

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

**NÍVEIS SÉRICOS DE NUTRIENTES ASSOCIADOS A ERITROPOIESE
NO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO TARDIO DE CIRURGIA
DE BYPASS GÁSTRICO EM Y-DE-ROUX**

BARBARA VIRGINIA CAIXETA CREPALDI

MESTRADO ACADÊMICO

2018

BARBARA VIRGINIA CAIXETA CREPALDI

**NÍVEIS SÉRICOS DE NUTRIENTES ASSOCIADOS A ERITROPOIESE
NO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO TARDIO DE CIRURGIA
DE BYPASS GÁSTRICO EM Y-DE-ROUX**

Dissertação 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 Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Daurea Abadia de Souza

UBERLÂNDIA

2018

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

C917n Crepaldi, Barbara Virginia Caixeta, 1992
2018 Níveis séricos de nutrientes associados a eritropoiese no período pós-operatório tardio de cirurgia de bypass gástrico em Y-de-Roux / Barbara Virginia Caixeta Crepaldi. - 2018.
114 f. : il.

Orientadora: Daurea Abadia de Souza.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.725>
Inclui bibliografia.

1. Ciências médicas - Teses. 2. Cirurgia bariátrica - Teses. 3. Desnutrição - Teses. 4. Eritropoiese - Teses. I. Souza, Daurea Abadia de. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

CDU: 61

FOLHA DE APROVAÇÃO

Barbara Virginia Caixeta Crepaldi

Níveis séricos de nutrientes associados a eritropoiese no período pós-operatório tardio de cirurgia de Bypass Gástrico em Y-de-Roux.

Presidente da banca (orientador): Profa. Dra. Daurea Abadia de Souza

Dissertação 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 Mestre em Ciências da Saúde.

Banca Examinadora

Titular: Prof. Dr. Daniel Ferreira da Cunha

Instituição: Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Titular: Profa. Dra. Erika Maria Marcondes Tassi

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia

Titular: Profa. Dra. Rosângela Martins de Araujo

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus.
Toda honra e toda glória à Ele.

“Para que todos vejam, e saibam, e considerem e
juntamente entendam que a mão do Senhor fez isto...”
(Isaías 41:20)

Aos meus queridos pais,
Antônio Carlos Crepaldi e Márcia Caixeta Crepaldi,
pelo amor, cuidado, dedicação e apoio ao meu
crescimento acadêmico e profissional.

Aos meus irmãos,
Bruna Cristina Caixeta Crepaldi,
Rodolfo Carlos Caixeta Crepaldi, e minha cunhada
Naama Raquel Dassio da Silva Crepaldi,
pela contribuição e carinho.

Aos demais familiares, pela compreensão e amor.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus Cristo, meu maior exemplo de Mestre, por estar sempre comigo, ouvir as minhas orações, demonstrar Seu grande amor e cuidado constante. Agradeço a Ele por me conceder paz, sabedoria e força, sustentando-me ao longo de todo o trabalho.

À Profa. Dra. Daurea Abadia de Souza pela orientação, dedicação e confiança no meu potencial. Obrigada por me apresentar a ciência da nutrição, despertar em mim o interesse e entusiasmo pela nutrição clínica e contribuir de maneira expressiva para o aprimoramento de uma consciência crítica científica.

Ao Prof. Dr. Henrique Dantas Neder pela disponibilidade em contribuir com as análises estatísticas.

À Profa. Dra. Rosângela Martins de Araujo e Profa. Dra. Erika Maria Marcondes Tassi pelas colaborações apresentadas durante o exame de qualificação.

Aos docentes e demais profissionais do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde pela atenção e auxílio, em especial ao Coordenador Prof. Dr. Robinson Sabino da Silva, e às técnicas administrativas Gisele de Melo Rodrigues e Viviane Gonçalves.

Aos profissionais da Equipe Multiprofissional de Cirurgia Bariátrica do Hospital de Clínicas de Uberlândia, em especial à médica Conceição de Fátima Pinheiro, pela colaboração e disponibilização da lista de pacientes para a pesquisa.

Aos profissionais da Gestão de Informações Hospitalares do Hospital de Clínicas de Uberlândia, em especial aos profissionais do Setor de Arquivo, por disponibilizarem os prontuários para a pesquisa com eficiência e prontidão, e pelo acolhimento e atenção demonstrados a mim.

Aos profissionais do Ambulatório Central Amélio Marques do Hospital de Clínicas de Uberlândia, pelo auxílio no agendamento de consultas e disponibilização de salas para o atendimento ambulatorial.

Aos pacientes pelo interesse e disponibilidade em participar da pesquisa, e assim, contribuir com meu crescimento acadêmico e profissional.

Às nutricionistas MSc. Luciana Oliveira de Almeida Minussi e MSc. Isabella Lopes Nonato, minhas companheiras de pesquisa na pós-graduação, pelo apoio e contribuição ao longo do desenvolvimento do estudo.

À Lorrany de Cassia Torres Silva, discente do Curso de Graduação em Medicina, pelo companheirismo e contribuição no desenvolvimento da pesquisa.

Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Nutrição Clínica (GEP-NutClin), cadastrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), liderado pela Profa. Dra. Daurea Abadia de Souza, pela contribuição no aprendizado científico.

À Profa. Dra. Ana Elisa Madalena Rinaldi e a nutricionista MSc. Olaine Oliveira Pinto pelo auxílio no empréstimo de materiais do Laboratório de Avaliação do Estado Nutricional do Curso de Graduação em Nutrição.

Aos meus colegas do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, em especial, Etelvina Rocha Tolentino Mosca, Sarah Mendes de Oliveira, Douglas Carvalho Caixeta e Lucyana Teodoro de Oliveira, pelo apoio e companheirismo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

À toda minha família, pelas orações, incentivo, presença constante e compreensão. Agradeço toda demonstração de carinho e cuidado para comigo durante a realização da pesquisa

À todos os meus amigos, em especial, Sara Lima Marinho, Miquéias de Souza Marçal, José Carlos Cunha Muniz Filho, Tiago Eduardo Aninha, Jéssica Camila Silva, Larissa de Oliveira Freitas, Joel Naves de Brito, Marina Cavanha e Mariana Cavanha, pelas orações, auxílio, palavras de encorajamento e por proporcionarem momentos mais leves com a companhia de cada um.

Aos integrantes da Aliança Bíblica Universitária (ABU) e Aliança Bíblica de Profissionais (ABP), agradeço o companheirismo e contribuição cristã para o enfrentamento dos meus desafios diários na vida acadêmica e profissional.

À todos que participaram e colaboraram de maneira direta e/ou indireta para a realização do presente trabalho, meu sincero agradecimento.

“Se o propósito de Deus para seu trabalho é que você sirva à sociedade humana, então o melhor jeito de servir a Deus é realizando a tarefa da melhor maneira possível”.

Timothy Keller e Katherine Leary Alsdorf

RESUMO

Introdução: Bypass gástrico em Y de Roux (BGYR) é uma técnica cirúrgica restritiva-disabsortiva utilizada para tratamento cirúrgico de pacientes obesos. O BGYR está associado ao desenvolvimento e/ou agravamento de deficiências de nutrientes envolvidos na eritropoiese, como proteínas, ferro, ácido fólico e vitamina B₁₂.

Objetivos: Os objetivos do estudo foram avaliar níveis séricos de nutrientes específicos associados à eritropoiese e a ingestão dietética no pós-operatório (PO) tardio de BGYR.

Material e métodos: Estudo longitudinal retrospectivo para análise de prontuários e observacional transversal para atendimento ambulatorial, desenvolvido em hospital universitário de alta complexidade. Amostra inicial formada por prontuários de pacientes submetidos BGYR, período 1999-2004 (n=108). Os pacientes dessa amostra que foram avaliados em ambulatório após 12 anos ou mais de RYGB foram incluídos na amostra final do estudo (n = 56). Foi utilizado um formulário semi-estruturado para registrar a evolução clínico-laboratorial pós-operatória. No atendimento presencial foi registrada história dietética e antropometria, e solicitados exames laboratoriais e registro de três dias da ingestão alimentar.

Resultados: Maior perda do excesso de peso foi registrada com 2-3 anos PO para IMC pré-operatório de <50kg/m² (87.2%), e com 1-2 anos PO para IMC pré-operatório de ≥50kg/m² (66.6%). Após a maior perda de excesso de peso foi identificada uma recuperação variável, porém progressiva, do excesso de peso corporal. No PO BGYR superior a 12 anos, os pacientes dos grupos com IMC pré-operatório < 50 kg/m² e ≥ 50 kg/m² apresentaram valores médios de perda do excesso de peso de 60.1% e de 41.7%, respectivamente (p=0.003). Em algum momento pós-BGYR foram registradas deficiências de hemoglobina (n=41, 57.7%), albumina (n=12, 24.0%), ferro (n=18, 28.6%), ácido fólico (n=16, 25.4%), vitamina B₁₂ (n=15, 25.4%). No PO BGYR tardio foi identificada ingestão dietética média abaixo do *Estimated Average Requirement* para ácido fólico entre mulheres e homens e vitamina C entre homens. Níveis séricos baixos para ferro (n=11, 35.5%) e vitamina B₁₂ (n=3, 10.0%), porém não para ácido fólico, foram identificados após 12 anos BGYR.

Conclusão: Orientação e monitorização dietética sistemática, com acompanhamento clínico-laboratorial periódico, inclusive no PO tardio, são essenciais para a saúde nutricional de pacientes pós-BGYR.

Palavras-chave: Cirurgia bariátrica; Bypass gástrico em Y-de-Roux; Desnutrição; Deficiências nutricionais; Ingestão dietética; Eritropoiese.

ABSTRACT

Background: Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) is a restrictive malabsorptive surgical technique used for surgical treatment of obese patients. The RYGB is associated with the development and/or exacerbation of nutrient deficiencies involved in erythropoiesis, such as proteins, iron, folic acid and vitamin B₁₂. *Aims:* The aims of the study were to assess dietary intake and serum levels of specific nutrients associated with erythropoiesis in the late postoperative period (PO) of RYGB. *Methods:* A retrospective longitudinal study for medical records analysis and a cross-sectional observational study for outpatient care, developed at a university hospital of high complexity. The initial sample based on the medical records of patients submitted to RYGB, over the period of 1999-2004 (n=108). Patients in this sample who were evaluated in the outpatient setting after 12 years or more of RYGB were included in the final sample (n=56). A semi-structured form was used for registering postoperative laboratory-clinical evolution. During the outpatient care were registered dietary history and anthropometric data, and requested laboratory tests and three-day food intake record. *Results:* Highest excess weight loss was registered at 2-3 years PO for preoperative body mass index (BMI) of <math><50\text{kg/m}^2</math> (87.2%), and at 1-2 years PO for preoperative BMI of $\geq 50\text{kg/m}^2$ (66.6%). After a highest loss of excess weight, a variable but progressive recovery of excess body weight was identified. In the PO RYGB after 12 years, patients in the preoperative BMI $<50\text{kg/m}^2$ and $\geq 50\text{kg/m}^2$ presented mean values of excess weight loss of 60.1% and 41.7%, respectively ($p = 0.003$). At some post-RYGB point, were registered deficiencies in hemoglobin (n=41, 57.7%), albumin (n=12, 24.0%), iron (n=18, 28.6%), folic acid (n=16, 25.4%), vitamin B₁₂ (n=15, 25.4%). In the late RYGB PO, mean dietary intake was below Estimated Average Requirement for folic acid between women and men, and vitamin C between men. Low serum levels for iron (n=11, 35.5%) and vitamin B₁₂ (n=3, 10.0%), but not for folic acid, were identified 12 years or more after RYGB. *Conclusion:* Systematic dietary guidance and monitoring, with regular clinical-laboratory follow-ups, including in the late PO, are essential to the nutritional health of post-RYGB patients.

Keywords: Bariatric surgery; Roux-en-Y gastric bypass; Malnutrition; Nutritional deficiencies; Dietary intake; Erythropoiesis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Técnica cirúrgica de BGYR.....	104
Figura 2. Localizações relativas de digestão de alimentos e absorção de nutrientes no trato gastrointestinal saudável.....	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1A. Níveis de proteínas séricas, e seus respectivos valores de referência, em pacientes obesos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica	90
Tabela 1B. Níveis de proteínas séricas, e seus respectivos valores de referência, de pacientes no período pós-operatório de bypass gástrico em Y-de-Roux.....	91
Tabela 2. Prevalência de deficiências de proteínas séricas em pacientes obesos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica.....	92
Tabela 3. Recomendações para ingestão de ferro, vitamina C, ácido fólico e vitamina B ₁₂	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,	Símbolos utilizados para indicar informações específicas e
a, b, c, d, e, f, g, h, *, #, φ	notas de rodapé
25 (OH) D	25-hidroxivitamina D
AGRP	<i>Agouti-related Protein</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BGYR	<i>Bypass Gástrico em Y-de-Roux</i>
BIA-FU	Impedância Bioelétrica de Frequência Única
BMI	<i>Body Mass Index</i>
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CB	Cirurgia Bariátrica
CC	Circunferência da Cintura
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHCM	Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média
CHU-FUU	<i>Clinical Hospital of Uberlândia, Federal University of Uberlândia</i>
CI	Confidence Interval
cm	Centímetro
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CP	Circunferência da Panturrilha
CQ	Circunferência do Quadril
CRH	Hormônio Hipotalâmico Liberador de Corticotropina
dL	Decilitro
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EAR	<i>Estimated Average Requirements</i>
et al.	e colaboradores
Fig	<i>Figure</i>
g	Gramas
Gama-GT	Gamaglutamiltransferase

GEB	Gasto Energético Basal
GLP-1	<i>Glucagon Like Peptide-1</i>
GET	Gasto Energético Total
HCM	Hemoglobina Corpuscular Média
HCU-UFU	Hospital de Clínicas de Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia
IC	Intervalo de Confiança
IL-1	Interleucina-1
IL-6	Interleucina-6
IL-8	Interleucina-8
IMC	Índice de Massa Corporal
IOM	<i>Institute of Medicine of The National Academies</i>
IRE	Elementos Reguladores do Ferro (<i>Iron Regulatory Elements</i>)
IRP	Proteínas Reguladoras do Ferro (<i>Iron Regulatory Proteins</i>)
kcal	Quilocalorias
kg	Quilogramas
l	Litros
LDL-C	Colesterol ligado a <i>Low Density Lipoprotein</i>
m ²	Metro Quadrado
MCC	Massa Celular Corporal
MCP-1	Proteína Quimiotóxica de Monócito
ME	Massa Extracelular
mg	Miligramas
mmol	Milimol
n	Número absoluto
ng	Nanograma
<i>NR-after-RYGB</i>	<i>Nutritional Recommendations After Undergoing RYGB</i>
OR	<i>Odds Ratio</i>
PAI-1	Plasminogênio 1
PCR	Proteína-C-reativa
pg	Picograma
PO	Pós-operatório (<i>Postoperative</i>)

POMC	Pró-opiomelanocortina
PYY	Peptídeo YY
RCQ	Relação Cintura-Quadril
RDA	<i>Recommended Dietary Allowances</i>
RDW	<i>Red Cell Distribution Width</i>
RNAm	Ácido Ribonucleico Mensageiro
RYGB	<i>Roux-en-Y Gastric Bypass</i>
SAME	Setor de Arquivo Médico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TGO	Transaminase Glutâmico-oxalacética
TGP	Transaminase Glutâmico-pirúvica
TNF- α	Fator de Necrose Tumoral- α
TSAT	<i>Transferrin Saturation</i>
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VCM	Volume Corpuscular Médio
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
WHO	<i>World Health Organization</i>
δ -ALA	Ácido Delta-aminolevulínico
δ -ALA-sintase	Delta-aminolevulínico-sintase
μ g (mcg)	Microgramas
μ mol	Micromol
%EWL	Excess Body Weight Loss Percentage
%	Porcentagem
<	Menor
>	Maior
\geq	Maior ou igual
\pm	Mais ou menos
=	Igual
♀	Sexo feminino
♂	Sexo masculino

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO.....	19
II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
II.1. Obesidade: conceito e classificação.....	23
II.2. Fatores epidemiológicos da obesidade	23
II.3. Fatores causais da obesidade.....	24
II.4. Alterações fisiopatológicas associadas à obesidade.....	26
II.5. Deficiências nutricionais em indivíduos portadores de obesidade.....	29
II.6. Sintomatologia associada a deficiência proteica e evolução clínica.....	30
II.7. Tratamento de pacientes obesos.....	32
II.7.1. Tratamento cirúrgico de pacientes obesos: cirurgia bariátrica	32
II.7.1.1. Indicação de cirurgia bariátrica.....	32
II.7.1.2. Prevalência de realização de procedimentos de cirurgia bariátrica..	33
II.7.1.3. Técnicas de cirurgia bariátrica.....	33
II.7.1.3.1. <i>Bypass</i> gástrico em Y-de-Roux.....	34
II.7.1.4. Alterações das funções do tubo digestivo associadas à cirurgia bariátrica.....	34
II.7.1.5. Deficiências nutricionais em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica	37
II.7.1.5.1. Deficiências nutricionais em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica <i>versus</i> Hematopoiese.....	38
II.7.1.6. Ingestão de proteínas e nutrientes específicos recomendada após realização da cirurgia bariátrica.....	39
III. OBJETIVOS.....	41
III.1. Objetivos gerais.....	42
III.2. Objetivos específicos	42
IV. CÓPIA DE ARTIGO SUBMETIDO.....	43
REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICES.....	89
Apêndice 1. Tabela 1A. Níveis de proteínas séricas, e seus respectivos valores de referência, em pacientes obesos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica.....	90

Apêndice 1. Tabela 1B. Níveis de proteínas séricas, e seus respectivos valores de referência, de pacientes no período pós-operatório de bypass gástrico em Y-de-Roux	91
Apêndice 2. Tabela 2. Prevalência de deficiências de proteínas séricas em pacientes obesos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica.....	92
Apêndice 3. Tabela 3. Recomendações para ingestão de ferro, vitamina C, ácido fólico e vitamina B ₁₂	93
Apêndice 4. Informações de prontuários de pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica.....	94
Apêndice 5. Avaliação do estado nutricional de pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica.....	99
Apêndice 6. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	101
ANEXOS.....	103
Anexo 1. Figura 1. Técnica cirúrgica de BGYR	104
Anexo 2. Figura 2. Localizações relativas de digestão de alimentos e absorção de nutrientes no trato gastrointestinal saudável.....	105
Anexo 3. Recordatório alimentar de 24 horas.....	106
Anexo 4. Registro alimentar de 3 dias.....	107
Anexo 5. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia.....	108

INTRODUÇÃO

I. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica não transmissível, multifatorial (CROOK; SRIRAM, 2015) e com incidência crescente em todos os países (WHO, 2014). Diversos pesquisadores têm demonstrado que pacientes obesos apresentam alta prevalência de deficiência de nutrientes específicos associados à eritropoiese, tais como o ferro, ácido fólico e vitamina B₁₂ (DAMMS-MACHADO et al., 2012; ERNST et al., 2009b; FLANCAUM et al., 2006). Pacientes obesos também comumente apresentam deficiência de vitamina C, nutriente que contribui de forma expressiva para o aumento da absorção intestinal de ferro não heme (COLLINGS et al., 2013; KIMMONS et al., 2006).

Embora ainda sejam pouco relatadas na literatura, alguns pesquisadores também têm demonstrado deficiências proteicas em pacientes obesos, ilustradas, por exemplo, por baixos níveis séricos de hemoglobina e/ou albumina (DALCANALE et al., 2010; ERNST et al., 2009b; JORGE et al., 2010).

As deficiências nutricionais nos indivíduos obesos podem estar associadas ao consumo de dietas não balanceadas e ingestão de alimentos com baixo teor de proteínas, vitaminas, minerais e fibras (JORGE et al., 2010; KAIDAR-PERSON et al., 2008).

Devido à alta taxa de insucesso da adequação do estilo de vida para a obtenção / manutenção da perda do excesso de peso em pacientes obesos, na prática clínica tem sido comum a indicação de cirurgia bariátrica (MARCELINO; PATRÍCIO, 2011), com destaque para o bypass gástrico em Y-de-Roux (BGYR) (ANGRISANI et al., 2015). O BGYR é uma técnica cirúrgica restritiva-disabsortiva, caracterizada pela exclusão da maior parte do estômago e do intestino delgado proximal e pela diminuição intencional do contato do bolo alimentar com as substâncias digestivas e com a superfície de absorção intestinal (ELDER; WOLFE, 2007).

O trato gastrointestinal humano intacto apresenta um gradiente anatômico absorptivo proximal-para-distal, sendo que após a digestão dos alimentos, a absorção de nutrientes continua ao longo dos intestinos delgado e grosso (TAPPENDEN, 2014; DE-SOUZA; GREENE, 2015). Ressaltando que há especificidade de locais de

absorção de nutrientes nos diferentes segmentos do tubo digestivo, a porção inicial do intestino delgado é um sítio importante para a absorção de aminoácidos e nutrientes específicos associados a eritropoiese (JEEJEEBHOY, 2002; FRENHANI; BURINI, 1999; GRIMBLE; SILK, 1989; SILK et al., 1985).

Devido às alterações anatômicas-funcionais inerentes ao procedimento cirúrgico, pacientes obesos submetidos ao BGYR apresentam risco de agravamento de deficiências nutricionais já existentes, porém não diagnosticadas e/ou tratadas no período pré-operatório, assim como podem desenvolver outros déficits nutricionais, incluindo deficiência de proteínas séricas e anemia (MARTINS et al., 2015).

A hipótese do presente estudo é que há redução dos níveis séricos de proteínas corporais (por exemplo, albumina e hemoglobina) e de nutrientes específicos associados a eritropoiese (ferro, ácido fólico e vitamina B₁₂), entre indivíduos obesos submetidos a cirurgia bariátrica. Espera-se também identificar que, após 12 anos ou mais de realização de cirurgia bariátrica, há inadequação da ingestão dietética habitual em relação a nutrientes associados a eritropoiese.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

II.1. Obesidade: conceito e classificação

A obesidade é uma doença crônica não transmissível e, simultaneamente, um fator de risco para outras doenças deste grupo, como a hipertensão arterial sistêmica e o diabetes *mellitus* (BRASIL, 2014). A obesidade é caracterizada por um aumento da massa de gordura, resultando em um acréscimo no peso corporal (BARBANY; FOZ, 2002).

A *World Health Organization* (WHO) classifica uma situação de obesidade em adultos e idosos quando o Índice de Massa Corporal (IMC) se encontra maior ou igual a 30 kg/m². Quanto à gravidade, são considerados três níveis, sendo grau I para IMC entre 30 e 34,9 kg/m²; grau II para IMC entre 35 e 39,9 kg/m² e grau III (obesidade mórbida) para IMC igual ou superior a 40 kg/m² (WHO, 1995).

II.2. Fatores epidemiológicos da obesidade

O aumento do número de pessoas obesas é considerado um problema mundial de saúde pública (MARCELINO; PATRÍCIO, 2011). Segundo a WHO, a prevalência global de obesidade quase dobrou entre os anos de 1980 e 2014. Em 2014, mais de meio bilhão de indivíduos com idade maior ou igual a 18 anos foram classificados como obesos (WHO, 2015).

