization; 1999.
- WURTMAN, J. J.; WURTMAN, R. J.; GROWDON, J. H.; HENRY, P.; LIPSCOMB, A.; ZEISEL, S. H. Carbohydrate craving in obese people: suppression by treatments affecting serotonergic transmission. **International Journal of Eating Disorders**, v. 1, n. 1, p. 2-15, 1981. [https://doi.org/10.1002/1098-108X\(198123\)1:1<2::AID-EAT2260010102>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/1098-108X(198123)1:1<2::AID-EAT2260010102>3.0.CO;2-Q)

VI. APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada “ASSOCIAÇÕES METABÓLICAS ENTRE GORDURA E VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS EM PACIENTES OBESOS SUBMETIDOS À CIRURGIA BARIÁTRICA”, que será desenvolvida sob a responsabilidade das pesquisadoras Prof. Dra. Daurea Abadia de Souza, Msc. Isabella Lopes Nonato, Msc. Luciana Oliveira de Almeida Minussi, Nutricionista Barbara Virginia Caixeta Crepaldi, Médica Conceição de Fátima Pinheiro, Msc. Daniela Nogueira Prado de Souza e Msc. Renata Paniago Andrade de Lucia. Nesta pesquisa, nós estamos buscando entender o efeito da cirurgia bariátrica no estado nutricional de pacientes portadores de obesidade, mais especificamente em relação à deficiências de gorduras e vitaminas lipossolúveis.

A assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtida pela nutricionista pesquisadora Isabella Lopes Nonato em ocasião do atendimento no Ambulatório de Desnutrição do Hospital de Clínicas de Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia.

Na sua participação você será avaliado em relação ao seu estado nutricional, incluindo os hábitos alimentares. Para isso, você fará anotações a respeito dos alimentos consumidos, bem como suas quantidades. Você também será avaliado quanto a sua altura, peso, circunferências da cintura, quadril e panturrilha.

Você também será submetido a um exame chamado Bioimpedância elétrica (BIA). Esse exame permite verificar a quantidade de músculo, gordura e água em seu corpo. Durante o exame serão colocados dois adesivos em sua mão direita e dois no tornozelo direito. Uma corrente elétrica de baixa frequência, e que não é percebida, irá percorrer seu corpo. Este exame demora cerca de cinco (5) minutos e não causa dor ou qualquer sensação de desconforto.

Para realização do estudo, também será necessário que você permita a coleta simples de sangue venoso, em torno de 10 ml (200 gotas) e forneça volume apropriado de urina e fezes para análise. Essa coleta de sangue, urina e fezes tem como principal objetivo avaliar se você apresenta deficiências de nutrientes.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Você não terá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar na pesquisa.

Os riscos consistem em você considerar a participação na pesquisa como um episódio desfavorável e inconveniente, sentindo-se constrangido ou invadido ao responder os questionamentos e ao se submeter à avaliação de suas medidas corporais. O risco associado a coleta simples de sangue é a possibilidade de ocorrência de discreta dor e/ou de pequeno derrame local (hematoma), que habitualmente não tem consequência além de um pequeno desconforto. Também há risco de identificação do seu nome, porém para que isso não ocorra, o seu cadastro será realizado por um código e não pelo seu nome. Nos comprometemos a manter sigilo a respeito da sua identificação. Os benefícios são a possibilidade de criação e implementação de estratégias que visam reduzir a prevalência e/ou gravidade da desnutrição proteica entre pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica. Mesmo após o encerramento da pesquisa, será possível que você continue em seguimento ambulatorial para melhor controle clínico nutricional e correção de possíveis deficiências nutricionais. Benefícios adicionais são a publicação e divulgação dos resultados, o que pode contribuir com a literatura científica a respeito da prevalência e evolução clínica da deficiência de proteínas, bem como de nutrientes específicos relacionados a síntese de hemoglobina, no pós-operatório de cirurgia bariátrica de pacientes obesos.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo para o seu tratamento. Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: Isabella Lopes Nonato e Prof^ª. Dr^ª. Daurea Abadia de Souza, no seguinte endereço: Av. Pará, 1720, Bloco 2H, sala 12 e 22, Campus Umuarama - Uberlândia - MG - Brasil - CEP: 38405-320, fone: (34) 3225-8628. Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP 38408-100; fone (34) 32394131.

Uberlândia, dede 20.....

Assinatura do pesquisador responsável

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Participante da pesquisa

APÊNDICE B – Instrumento para coleta de dados gerais.

1. Identificação		
1.1 Código:		
1.2. Sexo: () Masculino () Feminino		
1.3. Data de nascimento: ___ / ___ / ___	1.4. Idade:	
1.4. Data do primeiro atendimento: ___ / ___ / ___		
1.6. Data da cirurgia: ___ / ___ / ___	1.7. Técnica cirúrgica:	
2. História clínica nutricional		
2.1. Insuficiência / falência prévia de órgãos / sistemas corporais (Se alguma resposta for sim, excluir paciente da pesquisa)		
() Insuficiência hepática	() Insuficiência pancreática	
() Insuficiência renal	() Insuficiência cardíaca	
() Insuficiência de outro(s) órgão(s) / sistema(s). Qual(ais):		
Informações adicionais:		
2.2. Ressecção e/ou exclusão de segmento(s) do trato gastrointestinal, além dos segmentos excluídos pela cirurgia bariátrica (inclui glândulas anexas: fígado, vesícula biliar e pâncreas) (Se a resposta for sim, excluir paciente da pesquisa)		
() Não.		
() Sim. Qual(ais):		
2.3. Presença de marcapasso e/ou prótese metálica (Se a resposta for "sim", não realizar exame de bioimpedância elétrica)		
() Não.		
() Sim. Qual(ais):		
3. Manifestações clínicas		
3.1. Alterações gastrointestinais:		
() Fezes diarreicas	() Vômito	() Intolerância ao leite
() Esteatorreia	() Náusea	() Intolerância à carne
() Restos alimentares nas fezes	() Falta de apetite	() Outra intolerância alimentar:
3.2. Distúrbios hidroeletrólíticos:		
() Desidratação		
() Edema. Locais:		
() Eletrólitos. Qual(ais):		
3.3. Outras manifestações / complicações clínicas:		
() Anemia. Classificação:		
() Deiscência de sutura		
() Fístula. Local: _____ Volume: _____ mL		
() Perda de massa muscular () Fraqueza / Astenia		
() Alterações na pele. Quais: _____		
() Alopecia		