O Brasil é o quinto país com o maior número de obesos em todo o mundo (NG et al., 2014). De acordo com levantamento realizado por pesquisadores do Vigitel¹ (BRASIL, 2014), no ano de 2014 aproximadamente 18% dos indivíduos brasileiros apresentavam obesidade. Este índice aumentou em relação aos valores apresentados na primeira edição do Vigitel (próximo a 12%), realizada no ano de 2006 (BRASIL, 2015). No entanto, comparando com as taxas de prevalência de 17,4% e 17,5%,

¹ Vigitel (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) é um estudo nacional realizado anualmente pelo Ministério da Saúde em todos os estados do país e no Distrito Federal, com indivíduos que apresentam idade ≥ 18 anos (BRASIL, 2014).

identificadas nos anos de 2012 e 2013, respectivamente, nos últimos anos a taxa de obesidade da população brasileira é considerada estável (BRASIL, 2015).

II.3. Fatores causais da obesidade

A obesidade apresenta caráter multifatorial, sendo característica a identificação de um desequilíbrio entre as quantidades de energia necessária e de energia consumida (CROOK; SRIRAM, 2015). O balanço calórico positivo relativo às necessidades do organismo pode ser consequência tanto do aumento na ingestão energética, como da redução no gasto energético total, ou dos dois fatores combinados (PEREIRA et al., 1999).

O padrão global de consumo alimentar tem um impacto cumulativo maior sobre a obesidade do que qualquer nutriente ou um único alimento consumido (NICKLAS et al., 2001). 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 ingestão de alimentos *fast food* e a redução do consumo de alimentos *in natura* (WANDERLEY, FERREIRA, 2010; ROSENHECK, 2008). 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). Há associação positiva entre uma maior ingestão de bebidas adoçadas com açúcar, particularmente o refrigerante, com o ganho de peso e desenvolvimento de obesidade (MALIK et al., 2006). Além disso, o aumento da ingestão de gorduras eleva a densidade energética da dieta e provoca uma menor indução do organismo à sensação de saciedade, aumentando as chances de desenvolver obesidade (BRAY; POPKIN, 1998; WHO; OPAS, 2003). Assim, 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 (ROLLS, 2009; WANDERLEY, FERREIRA, 2010).

O comportamento alimentar de um indivíduo está diretamente associado com a prevalência de obesidade. De acordo com Ma et al. (2003), o número de refeições realizadas está inversamente associado com o risco de obesidade, ou seja, a realização de menos de quatro refeições diárias aumenta em aproximadamente 50,0% o risco de obesidade, em comparação com os indivíduos com maior frequência alimentar. Consumir pequenas quantidades de alimentos, em várias refeições por dia, pode suprimir a fome e promover melhor equilíbrio metabólico hormonal (por exemplo, reduzindo a intensidade dos picos de insulina sérica) (JENKINS et al., 1989).

Outros comportamentos alimentares associados com maior risco de obesidade são o não consumo do café da manhã e a maior frequência de realização de refeições principais fora do domicílio (por exemplo, café da manhã e jantar) (MA et al., 2003). Em adição, alimentar-se rapidamente ou muito rapidamente também tem sido associado positivamente com excesso de peso corporal, em ambos os sexos (MARUYAMA et al., 2008). Tem sido demonstrado que a ingestão de alimentos em uma velocidade muito rápida (5 minutos), comparada à alimentação em um ritmo fisiologicamente moderado (30 minutos), induz uma menor resposta de secreção pós-prandial de peptídeos intestinais anorexígenos, tais como o peptídeo YY (PYY) e o *glucagon like peptide-1* (GLP-1) (KOKKINOS et al., 2010).

O aumento do risco de obesidade associado com a diminuição do nível de atividade física está relacionado a diversos fatores. Na atualidade, pode-se mencionar como exemplos de redução do esforço físico: a diminuição do esforço ocupacional; a realização de atividades de lazer com períodos prolongados de tempo diante da televisão ou computador; o uso de transporte motorizado para deslocamento; e a utilização crescente de equipamentos domésticos (WANDERLEY; FERREIRA, 2010; WHO, 1998). Alguns pesquisadores têm demonstrado que indivíduos obesos apresentam predisposição para permanecerem maior tempo sentados, quando comparados com indivíduos magros (LEVINE et al., 2005).

Em alguns casos, fatores etiológicos associados a alterações neuroendócrino-metabólicas estão associados com o desenvolvimento / agravamento da obesidade (CROOK; SRIRAM, 2015; WEAVER, 2008). 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 pelo controle da fome e da saciedade localizadas no sistema nervoso central (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 de ovários policísticos (KOKKORIS; PI-SUNYER, 2003).

Apesar de serem raros, fatores genéticos também são fatores causais de obesidade. Mais frequentemente, os pacientes acometidos apresentam síndromes clínicas (síndrome de Prader-Willi, síndrome de Bardet-Biedl, síndrome de Ahlstrom, síndrome de Cohen e Carpenter) com manifestações clínicas diversas, incluindo fatores dismórficos (BRAY, 1992).

II.4. Alterações fisiopatológicas associadas à obesidade

A obesidade é uma doença que apresenta aumento expressivo da prevalência de comorbidades e que está associada a aumento da taxa de risco para diversas causas de mortalidade (MECHANICK et al., 2013). Diversos pesquisadores têm demonstrado associação direta entre a presença de obesidade e o aumento da incidência de diabetes *mellitus* tipo 2, câncer, doenças cardiovasculares, asma brônquica, doenças da vesícula biliar e osteoartrite (GUH et al., 2009). Pacientes obesos também apresentam aumento da prevalência de doença cerebrovascular, dislipidemia, infertilidade, apneia obstrutiva do sono e disfunção psicossocial (BELLANGER; BRAY, 2005; BRAY, 2003; CANTÓN, 2004; FORMIGUERA; CANTÓN, 2004).

Os adipócitos apresentam capacidade para secretar proteínas que estimulam vias inflamatórias, como citocinas² pró-inflamatórias [por exemplo, fator de necrose

² As citocinas são pequenas proteínas secretadas pelas células. Apresentam um efeito específico sobre as interações e comunicações entre células. As citocinas podem atuar sobre as células que as secretam (ação autócrina), em células vizinhas (ação parácrina), ou até mesmo em células distantes (ação endócrina) (ZHANG; AN, 2007).

tumoral- α (TNF- α), interleucina-1 (IL-1) e interleucina-6 (IL-6)] e proteínas de fase aguda [por exemplo, proteína-C-reativa (PCR)] (PRADO et al., 2009). A atividade inflamatória do tecido adiposo é exacerbada pela capacidade de os adipócitos produzirem citocinas quimiotáticas, por exemplo, a proteína quimiotática de monócito (MCP-1) e a interleucina-8 (IL-8), responsáveis pelo recrutamento de células inflamatórias (SUGANAMI; OGAWA, 2010). As citocinas quimiotáticas atraem monócitos da corrente sanguínea, que ao se infiltrarem no tecido adiposo transformam-se em macrófagos, aumentando a produção de TNF- α e IL-6 (KIM; SEARS, 2010).

Diversos investigadores têm demonstrado que o tecido adiposo de pacientes obesos apresenta extensa infiltração de macrófagos, o que exacerba o estado inflamatório. Pacientes obesos apresentam aumento acentuado na produção de citocinas pró-inflamatórias e de proteínas de fase aguda associadas a inflamação (TCHERNOF; DESPRÉS, 2013; TRAYHURN, 2007). Em um estudo realizado com mulheres, com idade entre 19 e 25 anos de idade, foi demonstrado que os níveis séricos de PCR e IL-6 foram positivamente correlacionados com o IMC ($r = 0,39$; $r = 0,25$, e $p < 0,05$, respectivamente) (BULLÓ et al, 2003).

O aumento dos níveis de IL-6, IL-1 e TNF- α também estimulam a produção hepática de PCR (GOMES et al., 2010). Segundo Ouchi et al. (2003), a quantidade de PCR circulante está inversamente proporcional ao nível de adiponectina³ no sangue ($r = - 0,29$, $p < 0,01$) e no tecido adiposo humano ($r = - 0,89$; $p < 0,01$). Alguns pesquisadores têm demonstrado associação negativa entre os níveis séricos de adiponectina e o índice de massa corporal (IMC) ($p < 0,05$) e entre adiponectina e circunferência da cintura ($p < 0,01$) (MOHAN et al., 2005).

O aumento na concentração plasmática de TNF- α e IL-6 está diretamente relacionado a gênese da resistência à insulina (CAVE, et al., 2008; HOTAMISLIGIL et al., 1993; ROGERO et al., 2008), especialmente no fígado e no músculo esquelético⁴

³ 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 (LEITE et al., 2009).

⁴ Em adição ao tecido adiposo, o fígado e o músculo esquelético são os principais tecidos sensíveis a ação da insulina (FERNÁNDEZ-REAL; RICART, 2003).

(TATEYA et al., 2013). Uma possível explicação é a inibição do receptor de insulina provocada pela ação de citocinas pró-inflamatórias, prejudicando assim, a via de sinalização da insulina (FERRANTE JUNIOR, 2007; LEITE et al., 2009; XU et al., 2003).

Em adição, em decorrência da maior atividade inflamatória, pacientes obesos apresentam aumento da captação de colesterol ligado a *low density lipoprotein* (LDL-C) pelas células endoteliais, estímulo para apoptose e inibição da angiogênese. Essas alterações contribuem de forma expressiva para que pacientes obesos apresentem desenvolvimento de doença arterial coronária (GOMES et al., 2010).

O tecido adiposo participa ativamente do controle do dispêndio energético e do apetite, com efeitos sobre o sistema nervoso simpático e a função cardiovascular. Essas ações ficaram evidentes a partir da descoberta da leptina⁵ e, mais recentemente com a caracterização de outras moléculas expressas e secretadas pelos adipócitos, como por exemplo, inibidor do ativador de plasminogênio 1 (PAI-1), angiotensinogênio e TNF- α . Todos esses compostos produzidos pelos adipócitos atuam como reguladores da homeostase circulatória e energética (BARROSO et al., 2002). As concentrações séricas de leptina são diretamente proporcionais ao volume das células adiposas, ou seja, os níveis séricos do hormônio aumentam proporcionalmente ao aumento da gordura corporal (BARROSO et al., 2002).

O aumento da pressão arterial em indivíduos obesos está associado ao aumento dos níveis séricos de leptina (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 (GUYTON; HALL, 2006).

⁵ 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). A leptina ativa receptores hipotalâmicos, inibindo a secreção de neuropeptídeo Y, diminuindo o apetite e aumentando a termogênese pela ativação do sistema nervoso simpático (BARROSO et al., 2002).

O aumento dos depósitos de gordura no tecido adiposo identificado entre pacientes obesos também está associado com aumento da pressão arterial. O crescimento exacerbado do tecido adiposo aumenta a massa corporal e induz conseqüente aumento do volume sanguíneo habitual. O aumento do volume sanguíneo habitual está associado com aumento do débito cardíaco e da pressão arterial (GUYTON; HALL, 2006).

Um fator adicional no aumento do débito cardíaco e no desenvolvimento da hipertensão arterial 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.5. Deficiências nutricionais em indivíduos portadores de obesidade

Para alguns profissionais da área de saúde, a imagem corporal de indivíduos obesos raramente é associada com carências nutricionais. No entanto, diversos pesquisadores têm demonstrado que pacientes obesos apresentam deficiências nutricionais, especialmente de micronutrientes, como os minerais ferro, cálcio, magnésio, zinco, e selênio, assim como as vitaminas B₁, ácido fólico, B₁₂, C, A, E e 25-hidroxivitamina D [25 (OH) D] (ERNST et al., 2009b; FLANCAUM et al., 2006; GILLIS; GILLIS, 2005; KIMMONS et al., 2006).

A prevalência de deficiência de micronutrientes pode ser maior entre pacientes obesos do que entre indivíduos com peso corporal adequado. Em estudo desenvolvido por Kimmons et al., (2006) foi demonstrado que homens obesos na faixa etária compreendida entre ≥ 19 e < 65 anos foram mais propensos a apresentarem deficiência de vitamina C [*Odds Ratio* (OR) = 1,52; com intervalo de confiança (IC) de 1,17 - 1,97] e ácido fólico (OR = 1,47; com IC de 1,17 - 1,84), do que homens com peso corporal adequado. De forma similar, mulheres obesas com idade ≥ 19 anos, no período pré-menopausa, foram mais propensas a apresentarem deficiência de vitamina C (OR = 2,49; IC de 1,75 - 3,54) e de ácido fólico (OR = 2,50; IC de 1,78 -

3,51). Resultados similares também foram demonstrados para mulheres obesas no período pós-menopausa, ou seja, maior frequência de deficiência de vitamina C (OR = 1,50; IC de 1,10 - 2,04) e de ácido fólico (OR = 1,63; IC de 1,04 - 2,55), quando comparadas às mulheres pós-menopausadas que apresentavam peso corporal adequado (KIMMONS et al., 2006). Alguns investigadores têm relatado que a maior prevalência de deficiências de micronutrientes entre indivíduos obesos pode estar relacionada com o consumo de dietas não balanceadas e ingestão de alimentos com baixo teor de proteínas, vitaminas, minerais e fibras (ALLARD, 2007; JORGE et al., 2010; KAIDAR-PERSON et al., 2008).

Embora sejam pouco relatadas na literatura, alguns pesquisadores têm demonstrado deficiências proteicas em pacientes obesos ilustradas, por exemplo, por níveis séricos de hemoglobina e/ou albumina abaixo dos valores de referência (Apêndice 1, Tabela 1A) (DALCANALE et al., 2010; ERNST et al., 2009b; JORGE et al., 2010). Em acordo com esses resultados, outros investigadores têm demonstrado valores expressivos para a prevalência de baixos níveis séricos de hemoglobina e/ou albumina entre pacientes obesos (Apêndice 2, Tabela 2) (ERNST et al. 2009b; GEHRER et al., 2010; MOIZÉ et al, 2011).

II.6. Sintomatologia associada a deficiência proteica e evolução clínica

A dosagem da concentração de albumina sérica é um exame bioquímico frequentemente solicitado para avaliação do estado nutricional (CABRAL et al., 2001). Em pacientes ambulatoriais estáveis os valores de albumina sérica são um parâmetro de referência para o diagnóstico da presença de desnutrição (KUZUYA et al., 2007). A albumina sérica é um indicador de predição da morbi-mortalidade hospitalar, entre outros fatores, pelo seu efeito na regulação da pressão oncótica. Pacientes portadores de hipoalbuminemia apresentam extravasamento de água do espaço intravascular para o espaço extravascular, com espessamento da parede intestinal (e desenvolvimento de síndrome disabsortiva) e da membrana alvéolo-capilar (dificultando as trocas gasosas), entre outras alterações fisiopatológicas (MATOS et al., 2008).

O tecido hematopoiético apresenta elevada taxa de renovação e proliferação celular e assim necessita que quantidades expressivas de nutrientes específicos estejam continuamente disponíveis. Considerando que há necessidade absoluta de proteínas para o desenvolvimento da hematopoiese, o déficit proteico poderia *per se* justificar a ocorrência de anemia em indivíduos desnutridos. Em acordo com essas considerações, em estudos experimentais tem sido demonstrado que animais submetidos à desnutrição proteica apresentam prejuízo da hematopoiese, com destaque para mielopoiese ineficiente. Essas alterações parecem ser irreversíveis a curto prazo (BORELLI et al., 2004).

Em estudo desenvolvido por Ernst et al. (2009b) foi demonstrado que a prevalência de déficit proteico em indivíduos obesos apresenta relação direta com os valores do IMC, ou seja, o aumento da prevalência de baixos níveis séricos de hemoglobina e de albumina (principalmente em mulheres) foi diretamente associado com o aumento do IMC. Em acordo com essas informações, Jorge et al., (2010) relataram o caso clínico de uma paciente com IMC superior a 80 kg/m², que apresentava deficiência de albumina e hemoglobina, e diagnóstico de anemia normocítica e normocrômica (Apêndice 1, Tabela 1A).

Em relação ao efeito da idade sobre a frequência de baixos níveis séricos de hemoglobina foi demonstrado que indivíduos jovens (idade <25 anos), com IMC entre 24 e 115 kg/m², apresentam déficit de hemoglobina mais frequentemente do que indivíduos idosos (idade >60 anos) portadores de obesidade (46% *versus* 15%; $p \leq 0,005$). No mesmo estudo também foi demonstrado maior prevalência de deficiência de ferro entre os indivíduos jovens quando comparados aos indivíduos idosos (79,2% *versus* 41,7%; $p \leq 0,005$) (FLANCAUM et al., 2006).

Outras alterações fisiopatológicas sugestivas da presença de déficit proteico são a perda de massa muscular, fraqueza / astenia, alterações na pele, hipotrofia de mucosas, alterações nas unhas (unhas estriadas), dermatite, hipopigmentação e alopecia (BERNET et al., 2007; BLOOMBERG et al., 2005; HANDZLIK-ORLIK et al., 2015; SCOPINARO et al., 2000).

II.7. Tratamento de pacientes obesos

Dentre os tratamentos para a perda de peso de indivíduos obesos merecem destaque uma diversidade de dietas, atividade física, psicoterapia e medicamentos (MARCELINO; PATRÍCIO, 2011). Nesse contexto, a importância do estilo de vida tem sido enfatizada (WHO, 2004). Porém, devido à alta frequência de insucesso desses recursos terapêuticos na obtenção / manutenção da perda do excesso de peso em pacientes portadores de obesidade mórbida, tem sido comum a indicação de tratamento via intervenção cirúrgica, a cirurgia bariátrica, também conhecida como gastroplastia e cirurgia de redução de estômago (MARCELINO; PATRÍCIO, 2011).

II.7.1. Tratamento cirúrgico de pacientes obesos: cirurgia bariátrica

Entre os principais resultados esperados com a realização de cirurgia bariátrica estão incluídos a correção do peso corporal para dentro da faixa de normalidade, controle de outras doenças crônicas, maior satisfação com a autoimagem e melhora da qualidade de vida (BAPTISTA; WASSEF, 2013; MARCELINO; PATRÍCIO, 2011).

II.7.1.1 Indicação de cirurgia bariátrica

No Brasil, apresentam indicação para cirurgia bariátrica os indivíduos que apresentam IMC maior que 35 kg/m² com comorbidades ou IMC igual ou maior que 40 kg/m² sem sucesso no tratamento clínico longitudinal, realizado por, no mínimo, dois anos e que tenham seguido protocolos clínicos (BRASIL, 2013).

As indicações para o tratamento cirúrgico da obesidade para a população brasileira foram recentemente ampliadas pelo Conselho Federal de Medicina, com redução da idade mínima de 18 para 16 anos e exclusão da idade máxima (anteriormente fixada em 65 anos). Também foram incluídas diversas comorbidades, como, por exemplo: asma grave não controlada, pancreatite crônica com reagudização, esteatose hepática, incontinência urinária de esforço na mulher, infertilidade masculina e feminina, disfunção erétil, síndrome dos ovários policísticos, doença hemorroidária, entre outras. Pacientes portadores de uma dessas situações clínicas e que apresentam IMC maior que 35 kg/m², têm entre as opções de tratamento

a possibilidade de realização de cirurgia bariátrica (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2016).

No ano de 2016, o Conselho Federal de Medicina determinou em resolução vigente que para indivíduos com idade inferior a 16 anos, a realização da cirurgia bariátrica é permitida somente em caráter experimental e dentro dos protocolos do sistema da Comissão de Ética em Pesquisa / Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP). Em adição, em relação à idade, além das regras anteriores devem ser atendidas determinações específicas, como a presença de um pediatra na equipe multiprofissional e a consolidação das cartilagens das epífises de crescimento dos punhos.

A avaliação do estado nutricional antes da realização do procedimento de cirurgia bariátrica apresenta grande relevância para o prognóstico. Está bem estabelecido na literatura a obrigatoriedade para suspensão de qualquer procedimento cirúrgico, incluindo cirurgia bariátrica, para pacientes que apresentam comprometimento do estado nutricional (por exemplo, perda involuntária de 10% do peso corporal habitual nas últimas 12 semanas e albumina sérica inferior a 3,0 g/dl) (THIBAULT et al., 2016).

II.7.1.2. Prevalência de realização de procedimentos de cirurgia bariátrica

Mundialmente, em 2013, foi descrita a realização de 468.609 procedimentos de cirurgia bariátrica. Dentre os países com maior número de procedimentos realizados, destacam-se em primeiro lugar os Estados Unidos da América e Canadá, totalizando 154.276 cirurgias e, em seguida, o Brasil com 86.840 cirurgias (ANGRISANI et al., 2015).

II.7.1.3. Técnicas de cirurgia bariátrica

Entre as técnicas cirúrgicas disponíveis para o tratamento cirúrgico de pacientes portadores de obesidade, são descritas as técnicas restritivas, disabsortivas e mistas. Nas técnicas restritivas é realizada a diminuição da capacidade volumétrica do estômago, com promoção de saciedade precoce (por exemplo, banda vertical e

gastroplastia em banda ajustável). Nas técnicas disabsortivas é realizada a modificação da estrutura anatômica do sistema digestivo, com exclusão de segmentos intestinais (por exemplo, derivação jejunoileal). Nas técnicas mistas é realizada a diminuição da capacidade volumétrica do estômago e a exclusão de segmentos intestinais (por exemplo, desvio biliopancreático e *bypass* gástrico com desvio em Y-de-Roux – BGYR) (ELDER; WOLFE, 2007).

II.7.1.3.1. *Bypass gástrico em Y-de-Roux*

Dentre as técnicas de cirurgia bariátrica disponíveis, o *bypass* gástrico em Y-de-Roux (BGYR), é uma das técnicas cirúrgicas mais indicadas (TORGERSEN et al., 2014; HAMMER, 2012). O BGYR foi a técnica de cirurgia bariátrica mais realizada no Brasil (aproximadamente 67%) e em todo o mundo (cerca de 42%), no ano de 2013 (ANGRISANI et al., 2015).

A técnica cirúrgica de BGYR consiste na realização de uma pequena bolsa gástrica (20-30 ml de capacidade) ligada a uma alça jejunal, com exclusão da maior parte do estômago e do intestino delgado proximal (Anexo 1, Figura 1). Assim, intencionalmente é provocada uma diminuição do contato do bolo alimentar com as substâncias digestivas e com a superfície de absorção intestinal (ELDER; WOLFE, 2007). O BGYR é uma cirurgia restritiva e disabsortiva (SMITH et al., 2011), classificada recentemente como cirurgia derivativa⁶ (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2016), que possibilita perda efetiva de peso (SMITH et al., 2011).

II.7.1.4. Alterações das funções do tubo digestivo 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 gorduras e proteínas (HAMMER, 2012). Entre pacientes submetidos a BGYR o grau de má

⁶ Há desvio do trajeto do alimento pelo tubo digestório. A perda ponderal significativa a longo prazo ocorre por diversos mecanismos, incluindo má absorção de gorduras (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2016).

absorção intestinal está diretamente associado com o comprimento do braço do Y-de-Roux e inversamente associado com o comprimento da alça intestinal comum⁷ (Anexo 1, Figura 1) (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 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-Roux⁸ apresentam menor contato do alimento com os sucos digestivos, com conseqüente aumento da perda fecal de energia e maior risco para desenvolvimento de deficiência proteica (FARIA et al., 2011).