<input type="checkbox"/> Alterações nas unhas (unhas estriadas, dermatite, hipopigmentação) <input type="checkbox"/> Depressão <input type="checkbox"/> Medo de recuperação do peso <input type="checkbox"/> Uso abusivo de álcool <input type="checkbox"/> Uso abusivo de drogas Informações adicionais:
3.4. Uso contínuo de medicamentos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]:
3.5. Uso de polivitamínico-mineral padrão <input type="checkbox"/> Não. Motivo: Interrompeu o uso há quanto tempo? <input type="checkbox"/> Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]:
3.6. Uso de suplementação de nutrientes específicos <input type="checkbox"/> Não. Motivo: Interrompeu o uso há quanto tempo? <input type="checkbox"/> Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]:
3.7. Diagnóstico de comorbidades <input type="checkbox"/> Hipertensão Arterial Sistêmica <input type="checkbox"/> Dislipidemia. Especificar: _____ <input type="checkbox"/> Diabetes Mellitus. Tipo: _____ <input type="checkbox"/> Anemia. Tipo: _____ <input type="checkbox"/> Diarreia. Detalhar: _____ <input type="checkbox"/> Vômitos. Detalhar: _____ <input type="checkbox"/> Síndrome de <i>Dumping</i> . Detalhar: _____ <input type="checkbox"/> Deficiências de nutrientes específicos. Se sim, qual(is): <input type="checkbox"/> Outra(s) comorbidade(s): Informações adicionais:
4. Exame Físico: Ver Apêndice D.
5. História Dietética: Registro alimentar de 7 dias: Ver Anexo 3. Recordatório de 24horas: Ver Anexo 4. <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Óbito <input type="checkbox"/> Outros _____
6. Outras Informações:

**APÊNDICE E – Instrumento para acompanhamento do estado nutricional
– Exames Laboratoriais.**

INSTRUMENTO DE ACOMPANHAMENTO DO ESTADO NUTRICIONAL – EXAMES LABORATORIAIS							
Código:				Data de inclusão na pesquisa: __/__/__			
Exames / Data	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__	__/__/__
Vitamina A							
Vitamina D							
Vitamina B12							
Niacina							
Tiamina							
Ácido Fólico							
Cálcio							
Ferro							
Selênio							
Ferritina							
Albumina							
Glicose de jejum							
Colesterol total							
HDL-colesterol							
LDL-colesterol							
VLDL-colesterol							
Triglicérides							
PTH							
Hemoglobina							
Hematócrito							
Plaquetas							
Bilirrubina Total							
Bilirrubina Direta							
Bilirrubina Indireta							
TGO							
TGP							
Gama-GT							
Fosfatase alcalina							
Creatinina							
Ureia							
Leucócitos							
Hemácias							
Hemoglobina							
Hematócrito							
VCM							
HCM							
CHCM							
RDW							
Plaquetas							
Linfócitos							
Urina de Rotina							
Fezes							

Informações adicionais:

APÊNDICE F – Formulário para avaliação da suplementação com polivitamínico-mineral.

1. Identificação
1.1 Código:
1.2. Data de inclusão na pesquisa: ___/___/___
2.1. Data: ___/___/___ Em uso de suplementação com polivitamínico-mineral ou nutriente específico? () Não. () Sim. Qual(is)?
2.2. Data: ___/___/___ Em uso de suplementação com polivitamínico-mineral ou nutriente específico? () Não. () Sim. Qual(is)?
2.3. Data: ___/___/___ Em uso de suplementação com polivitamínico-mineral ou nutriente específico? () Não. () Sim. Qual(is)?
2.4. Data: ___/___/___ Em uso de suplementação com polivitamínico-mineral ou nutriente específico? () Não. () Sim. Qual(is)?
2.5. Data: ___/___/___ Em uso de suplementação com polivitamínico-mineral ou nutriente específico? () Não. () Sim. Qual(is)?
2.6. Data: ___/___/___ Em uso de suplementação com polivitamínico-mineral ou nutriente específico? () Não. () Sim. Qual(is)?
3. Evolução Clínica: () Alta () Óbito () Outros _____

VII. ANEXOS

ANEXO 1 – Tabelas

Tabela 1: Classificação etiológica da obesidade.

Classificação Etiológica da Obesidade

Obesidade devido ao desequilíbrio nutricional

Dieta rica em gordura, principalmente gordura saturada

Dietas de cafeteria

Obesidade devido à inatividade física

Forçada (pós-operatório)

Envelhecimento

Obesidade neuroendócrina

Síndrome hipotalâmica

Síndrome de Cushing

Hipotireoidismo

Síndrome do ovário policístico

Pseudohipoparatiroidismo

Hipogonadismo

Deficiência do hormônio do crescimento

Insulinemia e hiperinsulinemia

Obesidade iatrogênica

Drogas (psicotrópicas: corticosteroides)

Cirurgia hipotalâmica (neuroendócrina)

Obesidade Genética (Dismórfica)

Autossômica recessiva

X-linked

Cromossomal

Fonte: Adaptada de BRAY, 1976; BOUCHARD, 1989.

Tabela 2: Classificação do estado nutricional de pessoas adultas de acordo com o Índice de Massa Corporal. Associação com o risco de outras doenças.

IMC (kg/m²)	Classificação	Risco de Outras Doença
18,5 – 24,9	Eutrófico (Saudável)	Peso saudável
25,0 – 29,9	Sobrepeso (Pré-Obesidade)	Moderado
30,0 – 34,9	Obesidade Grau I	Alto
35,0 – 39,9	Obesidade Grau II	Muito Alto
≥ 40,0	Obesidade Grau III (Mórbida)	Extremo
≥ 50,0	Super Obesidade	Extremo
≥ 60,0	Super Super Obesidade	Extremo

IMC: Índice de Massa Corporal.

Fonte: OMS, 1998 adaptado.

Tabela 3: Critérios para diagnóstico da síndrome metabólica.

	WHO	IDF	NCEP****
Obesidade	Relação cintura / quadril > 0,9 para homens e > 0,85 para mulheres e/ou IMC > 30 kg/m ²	Cintura abdominal para homens ≥ 94 cm ^a ; ≥ 90 cm ^b ; ≥ 85 cm ^c e para mulheres ≥ 80 cm ^{a,b} ; e ≥ 90 cm ^c ***	Cintura abdominal > 102 cm para homens e > 88 cm para mulheres
Glicose plasmática de jejum	Diabetes <i>mellitus</i> , intolerância glicídica ou resistência insulínica comprovada por técnica de <i>clamp</i> *	≥ 100 mg/dL ou diagnóstico prévio de diabetes <i>mellitus</i>	≥ 100 mg/dL
Triglicerídeos	≥ 150 mg/dL **	≥ 150 mg/dL ou tratamento para dislipidemia	≥ 150 mg/dL
HDL-colesterol	< 35 mg/dL para homens e < 39 mg/dL para mulheres	< 40 mg/dL para homens ou < 50 mg/dL para-mulheres ou tratamento para dislipidemia	< 40 mg/dL para-homens e < 50 mg/dL para-mulheres
Pressão arterial	Pressão sistólica ≥ 140 mmHg ou diastólica ≥ 90 mmHg, ou tratamento para hipertensão arterial	Pressão sistólica ≥ 130 mmHg ou diastólica ≥ 85 mmHg ou tratamento para hipertensão arterial	Pressão sistólica ≥ 130 mmHg ou diastólica ≥ 85 mmHg
Outros	Excreção urinária de albumina ≥ 20 µg ou relação albumina/creatinina ≥ 30 mg/g		

IDF: *International Diabetes Federation*; NCEP: *National Cholesterol Education Program*; WHO: *World Health Organization*.

* Dois fatores e obrigatoriamente o componente assinalado; ** De acordo com a WHO, triglicerídeos elevados ou HDL baixo constituem apenas um fator;

*** Componente obrigatório; **** Presença de três ou mais dos componentes citados.

^a europeus, africanos subsaarianos, populações do mediterrâneo do oriente e meio leste; ^b asiáticos, chineses e americanos do sul e da região central; e ^c japoneses.

Tabela 4: Indicação de cirurgia bariátrica de acordo com o Índice de Massa Corporal.

IMC (kg/m ²)	Presença de comorbidades	Indicação Cirúrgica
30,0 – 34,9	Não	Não
		Sim, se:
		Classificação “grave” por um médico especialista na respectiva área da doença; e,
30,0 – 34,9	Sim	Constatação de “intratabilidade clínica da obesidade” por um endocrinologista.
35,0 – 39,9	Não	Não
35,0 – 39,9	Sim	Sim
≥ 40,0	Sim / Não	Sim

IMC: Índice de Massa Corporal.

Fonte: AACE/TOS/ASMBS GUIDELINES, 2008; BRASIL, 2013.

Tabela 5: Indicação de cirurgia bariátrica de acordo com a idade.

Idade (anos)	IMC	Indicação Cirúrgica
< 16	-	Somente em caso de síndrome genética.
16 – 18	escore-Z ≤ +4	Não
16 – 18	escore-Z > +4	Sim, se já tiver ocorrido consolidação das epífises de crescimento.
18 - 65	-	Sem restrições.
		Avaliação individual pela equipe multidisciplinar, considerando:
> 65	-	Risco cirúrgico;
		Presença de comorbidades;
		Expectativa de vida, e
		Benefícios do emagrecimento.

IMC: Índice de Massa Corporal.

Fonte: AACE/TOS/ASMBS GUIDELINES, 2008; BRASIL, 2013.

Tabela 6: Indicação de cirurgia bariátrica de acordo com a duração da doença.

Obesidade	Tempo	Indicação Cirúrgica
IMC em faixa de risco	≥ 2 anos	Sim, se tiver realizado tratamentos convencionais prévios.
IMC $\geq 30\text{kg/m}^2$	-	Sim, se tiver tido insucesso ou recidiva do peso, verificados por meio de dados coletados do histórico clínico do paciente.

IMC: Índice de Massa Corporal.

Fonte: AACE/TOS/ASMBS GUIDELINES, 2008; BRASIL, 2013.

Tabela 7: Valores de referência para a circunferência da cintura considerando risco de desenvolvimento de doenças e pontos de corte da relação cintura-quadril para risco de doença.

Sexo	Circunferência da Cintura		Relação Cintura-Quadril
	Risco aumentado	Risco muito aumentado	Risco
Masculino	≥ 94 cm	≥ 102 cm	$> 1,00$
Feminino	≥ 80 cm	≥ 88 cm	$> 0,85$

Fonte: WHO, 1998.

Tabela 8: Equação do Gasto Energético Basal para adultos (> 19 anos).

Sexo	GEB (kcal/dia)
Masculino	$293 - (3,8 \times \text{idade}) + (456,4 \times \text{estatura}) + (10,12 \times \text{peso})$
Feminino	$247 - (2,67 \times \text{idade}) + (401,5 \times \text{estatura}) + (8,60 \times \text{peso})$

Sendo: idade em anos; estatura em metros; peso em quilogramas.

GEB: Gasto Energético Basal

Fonte: IOM, 2002/2005.

Tabela 9: Equação do Gasto Energético Total para adultos (> 19 anos).

Sexo	GET (kcal/dia)
Masculino	$1086 - (10,1 \times \text{idade}) + AF^* \times [(13,7 \times \text{peso}) + (416 \times \text{altura})]$
Feminino	$448 - (7,95 \times \text{idade}) + AF^{**} \times [(11,4 \times \text{peso}) + (619 \times \text{altura})]$

Sendo: idade em anos; estatura em metros; peso em quilogramas.

GET: Gasto Energético Total

*Atividade Física (AF) para o sexo masculino: 1,00 se o Fator de AF for estimado de $\geq 1,0$ a $< 1,4$ (sedentário); 1,12 se o Fator de AF for estimado de $\geq 1,4$ a $< 1,16$ (pouco ativo); 1,29 se o Fator de AF for estimado de $\geq 1,6$ a $< 1,9$ (ativo); e 1,59 se o Fator de AF for estimado de $\geq 1,9$ a $< 2,5$ (muito ativo).

**AF para o sexo feminino: 1,00 se o Fator de AF for estimado de $\geq 1,0$ a $< 1,4$ (sedentário); 1,16 se o Fator de AF for estimado de $\geq 1,4$ a $< 1,16$ (pouco ativo); 1,27 se o Fator de AF for estimado de $\geq 1,6$ a $< 1,9$ (ativo); e 1,44 se o Fator de AF for estimado de $\geq 1,9$ a $< 2,5$ (muito ativo).

Fonte: IOM, 2002/2005.

ANEXO 2 – Figuras

Figura 1: Relação entre excesso de adiposidade visceral e aumento do risco cardiometabólico.