As variações na técnica cirúrgica na tentativa de acelerar e aumentar a perda de peso de pacientes obesos são extremamente preocupantes do ponto de vista nutricional. Independentemente de algumas discordâncias entre os diferentes pesquisadores, há especificidade de locais de absorção de nutrientes nos diferentes segmentos intestinais (DE-SOUZA; GREENE, 2015). Especificamente em relação às proteínas / aminoácidos alguns pesquisadores têm relatado que o jejuno proximal é o principal local de absorção proteica (GRIMBLE; SILK, 1989; SILK et al., 1985), sendo que pequenas quantidades de proteínas são absorvidas no íleo terminal (FRENHANI; BURINI, 1999). 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 um sítio importante para a absorção de aminoácidos (Anexo 2, Figura 2). 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 dos segmentos intestinais proximais, conforme ocorre em pacientes submetidos ao BGYR, acarreta ausência de contato das gorduras e de proteínas / aminoácidos da dieta com as áreas intestinais responsáveis pela secreção de

⁷ Segmentos intestinais localizados após a junção da alça biliopancreática na alça alimentar.

⁸ Comprimento igual a 150 cm (BROLIN, 2005).

colecistocinina⁹ (SILVERTHORN, 2003). O prejuízo da função pancreática também contribui para a má absorção de nitrogênio (PAPINI-BERTO; BURINI, 2001).

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 parcial, com conseqüente redução da secreção gástrica e diminuição da produção de gastrina. Essas alterações reduzem o estímulo para secreção de pepsina¹⁰, o que prejudica a digestão de proteínas e a absorção de aminoácidos (PAPINI-BERTO; BURINI, 2001). 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). Em acordo com essas considerações, na prática clínica tem sido observado que alguns pacientes submetidos a cirurgia bariátrica desenvolvem prejuízo no consumo de alimentos proteicos, o que dificulta o atendimento das necessidades corporais de proteína (DODELL et al., 2012).

Um aspecto adicional é que a redução da acidez gástrica é um fator de relevância para o supercrescimento de bactérias intestinais. Os pacientes submetidos à BGYR que apresentam supercrescimento bacteriano apresentam predisposição para agravamento do aumento do trânsito intestinal. Clinicamente, os pacientes apresentam fezes diarreicas, com presença de restos alimentares e, frequentemente esteatorreia. O desenvolvimento do estado diarreico agrava a má absorção de nutrientes, incluindo de proteínas, ocasionando aumento da perda fecal de nitrogênio. A má absorção proteica também pode ser conseqüência do crescimento bacteriano anaeróbico que promove desaminação e produção de ureia a partir da proteína da dieta (PAPINI-BERTO; BURINI, 2001).

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, uso abusivo de álcool/ drogas e baixa situação socioeconômica também podem contribuir para o desenvolvimento de deficiências nutricionais no período pós-operatório de cirurgia bariátrica (SARWER et al., 2011).

⁹ Hormônio que estimula a secreção de enzimas pancreáticas que atuam no processo digestivo (SILVERTHORN, 2003).

¹⁰ Enzima iniciadora da digestão proteica (PAPINI-BERTO; BURINI, 2001).

II.7.1.5. Deficiências nutricionais em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica

Em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica tem sido demonstrado desenvolvimento / agravamento de deficiências de proteína e de micronutrientes específicos, incluindo micronutrientes associados a eritropoiese (MARTINS et al., 2015; SALTZMAN; KARL, 2013). Deficiências de minerais, como o cálcio, ferro, zinco, selênio, cobre e de vitaminas como a B₁, ácido fólico, B₁₂, C, D, A, e K, também são frequentemente identificadas no período pós-operatório de cirurgia bariátrica, sendo que em alguns casos os níveis séricos desses nutrientes podem estar gravemente reduzidos (DALCANALE et al., 2010; GUDZUNE et al., 2013; HANDZLIK-ORLIK et al., 2015; PARKES, 2006; SALTZMAN; KARL, 2013; SHAN et al, 2013; SHANKAR et al., 2010).

Alguns pesquisadores têm demonstrado níveis séricos de hemoglobina e/ou albumina abaixo dos valores de referência, em pacientes no período pós-operatório de cirurgia bariátrica (CENEVIVA et al., 2016; DALCANALE et al. 2010; GEHRER et al., 2010; MARTINS et al., 2015) (Apêndice 1, Tabela 1B). Entre os fatores causais para anemia no período pós-operatório de cirurgia bariátrica tem sido relatado deficiência de proteína, ácido fólico, vitamina B₁₂, cobre, selênio e/ou zinco (MECHANICK et al., 2013). De acordo com Mechanick et al. (2013) todos esses nutrientes devem ser avaliados quando a triagem de rotina para anemia por deficiência de ferro for negativa.

Em um estudo de caso, investigadores relataram a presença de desnutrição proteico-calórica grave no período pós-operatório de cirurgia bariátrica. Os níveis séricos de albumina e hemoglobina da paciente atingiram valores mínimos iguais a 1,70 g/dl e 7,10 g/dl, respectivamente. Desde que a paciente não apresentou melhora do quadro clínico após a implementação do tratamento clínico, foi realizada reversão da cirurgia bariátrica. No período pós-operatório a paciente apresentou normalização dos níveis séricos da hemoglobina e da albumina (CENEVIVA et al., 2016) (Apêndice 1, Tabela 1B).

Diagnóstico de desnutrição proteica grave, no período pós-operatório tardio de BGYR também foi relatado por Martins et al., (2015). Foram identificados

hipoalbuminemia grave (por exemplo, albumina = 1,39 g/dl), anasarca (aumento do peso corporal em 15 kg em 79 dias), diarreia (exacerbada durante os períodos de agravamento do baixo nível de albumina sérica), desequilíbrio hidroeletrólítico, astenia, e anemia normocítica e normocrômica (por exemplo, hemoglobina = 9,2 g/dl). Apesar da implementação de dieta hiperproteica, durante o período de seguimento de 15 meses a paciente manteve o déficit proteico. Devido à evolução clínica desfavorável foi realizada reversão parcial da cirurgia, com redução do comprimento dos segmentos intestinais excluídos. Cerca de 70 dias após a realização da reversão parcial da cirurgia bariátrica foi identificada normalização dos níveis séricos de albumina e hemoglobina, e desaparecimento do edema clinicamente identificado (MARTINS et al., 2015) (Apêndice 1, Tabela 1B).

II.7.1.5.1. Deficiências nutricionais em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica versus Hematopoiese

A longo prazo, a incidência estimada de anemia após a cirurgia BGYR varia de 12% a 30%, principalmente atribuída à deficiência de micronutrientes (ALVAREZ-LEITE, 2004; CHEN et al., 2013). No processo de biossíntese do heme, o primeiro estágio corresponde a formação do ácido delta-aminolevulínico (δ -ALA), catalisada pela enzima delta-aminolevulínico-sintase (δ -ALA-sintase). Um importante mecanismo de regulação da enzima δ -ALA-sintase acontece no nível de tradução da síntese proteica. O ácido ribonucleico mensageiro (RNAm) da δ -ALA-sintase contém elementos reguladores do ferro (IRE: *iron regulatory elements*), que interagem com proteínas reguladoras do ferro (IRP: *iron regulatory proteins*), cuja afinidade depende da quantidade de ferro dentro da célula (GROTTO, 2010; SMITH, et al., 2007). Quando há deficiência de ferro, a formação do complexo IRP-IRE do RNAm bloqueia a tradução, abolindo a expressão e atividade da δ -ALA-sintase, e conseqüentemente, diminuindo a síntese do heme.

Na presença de deficiência de ferro, a síntese de globina também é afetada, uma vez que o grupo heme é necessário para induzir a transcrição e tradução de globina. As hemácias em amadurecimento seguem seu programa normal de desenvolvimento e dividem-se até que tenham alcançado a concentração apropriada

de hemoglobina. As hemácias em desenvolvimento deficientes em ferro, e consequentemente deficientes em hemoglobina, continuam dividindo-se além da etapa normal de parada, resultado em hemácias microcíticas e hipocrômicas (GROTTO, 2010; SMITH, et al., 2007).

Considerando que o ácido fólico e a vitamina B₁₂ participam da síntese de ácido desoxirribonucleico (DNA) de células sanguíneas vermelhas na medula óssea, em uma situação de deficiência dessas vitaminas ocorre redução na síntese de DNA. Há uma aparente falta de sincronia de maturação entre o núcleo e o citoplasma. A replicação de DNA e a divisão nuclear não acompanham o ritmo da maturação citoplasmática. Consequentemente o núcleo é expulso antes que tenha ocorrido o número adequado de divisões celulares, o volume celular é maior do que deveria ser, e um menor número de células são produzidas (anemia macrocítica – megaloblástica). A presença de deficiência de ferro simultânea à deficiência de ácido fólico e/ou vitamina B₁₂ pode mascarar a macrocitose, resultando em uma anemia normocítica (BUTENSKY et al., 2008; SMITH et al., 2007).

II.7.1.6. Ingestão de proteínas e nutrientes específicos recomendada após realização da cirurgia bariátrica

Pacientes submetidos à cirurgia bariátrica devem receber dieta individualizada e orientada por profissionais especializados, considerando o estado nutricional atual, o período pós-operatório, a técnica cirúrgica realizada, o sexo, idade e o peso corporal habitual / atual / pretendido (MECHANICK et al., 2013). Os pacientes devem ser atendidos por equipe multiprofissional e as orientações dietéticas devem ser reavaliadas periodicamente, em cada consulta nutricional. Em caso de deficiência proteica clínica ou subclínica, os pacientes devem ser investigados em relação à prejuízo da função hepática e/ou renal, presença de estado inflamatório-infeccioso, presença de outras doenças concomitantes, ou agravamento da síndrome disabsortiva. Caso os pacientes não sejam portadores de doenças que indiquem condutas dietéticas específicas, os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica que apresentam níveis séricos baixos de proteínas corporais devem ser tratados com dieta hiperproteica (BORDALO et al., 2011), realizada com ou sem suplementação dietética

(FARIA et al., 2011). Nos casos mais graves, é recomendada implementação de dieta enteral comercial por sonda de alimentação ou nutrição parenteral total.

Segundo Raftopoulos et al. (2011), a ingestão diária de proteína maior ou igual a 1,0 g/kg peso atual durante 12 meses após BGYR é viável e pode contribuir para maior perda de peso e para melhora da composição corporal, ou seja, redução dos valores percentuais de gordura e aumento de massa magra. Outros investigadores têm sugerido que ingestão de proteínas de aproximadamente de 1 a 1,5 g/kg de peso ideal/dia deve ser recomendada para pacientes submetidos à BGYR (LEVINSON et al., 2013). Outras recomendações são que pacientes submetidos à cirurgia bariátrica devem ter ingestão mínima de 60 g/dia de proteína (SALTZMAN; KARL, 2013; LEVINSON et al., 2013; MECHANICK et al., 2013), sendo considerado adequado o consumo de até 1,5 g/kg peso corporal ideal /dia. O consumo de proteínas em maior quantidade (até 2,1 g/kg peso corporal ideal / dia) deve ser avaliado de forma individualizada (MECHANICK et al., 2013).

Em relação aos alimentos fontes de proteínas tem sido recomendado consumo de proteína de alto valor biológico, incluindo soro de leite, caseína, e proteínas do ovo (FARIA et al., 2011). Carnes, aves, peixes, ovos e laticínios devem ser incentivados ainda nos primeiros meses de pós-operatório, de acordo com o protocolo de evolução da dieta (BORDALO et al., 2011). Apesar das recomendações acima citadas, na prática clínica tem sido observado que pacientes submetidos à cirurgia bariátrica habitualmente não ingerem 60 g/dia de proteínas (SALTZMAN; KARL, 2013; ERNST et al., 2009a).

As recomendações nutricionais após BGYR dos nutrientes ferro, vitamina C, ácido fólico e vitamina B12 compiladas por Valentino et al. (2011), bem como os valores do *Estimated Average Requirements* (EAR) e *Recommended Dietary Allowances* (RDA) do *Institute of Medicine of The National Academies* estão apresentadas no Apêndice 3 (Tabela 3).

OBJETIVOS

III. OBJETIVOS

III.1. Objetivos Gerais

- Avaliar os níveis séricos de nutrientes específicos associados à eritropoiese no período pós-operatório tardio de BGYR, incluindo mais de 12 anos de pós-operatório.
- Determinar a ingestão dietética de pacientes no período pós-operatório tardio de BGYR superior a 12 anos.

III.2. Objetivos específicos

- Comparar a evolução da perda de excesso de peso entre pacientes com IMC pré-operatórios diferentes.
- Identificar a frequência de pacientes com deficiências de proteínas, ferro, ácido fólico e vitamina B₁₂ em algum momento do período pós-operatório de BGYR.
- Analisar a ingestão dietética de proteínas, ferro, vitamina C, ácido fólico e vitamina B₁₂ no período pós-operatório tardio de BGYR superior a 12 anos.
- Determinar a frequência de pacientes com deficiências de ferro, ácido fólico e vitamina B₁₂ no período pós-operatório tardio de BGYR superior a 12 anos.

ARTIGO CIENTÍFICO

IV. CÓPIA DE ARTIGO CIENTÍFICO SUBMETIDO

Artigo 1. “Serum levels of nutrients associated with erythropoiesis in the late postoperative period of Roux-en-y gastric bypass surgery”.

SERUM LEVELS OF NUTRIENTS ASSOCIATED WITH ERYTHROPOIESIS IN THE LATE POSTOPERATIVE PERIOD OF ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS SURGERY

Barbara Virginia Caixeta Crepaldi^a, Isabella Lopes Nonato^a, Luciana Oliveira de Almeida Minussi^a, Henrique Dantas Neder^b, Conceição de Fátima Pinheiro^c, Daurea Abadia De-Souza^{a,d*}

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

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

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

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

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

Abbreviations: RYGB: Roux-en-Y gastric bypass; PO: Postoperative period; BMI: Body Mass Index; CHU-FUU: Clinical Hospital of Uberlândia, Federal University of Uberlândia; %EWL: Excess body weight loss percentage; EAR: Estimated Average Requirements; RDA: Recommended Dietary Allowances; NR-after-RYGB: Nutritional Recommendations after undergoing RYGB.

Summary

Background & aims: Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) is a restrictive malabsorptive surgical technique used for treatment of obese patients. The aims of the study were to assess dietary intake and serum levels of specific nutrients associated with erythropoiesis in the late postoperative period (PO) of RYGB.

Methods: A retrospective longitudinal study for medical records analysis and a cross-sectional observational study for outpatient care, developed at a public university hospital. The initial sample based on the medical records of patients submitted to RYGB, over the period of 1999-2004 (n=108). Patients in this sample who were evaluated in the outpatient setting after 12 years or more of RYGB were included in the final sample (n=56). A semi-structured form was used for registering postoperative laboratory-clinical evolution. During the outpatient care were registered dietary history and anthropometric data, and requested laboratory tests and three-day food intake record.

Results: Highest excess weight loss was registered at 2-3 years PO for preoperative body mass index (BMI) of $<50\text{kg/m}^2$ (87.2%), and at 1-2 years PO for preoperative BMI of $\geq 50\text{kg/m}^2$ (66.6%). At some post-RYGB point, were registered deficiencies in hemoglobin (n=41, 57.7%), albumin (n=12, 24.0%), iron (n=18, 28.6%), folic acid (n=16, 25.4%), vitamin B₁₂ (n=15, 25.4%). In the late RYGB PO, mean dietary intake was below Estimated Average Requirement for folic acid and vitamin C. Low serum levels for iron (n=11, 35.5%) and vitamin B₁₂ (n=3, 10.0%), but not for folic acid, were identified 12 years or more after RYGB.

Conclusion: Systematic dietary guidance and monitoring, with regular clinical-laboratory follow-ups, including in the late PO, are essential to the nutritional health of post-RYGB patients.

Keywords: Bariatric surgery; Roux-en-Y gastric bypass; Malnutrition; Nutritional deficiencies; Dietary intake; Erythropoiesis.

1. Introduction

The consumption of unbalanced diets and the intake of foods containing low levels of protein, vitamins, minerals and fiber have been described as causal factors associated with the development of nutritional deficiencies across different populations, including obese individuals [1,2]. Isolated and/or multiple nutrients deficiencies involved in erythropoiesis demonstrated in obese individuals, such as iron, folic acid and vitamin B₁₂ [3-5], lead to the development of different types of anemia in such patients [1,6]. The severity of anemia in obese patients can also be related to vitamin C deficiency, the nutrient responsible for increasing the intestinal absorption of non-haem iron [7,8], and the deficiency of body proteins identified, for example, by low serum levels of hemoglobin and/or albumin [1,4,9].

Due to the high rate of unsuccessful attempts in adjusting lifestyle toward the obtainment / maintenance the loss of excess weight in obese patients, in the clinical practice the indication of bariatric surgery has become more frequent [10], with emphasis placed upon Roux-en-Y gastric bypass surgery (RYGB) [11]. RYGB is a restrictive and malabsorptive technique, characterized through the exclusion of the greater part of the stomach and the proximal part of the small intestine, along with the intentional decrease in contact of the food bolus with the digestive substances and the intestinal absorption surface [12].

The intact human gastrointestinal tract presents a proximal-to-distal anatomic absorption gradient, where after the digestion of food, the absorption of nutrients continues along the small and large intestines [13,14]. Highlighting that there are specificity of nutrients absorption sites along the different segments of digestive tube, the initial portion of the small intestine is an important site for the absorption of amino acids and specific nutrients associated with erythropoiesis [15-17]. Due to anatomical-

functional changes inherent to surgical procedure, obese patients submitted to RYGB present a risk in further deterioration of already existing preoperative nutritional deficiencies, as well as could develop into other nutritional deficiencies, including serum protein deficiency and anemia [18]. The aims of the present study were to assess the dietary intake and the serum levels of specific nutrients associated with erythropoiesis of patients during the late RYGB postoperative period, including 12 years or more after surgery.

2. Subjects and Methods

2.1 Participants

The present study which presents research designs retrospective longitudinal for medical records and cross-sectional observational for outpatient care, was developed at the Clinical Hospital of Uberlândia, Federal University of Uberlândia (CHU-FUU), Brazil, between the months of February 2016 and December 2017. The study was conducted in accordance with the guidelines established in the Helsinki Declaration, after being approved by the Ethics Committee for Research on Human Beings of the Federal University of Uberlândia.

Initially, was obtained one list contained general information on all patients submitted to bariatric surgery at CHU-FUU, during the period between 1999 to 2004 (n = 126). The printed and digital medical records of the respective patients were requested from the archive sector of the CHU-FUU.

In an initial analysis of the medical records of patients submitted to bariatric surgery during the period between 1999 to 2004 (n = 126), nine medical records were not included, since the patients did not meet the inclusion criteria [age \geq 20 years and body mass index (BMI) \geq 35 kg/m² in the perioperative period, immediately before bariatric surgery]. In addition, during the initial analysis of the medical records, nine patients were excluded due to, among other reasons, the evolution to death during hospitalization for bariatric surgery or the performance of a surgical technique other than RYGB (Figure 1).

Among the 108 medical records of patients submitted to laparotomy for undergoing RYGB with gastric ring placement, included in the initial sample of the study, 11 records were excluded due to the development of specific clinical manifestations or eventual death. Regarding these patients, the date that the clinical

manifestation occurred coincided with the interruption of data collection. Among the medical records of patients submitted to RYGB over the period of the study, 97 patients were referred for outpatient care. After multiple and different attempts to localize the individuals and invite them to outpatient care assessment, 41 patients were excluded due to non-outpatient care or the presence of specific identified clinical manifestations. After signing the consent form, outpatient attendance was performed for 56 patients that had been submitted to RYGB 12 or more years ago (Figure 1).

2.2 Study Protocol

The data collection for the perioperative period and the whole postoperative period was performed using a semi-structured form, designed specifically for this study. The data referring to the period of 12 to 18 years after surgery were mainly collected during the outpatient attendance from the patients included in the final study sample. During the analysis of the medical records, specific information was taken concerning the perioperative period of bariatric surgery, such as preoperative weight, serum proteins, hemogram. In the postoperative period, anthropometric data (e.g., weight and height); laboratory tests results (e.g., serum levels of albumin, hemoglobin, iron, ferritin, transferrin saturation index, folic acid, vitamin B₁₂); and clinical evolution (hospital discharge or death) were recorded.

During the outpatient care assessment pertinent information was registered for dietary history, including preferences and food aversions; presence of intolerance or food allergy; chewing pattern; habitual daily water intake and intestinal habit. Information was also gathered and analyzed about performing or not of some kind of bariatric procedure after undergoing RYGB and use of medication (multivitamin-mineral supplements and/or specific nutrients). In addition, the historical evolution for

postoperative body weight was reported and analyzed. General sociodemographic and personal background information was also reported.

2.3 Anthropometric evaluation

Body weight measurements were performed on a digital scale, from DIGI-TRON® (capacity 200kg, precision of 0.1kg) with the subject positioned on the center of the scale, wearing only light clothing, without accessories, empty pockets, and no shoes. Height measurement (precision of 0.1cm) was performed on a vertical anthropometer fixed to the wall. The patient remained in an upright position, barefoot, with their legs parallel and arms extended along the body. The patient was requested to position themselves in an erect manner in the center of the equipment, with their head back free of any props, looking straight ahead to a fixed point at eye level.

Weight loss over the postoperative period was evaluated through the BMI [19] along with the excess body weight loss percentage (%EWL), which was calculated by means of the following formula $\{[(\text{preoperative body weight} - \text{postoperative body weight}) / (\text{preoperative body weight} - \text{ideal body weight})] \times 100\%$ [20]. The ideal body weight was calculated based on the BMI upper range limit value, classified as eutrophic in adults (24.9 kg/m^2) [19], and elderly (27 kg/m^2) with an age equal or above 60 years [21]. The loss of excess weight during the postoperative period, expressed as a percentage, was analyzed according to the cut-off values for preoperative BMI subjectively defined for the study (preoperative BMI $< 50 \text{ kg/m}^2$ and preoperative BMI $\geq 50 \text{ kg/m}^2$).

2.4 Food intake assessment

In order to assess dietary intake regarding the quantity of energy, proteins, iron, vitamin C, folic acid and vitamin B₁₂ consumed, during the outpatient attendance the patients were invited and guided toward completing a non-consecutive three-day food report, which included one day from the weekend (e.g., Tuesday, Thursday and Saturday). During instructions for completing the food report, the patients were instructed to note down all food and drink consumed and their respective estimated quantities [22].

The information from the food reports was used to determine the usual dietary intake of calories and nutrients by means of the Food Chemical Composition Table by Philippi (2002) [23], on the nutritional software system Dietpro 5i[®]. The dietary intake of certain micronutrients was compared through the Estimated Average Requirements (EAR) and the Recommended Dietary Allowances (RDA) from the Institute of Medicine of The National Academies [24], as well as Nutritional Recommendations after undergoing RYGB (NR-after-RYGB) compiled by Valentino et al. [25].

2.5 Biochemical analyses

During the medical report analysis, as during the outpatient attendance, laboratory exam results were reported and analyzed, especially the serum levels of albumin, hemoglobin, iron, ferritin, transferrin saturation index, folic acid and vitamin B₁₂. Laboratory exam results were also reported and analyzed for assessing hepatic function (total bilirubin and fractions, glutamic-pyruvic transaminase, glutamic-oxalacetic transaminase, gamma glutamyl transferase and alkaline phosphatase), renal function (creatinine and urea), and hemogram. For those patients with outpatient attendance, requests were made for laboratory exams and additional images, necessary for clarifying specific clinical situations presented by the patient. The

patients with serum levels for proteins and/or nutrients below the reference values were registered as having one or more nutritional specific deficiencies.

2.6 Statistical analysis

The statistical analysis was performed using the software Microsoft Excel® version 2013 and *freeware R*.

Descriptive statistical analysis was used to estimate mean, standard deviation and percentages.

The Student t test was used to analyze whether it can be affirmed that there exist differences between means expressed in percentages of the variable loss of excess weight in those groups classified as preoperative BMI < 50 kg/m² and preoperative ≥ 50 kg/m² (two tailed test). The Student t test distribution was also analyzed to calculate the confidence intervals of 95% probability. A value of $p < 0.05$ was adopted for statistical significance.

3. Results

According to the information registered on the medical records, among the patients included in the initial sample of the study ($n = 108$), the majority were female ($n = 81$, 75.0% of the sample), with an average age of 37.0 ± 7.8 years, and with an average BMI of 49.1 ± 7.1 kg/m² in the perioperative period. After 12 years or more of RYGB, among those patients included in the final sample of the study ($n = 56$), the majority were female ($n = 40$, 71.4% of the sample), with an average age of 52.1 ± 7.6 years (including nine participants aged ≥ 60 years who were classified as elderly), and with an average postoperative BMI of 38.0 ± 7.7 kg/m² and 34.8 ± 4.5 kg/m² for adult and elderly patients, respectively.

The loss of excess weight in patients submitted to RYGB identified in the postoperative period, stratified by preoperative BMI, was presented in Figure 2. The highest percentage of excess weight loss was identified in the period of 2 to 3 years after RYGB for those patients with a preoperative BMI of < 50 kg/m². Regarding those patients with a preoperative BMI of ≥ 50 kg/m², the highest loss percentage for excess weight was identified in the period of 1 to 2 years after RYGB. In periods after 2 years (patient group with a preoperative BMI of ≥ 50 kg/m²) and at 3 years (patient group with a preoperative BMI of < 50 kg/m²) after RYGB, a variable, but progressive recovery of excess body weight, was identified. Twelve years or more after RYGB surgery, the patients from the groups with a preoperative BMI of < 50 kg/m² and ≥ 50 kg/m² presented an average percentage value for loss of excess weight of 60.1% and 41.7%, respectively ($p = 0.003$).

Among those patients submitted to RYGB and analyzed in the present study ($n = 108$), there were identified at some point during the postoperative period, low serum levels for hemoglobin proteins ($n = 41$, 57.7%) and albumin ($n = 12$, 24.0%). In addition,

from among those nutrients related to erythropoiesis, low serum levels were identified for iron (n = 18, 28.6%), folic acid (n = 16, 25.4%) and vitamin B₁₂ (n = 15, 25.4%), at some point during the RYGB postoperative period (Table 1).

The usual daily dietary intake of some nutrients related to erythropoiesis, as with the respective levels of EAR, RDA and NR-after-RYGB, grouped by sex and age of patients (n = 41) in the late postoperative RYGB period, were presented in Figure 3. The average usual daily dietary intake of iron by women up to 50 years of age was equal to the levels for EAR. In the individual analysis of patients, it was identified that eight (31%) of the women presented an iron consumption lower than EAR, or more specifically seven (54%) of the women up to 50 years of age and one (8%) of the women with 51 years of age or more range. The average usual daily dietary intake of iron by women in the 51 years of age or more range and for men of any age range was above the values established by the RDA.

In regards to vitamin C, the average usual daily dietary ingestion was identified as below the EAR values for the men and above the RDA values for the women. In the individual analysis of the patients, ingestion of vitamin C was identified as below the EAR for 10 (67%) men and 12 (46%) women.

The average usual daily dietary ingestion of folic acid below the EAR values was identified for both men and women, in the late postoperative period of RYGB. In the individual analysis, thirty-eight patients (23 women and 15 men; 93% of the sample), presented a folic acid consumption below EAR.

In the late postoperative period of RYGB, the average usual daily dietary ingestion of vitamin B₁₂ above the RDA was identified for both men and women. In the individual analysis, were identified that nine patients (8 women and 1 man) presented a vitamin B₁₂ consumption below EAR.

Through use of the values recommended for NR-after-RYGB for the analysis of the average usual daily dietary ingestion realized by patients during the late postoperative period of RYGB, adequate intake was identified for the nutrients iron among men with 51 years of age or more ($n = 8$) and of vitamin B₁₂ for women ($n = 26$).

General information obtained from the 3-day food intake records, referring to the ingestion of energy and some nutrients, as well as the deficiencies of nutrients identified in some patients in the late postoperative period of RYGB, and which were included in the final sample, were showed on Table 2. Average serum levels were identified within the reference value range for the nutrients iron, folic acid, and vitamin B₁₂. Among those patients analysed, serum levels below the reference values were demonstrated for iron ($n = 11$, 35.5%) and for vitamin B₁₂ ($n = 3$, 10.0%). In the postoperative period of 12 years or more, no deficiency was presented in folic acid by any patient.

4. Discussion

The present study demonstrated that those patients submitted to RYGB present the highest average values for excess weight loss during the periods of 1 to 2 years (preoperative BMI ≥ 50 kg/m²) and from 2 to 3 years (patients with preoperative BMI < 50 kg/m²) postoperative. In the scientific literature, the loss of excess weight in the postoperative period of bariatric surgery is a primary outcome of interest [26], and is even considered as a criterion for defining the success of the surgery [27]. Over recent years, a number of investigators have demonstrated that the loss of excess weight presented by obese patients in the bariatric surgery postoperative period is associated with better control / resolution of several clinical manifestations of metabolic syndrome [28], as well as other clinical diseases [28,29].

As a consequence of these favorable results, in a simplistic and very worrying analysis from a health point of view (with emphasis placed on nutritional health), adaptations and new bariatric surgery techniques have been proposed, aiming at increasing the loss of excess weight in obese patients [14]. Among the surgical procedures proposed, deserve to be highlighted the increase of the Y arm to 150cm in patients with preoperative BMI ≥ 50 kg/m² [30], and the exclusion of larger segments of the small intestine [12]. As a result of the classic bariatric surgery techniques, and especially of the new surgical procedures that lead to a greater restriction of food intake and more effective malabsorption [12], it is expected that in the postoperative period the patients will present greater loss of excess weight, but also severe and multiple nutritional deficiencies [18,31]. The presence of protein-energy malnutrition or specific micronutrient deficiencies compromises life quality and increases morbidity and mortality [18,31,32].

In later RYGB postoperative periods, there occurs the development of intestinal adaptation at varying degrees [33], which includes the possibility of regaining body weight. In the present study, partial recovery of excess body weight in the postoperative period of RYGB, including 12 years or more postoperatively, was demonstrated for patients with a preoperative BMI ≥ 50 and < 50 kg/m². Despite the regaining of weight, due to the specificity of the digestive tract for absorption of nutrients at defined sites of the intestinal segments [13,14], to the anatomical-functional alterations from bariatric surgery [12], and the multiple nutritional deficiencies demonstrated in non-operated obese individuals [1,3-5,7-9], patients in the late postoperative period of bariatric surgery can present protein malnutrition [18], as well as multiple nutrient deficiencies at varying degrees [26,28,30].

In accordance with these considerations, the present study demonstrates that in the postoperative RYGB period, the patients present deficiencies for a number of specific nutrients essential to erythropoiesis, such as iron, folic acid, vitamin B₁₂, and proteins. These nutritional deficiencies are directly associated with clinical manifestations of relevance to the patient submitted to bariatric surgery [34,35]. Hematopoietic tissue presents elevated rates of cell renewal and proliferation and as such, it is necessary that appropriate quantities of specific nutrients are continually available [36]. Taking into consideration that the availability of essential amino acids is necessary for the development of hematopoiesis, the deficiency in proteins, as demonstrated by some patients in the present study, contributes to the occurrence of anemia in individuals undergoing RYGB. In experimental studies, it has been demonstrated that animals submitted to protein malnutrition present loss of hematopoiesis, especially myelopoiesis [37].

Through the present study, it was demonstrated that patients after 12 years or more from undergoing RYGB, may still present deficiencies in iron and vitamin B₁₂. A causal factor relevant to the occurrence of nutritional deficiencies in obese patients [1,2], as well as those patients in the bariatric surgery postoperative period, is the high frequency and diverse types of dietary errors [38]. Iron and vitamin B₁₂ deficiencies in patients submitted to RYGB are associated with the insufficient intake and/or impairment in food digestion / nutrient absorption, as a consequence of the anatomical-functional changes inherent to restrictive / malabsorptive bariatric surgery [30]. In the RYGB technique, the exclusion of the greater part of the stomach induces a reduction of acid gastric secretion, with consequent decrease of stimulus for the secretion of pepsin, which impairs the digestion of proteins and the release of vitamin B₁₂ present in food of animal origin [39,40]. The undergoing of gastrectomy is also associated with the decrease in the bioavailability of dietary iron and the reduction in the production of the intrinsic factor by the stomach, the essential component for the effective absorption of vitamin B₁₂ in the distal ileum [34,35,40-42]. In addition, the exclusion of the proximal small intestine, the main site for iron absorption, contributes to the reduction in the intestinal absorption of this nutrient [15].

In the present study, low serum levels were demonstrated for folic acid in some laboratory evaluations performed during the postoperative RYGB period. The prevalence of folic acid deficiency identified in the present study (25.4%) is considerably higher than the (4%) described by Obeid et al. [26]. However, it is necessary to highlight that in the very late postoperative period, i.e., 12 years or more after undergoing RYGB, all the patients assessed in the present study presented serum levels of folic acid within the reference levels, including the patients for whom low dietary ingestion of folic acid were identified. According to some investigators, after

one year from undergoing the RYGB technique, the patients present low risk for folic acid deficiency [34]. In the intact digestive tract, the absorption of folic acid occurs predominantly in the upper third of the small intestine [43,44]. However, in the RYGB postoperative period, there may occur an adaptive response with an increase in folic acid absorption in the most distal parts of the small intestine [40]. In addition, increased endogenous production of folic acid by bacteria of the small intestine [43,44] and the colon [45], may also contribute to the adequacy of the serum folate levels in the late postoperative period. An additional mechanism, i.e., enterohepatic recirculation of folic acid has also been described as a contributing factor for the maintenance of serum folic acid levels in the RYGB postoperative period [35]. In this way, although the inadequate dietary intake of folic acid is described by some investigators as the main cause of deficiency of this vitamin after RYGB [34,46], the adaptive mechanisms developed by the organism may be sufficient for adequacy of serum folic acid levels in the RYGB late postoperative period.

As strong points of the study, emphasis is given to the long patient follow-up period, including present clinical assessment and laboratory evaluations, along with food intake of the patients after 12 years or more after RYGB. Furthermore, one can highlight the analysis of all medical records that met the inclusion criteria of the study, and the use of a several parameters for evaluating possible nutritional deficiencies, with emphasis placed upon nutrients associated with erythropoiesis.

The limitations are related to the retrospective analysis of medical records, since some of the information presented depends on the precision and level of detail of the records taken. Due to the long period of postoperative follow-up of the patients, it is very unlikely the interference of preoperative nutritional deficiencies in the results presented in this study. However, considering that preoperative data on the serum

levels of the nutrients analyzed were not included, it is possible to question whether some nutritional deficiencies observed in the present study are not due, at least in part, to the previous nutritional deficiencies presented by individuals with obesity.

In conclusion, the systematic guidance of healthy eating practices, as well as the periodical clinical-laboratory follow-up, which includes during the late postoperative, with monitoring of food intake and the presenting of specific guidance to correct diet errors, is essential for obtaining better life quality and health for those patients submitted to bariatric surgery.

Acknowledgements

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

Statement of Authorship

B.V.C.C., I.L.N., L.O.A.M. participated in the study design, statistical analyses, interpretation of data, and manuscript drafting. D.A.D.S. participated in the study design, interpretation of data, and critical revision of the manuscript for important intellectual content. C.F.P. participated in the study design, and revision of the final version of the manuscript. H.D.N. participated in interpretation of data, and critical revision of the final version of the manuscript. All authors approved the final version for submission.

Conflict of Interest Statement and Funding sources

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

The researcher B.V.C.C. received a grant from the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), section of the Ministério da Educação, Brazil.

References

1. Jorge Z, Carvalho MR, Guerra AS, Alves N, Almeida JM, Fagundes MJ, Cortês-Pinto H, Carmo I. Desnutrição na obesidade mórbida. *Acta Med Port* 2010;23(2):273-6.
2. Kaidar-Person O, Person B, Szomstein S, Rosenthal RJ. Nutritional deficiencies in morbidly obese patients: a new form of malnutrition? Part A: vitamins. *Obes Surg* 2008;18(7):870-6.
3. Damms-Machado, A, Friedrich A, Kramer KM, Stingel K, Meile T, Küper MA, Königsrainer A, Bischoff SC. Pre- and postoperative nutritional deficiencies in obese patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2012;22(6):881-9.
4. Ernst B, Thurnheer M, Schmid SM, Schultes B. Evidence for the Necessity to Systematically Assess Micronutrient Status Prior to Bariatric Surgery. *Obes Surg* 2009;19(1):66-73.
5. Flancbaum L, Belsley S, Drake V, Colarusso T, Tayler E. Preoperative nutritional status of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *J. Gastrointest. Surg* 2006;10(7):1033-7.
6. Moizé V, Deulofeu R, Torres F, Osaba JM, Vidal J. Nutritional Intake and Prevalence of Nutritional Deficiencies Prior to Surgery in a Spanish Morbidly Obese Population. *Obes Surg* 2011;21(9):1382-8.
7. Collings R, Harvey LJ, Hooper L, Hurst R, Brown TJ, Ansett J, King M, Fairweather-Tait SJ. The absorption of iron from whole diets: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2013;98(1):65-81.

8. Kimmons JE, Blanck HM, Tohill BC, Zhang J, Khan LK. Associations between body mass index and the prevalence of low micronutrient levels among US adults. *MedGenMed* 2006;8(4):59.
9. Dalcanale L, Oliveira CP, Faintuch J, Nogueira MA, Rondó P, Lima VM, Mendonça S, Pajewski D, Mancini M, Carrilho FJ. Long-Term Nutritional Outcome After Gastric Bypass. *Obes Surg* 2010;20(2):181-7.
10. Lagerros YT, Rössner S. Obesity management: what brings success?. *Therap Adv Gastroenterol* 2013;6(1):77-88.
11. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg* 2015;25(10):1822-32.
12. Elder KA, Wolfe BM. Bariatric surgery: a review of procedures and outcomes. *Gastroenterology* 2007;132(6):2253-71.
13. Tappenden KA. Pathophysiology of short bowel syndrome: considerations of resected and residual anatomy. *J Parenter Enteral Nutr* 2014;38:14S-22S.
14. De-Souza DA, Greene LJ. Nutritional issues in obese patients submitted to bariatric surgery. Re. "Bariatric surgery may not achieve intended outcomes in all patients". *Nutrition* 2015;31(9):1184-5.
15. Jeejeebhoy, KN. Short bowel syndrome: a nutritional and medical approach. *CMAJ* 2002;166(10):1297-1302.
16. Grimble GK, Silk DB. Peptides in human nutrition. *Nutr Res Ver* 1989;2(1):87-108.
17. Silk DBA, Grimble GK, Rees RG. Protein digestion and amino acid and peptide absorption. *Proc Nutr Soc* 1985;44(1):63-72.

-
18. Martins TCP, Duarte TC, Mosca ERT, Pinheiro CF, Marçola MA, De-Souza DA. Severe protein malnutrition in a morbidly obese patient after bariatric surgery. *Nutrition* 2015;31(3):535-8.
19. World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: World Health Organization; 1999.
20. Montero PN, Stefanidis D, Norton HJ, Gersin K, Kuwada T. Reported excess weight loss after bariatric surgery could vary significantly depending on calculation method: a plea for standardization. *Surg Obes Relat Dis* 2011;7(4):531-4.
21. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim. Care* 1994; 21(1):55-67.
22. Thompson FE, Byers T. Dietary assessment resource manual. *J Nutr* 1994;124(11 Suppl):2245S-2317S.
23. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional, 2ª ed. São Paulo: Manole, 2002.
24. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes. Washington, D.C.: The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018. (Accessed January 20, 2018, at <http://nationalacademies.org/hmd/activities/nutrition/summarydris/dri-tables.aspx>).
25. Valentino D, Sriram K, Shankar P. Update on micronutrients in bariatric surgery. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2011;14(6):635-41.

26. Obeid NR, Malick W, Concors SJ, Fielding GA, Kurian MS, Ren-Fielding CJ. Long-term outcomes after Roux-en-Y gastric bypass: 10- to 13-year data. *Surg Obes Relat Dis* 2016;12(1):11-20.
27. Halverson JD, Koehler RE. Gastric bypass: analysis of weight loss and factors determining success. *Surgery* 1981;90(3):446-55.
28. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey WT, Hurley DL, McMahon MM, Heinberg LJ, Kushner R, Adams TD, Shikora S, Dixon JB, Brethauer S. 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. *Surg Obes Relat Dis* 2013;9:159-91.
29. Raj PP, Kumaravel R, Chandramaliteeswaran C, Vaithiswaran V, Palanivelu C. Laparoscopic duodenojejunal bypass with sleeve gastrectomy: preliminary results of a prospective series from India. *Surg Endosc* 2012;26(3):688-92.
30. Dogan K, Homan J, Aarts EO, Boer H, Van Laarhoven CJHM, Berends FJ. Long-term nutritional status in patients following Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Clin Nutr* 2017; 1-6.
31. Ceneviva R, Salgado Júnior W, Marchini JS. A New Revisional Surgery for Severe Protein Calorie Malnutrition After Roux-En-Y Gastric Bypass: Successful Duodenojejunal Reconstruction Using Jejunal Interposition. *Surg Obes Relat Dis* 2016;12(2):e21-3.

-
32. Pasquini TAS, Neder HD, Araújo-Junqueira L, De-Souza DA. Clinical outcome of protein-energy malnourished patients in a Brazilian university hospital. *Braz J Med Biol Res* 2012;45(12):1301-7.
33. Shaw D, Gohil K, Basson MD. Intestinal mucosal atrophy and adaptation. *World J Gastroenterol* 2012;18(44):6357-75.
34. Weng TC, Chang CH, Dong YH, Chang YC, Chuang LM. Anaemia and related nutriente deficiencies after Roux-en-Y gastric bypass surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2015;5(7):1-11.
35. Vargas-Ruiz AG, Hernández-Rivera G, Herrera MF. Prevalence of iron, folate, and vitamin B12 deficiency anemia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg* 2008;18(3):288-93.
36. Layrisse M, Martínez-Torres C, Méndez-Castellano H, Taylor P, Fossi M, López de Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Jaffé WG, Leets I, Tropper E. [Requirements of nutrients which participate in erythropoiesis]. *Arch Latinoam Nutr* 1988;38(3):622-646.
37. Borelli P, Blatt SL, Rogero MM, Fock RA. Haematological alterations in protein malnutrition. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter* 2004;26(1):49-56.
38. Molin Netto BD, Earthman CP, Farias G, Landi Masquio DC, Grotti Clemente AP, Peixoto P, Bettini SC, von Der Heyde ME, Dâmaso AR. Eating patterns and food choice as determinant of weight loss and improvement of metabolic profile after RYGB. *Nutrition* 2017;33:125-131.
39. Behrns KE, Smith CD, Sarr MG. Prospective evaluation of gastric acid secretion and cobalamin absorption following gastric bypass for clinically severe obesity. *Dig Dis Sci* 1994;39(2):315-20.

40. Aarts EO, Van Wageningen B, Janssen IMC, Berends FJ. Prevalence of Anemia and Related Deficiencies in the First Year following Laparoscopic Gastric Bypass for Morbid Obesity. *J Obes* 2012;1-7.
41. Smith CD, Herkes SB, Behrns KE, Fairbanks VF, Kelly KA, Sarr MG. Gastric acid secretion and vitamin B12 absorption after vertical Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *Ann Surg* 1993;218(1):91e6.
42. Marcuard SP, Sinar DR, Swanson MS, Silverman JF, Levine JS. Absence of luminal intrinsic factor after gastric bypass for morbid obesity. *Dig Dis Sci* 1989; 34:1238-42.
43. Mallory GN, Macgregor AM. Folate status following gastric bypass surgery (the great folate mystery). *Obes Surg* 1991;1(1):69-72.
44. Rosenberg IH. Intestinal absorption of folates. In: Johnson LR. *Physiology of the Intestinal Tract*. New York: Raven Press, 1981: 1221-31.
45. Camilo E, Zimmerman J, Mason JB, Golner B, Russell R, Selhub J, Rosenberg IH. Folate synthesized by bacteria in the human upper small intestine is assimilated by the host. *Gastroenterology* 1996;110(4):991-8.
46. Karefylakis C, Näslund I, Edholm D, Sundbom M, Karlsson FA, Rask E. Prevalence of anemia and related deficiencies 10 years after gastric by-pass-a retrospective study. *Obes Surg* 2015;25(6):1019-23.