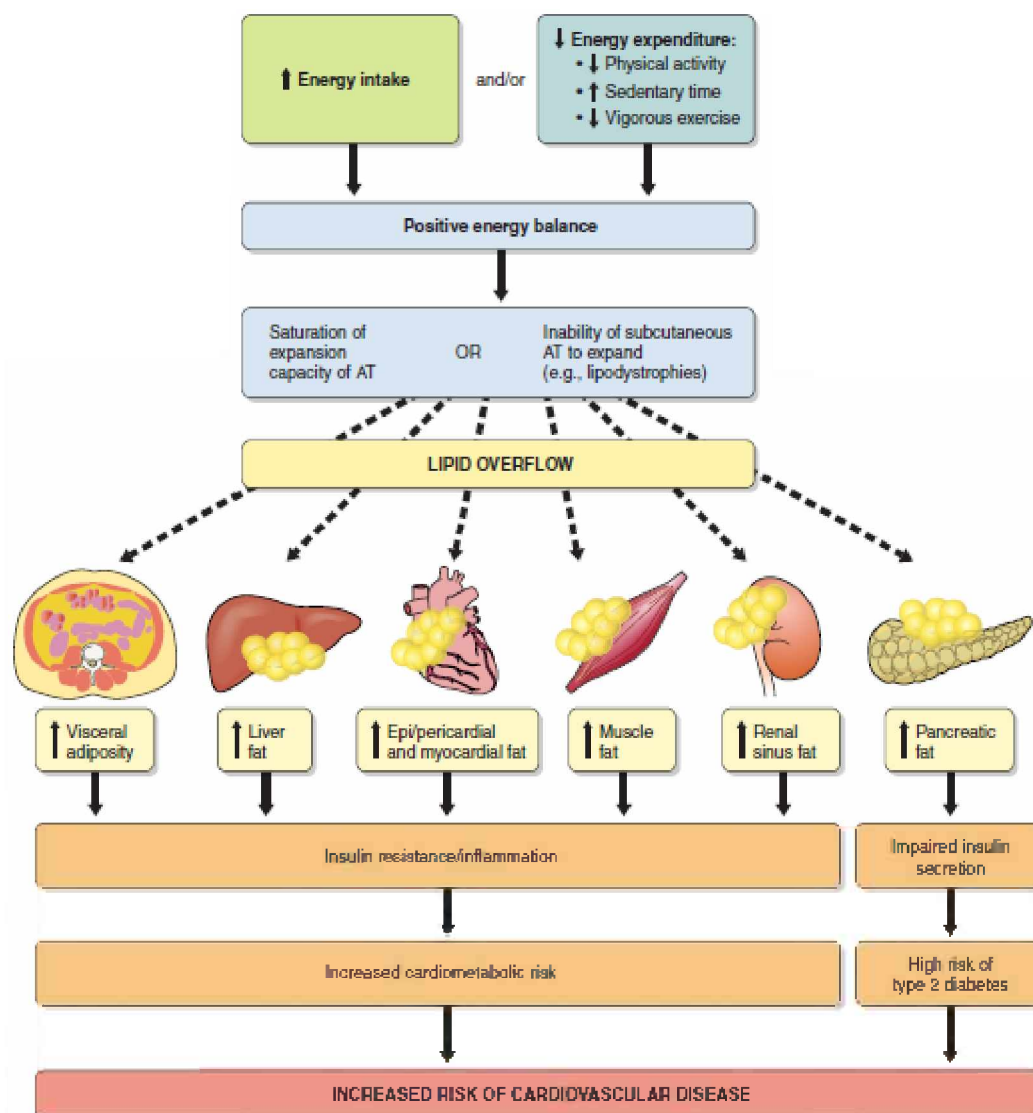
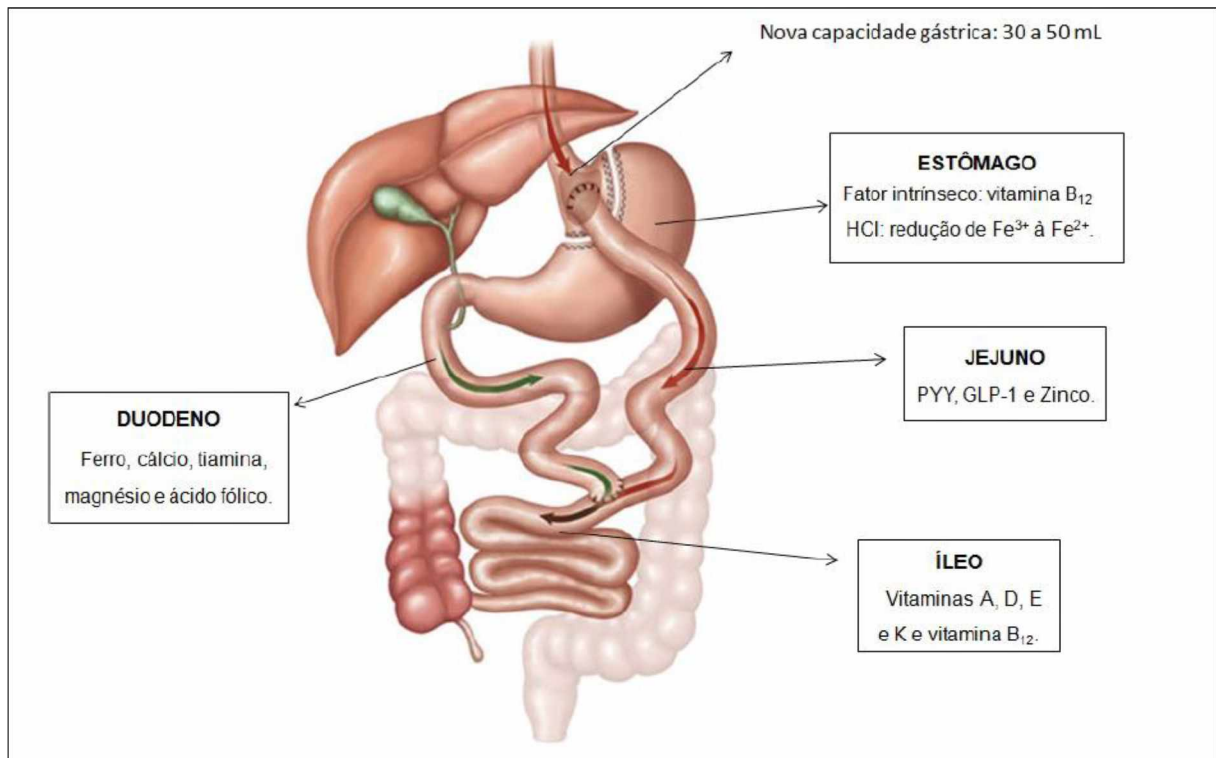


FIGURE 8. Working model by which excess visceral adiposity is associated with increased cardiometabolic risk. Under this model, excess visceral adiposity may be a marker of dysfunctional subcutaneous adipose tissue (AT) not being able to expand when facing an energy surplus (due to its inability to expand through hyperplasia or to its absence such as in lipodystrophic states). Under such circumstances, the inability of subcutaneous adipose tissue to act as an energy buffer will produce a lipid overflow leading to accumulation of lipids at undesired sites (ectopic fat deposition) with harmful cardiometabolic consequences.