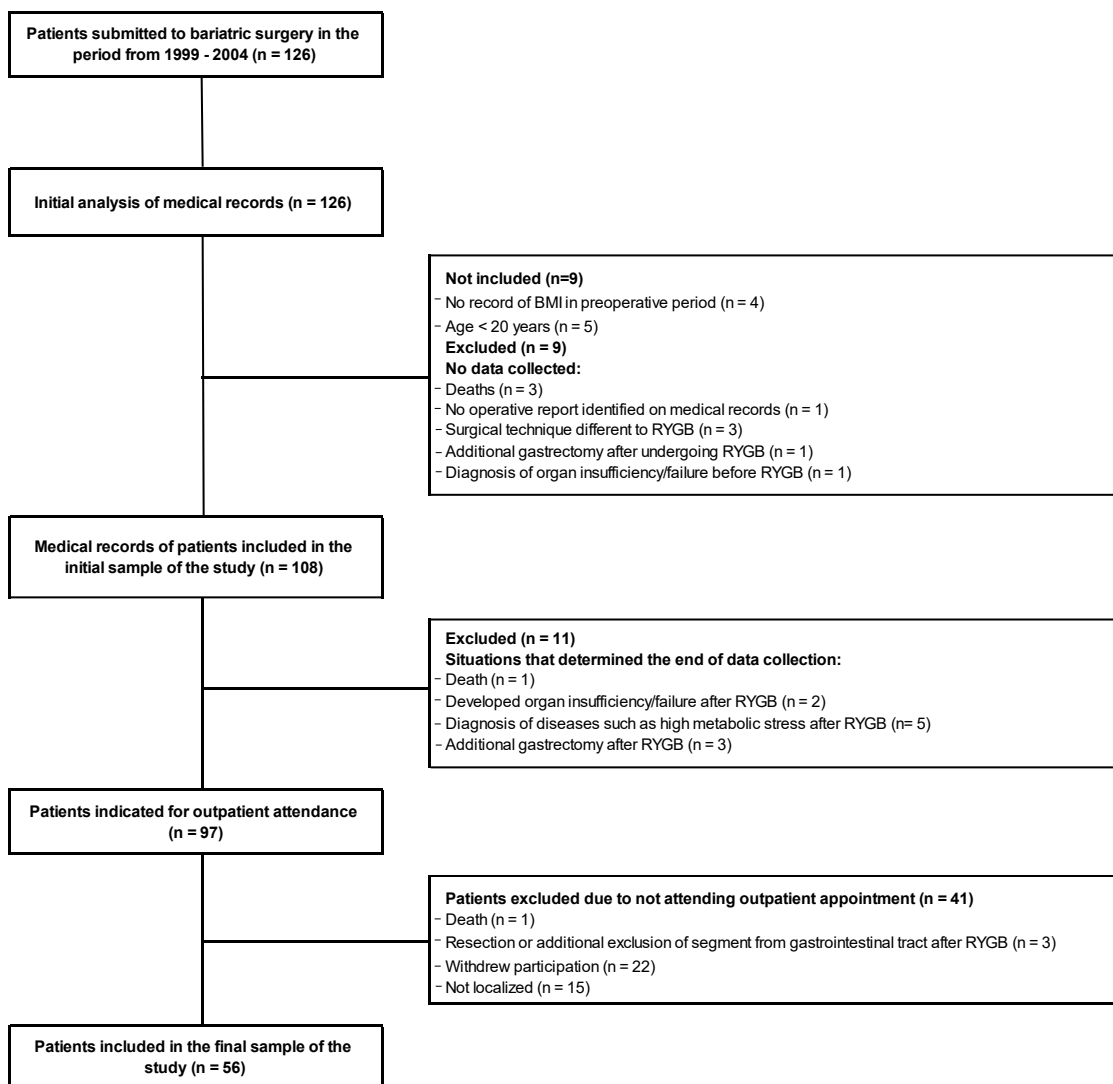
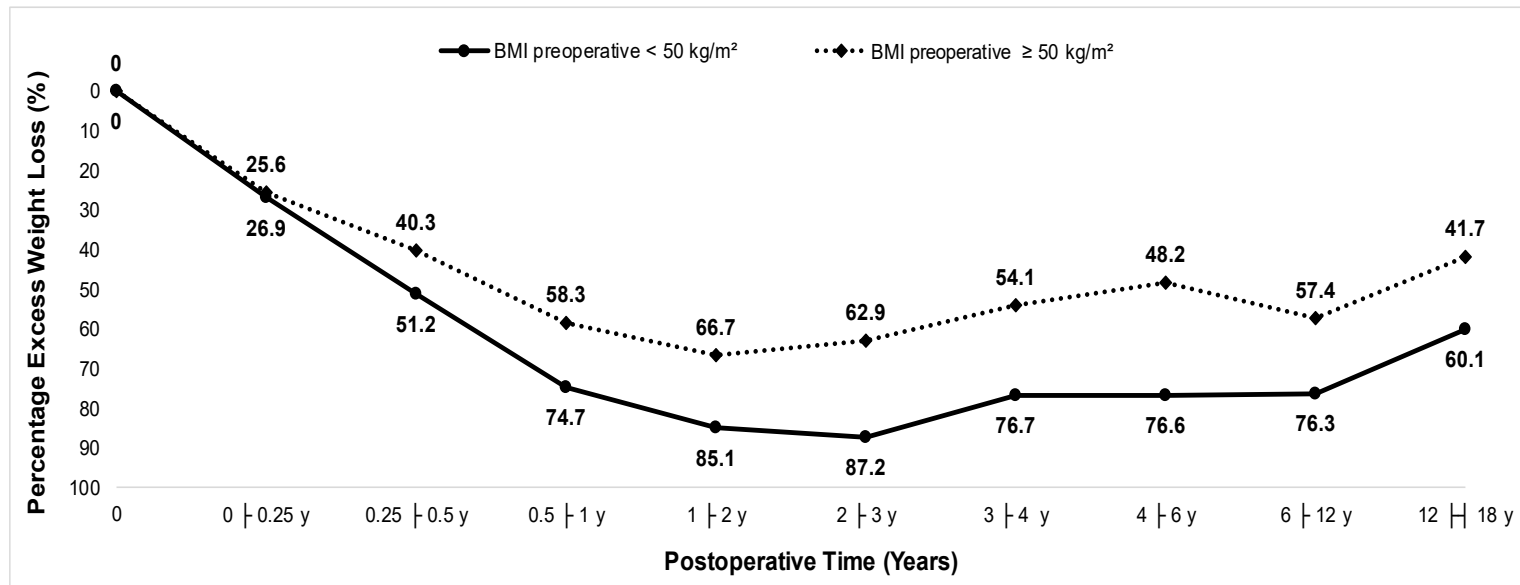


Fig. 1. Characterization of the study sample. BMI: Body Mass Index. RYGB: Gastric Bypass Roux-en-Y.



Postoperative time (years)	0 0.25	0.25 0.5	0.5 1	1 2	2 3	3 4	4 6	6 12	12 18
n BMI preoperative < 50 kg/m ²	39	28	25	23	12	8	11	16	34
n BMI preoperative ≥ 50 kg/m ²	20	12	15	16	9	8	8	7	22
95% CI BMI preoperative < 50 kg/m ²	24.03; 29.86	48.09; 54.39	68.85; 80.56	77.98; 92.30	75.29; 99.13	67.41; 85.95	64.04; 89.22	67.14; 85.51	52.25; 67.90
95% CI preoperative ≥ 50 kg/m ²	21.45; 29.80	34.29; 46.33	52.60; 63.93	59.42; 73.91	48.18; 77.64	36.98; 71.30	33.48; 62.96	34.77; 80.09	32.39; 51.07
p-value	0.588	0.002	0.000	0.000	0.007	0.014	0.003	0.079	0.003

Fig. 2. Postoperative excess weight loss stratified by preoperative BMI. The graph shows the values corresponding to mean. The table indicates the number of patients, 95% CI and p-value for the difference between each group at each postoperative timer period. The 95% CI were calculated through Student-t distribution and p-values derive from Student’s T-Test. BMI: Body mass index. 95% CI: Confidence Interval 95% probability.

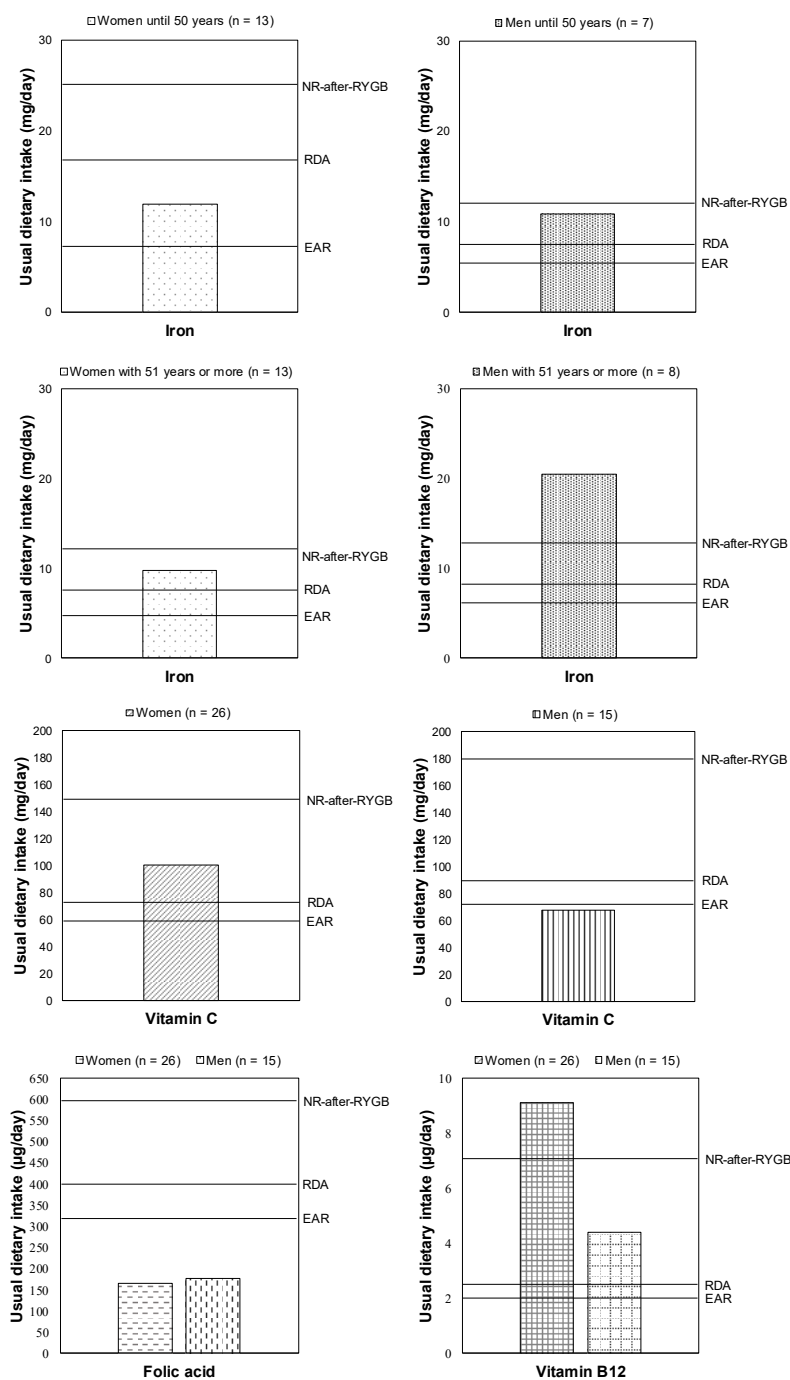


Fig. 3. Usual dietary intake of iron, vitamin C, folic acid and vitamin B₁₂ of women and men after 12 years of RYGB in comparison with the values of EAR, RDA and NR-after-RYGB. EAR: Estimated Average Requirements [24]; RDA: Recommended Dietary Allowances [24]; NR-after-RYGB: Nutrition Recommendations after Roux-en-Y gastric bypass [25].

Table 1. Absolute and relative frequency of patients with specific nutritional deficiency at any time after Roux-en-Y gastric bypass.

Parameter	Patients with deficiency	
	n	(%)
Albumin	12 / 50	24.0
Hemoglobin	41 / 71	57.7
Iron	18 / 63	28.6
Ferritin	33 / 57	57.9
TSAT	19 / 49	38.8
Folic acid	16 / 63	25.4
Vitamin B ₁₂	15 / 59	25.4

TSAT: Transferrin saturation.

Table 2. Overview of energy intake, nutrients intake and clinical parameters 12 years or more after the Roux-en-Y gastric bypass in patients observed in the outpatient phase of the study and with 3-day food records information.

Parameter	12	18 years after RYGB	Reference range
	n	Mean \pm SD	
Energy (kcal/day)	41	1602.2 \pm 645.1	
Protein (g/day)	41	70.6 \pm 33.6	
Protein (g/kg body weight ^a /day)	41	0.7	
Protein (g/kg ideal body weight ^{a,b} /day)	41	1.0	
Iron			
Usual intake (mg/day)	41	12.7 \pm 15.4	
Serum level (mcg/dL)	30	100.7 \pm 48.7	33-193
Ferritin (ng/mL)	31	65.7 \pm 151.4	♀ 13-150; ♂ 30-400
TSAT (%)	30	28.0 \pm 14.0	♀ 15-50; ♂ 20-50
Patients with deficiency (%)	11	35.5%	♀ ferritin < 13ng/mL and/or TSAT < 15% and/or; ♂ ferritin < 30ng/mL and/or TSAT < 20%
Folic acid			
Usual intake (mcg/day)	41	169.3 \pm 84.8	
Serum level (ng/mL)	30	13.4 \pm 3.4	Adults 4.6-34.8 Elderly ^c 5.6-45.8
Patients with deficiency (%)	0	0.0%	Adults < 4.6 ng/mL Elderly ^c < 5.6 ng/mL
Vitamin B₁₂			
Usual intake (mg/day)	41	7.4 \pm 15.7	
Serum level (pg/mL)	30	419.6 \pm 330.1	211-946
Patients with deficiency (%)	3	10.0%	< 211 pg/mL

BMI: Body mass index, TSAT: Transferrin saturation. ^a The values of weight corresponding to the mean of the patients. ^b Ideal body weight calculated on the basis of the upper limit of the BMI range classified as adult eutrophy (24.9 kg/m²) [19] and elderly \geq 60 years (27 kg/m²) [21]. ^c Elderly \geq 60 years.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ALLARD, J. Should nutritional status be routinely assessed and corrected before bariatric surgery? **Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol.**, Londres, v. 4, n. 3, p. 130-131, 2007.

ALVAREZ-LEITE, J. I. Nutrient deficiencies secondary to bariatric surgery. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, London, v. 7, n. 5, p. 569-575, 2004.
<https://doi.org/10.1097/00075197-200409000-00010>

ANGRISANI, L. et al. Bariatric Surgery Worldwide 2013. **Obes Surg**, New York, v. 25, n. 10, p.1822–1832, 2015. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1657-z>

BAPTISTA, V.; WASSEF, W. Bariatric procedures: an update on techniques, outcomes and complications. **Curr Opin Gastroenterol.**, Philadelphia, v. 29, n. 6, p. 684-693, 2013.

BARBANY, M.; FOZ, M. [Obesity: concept, classification and diagnosis]. **An. Sist. Sanit. Navar.**, Pamplona, v. 25, suppl 1, p. 7-16, 2002.

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. **Arq Bras Cardiol**, Rio de Janeiro, v. 78, n 6, 618-30, 2002.

BELLANGER, T. M.; BRAY, G. A. Obesity related morbidity and mortality. **J La State Med Soc.**, New Orleans, v. 157, n. 1:S42-49, 2005.

BERNET, C. P. et al. Nutritional deficiency after gastric bypass: diagnosis, prevention and treatment. **Diabetes Metab**, Paris, v. 33, n.1, p.13-24, 2007.
<https://doi.org/10.1016/j.diabet.2006.11.004>

BLOOMBERG, R. D. et al. Nutritional Deficiencies following Bariatric Surgery: What Have We Learned? **Obes Surg**, New York, v. 15, n. 2, p. 145-154, 2005.
<https://doi.org/10.1381/0960892053268264>

BORDALO, L. A. et al. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 57, n. 1, p. 113-120, 2011.

BORELLI, P. et al. Haematological alterations in protein malnutrition. **Rev Bras Hematol Hemoter**, São José do Rio Preto, v. 26, n. 1, p. 49–56, 2004.
<https://doi.org/10.1590/S1516-84842004000100010>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 424, de 19 de março de 2013**. Redefine as diretrizes para a organização da prevenção e do tratamento do sobrepeso e obesidade como linha de cuidado prioritária da Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas. Brasília, 2013. Disponível em:
<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0424_19_03_2013_rep.html>
. Acesso em: 05 fev. 2018.

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**. Guia de Bolso. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

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.

BRAY, G. A. Genetic, hypothalamic and endocrine features of clinical and experimental obesity. **Prog Brain Res.**, Amsterdam, v. 93, p. 333-340, 1992.

BRAY, G. A. Risks of obesity. **Endocrinol. Metab. Clin. North Am.**, New York, v. 32, n. 4, p. 787-804, 2003.

BRAY, G. A.; POPKIN, B. M. Dietary fat intake does affect obesity! **Am. J. Clin. Nutr.**, Bethesda, v. 68, n. 6, 1157–1173, 1998.

BROLIN, R. E. Long limb Roux en Y gastric bypass revisited. **Surg Clin North Am.**, Philadelphia, v. 85, n. 4, p. 807-17, 2005.

BULLÓ, M. et al. Systemic Inflammation, Adipose Tissue Tumor Necrosis Factor, and Leptin Expression. **Obes. Res.**, Silver Spring, v. 11, n. 4, p. 525-31, 2003.

BULT, M. J. F.; DALEN, T. V.; MULLER, A. F. Surgical treatment of obesity. **Eur. J. Endocrinol.**, Oslo, v. 158, n. 2, p.135–145, 2008.

BUTENSKY, E.; HARMATZ, P.; LUBIN, B. Nutritional Anemias. In: DUGGAN, C.; WATKINS, J. B.; WALKER, W. A. **Nutrition in Pediatrics: Basic Science, Clinical Applications**. Hamilton: BC Decker Inc., 2008. cap. 62, p. 701-711.

CABRAL, V. L. R.; CARVALHO, L.; MISZPUTEN, S. J. Importância da albumina sérica na avaliação nutricional e de atividade inflamatória em pacientes com doença de crohn. **Arq. Gastroenterol.**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 104-108, 2001.

CAVE, M. C. et al. Obesity, inflammation, and the potential application of pharmaconutrition. **Nutr Clin Pract**, Thousand Oaks, v. 23, n. 1, p. 16-34, 2008.
<https://doi.org/10.1177/011542650802300116>

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. **Surg Obes Relat Dis**, New York, 2016.

CHEN, M. et al. Hematological Disorders following Gastric Bypass Surgery: Emerging Concepts of the Interplay between Nutritional Deficiency and Inflammation. **BioMed Research International**, New York, v. 5, p. 1-8, 2013.
<https://doi.org/10.1155/2013/205467>

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Resolução CFM Nº 2.131/2015. Altera o anexo da Resolução CFM nº 1.942/10. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jan. 2016. Seção 1, p. 66.

CROOK, M. A.; SRIRAM, K. Bariatric surgery may not achieve intended outcomes in all patients. **Nutrition**, New York, v. 31, n. 9, p. 1182-1183, 2015. Letters to the Editor. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.01.011>

DALCANALE, L. et al. Long-Term Nutritional Outcome After Gastric Bypass. **Obes Surg**, New York, v. 20, n. 2, p. 181-187, 2010.

DEMARIA, E. J. Bariatric Surgery for Morbid Obesity. **N. Engl. J. Med.**, Boston, v. 356, n. 21, p. 2176-2183, 2007.

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**, New York, v. 31, n. 9, p. 1184-1185, 2015. Letters to the Editor. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.06.003>

DODELL, G. B., et al. From morbid obesity to severe malnutrition. **Endocr pract**, Jacksonville, v. 18, n. 2, p. e21-e25, 2012.

EIKELIS, N. et al. 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>

ELDER, K. A.; WOLFE, B. M. Bariatric surgery: a review of procedures and outcomes. **Gastroenterology**, Philadelphia, v.132, n. 6, p. 2253–2271, 2007. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2007.03.057>

ERNST, B. et al. Differential changes in dietary habits after gastric *bypass* versus gastric banding operations. **Obes Surg**, New York, v. 19, n. 3, p. 274-280, 2009a. <https://doi.org/10.1007/s11695-008-9769-3>

ERNST, B. et al. Evidence for the Necessity to Systematically Assess Micronutrient Status Prior to Bariatric Surgery. **Obes Surg**, New York, v. 19, n. 1, p.66-73, 2009b. <https://doi.org/10.1007/s11695-008-9545-4>

FARIA, S. L. et al. Dietary Protein Intake and Bariatric Surgery Patients: A Review. **Obes Surg**, 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**, Chevy Chase, v. 24, n. 3, p. 278–301, 2003. <https://doi.org/10.1210/er.2002-0010>

FERRANTE JUNIOR, A. W. Obesity-induced inflammation: a metabolic dialogue in the language of inflammation. **J. Intern. Med.**, Oxford, v. 262, n. 4, p. 408-414, 2007.

FLANCBAUM, L. et al. Preoperative nutritional status of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. **J. Gastrointest. Surg.**, New York, v. 10, n. 7, p. 1033-1037, 2006.

FLEGAL, K. M. et al. Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories. A Systematic Review and meta-analysis. **JAMA**, Chicago, v. 309, n. 1, p. 71-82, 2013.
<https://doi.org/10.1001/jama.2012.113905>

FONTANIVE, R.; PAULA, T. P.; PERES, W. A. F. Inquéritos Dietéticos. In: DUARTE, A. C. G. **Avaliação Nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais**. São Paulo: Atheneu, 2007, p. 65-68.

FORMIGUERA, X.; CANTÓN, A. Obesity: epidemiology and clinical aspects. **Best Pract Res Clin Gastroenterol.**, Amsterdam, v. 18, n. 6, p. 1125-1146, 2004.

FRENHANI, P. B.; BURINI, R. C. Mecanismos de absorção de aminoácidos e oligopeptídios. Controle e implicações na dietoterapia humana. **Arq Gastroenterol.**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 227-237, 1999.

GEHRER, S. et al. Fewer Nutrient Deficiencies After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy (LSG) than After Laparoscopic Roux-Y-Gastric Bypass (LRYGB)—a Prospective Study. **Obes Surg**, New York, v. 20, n. 4, p. 447-453, 2010.
<https://doi.org/10.1007/s11695-009-0068-4>

GILLIS, L.; GILLIS, A. Nutrient inadequacy in obese and non-obese youth. **Can J Diet Pract Res.**, Markham, v. 66, n. 4, p. 237-242, 2005.

GOMES, F. et al. Obesidade e Doença Arterial Coronariana: Papel da Inflamação Vascular. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 94, n. 2, p. 273-279, 2010.

GRIMBLE, G. K; SILK, D. B. Peptides in human nutrition. **Nutr Res Rev**, Cambridge, v. 2, n. 1, p. 87-108, 1989. <https://doi.org/10.1079/NRR19890009>

GROTTO, H. Z. W. Fisiologia e metabolismo do ferro. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, Santos, v. 32 (Supl. 2), p. 8-17, 2010.

GUDZUNE, K. A. et al. Screening and Diagnosis of Micronutrient Deficiencies Before and After Bariatric Surgery. **Obes Surg**, New York, v. 23, n. 10, p.1581-1589, 2013.
<https://doi.org/10.1007/s11695-013-0919-x>

GUH, D. P. et al. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**, v. 9, n. 88, p. 1-20, 2009.
<https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-88>

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11 ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 1128p.

HAMMER, H. F. Medical complications of bariatric surgery: focus on malabsorption and dumping syndrome. **Dig Dis.**, Basel, v. 30, n. 2, p. 182-186, 2012.

HANDZLIK-ORLIK, G. et al. Nutrition Management of the Post-Bariatric Surgery Patient. **Nutr Clin Pract**, Thousand Oaks, v. 30, n. 3, p. 383-392, 2015.
<https://doi.org/10.1177/0884533614564995>

HEYWARD, V. H. Practical body composition assessment for children, adults, and older adults. **Int J Sport Nutr**, Champaign, v. 8, n. 3, p. 285-307, 1998.
<https://doi.org/10.1123/ijsn.8.3.285>

HOTAMISLIGIL, G. S.; SHARGILL, N. S.; SPIEGELMAN, B. M. Adipose expression of tumor-necrosis-factor-alpha – direct role in obesity-linked insulin resistance. **Science**, Washington, v. 259, n. 5091, p. 87-91, 1993.
<https://doi.org/10.1126/science.7678183>

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary Reference Intakes**. Washington, D.C.: The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018. Disponível em: <<http://nationalacademies.org/hmd/activities/nutrition/summarydri/dri-tables.aspx>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

JEEJEEBHOY, K. N. Short bowel syndrome: a nutritional and medical approach. **CMAJ**, Ottawa, v. 166, n. 10, p. 1297-1302, 2002.

JENKINS, D. J. A. et al. Nibbling versus gorging: metabolic advantages of increased meal frequency. **N. Engl. J. Med.**, Boston, v. 321, n. 14, p. 929-934, 1989.