Fonte: GRUNDY *et al.*, 2004.

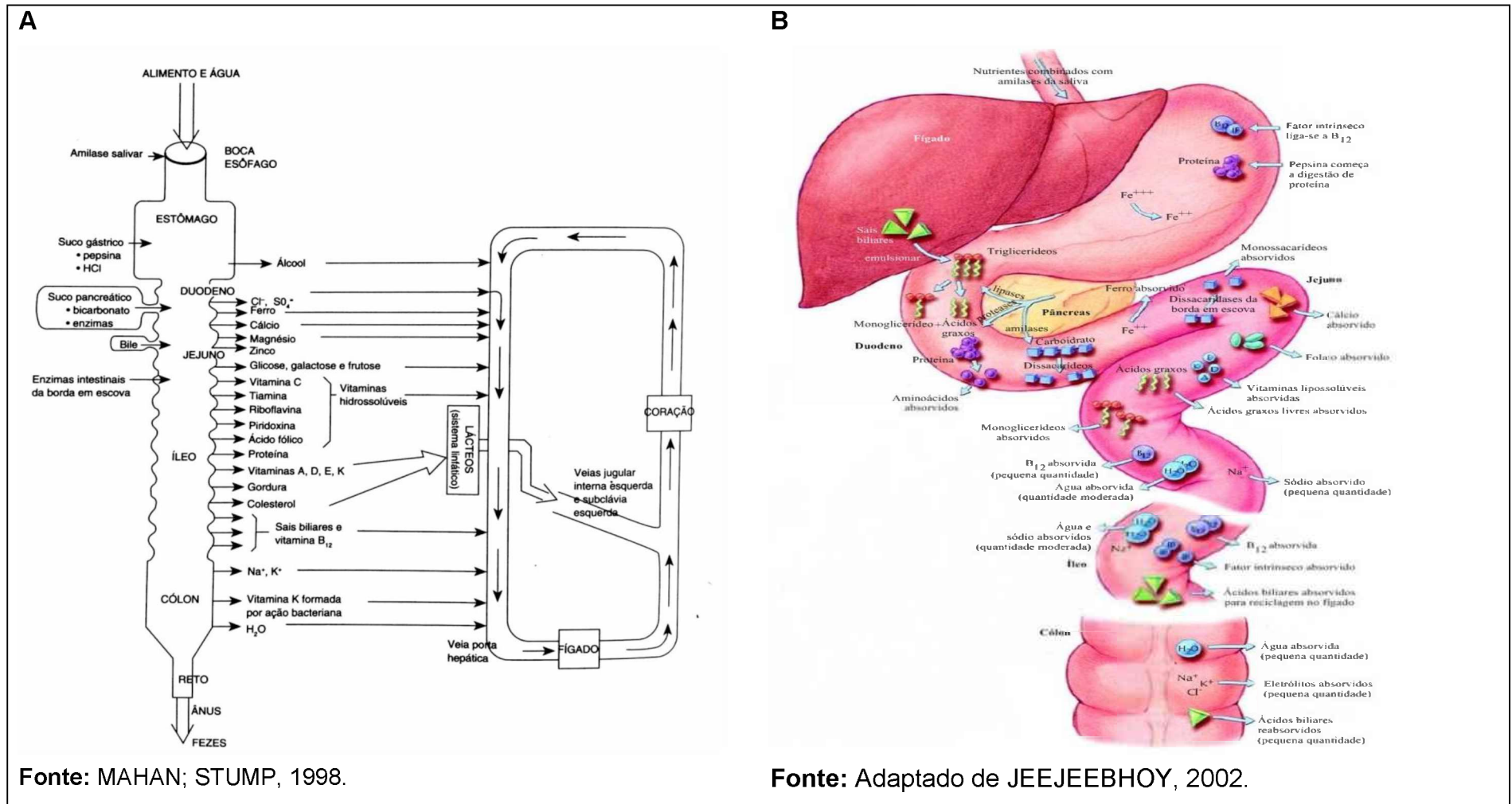
Figura 2: Imagem ilustrativa das alterações anatômicas do tubo digestório no *bypass* gástrico em Y-de-Roux.



Técnica cirúrgica do *bypass* gástrico em *Y-de-Roux* e suas principais alterações metabólicas. Os quadros apresentam os nutrientes e/ou produção de hormônios, indicando seus principais sítios de absorção e/ou local de produção antes da cirurgia. PYY: polipeptídeo YY; GLP-1: *glucagon-like peptide-1*.

Fonte: AACE/TOS/ASMBS GUIDELINES, 2008.

Figura 3: Imagens ilustrativa dos compostos responsáveis pela digestão de alimentos e dos locais especializados para a absorção de nutrientes no tubo digestório.



ANEXO 3 – Teste: Como está a sua alimentação?

Se você achar que mais de uma resposta está certa, escolha a que você mais costuma fazer quando come.

Lembre-se: responda o que você realmente come, e não o que gostaria ou acha que seria melhor.

Se você tiver alguma dificuldade para responder, peça ajuda aos pesquisadores.

Escolha só UMA resposta. Vamos começar!

1 – Qual é, em média, a quantidade de frutas (unidade/fatia/pedaço/copo de suco natural) que você come por dia?

- a. Não como frutas, nem tomo suco de frutas natural todos os dias
- b. 3 ou mais unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural
- c. 2 unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural
- d. 1 unidade/fatia/pedaço/copo de suco natural

2 – Qual é, em média, a quantidade de legumes e verduras que você come por dia?

Atenção! Não considere nesse grupo mandioca/macaxeira/aipim, cará ou inhame e as raízes (veja pergunta 4).

- a. Não como legumes, nem verduras todos os dias
- b. 3 ou menos colheres de sopa
- c. 4 a 5 colheres de sopa
- d. 6 a 7 colheres de sopa
- e. 8 ou mais colheres de sopa

3 – Qual é, em média, a quantidade que você come dos seguintes alimentos: feijão de qualquer tipo ou cor, lentilha, ervilha, grão-de-bico, soja, fava, sementes ou castanhas?