JORGE, Z. et al. Desnutrição na obesidade mórbida. **Acta Med Port**, Lisboa, v. 23, n. 2, p. 273-276, 2010.

KAIDAR-PERSON, O. et al. Nutritional deficiencies in morbidly obese patients: a new form of malnutrition? Part A: vitamins. **Obes Surg**, New York, v. 18, n. 7, p. 870-876, 2008. <https://doi.org/10.1007/s11695-007-9349-y>

KIM, J. J.; SEARS, D. D. TLR4 e resistência à insulina. **Gastroenterol Res Pract.**, Cairo, 2010.

KIMMONS, J. E. et al. Associations between body mass index and the prevalence of low micronutrient levels among US adults. **MedGenMed**, New York, v. 8, n. 4, p. 59, 2006.

KOKKINOS, A. et al. Eating Slowly Increases the Postprandial Response of the Anorexigenic Gut Hormones, Peptide YY and Glucagon-Like Peptide-1. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, Chevy Chase, v. 95, n. 1, p. 333-337, 2010.

KOKKORIS, P.; PI-SUNYER, F. X. Obesidade e doenças endócrinas. **Endocrinol Metab Clin.**, New York, v. 32, n. 4, p. 895-914, 2003.

KUZUYA, M. et al. Is serum albumin a good marker for malnutrition in the physically impaired elderly? **Clin Nutr**, Edinburgh, v. 26, n. 1, p. 84-90, 2007.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2006.07.009>

LANDSBERG, L. Hyperinsulinemia: possible role in obesity-induced hypertension. **Hypertension**, Hagerstown, v. 19, Suppl 1, p. I61-66, 1992.
https://doi.org/10.1161/01.HYP.19.1_Suppl.I61

LEITE, L. D.; ROCHA, E. D. M., BRANDÃO-NETO, J. Obesidade: uma doença inflamatória. **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 85-95, 2009.

LEVINE, J. A. et al. Interindividual variation in posture allocation: possible role in human obesity. **Science**, Washington, v. 307, n. 5709, p. 584-586, 2005.
<https://doi.org/10.1126/science.1106561>

LEVINSON, R. et al. Pharmacotherapy Prevention and Management of Nutritional Deficiencies Post Roux-en-Y Gastric *Bypass*. **Obes Surg**, New York, v. 23, n. 7, p. 992-1000, 2013. <https://doi.org/10.1007/s11695-013-0922-2>

LIMA, M. M. et al. Sistema renina angiotensina y riesgo cardio-metabólico. **Rev. Venez. Endocrinol. Metab.**, Mérida, v. 8, n. 1, p. 3-10, 2010.

LUMENG, C. N.; SALTIEL, A. R. Inflammatory links between obesity and metabolic disease. **J. Clin. Invest.**, Ann Arbor, v. 121, n. 6, p. 2111-2117, 2011.

MA, Y. et al. Association between Eating Patterns and Obesity in a Free-living US Adult Population. **Am. J. Epidemiol.**, Cary, v. 158, n. 1, p. 85-92, 2003.

MALIK, V. S.; SCHULZE, M. B.; HU, F. B. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. **Am. J. Clin. Nutr.**, Bethesda, v. 84, n. 2, p. 274-288, 2006.

MARCELINO, L. F.; PATRÍCIO, Z. M. A complexidade da obesidade e o processo de viver após a cirurgia bariátrica: uma questão de saúde coletiva. **Cien Saude Colet**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 12, p. 4767-4776, 2011.

MARCHI-ALVES, L. M. et al. Leptina, hipertensão arterial e obesidade: importância das ações de enfermagem. **Acta paul. enferm.**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 286-90 2010.

MARTINS, T. de C. P. et al. Severe protein malnutrition in a morbidly obese patient after bariatric surgery. **Nutrition**, Tarrytown, v. 31, n. 3, p. 535-538, 2015.
<https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.10.011>

MARUYAMA, K. et al. The joint impact on being overweight of self reported behaviours of eating quickly and eating until full: cross sectional survey. **BMJ**, London, v. 337, n. 7678, p. 1091-1093, 2008. <https://doi.org/10.1136/bmj.a2002>

MATOS, G. C.; ROZENFELD, S.; MARTINS, M. Albumina humana prescrita para casos de desnutrição em hospitais do Rio de Janeiro. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 54, n. 3, p. 220-224, 2008.

MECHANICK, J. I. et al. 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 (Silver Spring)**, Malden, v. 9, p. 159–191, 2013.

MOHAN, V. et al. Association of low adiponectin levels with the metabolic syndrome— the Chennai Urban Rural Epidemiology Study (CURES-4). **Metab. Clin. Exp.**, Philadelphia, v., 54, n. 4, p. 476- 81, 2005.

MOIZÉ, V. et al. Nutritional Intake and Prevalence of Nutritional Deficiencies Prior to Surgery in a Spanish Morbidly Obese Population. **Obes Surg**, New York, v. 21, n. 9, p. 1382-1388, 2011. <https://doi.org/10.1007/s11695-011-0360-y>

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **Lancet**, London, v. 384, n. 9945, p. 766-781, 2014. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)

NICKLAS, T. A. et al. Eating Patterns, Dietary Quality and Obesity. **J Am Coll Nutr**, New York, v. 20, n. 6, p. 599-608, 2001. <https://doi.org/10.1080/07315724.2001.10719064>

OUCHI, N. et al. Reciprocal association of C-reactive protein with adiponectin in blood stream and adipose tissue. **Circulation**, Hagerstown, v. 107, n. 5, p. 671-4, 2003. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000055188.83694.B3>

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. **Obes Surg**, New York, v. 21, n. 6, p. 797-804, 2011. <https://doi.org/10.1007/s11695-011-0409-y>

PAPINI-BERTO, S. J.; BURINI, R. C. Causas da desnutrição pós-gastrectomia. **Arq Gastroenterol**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 272-275, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0004-28032001000400011>

PARKES, E. Nutritional management of patients after bariatric surgery. **Am. J. Med. Sci.**, New York, v. 331, n. 4, p. 207-213, 2006.

PEREIRA, L. O. et al. Obesidade e suas Implicações – Ação da Atividade Física e Controle Nutricional. **Rev Bras Nutr Clin**, Porto Alegre, v. 14, p. 9-17, 1999.

PI-SUNYER, X. A Clinical View of the Obesity Problem. **Science**, Washington, v. 299, n. 5608, p. 859-860, 2003. <https://doi.org/10.1126/science.1082319>

PROGRAMA DE APOIO À NUTRIÇÃO - **NUTWIN** [software]. Departamento de Informática em Saúde. Universidade Federal de São Paulo; 2001.

RAFTOPOULOS, I. et al. Protein intake compliance of morbidly obese patients undergoing bariatric surgery and its effect on weight loss and biochemical parameters. **Surg Obes Relat Dis**, New York, v. 7, p. 733-742, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2011.07.008>

ROGERO, M. M. et al. Dietary glutamine supplementation affects macrophage function, hematopoiesis and nutritional status in early weaned mice. **Clin Nutr**, Kidlington, v. 27, n. 3, p. 386-97, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.03.004>

ROLLS, B. J. The relationship between dietary energy density and energy intake. **Physiol. Behav.**, New York, v. 97, n. 5, p. 609-615, 2009.

ROSA, E. C. et al. Obesidade visceral, hipertensão arterial e risco cárdio-renal: uma revisão. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 196-204, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302005000200005>

ROSENHECK, R. Fast food consumption and increased caloric intake: a systematic review of a trajectory towards weight gain and obesity risk. **Obes Rev**, Oxford, v. 9, n. 6, p. 535–547, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00477.x>

SALTZMAN, E.; KARL, J. P. Nutrient deficiencies after gastric bypass surgery. **Annu. Rev. Nutr.**, Palo Alto, v. 33, p. 183-203, 2013.

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. **Surg Obes Relat Dis**, New York, v. 7, n. 5, p. 644–651, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2011.06.016>

SCOPINARO, N. et al. Biliopancreatic diversion: two decades of experience. In: DEITEL, M.; COWAN JR., G. S. M. **Update: Surgery for the Morbidly Obese Patient**. Toronto: FDCcommunications, 2000. p. 227-258.

SHAH, H. N. et al. Constipation in Patients with Thiamine Deficiency after Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery. **Digestion**, Basel, v. 88, n. 2, p. 119-124, 2013. <https://doi.org/10.1159/000353245>

SHANKAR, P.; BOYLAN, M.; SRIRAM, K. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. **Nutrition**, Tarrytown, v. 26, n. 11-12, p. 1031–1037, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.12.003>

SILK, D. B. A.; GRIMBLE, G. K.; REES, R. G. Protein digestion and aminoacid and peptide absorption. **Proc Nutr Soc**, Wallingford, v. 44, n. 1, p. 63-72, 1985.

SILVA, P. R. B. et al. Estado nutricional e qualidade de vida em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. **Arq Bras Cir Dig**, São Paulo, v. 25, Suppl. 1, p. 35-38, 2014. <https://doi.org/10.1590/s0102-6720201400s100009>

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia Humana**: uma abordagem integrada. In: _____. Digestão. 2 ed., Barueri: Manole, 2003. cap. 20, p. 602-637.

SMITH, C.; MARKS, A. D.; LIEBERMAN, M. **Bioquímica Médica Básica de Marks**: Uma abordagem clínica. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 992 p.

SMITH, B. R. SCHAUER, P.; NGUYEN, N. T. Surgical approaches to the treatment of obesity: bariatric surgery. **Med. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 95, n. 5, p. 1009-1030, 2011.

SUGANAMI, T.; OGAWA, Y. Adipose tissue macrophages: their role in adipose tissue remodeling. **J Leukoc Biol.**, Bethesda, v. 88, n. 1, p. 33-9, 2010.

TATEYA, S.; KIM, F.; TAMORI, Y. Recent advances in obesity-induced inflammation and insulin resistance. **Front Endocrinol**, Lausanne, v. 4, n. 93, p. 1-14, 2013. <https://doi.org/10.3389/fendo.2013.00093>

TCHERNOF, A; DESPRÉS, J. P. Pathophysiology of human visceral obesity: an update. **Physiol. Rev.**, Bethesda, v. 93, n. 1, p. 359-404, 2013.

THIBAUT, R. et al. Twelve key nutritional issues in bariatric surgery. **Clin Nutr**, Kidlington, v. 35, n. 1, p. 12-17, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.02.012>

THORELL, A. Clinical nutrition university: Nutritional support after bariatric surgery. **E Spen Eur E J Clin Nutr Metab**, Oxford, v. 6, n. 2, e96-e100, 2011.

TORGERSEN, Z.; OSMOLAK, A.; FORSE, R. A. Sleeve gastrectomy and Roux En Y gastric bypass: current state of metabolic surgery. **Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes**, London, v. 21, n. 5, p. 352-357, 2014. <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000099>

TRAYHURN, P. Adipocyte biology. **Obes Rev**, Oxford, v. 8, Suppl. 1, p. 41-44, 2007. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2007.00316.x>

TUCK, M. L. Obesity, sympathetic nervous system and essential hypertension. **Hypertension**, Hagerstown, v. 19, Suppl 1, p. 67-77, 1992.
https://doi.org/10.1161/01.HYP.19.1_Suppl.167

VALENTINO, D.; SRIRAM, K.; SHANKAR, P. Update on micronutrients in bariatric surgery. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, London, v. 14, n. 6, p. 635-641, 2011.
<https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32834b3355>

WANDERLEY, E. N.; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural. **Cien Saude Colet**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 185-194, 2010.

WARD, K.; SPARROW, D.; LANDSBERG, L. Influence of insulin, sympathetic nervous system activity and obesity on BP. The Normative Aging Study. **J. Hypertens.**, London, v. 14, n. 3, p. 301-308, 1996.

WEAVER, J. Classifical Endocrine Diseases Causing Obesity. In: KORBONITS, M. **Obesity and Metabolism**. London: Karger, 2008, p. 212-228.
<https://doi.org/10.1159/000115367>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global status report on noncommunicable diseases 2014**. Geneva, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health**. Geneva, 2004. Disponível em:
<<http://www.who.int/dietphysicalactivity/en/>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

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

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry**. Report of a WHO Expert Committee. Who Technical Report Series 854. Geneva, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (OPAS). **Obesity, diet, and physical activity**. 37th Session of the Subcommittee on Planning and Programming of the Executive Committee. Washington, D.C.; 2003.

XU, H. et al. Chronic inflammation in fat plays a crucial role in the development of obesity-related insulin resistance. **J. Clin. Invest.**, Ann Arbor, v. 112, n. 12, p. 1821-1830, 2003.

ZHANG, J.; AN, J. Cytokines, Inflammation and Pain. **Int Anesthesiol Clin**, Hagerstown, v. 45, n. 2, p. 27-37, 2007.
<https://doi.org/10.1097/AIA.0b013e318034194e>

APÊNDICES

APÊNDICES

Apêndice 1

Tabela 1A. Níveis de proteínas séricas, e seus respectivos valores de referência, em pacientes obesos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica.

Estudo (Ano)	População de estudo	Hemoglobina sérica	Valores de referência Hemoglobina	Albumina sérica	Valores de referência Albumina
Jorge et al. (2010)	n = 1 Feminino IMC > 80kg/m ²	Entre 11 g/dl e 11,9 g/dl ^a 12,1 g/dl ^b	12,3-15,3 g/dl	48,3% ^{a*} 46,2% ^{b*}	55-68% [*]
		Amostra total: 8,9±0,9 mmol/l		Amostra total: 612,9±65,2 µmol/l	
Ernst et al. (2009) ^o	n = 232 Feminino (n=165) Masculino (n=67) IMC ≥ 35kg/m ²	Feminino: 8,6±0,7 mmol/l Masculino: 9,6±0,9 mmol/l (p < 0,001)	Feminino: > 7,5 mmol/l Masculino: > 8,7 mmol/l	Feminino: 604,2±62,3 µmol/l Masculino: 634,7±66,7 µmol/l (p = 0,001)	> 536,0 µmol/l
		IMC 35 a <40kg/m ² : 8,9±0,8 mmol/l IMC 40 a <45kg/m ² : 9,1±0,7 mmol/l ^d IMC 45 a <50kg/m ² : 8,8±0,9 mmol/l ^d IMC >50kg/m ² : 8,7±1,1 mmol/l ^d (p-tendência = 0,123)		IMC 35 a <40kg/m ² : 637,6±66,7 µmol/l IMC 40 a <45kg/m ² : 626,0±66,7 µmol/l ^d IMC 45 a <50kg/m ² : 597,0±46,4 µmol/l ^d IMC >50kg/m ² : 581,0±66,7 µmol/l ^d (p-tendência < 0,001)	
		Amostra total: 13,6±1,5 g/dl ^e		Amostra total: 4,4±0,5 g/dl ^f	
Dalcanale et al. (2010)	n = 75 Feminino (n=67) Masculino (n=8) IMC ≥ 46,5 kg/m ²	Comorbidades ^g : Diabetes: 14,2±1,1 g/dl Hipertensão: 13,5±1,5 g/dl Dislipidemia: 13,3±1,7 g/dl	Feminino: > 12 g/dl Masculino: > 13,5 g/dl	Comorbidades ^h : Diabetes: 4,4±0,6 g/dl Hipertensão: 4,4±0,5 g/dl Dislipidemia: 4,5±0,4 g/dl	> 3,0 g/dl

^aAntes da colocação de balão intragástrico ^bApós colocação de balão intragástrico e antes da realização de *bypass* gástrico em Y-de-Roux;

^c Os níveis de hemoglobina e albumina, por sexo e IMC, são apresentados em média ± desvio padrão, incluindo todos da amostra (indivíduos com e sem deficiência proteica).

^d Número de homens no grupo de IMC ≥ 40 kg/m² foi maior em relação ao grupo de IMC entre 35 a < 40kg/m² (p < 0,05).

^e Valores séricos de hemoglobina maiores no período pré-operatório em relação ao segundo ano (p=0,018) e oitavo ano (p=0,013) de pós-operatório.

^f Valores séricos de albumina maiores no período pré-operatório em relação ao segundo ano (p=0,002) e oitavo ano (p=0,001) de pós-operatório.

^g Grupo de indivíduos com diabetes com diferença estatisticamente significante em relação aos grupos com hipertensão e dislipidemia (p = 0,048).

^h Sem diferença estatística entre o grupos (valor de p não informado).

ⁱ Os autores não apresentam unidade de medida.

Apêndice 1

Tabela 1B. Níveis de proteínas séricas, e seus respectivos valores de referência, de pacientes no período pós-operatório de *bypass* gástrico em Y-de-Roux.

Estudo (Ano)	População de estudo	Hemoglobina sérica	Valores de referência Hemoglobina	Albumina sérica	Valores de referência Albumina
Gehrer et al. (2010)	n = 136 Feminino (n=102) Masculino (n=34)	-	-	33 g/l (26 g/l – 37g/l) 3,3 g/dl (2,6 g/dl – 3,7g/dl) (momento p.o.?) ^a	> 38 g/l (>3,8 g/dl)
Dalcanale et al. (2010) ^b	n = 75 Feminino (n=67) Masculino (n=8)	11,9±2,1 g/dl (2 anos) 12,0±1,8 g/dl (8 anos) ^c	Feminino: > 12 g/dl Masculino: > 13,5 g/dl	4,0±0,4 g/dl (2 anos) 4,1±0,4 g/dl (8 anos) ^d	> 3,0 g/dl
Ceneviva et al. (2015)	n = 1 Feminino	7,10 g/dl (11 meses)	12 – 15,5 g/dl	1,7 g/dl (11 meses)	3,5 – 4,8 g/dl
Martins et al. (2015)	n = 1 Feminino	9,2 g/dl a 10 g/dl (após 2 anos)	Não fornecidos	1,39 g/dl a 2,4g/dl (após 2 anos)	3,5 – 5,0 g/dl

^a Foi observado a presença de hipoalbuminemia em 1, 5 e 1 indivíduos em 6 meses, 12 meses e 30 meses de pós-operatório, respectivamente, totalizando 8% dos indivíduos da amostra.

^b O estudo também relaciona os valores séricos de hemoglobina e albumina com o impacto de comorbidades (*diabetes mellitus*, hipertensão arterial e dislipidemia), no período de 2 e 8 anos de pré-operatório (valores de p não significativos).

^c Após 8 anos de pós-operatório foi observado uma prevalência de baixos níveis de hemoglobina em 50,8% dos indivíduos.

^d Após 8 anos de pós-operatório foi observado uma prevalência de baixos níveis de albumina em 5,3% dos indivíduos.

Apêndice 2

Tabela 2. Prevalência de deficiências de proteínas séricas em pacientes obesos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica.

Estudo (Ano)	População de estudo	Prevalência de deficiência de Hemoglobina sérica	Prevalência de deficiência de Albumina sérica
Ernst et al. (2009)	n = 232 Feminino (n=165) Masculino (n=67) IMC \geq 35kg/m ²	Amostra total: 16,0% Feminino: 5,9% Masculino: 10,1% (p = 0,140) IMC Feminino IMC 35 a <40kg/m ² : 2,0% IMC 40 a <45kg/m ² : 1,4% IMC 45 a <50kg/m ² : 8,0% IMC >50kg/m ² : 18,8% (p = 0,003) IMC Masculino IMC 35 a <40kg/m ² : 15,4% IMC 40 a <45kg/m ² : 3,0% IMC 45 a <50kg/m ² : 17,4% IMC >50kg/m ² : 10,0% (p = 0,313)	Amostra total: 12,5% Feminino: 25,0% Masculino: 6,0% (p = 0,055) IMC IMC 35 a <40kg/m ² : 8,5% IMC 40 a <45kg/m ² : 9,2% IMC 45 a <50kg/m ² : 8,9% IMC >50kg/m ² : 28,6% (p = 0,007)
Moizé et al. (2011)	n = 231 Feminino (n=167) Masculino (n=64) IMC \geq 40,4kg/m ²	Amostra total: 22,2%	Amostra total: 1,0%
Gehrer et al. (2010)	n = 136 Feminino (n=102) Masculino (n=34) IMC \geq 35kg/m ²	-	Amostra total: 6,0%

Apêndice 3

Tabela 3. Recomendações para ingestão de ferro, vitamina C, ácido fólico e vitamina B₁₂.

Nutriente específico	EAR*	RDA#	Recomendações nutricionais após BGYR [‡]
Ferro	♀ 8,1 mg/dia (19-50 anos)	♀ 18,0 mg/dia (19-50 anos)	♀ 27,0 mg/dia (19-50 anos)
	♀ 5,0 mg/dia (≥ 51 anos)	♀ 8,0 mg/dia (≥ 51 anos)	♀ 12,0 mg/dia (≥ 51 anos)
	♂ 6,0 mg/dia	♂ 8,0 mg/dia	♂ 12,0 mg/dia
Vitamina C	♀ 60,0 mg/dia	♀ 75,0 mg/dia	♀ 150,0 mg/dia
	♂ 75,0 mg/dia	♂ 90,0 mg/dia	♂ 180,0 mg/dia
Ácido fólico	♀ 320,0 mcg/dia	♀ 400,0 mcg/dia	♀ 600,0 mcg/dia
	♂ 320,0 mcg/dia	♂ 400,0 mcg/dia	♂ 600,0 mcg/dia
Vitamina B ₁₂	♀ 2,0 mg/dia	♀ 2,4 mg/dia	♀ 7,2 mg/dia
	♂ 2,0 mg/dia	♂ 2,4 mg/dia	♂ 7,2 mg/dia

*EAR: Estimated Average Requirements (IOM)

#RDA: Recommended Dietary Allowances (IOM)

‡Recomendações nutricionais após Bypass Gástrico em Y-de-Roux (VALENTINO et al, 2011).

Apêndice 4

Informações de prontuários de pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica

Informações de prontuários de pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica	
1.	DADOS GERAIS (Se < 20 anos de idade, não incluir paciente na pesquisa)
	Código de identificação: _____ Data de inclusão na pesquisa: / /
	Sexo: () Feminino () Masculino Data do 1º atendimento: / /
	Data de nascimento: / /
2.	DIAGNÓSTICOS CLÍNICOS CIRÚRGICOS PRÉVIOS À CIRURGIA BARIÁTRICA
	<i>Insuficiência / falência prévia de órgãos / sistemas corporais</i> <i>(Se alguma resposta for sim, excluir paciente da pesquisa)</i>
	() Insuficiência hepática () Insuficiência renal () Insuficiência pancreática () Insuficiência cardíaca () Insuficiência de outro(s) órgão(s) / sistema(s). Qual(ais): _____ Informações adicionais: _____

	<i>Ressecção e/ou exclusão de segmento(s) do trato gastrointestinal, além dos segmentos excluídos pela cirurgia bariátrica</i> <i>(inclui glândulas anexas: fígado, vesícula biliar e pâncreas)</i> <i>(Se a resposta for sim, excluir paciente da pesquisa)</i>
	() Sim. Qual(ais): _____ () Não. () Não registrado.
	<i>Presença de marcapasso e/ou prótese metálica</i> () Sim. Qual(ais): _____ () Não. () Não registrado.
	<i>Diagnóstico de comorbidades</i> () Hipertensão Arterial Sistêmica () Anemia. Tipo: _____ () Dislipidemia. Especificar: _____ () Diarreia. Detalhar: _____ () Diabetes Mellitus. Tipo: _____ () Vômitos. Detalhar: _____ () Deficiências de nutrientes específicos. Se sim, qual(is): _____
	() Outra(s) comorbidade(s): _____ Informações adicionais: _____
3.	ESTADO NUTRICIONAL PRÉ-OPERATÓRIO (Se IMC < 35 kg/m², não incluir paciente na pesquisa)
	Data da última avaliação: / / Peso (kg): _____ Altura (cm): _____ IMC (kg/m²): _____ Informações adicionais: _____

4.	INFORMAÇÕES SOBRE A CIRURGIA BARIÁTRICA (Durante internação para realização da cirurgia bariátrica)
	4.1 Tipo de cirurgia bariátrica: () Bypass gástrico em Y-de-Roux () Outra: _____
	Data da cirurgia bariátrica: / /
	Período de internação (dias): _____
	Evolução clínica: () Alta () Óbito, se sim, causa: _____
	Manifestações clínicas / Complicações associadas a cirurgia bariátrica
	<i>Alterações gastrointestinais:</i> () Fezes diarreicas () Esteatorreia () Restos alimentares nas fezes () Vômito () Náusea () Falta de apetite () Intolerância ao leite () Intolerância à carne () Outra intolerância alimentar: _____
	<i>Distúrbios hidroeletrólíticos:</i> () Desidratação () Edema. Locais: _____ () Eletrólitos. Qual(ais): _____

	<i>Outras manifestações / complicações clínicas:</i> () Anemia. Classificação: _____ () Deiscência de sutura () Fístula. Local: _____ Volume: _____ mL () Perda de massa muscular () Fraqueza / Astenia () Alterações na pele. Quais: _____ () Alopecia () Alterações nas unhas (unhas estriadas, dermatite, hipopigmentação) () Depressão () Medo de recuperação do peso () Uso abusivo de álcool () Uso abusivo de drogas
	Informações adicionais (ex.: internação em UTI, colecistectomia, complicações infecciosas e não infecciosas): _____

4.2	<p>Avaliação Antropométrica</p> <p>Data: ___/___/___ Altura (cm): _____</p> <p>Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m²): _____</p> <p>Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m²): _____</p> <p>Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m²): _____</p> <p>Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m²): _____</p> <p>Informações adicionais: _____</p>																																																																																																																																																																																																																																																																													
4.3	<p>Prescrição Dietética</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 15%;">1º Período</th> <th style="width: 15%;">2º Período</th> <th style="width: 15%;">3º Período</th> <th style="width: 15%;">4º Período</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>() Jejum</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td>() Soroterapia</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td>() Dieta Parenteral</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td>() Dieta Enteral</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td>() Via Oral Líquida Restrita</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td>() Via Oral Líquida Completa</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td>() Via Oral Pastosa</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td>() Via Oral Branda</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td>() Via Oral Livre / Geral</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> </tbody> </table> <p>Informações adicionais: _____</p>											1º Período	2º Período	3º Período	4º Período	() Jejum	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	() Soroterapia	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	() Dieta Parenteral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	() Dieta Enteral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	() Via Oral Líquida Restrita	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	() Via Oral Líquida Completa	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	() Via Oral Pastosa	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	() Via Oral Branda	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	() Via Oral Livre / Geral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																																																																																																																																																																																																		
	1º Período	2º Período	3º Período	4º Período																																																																																																																																																																																																																																																																										
() Jejum	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																																																																																																																																																																																																																																																										
() Soroterapia	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																																																																																																																																																																																																																																																										
() Dieta Parenteral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																																																																																																																																																																																																																																																										
() Dieta Enteral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																																																																																																																																																																																																																																																										
() Via Oral Líquida Restrita	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																																																																																																																																																																																																																																																										
() Via Oral Líquida Completa	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																																																																																																																																																																																																																																																										
() Via Oral Pastosa	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																																																																																																																																																																																																																																																										
() Via Oral Branda	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																																																																																																																																																																																																																																																										
() Via Oral Livre / Geral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																																																																																																																																																																																																																																																										
4.4	<p>Uso contínuo de medicamentos:</p> <p>() Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>() Não. () Não registrado.</p> <p>Uso de polivitamínico-mineral padrão</p> <p>() Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>() Não. Motivo: _____</p> <p>() Não registrado.</p> <p>Uso de suplementação de nutrientes específicos</p> <p>() Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>() Não. Motivo: _____</p> <p>() Não registrado.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																													
4.5	<p>Exames laboratoriais</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Exames / Data</th> <th style="width: 10%;">/ /</th> <th style="width: 10%;">/ /</th> <th style="width: 10%;">/ /</th> <th style="width: 10%;">/ /</th> <th style="width: 10%;">/ /</th> <th style="width: 10%;">/ /</th> <th style="width: 10%;">/ /</th> <th style="width: 10%;">/ /</th> <th style="width: 10%;">/ /</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vitamina B6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vitamina B9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vitamina B12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ferro</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Zinco</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Cálcio</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Cobre</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ferritina</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Hemoglobina</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Hematócrito</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VCM</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>HCM</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CHCM</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>RDW</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Albumina</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Bilirrubina Total</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Bilirrubina Direta</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Bilirrubina Indireta</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TGO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TGP</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Gama-GT</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Fosfatase alcalina</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Creatinina</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Uréia</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Urina de Rotina</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Informações adicionais: _____</p>										Exames / Data	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	Vitamina B6										Vitamina B9										Vitamina B12										Ferro										Zinco										Cálcio										Cobre										Ferritina										Hemoglobina										Hematócrito										VCM										HCM										CHCM										RDW										Albumina										Bilirrubina Total										Bilirrubina Direta										Bilirrubina Indireta										TGO										TGP										Gama-GT										Fosfatase alcalina										Creatinina										Uréia										Urina de Rotina									
Exames / Data	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /																																																																																																																																																																																																																																																																					
Vitamina B6																																																																																																																																																																																																																																																																														
Vitamina B9																																																																																																																																																																																																																																																																														
Vitamina B12																																																																																																																																																																																																																																																																														
Ferro																																																																																																																																																																																																																																																																														
Zinco																																																																																																																																																																																																																																																																														
Cálcio																																																																																																																																																																																																																																																																														
Cobre																																																																																																																																																																																																																																																																														
Ferritina																																																																																																																																																																																																																																																																														
Hemoglobina																																																																																																																																																																																																																																																																														
Hematócrito																																																																																																																																																																																																																																																																														
VCM																																																																																																																																																																																																																																																																														
HCM																																																																																																																																																																																																																																																																														
CHCM																																																																																																																																																																																																																																																																														
RDW																																																																																																																																																																																																																																																																														
Albumina																																																																																																																																																																																																																																																																														
Bilirrubina Total																																																																																																																																																																																																																																																																														
Bilirrubina Direta																																																																																																																																																																																																																																																																														
Bilirrubina Indireta																																																																																																																																																																																																																																																																														
TGO																																																																																																																																																																																																																																																																														
TGP																																																																																																																																																																																																																																																																														
Gama-GT																																																																																																																																																																																																																																																																														
Fosfatase alcalina																																																																																																																																																																																																																																																																														
Creatinina																																																																																																																																																																																																																																																																														
Uréia																																																																																																																																																																																																																																																																														
Urina de Rotina																																																																																																																																																																																																																																																																														
<p>Legenda: VCM: Volume Corpuscular Médio; HCM: Hemoglobina corpuscular média; CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média; RDW: Red Cell Distribution Width (Distribuição da Largura das Células Vermelhas); TGO: Transaminase glutâmico-oxalacética; TGP: Transaminase glutâmico-pirúvica; Gama-GT: Gamaglutamiltransferase.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																														

5.	EVOLUÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DURANTE SEGUIMENTO AMBULATORIAL APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA																																											
5.1	Manifestações clínicas / Complicações associadas a cirurgia bariátrica Alterações gastrointestinais: <input type="checkbox"/> Fezes diarreicas <input type="checkbox"/> Esteatorreia <input type="checkbox"/> Restos alimentares nas fezes <input type="checkbox"/> Vômito <input type="checkbox"/> Náusea <input type="checkbox"/> Falta de apetite <input type="checkbox"/> Intolerância ao leite <input type="checkbox"/> Intolerância à carne <input type="checkbox"/> Outra intolerância alimentar: _____ Distúrbios hidroeletrólíticos: <input type="checkbox"/> Desidratação <input type="checkbox"/> Edema. Locais: _____ <input type="checkbox"/> Eletrólitos. Qual(ais): _____ Outras manifestações / complicações clínicas: <input type="checkbox"/> Anemia. Classificação: _____ <input type="checkbox"/> Deiscência de sutura <input type="checkbox"/> Fístula. Local: _____ Volume: _____ mL <input type="checkbox"/> Perda de massa muscular <input type="checkbox"/> Fraqueza / Astenia <input type="checkbox"/> Alterações na pele. Quais: _____ <input type="checkbox"/> 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: _____ _____ _____ _____																																											
5.2	Avaliação antropométrica Data: ___/___/___ Altura (cm): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Informações adicionais: _____ _____																																											
5.3	Esquema dietoterápico <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><i>1º Período</i></td> <td style="text-align: center;"><i>2º Período</i></td> <td style="text-align: center;"><i>3º Período</i></td> <td style="text-align: center;"><i>4º Período</i></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Soroterapia</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Dieta Enteral</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Via Oral Líquida Restrita</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Via Oral Líquida Completa</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Via Oral Pastosa</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Via Oral Branda</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Via Oral Livre / Geral</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> <td>Dias: _____</td> </tr> </table> Informações adicionais: _____ _____					<i>1º Período</i>	<i>2º Período</i>	<i>3º Período</i>	<i>4º Período</i>	<input type="checkbox"/> Soroterapia	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	<input type="checkbox"/> Dieta Enteral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	<input type="checkbox"/> Via Oral Líquida Restrita	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	<input type="checkbox"/> Via Oral Líquida Completa	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	<input type="checkbox"/> Via Oral Pastosa	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	<input type="checkbox"/> Via Oral Branda	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	<input type="checkbox"/> Via Oral Livre / Geral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____
	<i>1º Período</i>	<i>2º Período</i>	<i>3º Período</i>	<i>4º Período</i>																																								
<input type="checkbox"/> Soroterapia	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																								
<input type="checkbox"/> Dieta Enteral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																								
<input type="checkbox"/> Via Oral Líquida Restrita	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																								
<input type="checkbox"/> Via Oral Líquida Completa	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																								
<input type="checkbox"/> Via Oral Pastosa	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																								
<input type="checkbox"/> Via Oral Branda	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																								
<input type="checkbox"/> Via Oral Livre / Geral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____																																								
5.4	Uso contínuo de medicamentos: <input type="checkbox"/> Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]: _____ _____ _____ <input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Não registrado. Uso de polivitamínico-mineral padrão <input type="checkbox"/> Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]: _____ _____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____ Interrompeu o uso há quanto tempo? _____ <input type="checkbox"/> Não registrado. Uso de suplementação de nutrientes específicos <input type="checkbox"/> Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]: _____ _____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____ <input type="checkbox"/> Não registrado.																																											

5.5	Exames laboratoriais	
	Exames / Data	/ / / / / / / / / / / / / /
	Vitamina B6	
	Vitamina B9	
	Vitamina B12	
	Ferro	
	Zinco	
	Cálcio	
	Cobre	
	Ferritina	
	Hemoglobina	
	Hematócrito	
	VCM	
	HCM	
	CHCM	
	RDW	
	Albumina	
	Bilirrubina Total	
	Bilirrubina Direta	
	Bilirrubina Indireta	
	TGO	
	TGP	
	Gama-GT	
	Fosfatase alcalina	
	Creatinina	
	Uréia	
	Urina de Rotina	
	<i>Informações adicionais:</i>	
Legenda:	VCM: Volume Corpuscular Médio; HCM: Hemoglobina corpuscular média; CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média; RDW: <i>Red Cell Distribution Width</i> (Distribuição da Largura das Células Vermelhas); TGO: Transaminase glutâmico-oxalacética; TGP: Transaminase glutâmico-pirúvica; Gama-GT: Gamaglutamiltransferase.	
6.	INTERNAÇÃO(ÕES) HOSPITALAR(ES) APÓS REALIZAÇÃO DA CIRURGIA BARIÁTRICA	
6.1	Data(s) e motivo(s) da(s) internação(ões): _____	
6.2	Manifestações clínicas / Complicações associadas a cirurgia bariátrica <i>Alterações gastrointestinais:</i> <input type="checkbox"/> Fezes diarreicas <input type="checkbox"/> Esteatorreia <input type="checkbox"/> Restos alimentares nas fezes <input type="checkbox"/> Vômito <input type="checkbox"/> Náusea <input type="checkbox"/> Falta de apetite <input type="checkbox"/> Intolerância ao leite <input type="checkbox"/> Intolerância à carne <input type="checkbox"/> Outra intolerância alimentar: _____ <i>Distúrbios hidroeletrólíticos:</i> <input type="checkbox"/> Desidratação <input type="checkbox"/> Edema. Locais: _____ <input type="checkbox"/> Eletrólitos. Qual(is): _____ _____ <i>Outras manifestações / complicações clínicas:</i> <input type="checkbox"/> Anemia. Classificação: _____ <input type="checkbox"/> Deiscência de sutura <input type="checkbox"/> Fístula. Local: _____ Volume: _____ mL <input type="checkbox"/> Perda de massa muscular <input type="checkbox"/> Fraqueza / Astenia <input type="checkbox"/> Alterações na pele. Quais: _____ <input type="checkbox"/> 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 <i>Informações adicionais:</i> _____ _____ _____ _____	
6.3	Avaliação antropométrica Data: ___/___/___ Altura (cm): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____ Data: ___/___/___ Peso (kg): _____ IMC (kg/m ²): _____	

	Data: ___/___/___ Data: ___/___/___ Data: ___/___/___	Peso (kg): _____ Peso (kg): _____ Peso (kg): _____	IMC (kg/m ²): _____ IMC (kg/m ²): _____ IMC (kg/m ²): _____						
	Informações adicionais: _____								
6.4	Prescrição Dietética								
		1º Período	2º Período	3º Período	4º Período				
	() Jejum	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____				
	() Soroterapia	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____				
	() Dieta Parenteral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____				
	() Dieta Enteral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____				
	() Via Oral Líquida Restrita	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____				
	() Via Oral Líquida Completa	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____				
	() Via Oral Pastosa	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____				
	() Via Oral Branda	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____				
	() Via Oral Livre / Geral	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____	Dias: _____				
	Informações adicionais: _____								
6.5	Uso contínuo de medicamentos: () Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]: _____								
	() Não. () Não registrado.								
	Uso de polivitamínico-mineral padrão () Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]: _____								
	() Não. Motivo: _____ Interrompeu o uso há quanto tempo? _____ () Não registrado.								
	Uso de suplementação de nutrientes específicos () Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]: _____								
	() Não. Motivo: _____ () Não registrado.								
6.6	Exames laboratoriais								
	Exames / Data	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
	Vitamina B6								
	Vitamina B9								
	Vitamina B12								
	Ferro								
	Zinco								
	Cálcio								
	Cobre								
	Ferritina								
	Hemoglobina								
	Hematócrito								
	VCM								
	HCM								
	CHCM								
	RDW								
	Albumina								
	Bilirrubina Total								
	Bilirrubina Direta								
	Bilirrubina Indireta								
	TGO								
	TGP								
	Gama-GT								
	Fosfatase alcalina								
	Creatinina								
	Uréia								
	Urina de Rotina								
	Informações adicionais: _____								
Legenda:	VCM: Volume Corpuscular Médio; HCM: Hemoglobina corpuscular média; CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média; RDW: Red Cell Distribution Width (Distribuição da Largura das Células Vermelhas); TGO: Transaminase glutâmico-oxalacética; TGP: Transaminase glutâmico-pirúvica; Gama-GT: Gama-glutamilttransferase.								

Apêndice 5

Avaliação do estado nutricional de pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica.

Avaliação do estado nutricional de pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica	
1.	DADOS GERAIS
	Código de identificação: _____ Data do 1º atendimento: / / _____ Data do 2º atendimento: / / _____
	Idade (anos completos): _____
	Data da cirurgia bariátrica: / / _____ Tempo de pós-operatório: _____
2.	AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL
2.1	HISTÓRIA CLÍNICA NUTRICIONAL
	<p><i>Insuficiência / falência prévia de órgãos / sistemas corporais</i> <i>(Se alguma resposta for sim, excluir paciente da pesquisa)</i> <input type="checkbox"/> Insuficiência hepática <input type="checkbox"/> Insuficiência renal <input type="checkbox"/> Insuficiência pancreática <input type="checkbox"/> Insuficiência cardíaca <input type="checkbox"/> Insuficiência de outro(s) órgão(s) / sistema(s). Qual(ais): _____ Informações adicionais: _____</p>
	<p><i>Ressecção e/ou exclusão de segmento(s) do trato gastrointestinal, além dos segmentos excluídos pela cirurgia bariátrica</i> <i>(inclui glândulas anexas: fígado, vesícula biliar e pâncreas).</i> <i>(Se a resposta for sim, excluir paciente da pesquisa)</i> <input type="checkbox"/> Sim. Qual(ais): _____ <input type="checkbox"/> Não.</p>
	<p><i>Presença de marcapasso e/ou prótese metálica</i> <i>(Se a resposta for "sim", não realizar exame de bioimpedância elétrica)</i> <input type="checkbox"/> Sim. Qual(ais): _____ <input type="checkbox"/> Não.</p>
	<p>Manifestações clínicas Alterações gastrointestinais: <input type="checkbox"/> Fezes diarreicas <input type="checkbox"/> Esteatorreia <input type="checkbox"/> Restos alimentares nas fezes <input type="checkbox"/> Vômito <input type="checkbox"/> Náusea <input type="checkbox"/> Falta de apetite <input type="checkbox"/> Intolerância ao leite <input type="checkbox"/> Intolerância à carne <input type="checkbox"/> Outra intolerância alimentar: _____ Distúrbios hidroeletrólíticos: <input type="checkbox"/> Desidratação <input type="checkbox"/> Edema. Locais: _____ <input type="checkbox"/> Eletrólitos. Qual(ais): _____ _____ Outras manifestações / complicações clínicas: <input type="checkbox"/> Anemia. Classificação: _____ <input type="checkbox"/> Deiscência de sutura <input type="checkbox"/> Fístula. Local: _____ Volume: _____ mL <input type="checkbox"/> Perda de massa muscular <input type="checkbox"/> Fraqueza / Astenia <input type="checkbox"/> Alterações na pele. Quais: _____ <input type="checkbox"/> 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: _____ _____ _____ _____</p>
	<p>Uso contínuo de medicamentos <input type="checkbox"/> Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]: _____ _____ _____ <input type="checkbox"/> Não.</p>
	<p>Uso de polivitamínico-mineral padrão <input type="checkbox"/> Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]: _____ _____ _____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____ Interrompeu o uso há quanto tempo? _____</p>
	<p>Uso de suplementação de nutrientes específicos <input type="checkbox"/> Sim. [Informar qual(ais), dosagem e tempo de uso]: _____ _____ _____ <input type="checkbox"/> Não. Motivo: _____</p>

	Diagnóstico de comorbidades <input type="checkbox"/> Hipertensão Arterial Sistêmica <input type="checkbox"/> Anemia. Tipo: _____ <input type="checkbox"/> Dislipidemia. Especificar: _____ <input type="checkbox"/> Diarreja. Detalhar: _____ <input type="checkbox"/> Diabetes Mellitus. Tipo: _____ <input type="checkbox"/> Vômitos. Detalhar: _____ <input type="checkbox"/> Deficiências de nutrientes específicos. Se sim, qual(is): _____																																																											
	<input type="checkbox"/> Outra(s) comorbidade(s): _____																																																											
	Informações adicionais: _____ _____ _____																																																											
2.2	AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA																																																											
	Peso Atual (kg): _____ Altura (cm): _____ IMC (kg/m ²): _____ Peso ideal (kg): _____ CC (cm): _____ CQ (cm): _____ RCQ: _____ CP (cm): _____																																																											
	Informações adicionais: _____ _____																																																											
2.3	ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL (BIA-FU):																																																											
	Ângulo de fase: _____ Massa celular corporal (MCC): _____ ME/MCC: _____ Capacitância: _____ Massa extracelular (ME): _____ Água intracelular: _____ Resistência: _____ Massa magra: _____ Água extracelular: _____ Reactância: _____ Massa gorda: _____ Água corporal total: _____																																																											
	Informações adicionais: _____ _____																																																											
2.4	HISTÓRIA DIETÉTICA																																																											
	Recordatório alimentar de 24 horas (Anexo 3) Registro alimentar de 3 dias (Anexo 4)																																																											
2.5	PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA																																																											
	Exercício físico: <input type="checkbox"/> Sim. Modalidade 1: _____ Frequência semanal: _____ Duração (min): _____ Modalidade 2: _____ Frequência semanal: _____ Duração (min): _____ Modalidade 3: _____ Frequência semanal: _____ Duração (min): _____ <input type="checkbox"/> Não.																																																											
2.6	NECESSIDADES DE ENERGIA E PROTEÍNA																																																											
	GEB (kcal/dia): _____ Proteína: 60 g/ dia OU Até 1,5g/ kg peso ideal/ dia: _____ GET (kcal/dia): _____ Se for o caso, até 2,1g/kg peso ideal/dia: _____																																																											
	Informações adicionais: _____ _____																																																											
2.7	EXAMES LABORATORIAIS																																																											
	Data: / / <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Vitamina B6</td> <td></td> <td>Ferritina</td> <td></td> <td>Albumina</td> <td></td> <td>Fosfatase alcalina</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vitamina B9</td> <td></td> <td>Hemoglobina</td> <td></td> <td>Bilirrubina total</td> <td></td> <td>Creatinina</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vitamina B12</td> <td></td> <td>Hematócrito</td> <td></td> <td>Bilirrubina direta</td> <td></td> <td>Uréia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ferro</td> <td></td> <td>VCM</td> <td></td> <td>Bilirrubina indireta</td> <td></td> <td>Urina de Rotina</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zinco</td> <td></td> <td>HCM</td> <td></td> <td>TGO</td> <td></td> <td colspan="2">Observação:</td> </tr> <tr> <td>Cálcio</td> <td></td> <td>CHCM</td> <td></td> <td>TGP</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Cobre</td> <td></td> <td>RDW</td> <td></td> <td>Gama-GT</td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>				Vitamina B6		Ferritina		Albumina		Fosfatase alcalina		Vitamina B9		Hemoglobina		Bilirrubina total		Creatinina		Vitamina B12		Hematócrito		Bilirrubina direta		Uréia		Ferro		VCM		Bilirrubina indireta		Urina de Rotina		Zinco		HCM		TGO		Observação:		Cálcio		CHCM		TGP				Cobre		RDW		Gama-GT			
Vitamina B6		Ferritina		Albumina		Fosfatase alcalina																																																						
Vitamina B9		Hemoglobina		Bilirrubina total		Creatinina																																																						
Vitamina B12		Hematócrito		Bilirrubina direta		Uréia																																																						
Ferro		VCM		Bilirrubina indireta		Urina de Rotina																																																						
Zinco		HCM		TGO		Observação:																																																						
Cálcio		CHCM		TGP																																																								
Cobre		RDW		Gama-GT																																																								
	Informações adicionais: _____ _____																																																											
Legenda:	IMC: Índice de massa corporal; CC: Circunferência da cintura; CQ: Circunferência do quadril; RCQ: Relação cintura-quadril; CP: Circunferência da panturrilha; BIA-FU: Impedância bioelétrica de frequência única; GEB: Gasto Energético Basal; GET: Gasto Energético Total; VCM: Volume Corpuscular Médio; HCM: Hemoglobina corpuscular média; CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média; RDW: RedCellDistributionWidth (Distribuição da Largura das Células Vermelhas); TGO: Transaminase glutâmico-oxalacética; TGP: Transaminase glutâmico-pirúvica; Gama-GT: Gamaglutamilttransferase.																																																											

Apêndice 6

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “Deficiências de Proteínas Corporais entre Pacientes Obesos Submetidos a Cirurgia Bariátrica”, sob a responsabilidade das pesquisadoras Prof. Dra. Daurea Abadia de Souza, Nutricionista Barbara Virginia Caixeta Crepaldi, Msc. Isabella Lopes Nonato, Msc. Luciana Oliveira de Almeida Minussi, Médica Conceição de Fátima Pinheiro, Msc. Daniela Nogueira Prado de Souza e Msc. Renata Paniago Andrade de Lucia.