- a. Não consumo
- b. 2 ou mais colheres de sopa por dia
- c. Consumo menos de 5 vezes por semana
- d. 1 colher de sopa ou menos por dia

4 – Qual a quantidade, em média, que você consome por dia dos alimentos listados abaixo?

- a. Arroz, milho e outros cereais (inclusive os matinais); mandioca/macaxeira/aipim, cará ou inhame; macarrão e outras massas; batata-inglesa, batata-doce, batata-baroa ou mandioquinha: ____ colheres de sopa
- b. Pães: ____ unidades/fatias
- c. Bolos sem cobertura e/ou recheio: ____ fatias
- d. Biscoito ou bolacha sem recheio: ____ unidades

5 – Qual é, em média, a quantidade de carnes (gado, porco, aves, peixes e outras) ou ovos que você come por dia?

- a. Não consumo nenhum tipo de carne
- b. 1 pedaço/fatia/colher de sopa ou 1 ovo
- c. 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou 2 ovos
- d. Mais de 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou mais de 2 ovos

6 – Você costuma tirar a gordura aparente das carnes, a pele do frango ou outro tipo de ave?

- a. Sim
- b. Não
- c. Não como carne vermelha ou frango

7 – Você costuma comer peixes com qual frequência?

- a. Não consumo
- b. Somente algumas vezes no ano
- c. 2 ou mais vezes por semana
- d. De 1 a 4 vezes por mês

8 – Qual é, em média, a quantidade de leite e seus derivados (iogurtes, bebidas lácteas, coalhada, requeijão, queijos e outros) que você come por dia?

Pense na quantidade usual que você consome: pedaço, fatia ou porções em colheres de sopa ou copo grande (tamanho do copo de requeijão) ou xícara grande, quando for o caso.

- a. Não consumo leite, nem derivados (vá para a questão 10)
- b. 3 ou mais copos de leite ou pedaços/fatias/porções
- c. 2 copos de leite ou pedaços/fatias/porções
- d. 1 ou menos copos de leite ou pedaços/fatias/porções

9 – Que tipo de leite e seus derivados você habitualmente consome?

- a. Integral
- b. Com baixo teor de gorduras (semidesnatado, desnatado ou *light*)

10 – Pense nos seguintes alimentos: frituras, salgadinhos fritos ou em pacotes, carnes salgadas, hambúrgueres, presuntos e embutidos (salsicha, mortadela, salame, linguiça e outros). Você costuma comer qualquer um deles com que frequência?

- a. Raramente ou nunca
- b. Todos os dias
- c. De 2 a 3 vezes por semana
- d. De 4 a 5 vezes por semana
- e. Menos que 2 vezes por semana

11 – Pense nos seguintes alimentos: doces de qualquer tipo, bolos recheados com cobertura, biscoitos doces, refrigerantes e sucos industrializados. Você costuma comer qualquer um deles com que frequência?

- a. Raramente ou nunca
- b. Menos que 2 vezes por semana
- c. De 2 a 3 vezes por semana
- d. De 4 a 5 vezes por semana
- e. Todos os dias

12 – Qual tipo de gordura é mais usado na sua casa para cozinhar os alimentos?

- a. Banha animal ou manteiga
- b. Óleo vegetal como: soja, girassol, milho, algodão ou canola
- c. Margarina ou gordura vegetal

13 – Você costuma colocar mais sal nos alimentos quando já servidos em seu prato?

- a. Sim
- b. Não

14 – Pense na sua rotina semanal: quais as refeições você costuma fazer habitualmente no dia?

Assinale no quadro abaixo as suas opções. Cada item vale um ponto, a pontuação final será a soma deles.

Não (0)	sim (1)
Café da manhã	
Lanche da manhã	
Almoço	
Lanche ou café da tarde	
Jantar ou café da noite	
Lanche antes de dormir	
Pontuação	

15 – Quantos copos de água você bebe por dia? Inclua no seu cálculo sucos de frutas naturais ou chás (exceto café, chá preto e chá mate).

- a. Menos de 4 copos
- b. 8 copos ou mais
- c. 4 a 5 copos
- d. 6 a 8 copos

16 – Você costuma consumir bebidas alcoólicas (uísque, cachaça, vinho, cerveja, conhaque etc.) com qual frequência?

- a. Diariamente
- b. 1 a 6 vezes na semana
- c. Eventualmente ou raramente (menos de 4 vezes ao mês)
- d. Não consumo

17 – Você faz atividade física REGULAR, isto é, pelo menos 30 minutos por dia, todos os dias da semana, durante o seu tempo livre?

Considere aqui as atividades da sua rotina diária como o deslocamento a pé ou de bicicleta para o trabalho, subir escadas, atividades domésticas, atividades de lazer ativo e atividades praticadas em academias e clubes. Os 30 minutos podem ser divididos em 3 etapas de 10 minutos.

- a. Não
- b. Sim
- c. 2 a 4 vezes por semana

18 – Você costuma ler a informação nutricional que está presente no rótulo de alimentos industrializados antes de comprá-los?

- a. Nunca
- b. Quase nunca
- c. Algumas vezes, para alguns produtos
- d. Sempre ou quase sempre, para todos os produtos

Agora volte às suas respostas

e some sua pontuação:

1 – a) 0; b) 3; c) 2; d) 1.

2 – a) 0; b) 1; c) 2; d) 3; e) 4

3 – a) 0; b) 3; c) 1; d) 2

Soma das porções	Pontuação final
0	0
< 3	1
3 – 4,4	2
4,5 – 7,5	3
> 7,5	4

5 – a) 1; b) 2; c) 3; d) 0

6 – a) 3; b) 0; c) 2

7 – a) 0; b) 1; c) 3; d) 2

8 – a) 0; b) 3; c) 2; d) 1

9 – a) 1; b) 3 ;

10 – a) 4; b) 0; c) 2; d) 1; e) 3

11 – a) 4; b) 3; c) 2; d) 1; e) 0;

12 – a) 0; b) 3; c) 0

13 – a) 0; b) 3.

14 -Soma das porções	Pontuação Final
<3	0
3-4	2
5-6	3

15 – a) 0 b) 3 c) 1 d) 2

16 – a) 0 b) 1 c) 2 d) 3

17 – a) 0 b) 3 c) 2

18 – a) 0 b) 1 c) 2 d) 3

SOMA TOTAL DOS PONTOS: _____.

RESPOSTAS:

- **Até 28 pontos:**

Você precisa tornar sua alimentação e seus hábitos de vida mais saudáveis! Dê mais atenção à alimentação e atividade física. Verifique os 10 Passos para uma Alimentação Saudável e adote-os no seu dia-a-dia. Para iniciar, escolha aquele que lhe pareça mais fácil, interessante ou desafiador e procure segui-lo todos os dias.

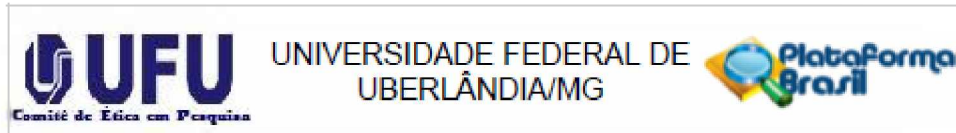
- **29 a 42 pontos:**

Fique atento com sua alimentação e outros hábitos como atividade física e consumo de líquidos. Verifique nos 10 Passos para uma Alimentação Saudável qual(is) deles não faz(em) parte do seu dia-a-dia, adote-o(s) na sua rotina!

- **43 pontos ou mais:**

Parabéns! Você está no caminho para o modo de vida saudável. Mantenha um dia-a-dia ativo e verifique os 10 Passos para uma Alimentação Saudável. Se identificar algum que não faz parte da sua rotina, adote-o.

ANEXO 4 – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ASSOCIAÇÕES METABÓLICAS ENTRE GORDURA E VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS EM PACIENTES OBESOS SUBMETIDOS À CIRURGIA BARIÁTRICA

Pesquisador: Daurea Abadia de Souza

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 61133216.8.0000.5152

Instituição Proponente: Universidade Federal de Uberlândia/ UFU/ MG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

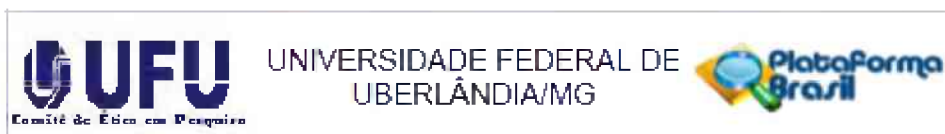
Número do Parecer: 1.980.105

Apresentação do Projeto:

Segundo os pesquisadores: "Pacientes obesos apresentam deficiências nutricionais múltiplas que podem ser agravadas no período pós-operatório de cirurgia bariátrica (CB).

Pacientes portadores de obesidade apresentam alta prevalência de deficiências nutricionais, com destaque para baixos níveis séricos de cálcio e vitamina D. A hipótese do presente estudo é que as deficiências de vitamina D e cálcio, e de elevação dos níveis séricos de PTH descritas para pacientes obesos, sejam agravadas no período pós-operatório de cirurgia bariátrica. Espera-se também demonstrar que há correlação entre hábitos alimentares, hábitos intestinais, e níveis séricos de cálcio, vitamina D e PTH em pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica. Em adição, espera-se demonstrar que a utilização regular de polivitamínico-mineral padrão não é suficiente para a correção adequada dos níveis séricos de cálcio e vitamina D no período pós-operatório de cirurgia bariátrica. Os objetivos do presente estudo são analisar os hábitos alimentares de pacientes obesos nos períodos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, analisar os níveis séricos de vitamina D, cálcio e PTH em pacientes obesos nos períodos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, e realizar dosagem de gordura fecal de pacientes obesos nos períodos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. A amostra do estudo será formada por pacientes obesos com IMC ≥ 35 kg/m², idade ≥ 20 anos e ≤ 60 anos, submetidos a CB do Hospital

Endereço: Av. João Naves de Avila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
 Bairro: Santa Mônica CEP: 38.408-144
 UF: MG Município: UBERLÂNDIA
 Telefone: (34)3239-4131 Fax: (34)3239-4335 E-mail: cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 1.990.108

de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia. O estudo será desenvolvido em duas fases. A fase 1 (grupo de seguimento longitudinal nos períodos pré e pós-operatório de CB), consiste no atendimento ambulatorial para avaliação do estado nutricional e a evolução clínica de deficiências de gorduras e vitaminas lipossolúveis entre pacientes obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica. A fase 2 (grupo de seguimento longitudinal nos períodos pré e pós-operatório e grupo de seguimento transversal no período pós-operatório de CB) consiste no atendimento ambulatorial para avaliação do estado nutricional e a evolução clínica de deficiências de gorduras e vitaminas lipossolúveis entre pacientes obesos no pós-operatório de cirurgia bariátrica. Serão registradas e/ou avaliadas a história clínica nutricional, história dietética para avaliação dos hábitos alimentares, medidas antropométricas, composição corporal, exame físico e exames laboratoriais. Com o desenvolvimento do presente projeto, nós esperamos identificar em pacientes obesos mórbidos as múltiplas deficiências nutricionais, mais especificamente de gorduras e vitaminas lipossolúveis, nos períodos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica, assim como quantificar a excreção de gorduras nas fezes. Esperamos que essa pesquisa possa contribuir para a formulação, orientação e monitoramento de medidas educacionais e corretivas para prevenção e/ou tratamento de deficiências nutricionais, mais especificamente, de ácidos graxos e vitaminas lipossolúveis."

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Analisar os hábitos alimentares de pacientes obesos nos períodos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica.
- Analisar os níveis séricos de vitamina D, cálcio e PTH em pacientes obesos nos períodos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica.
- Realizar dosagem de gordura fecal de pacientes obesos nos períodos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo os pesquisadores:

"Riscos: considerarem a participação na pesquisa como um episódio desfavorável e inconveniente. O indivíduo pode se sentir constrangido ou invadido ao responder o que lhe for perguntado, podendo recusar participação. O risco associado a coleta simples de sangue é a possibilidade de ocorrência de discreta sensação de dor e/ou de pequeno derrame local (hematoma). Essas manifestações habitualmente não têm maior consequência além de um pequeno desconforto. Além disso, foi identificada como risco, a divulgação da identidade dos participantes e, para evitar

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
 Bairro: Santa Mônica CEP: 38.408-144
 UF: MG Município: UBERLÂNDIA
 Telefons: (34)3239-4131 Fax: (34)3239-4335 E-mail: cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 1.990.102

este risco não será coletado o nome dos mesmos, sendo estes codificados por números.

Benefícios: Dentre os benefícios, as informações adquiridas através do projeto poderão servir para criação e implementação de estratégias que visam reduzir a incidência e/ou gravidade da deficiência nutricional em pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica, mais especificamente relacionadas a deficiências de gorduras e vitaminas lipossolúveis. Também, será possível contribuir com a literatura científica a respeito de evolução clínica e prevalência de deficiências nutricionais em pacientes portadores de obesidade, no período pós-operatório de cirurgia bariátrica. Em adição, os pacientes submetidos a cirurgia bariátrica no HCU-UFU terão a possibilidade de permanecerem em seguimento clínico-nutricional ambulatorial. Espera-se que os resultados do presente estudo contribuam para um melhor conhecimento clínico e científico sobre a prevalência e evolução das deficiências de ácidos graxos e vitaminas lipossolúveis, no período pósoperatório de cirurgia bariátrica."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não há.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos em conformidade.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências apontadas no parecer consubstanciado número 1.864.908, de 05 de Dezembro de 2018, foram atendidas.

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, o CEP manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

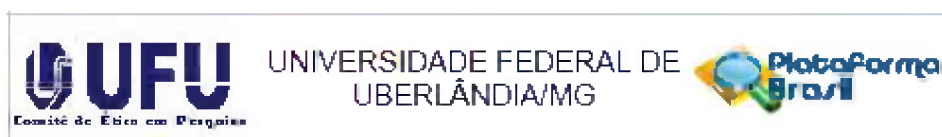
O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com seres humanos, nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Data para entrega de Relatório Final ao CEP/UFU: Março de 2018.

OBS.: O CEP/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEP PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
 Bairro: Santa Mônica CEP: 38.408-144
 UF: MG Município: UBERLÂNDIA
 Telefone: (34)3239-4131 Fax: (34)3239-4335 E-mail: cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 1.990.106

O CEP/UFU lembra que:

- a- segundo a Resolução 466/12, o pesquisador deverá arquivar por 5 anos o relatório da pesquisa e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelo sujeito de pesquisa.
- b- poderá, por escolha aleatória, visitar o pesquisador para conferência do relatório e documentação pertinente ao projeto.
- c- a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP/UFU dá-se em decorrência do atendimento a Resolução CNS 466/12, não implicando na qualidade científica do mesmo.

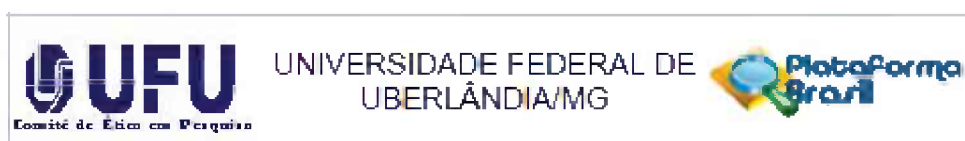
Orientações ao pesquisador :

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 466/12) e deve receber uma via original do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado.
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS 466/12), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS 466/12). É papel de o pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res.251/97, item III.2.e).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
 Bairro: Santa Mônica CEP: 38.408-144
 UF: MG Município: UBERLÂNDIA
 Telefone: (34)3239-4131 Fax: (34)3239-4335 E-mail: cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 1.990.105

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_809118.pdf	13/01/2017 14:55:21		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Escarecida.pdf	13/01/2017 14:47:47	ISABELLA LOPES NONATO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	13/01/2017 14:38:57	Daurea Abadia de Souza	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_12_01_2017.pdf	13/01/2017 13:41:10	Daurea Abadia de Souza	Aceito
Outros	Respostas.pdf	13/01/2017 13:40:37	Daurea Abadia de Souza	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

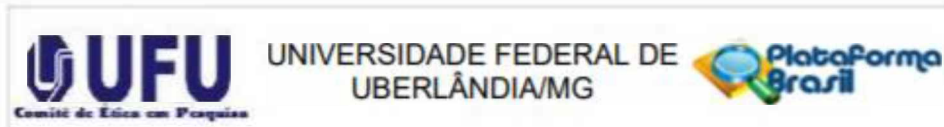
UBERLÂNDIA, 29 de Março de 2017

Assinado por:

Sandra Terezinha de Farias Furtado
(Coordenador)

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
 Bairro: Santa Mônica CEP: 38.408-144
 UF: MG Município: UBERLÂNDIA
 Telefone: (34)3239-4131 Fax: (34)3239-4335 E-mail: cep@propp.ufu.br

ANEXO 5 – Comprovante de envio de solicitação ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia – alteração de título.



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ASPECTOS NUTRICIONAIS NO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO TARDIO DE BYPASS GÁSTRICO EM Y-DE-ROUX

Pesquisador: Daurea Abadia de Souza

Versão: 3

CAAE: 61133216.8.0000.5152

Instituição Proponente: Universidade Federal de Uberlândia/ UFU/ MG

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante:

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto ASPECTOS NUTRICIONAIS NO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO TARDIO DE BYPASS GÁSTRICO EM Y-DE-ROUX que tem como pesquisador responsável Daurea Abadia de Souza, foi recebido para análise ética no CEP Universidade Federal de Uberlândia/MG em 22/08/2019 às 07:46.

Endereço: Av. João Neves de Ávila 2121 - Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** dep@ufu.br

Uberlândia, 14 de agosto de 2019.

À Coordenação do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos, Universidade Federal de Uberlândia, Prof^ª. Dr^ª. Karine Rezende de Oliveira / Prof^ª. Dr^ª. Heila Magali da Silva Veiga:

Solicito alteração do título do projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos, Universidade Federal de Uberlândia sob o número 1.990.105, CAAE 61133216.6.0000.5152.

O projeto inicial da tese de doutorado era intitulado como "ASSOCIAÇÕES METABÓLICAS ENTRE GORDURA E VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS EM PACIENTES OBESOS SUBMETIDOS À CIRURGIA BARIÁTRICA".

O projeto foi desenvolvido em acordo com os documentos enviados ao CEP-UFU.

No entanto, após análise dos dados identificamos que os resultados principais não foram suficientes e nem apropriados. Dessa forma, utilizamos resultados adicionais obtidos com o desenvolvimento do projeto.

Para melhor adequação dos resultados apresentados, o novo título proposto para a tese de doutorado é "ASPECTOS NUTRICIONAIS NO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO TARDIO DE BYPASS GÁSTRICO EM Y-DE-ROUX".

Atenciosamente,

Prof^ª. Dr^ª. Daurea Abadia de Souza

Msc. Isabella Lopes Nonato