Nesta pesquisa, nós estamos buscando identificar a evolução clínica e a prevalência de deficiências de proteínas entre pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica, bem como a presença de baixos níveis séricos de nutrientes específicos (como zinco, cobre, ferro, vitamina B₆, vitamina B₉, vitamina B₁₂) relacionados a produção de hemoglobina.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pela nutricionista pesquisadora Barbara Virginia Caixeta Crepaldi, 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 para análise. Essa coleta de sangue e urina 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 ou coação para o seu atendimento e orientação. Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: Barbara Virginia Caixeta Crepaldi e Profa. Dra. Daurea Abadia de Souza, no seguinte endereço: Av. Pará, 1720, Bloco 2H, sala 12, Campus Umuarama - Uberlândia - MG - Brasil - CEP: 38405-320, fone: (34) 3225-8620. Poderá também entrar em contato com o CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres-Humanos na Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP 38408-100; fone 34-3239-4131. O CEP é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, dede 201.....

Assinatura dos pesquisadores

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

Participante da pesquisa

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 1

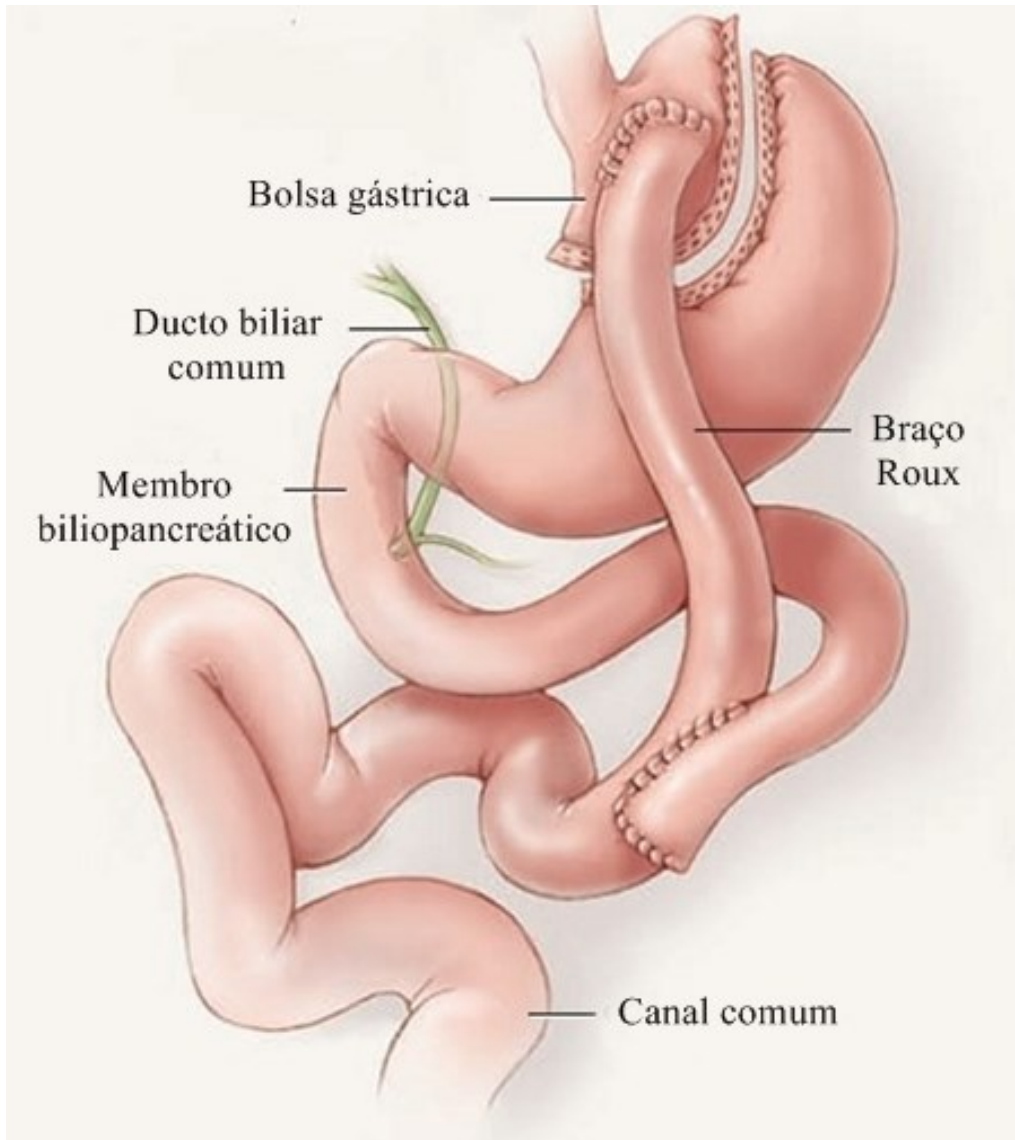


Figura 1. Técnica cirúrgica de BGYR (Traduzida de DeMaria, 2007).

Anexo 2

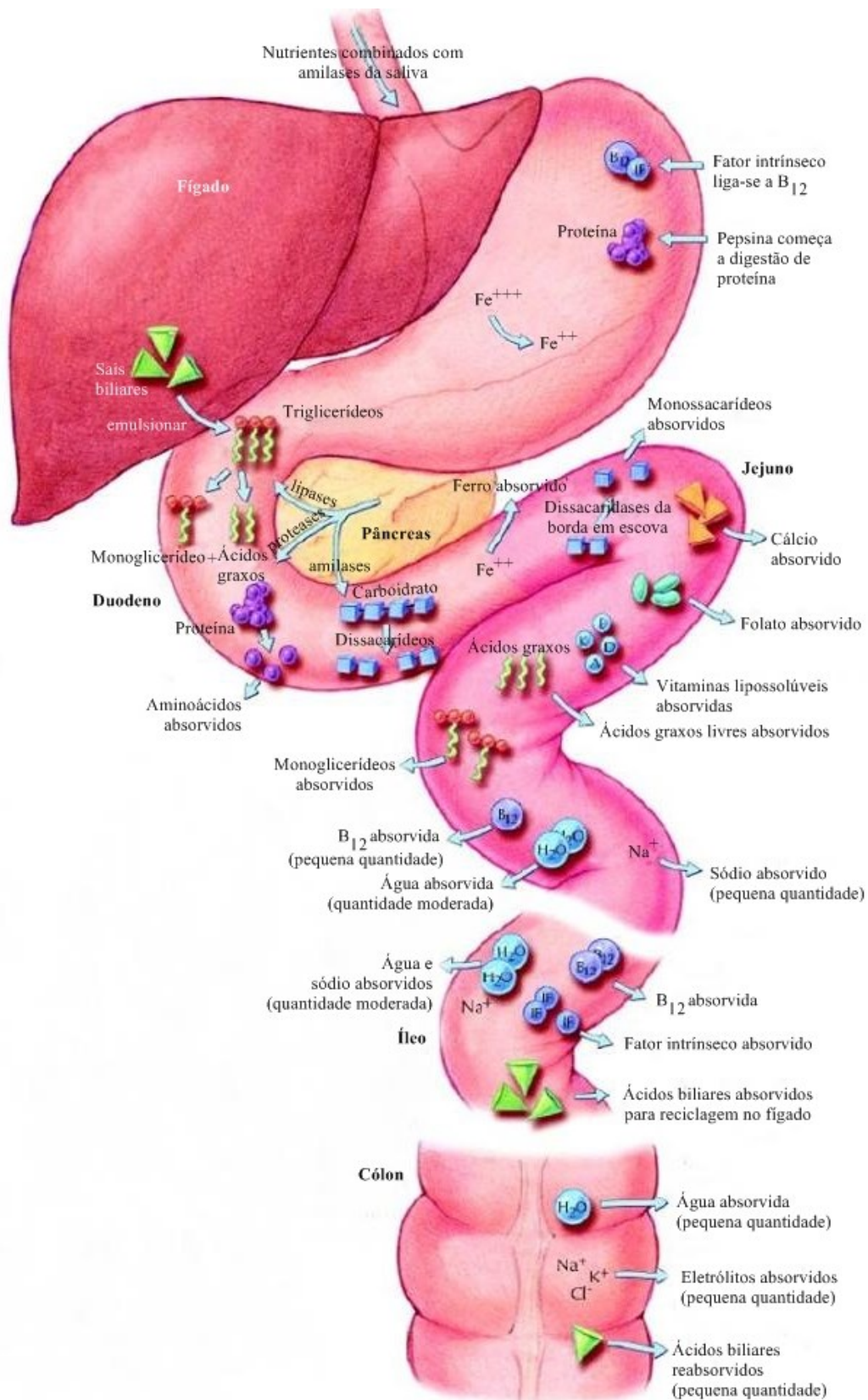


Figura 2. Localizações relativas de digestão de alimentos e absorção de nutrientes no trato gastrointestinal saudável (Traduzido de Jeejeebhoy, 2002).

Anexo 3

Recordatório alimentar de 24 horas

RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS			
DADOS GERAIS			
Código de identificação:		Data: / /	
REFEIÇÃO	ALIMENTOS	PREPARAÇÃO	QUANTIDADE
Desjejum : —	Bebidas:		
	Acompanhamento:		
	Outros:		
Lanche : —	Bebidas:		
	Acompanhamento:		
	Outros:		
Almoço : —	Arroz		
	Feijão		
	Carne		
	Guarnição		
	Salada		
	Sobremesa		
	Outros:		
Lanche : —	Bebidas:		
	Acompanhamento:		
	Outros:		
Jantar : —	Arroz		
	Feijão		
	Carne		
	Guarnição		
	Salada		
	Sobremesa		
	Outros:		
Ceia : —	Bebidas:		
	Acompanhamento:		
	Outros:		

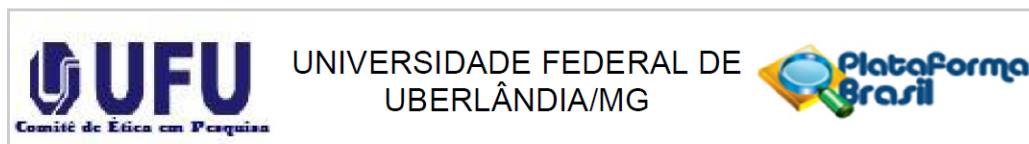
Anexo 4

Registro alimentar de 3 dias

REGISTRO ALIMENTAR DE 3 DIAS			
DADOS GERAIS			
Código de identificação:		Data: / /	
DIA: _____			
REFEIÇÃO	ALIMENTOS	PREPARAÇÃO	QUANTIDADE
Desjejum :	Bebidas:		
	Acompanhamento:		
	Outros:		
Lanche :	Bebidas:		
	Acompanhamento:		
	Outros:		
Almoço :	Arroz		
	Feijão		
	Carne		
	Guarnição		
	Salada		
	Sobremesa		
	Outros:		
Lanche :	Bebidas:		
	Acompanhamento:		
	Outros:		
Jantar :	Arroz		
	Feijão		
	Carne		
	Guarnição		
	Salada		
	Sobremesa		
	Outros:		
Ceia :	Bebidas:		
	Acompanhamento:		
	Outros:		

Anexo 5

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Deficiências de proteínas corporais entre pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica

Pesquisador: Daurea Abadia de Souza

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 61006916.0.0000.5152

Instituição Proponente: Universidade Federal de Uberlândia/ UFU/ MG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.864.957

Apresentação do Projeto:

Conforme apresenta o protocolo: Pacientes obesos apresentam deficiências nutricionais múltiplas que podem ser agravadas no período pós-operatório de cirurgia bariátrica (CB).

Deficiências de proteínas estão associadas com maior vulnerabilidade para desenvolvimento de alterações / complicações clínicas, como anemia, edema, perda de massa muscular, hipotrofia de mucosas, alopecia e aumento da mortalidade. A principal hipótese do estudo é que será demonstrado redução dos níveis séricos de albumina, hemoglobina, bem como deficiência de nutrientes específicos associados à síntese de hemoglobina, entre indivíduos obesos submetidos a CB. Os objetivos gerais são avaliar a prevalência e evolução clínica de deficiências proteicas entre pacientes obesos submetidos a CB. A amostra do estudo será formada por pacientes obesos com IMC 35 kg/m², idade a 20 anos, submetidos a CB do Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia. O estudo será desenvolvido em duas fases: Fase 1 (longitudinal retrospectivo) consiste em análise de prontuário para verificar valores séricos de albumina, hemoglobina e nutrientes associados à sua síntese, durante acompanhamento pela equipe multiprofissional do hospital; Fase 2 (observacional transversal) consiste na avaliação do estado nutricional dos pacientes submetidos à CB cujos prontuários foram analisados, por meio de um atendimento ambulatorial agendado. Serão registradas e/ou avaliadas a história clínica

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: 1.864.957

nutricional, história dietética, medidas antropométricas, composição corporal, exame físico e exames laboratoriais. Espera-se que essa pesquisa contribua para a formulação, orientação e monitoramento de medidas educacionais e corretivas para prevenção e/ou tratamento de desnutrição proteica e de complicações clínicas associadas, no pós-operatório de CB.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Avaliar a prevalência de deficiências de proteínas no período pós-operatório de cirurgia bariátrica; Analisar a evolução clínica de pacientes portadores de deficiências de proteínas no período pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Objetivo Secundário: Identificar a frequência de diagnóstico de deficiências nutricionais descritas em prontuários de pacientes obesos em acompanhamento ambulatorial após realização de cirurgia bariátrica; Avaliar o estado nutricional atual de pacientes obesos em diferentes períodos de pós-operatório de cirurgia bariátrica; Analisar a prevalência atual da deficiência de albumina e de hemoglobina entre pacientes obesos em diferentes períodos de pós-operatório de cirurgia bariátrica; Analisar a prevalência atual da deficiência de nutrientes específicos (ferro, zinco, cobre, vitaminas B6, B9, B12) associados à síntese de hemoglobina, entre pacientes obesos em diferentes períodos de pós-operatório de cirurgia bariátrica; Comparar a prevalência de deficiência de albumina e de hemoglobina, bem como de nutrientes específicos relacionados à síntese de hemoglobina, entre pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica de acordo com o sexo, faixa etária, estado nutricional e utilização ou não de suplemento polivitamínico-mineral padrão.

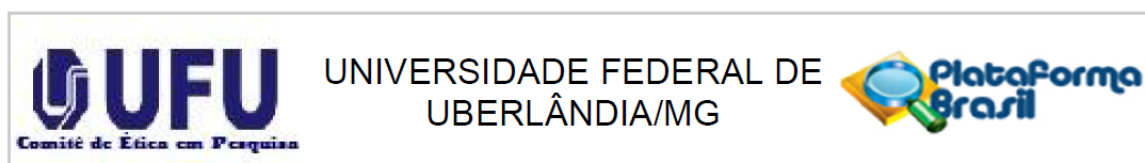
Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo os pesquisadores:

Riscos: Os riscos aos quais os participantes estarão sujeitos estão relacionados à possibilidade de constrangimento ou sensação de invasão ao responder o que lhe for perguntado sobre o consumo alimentar (Recordatório alimentar de 24 horas e Registro Alimentar de 3 dias), 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 sensação de dor e/ou de pequeno derrame local (hematoma). Essas manifestações habitualmente não têm maior consequência além de um pequeno desconforto.

Também foi identificado como risco, a possibilidade de divulgação não intencional da identidade dos participantes do estudo. Para evitar este risco, em todos os formulários do estudo o participante será reconhecido exclusivamente por código de identificação. Os pesquisadores se

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: 1.864.957

comprometem a manter sigilo a respeito da identificação dos participantes da pesquisa.

Benefícios: Dentre os benefícios, as informações demonstradas com o desenvolvimento do presente projeto serão utilizadas para criação e implementação de estratégias que visam reduzir a prevalência e/ou gravidade das deficiências nutricionais, com destaque para as deficiências proteicas, entre pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica. Os participantes no estudo terão a possibilidade de identificação de deficiências nutricionais e de erros alimentares, assim como de implementação de condutas terapêuticas apropriadas com vistas à obtenção do estado nutricional normal. 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 proteicas, bem como de nutrientes específicos associados a síntese de hemoglobina, no período pós-operatório de cirurgia bariátrica.

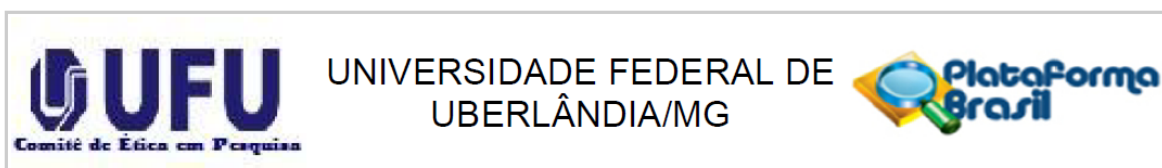
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sobre a metodologia:

"4.1 Considerações gerais: Na presente pesquisa serão investigados pacientes portadores de obesidade prévia submetidos a cirurgia bariátrica no Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU). O desenho do estudo é longitudinal retrospectivo na Fase 1 e observacional transversal na Fase 2. O estudo será desenvolvido em duas fases distintas (Apêndice 3, Figura 3): Fase 1 - Análise de prontuários para identificação da evolução clínica de pacientes no período pós-operatório de cirurgia bariátrica. Fase 2 – Atendimento ambulatorial para avaliação do estado nutricional atual de pacientes em diferentes períodos de pós-operatório de cirurgia bariátrica.

4.2.1 Plano de recrutamento: critérios de inclusão e de exclusão: Inicialmente foi obtida junto à uma das colaboradoras do presente estudo, médica responsável pela equipe multiprofissional de cirurgia bariátrica do HCU-UFU, uma listagem com informações gerais sobre todos os pacientes submetidos a cirurgia bariátrica no período compreendido entre o início da realização da técnica cirúrgica no HCU-UFU (1999)¹¹ e a presente data (2016). Após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFU, serão requisitados no Setor de Arquivo Médico (SAME) todos os prontuários dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica no HCU-UFU (n = 499). Os prontuários desses pacientes estão sendo preenchidos pelos Membros da equipe multiprofissional de cirurgia bariátrica do HCU-UFU, durante seguimento ambulatorial realizado desde o período pós-operatório imediato. Serão incluídos na Fase 1 do presente estudo prontuários de pacientes

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: 1.864.957

que atenderem aos seguintes critérios de inclusão: i) IMC 35 kg/m², no período pré-operatório; ii) submissão a cirurgia bariátrica no HCU-UFU no período compreendido entre 1999 a 2016; iii) ambos os sexos; iv) idade 20 anos. Serão excluídos os prontuários dos pacientes que apresentarem as seguintes condições clínicas: i) diagnóstico prévio de insuficiência/falência prévia de sistemas/órgãos corporais (por exemplo, insuficiência hepática, renal, pancreática, cardíaca); ii) ressecção e/ou exclusão de qualquer segmento do trato gastrointestinal além dos segmentos excluídos devido a cirurgia bariátrica; iii) prontuários não localizados pelos profissionais do SAME.

4.2.2 Casuística: A amostra do estudo na Fase 1 será formada por prontuários de pacientes submetidos a cirurgia bariátrica no HCU-UFU, no período compreendido entre 1999 a 2016, que atenderem aos outros critérios de inclusão.

4.2.3 Delineamento da Pesquisa: Na Fase 1 do presente projeto de pesquisa serão analisados prontuários de pacientes submetidos a cirurgia bariátrica no HCU-UFU e registrado em formulário previamente elaborado (Apêndice 4 - Informações de prontuários de pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica), os níveis séricos de albumina e hemoglobina, bem como de nutrientes específicos associados a síntese de hemoglobina. Durante a análise dos prontuários serão registrados: i) dados gerais do paciente, tais como sexo, data de nascimento, data do primeiro atendimento, assim como, estabelecido código de identificação [iniciais do nome (por exemplo, ABC) + data da realização da cirurgia bariátrica (por exemplo, 22 de maio de 2006) + sexo do paciente (por exemplo, feminino) = ABC22052006FEM]; ii) diagnósticos clínicos cirúrgicos prévios à cirurgia bariátrica; iii) estado nutricional pré-operatório (valores antropométricos: peso corporal, altura e IMC obtidos na última avaliação antes da cirurgia bariátrica); iv) informações sobre a cirurgia bariátrica (por exemplo, data da cirurgia, tipo de cirurgia, período de internação, evolução clínica nutricional no período pós-operatório durante a internação, valores antropométricos como peso, altura e IMC, prescrição dietética); v) evolução do estado nutricional durante seguimento ambulatorial após realização de cirurgia bariátrica (valores antropométricos como peso, altura e IMC; manifestações clínicas e"

"Critério de Inclusão:

Fase 1: Serão incluídos na Fase 1 do presente estudo prontuários de pacientes que atenderem aos seguintes critérios de inclusão: i) IMC 35 kg/m², no período pré-operatório; ii) submissão a cirurgia bariátrica no HCU-UFU no período compreendido entre 1999 a 2016; iii) ambos os sexos; iv) idade 20 anos.

Fase 2: Serão incluídos na Fase 2 do presente estudo indivíduos que atenderem aos seguintes

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: 1.864.957

critérios de inclusão: i) pacientes cujos prontuários foram analisados na Fase 1; e, ii) concordarem em participar do estudo, com assinatura do TCLE (Apêndice 5).

Critério de Exclusão:

Fase 1: Serão excluídos os prontuários dos pacientes que apresentarem as seguintes condições clínicas: i) diagnóstico prévio de insuficiência/falência prévia de sistemas/órgãos corporais (por exemplo, insuficiência hepática, renal, pancreática, cardíaca); ii) ressecção e/ou exclusão de qualquer segmento do trato gastrointestinal além dos segmentos excluídos devido a cirurgia bariátrica; iii) prontuários não localizados pelos profissionais do SAME.

Fase 2: Serão excluídos da Fase 2 os pacientes com: i) as condições clínicas de exclusão mencionadas na Fase 1; ii) presença de complicações e/ou doenças que impeçam o paciente de realizar diversos exames teste estabelecidos; iii) desistência de realizar os procedimentos necessários para o desenvolvimento da pesquisa, em qualquer momento e por qualquer razão; e iv) evolução para o óbito."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Estão presentes e adequados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

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:

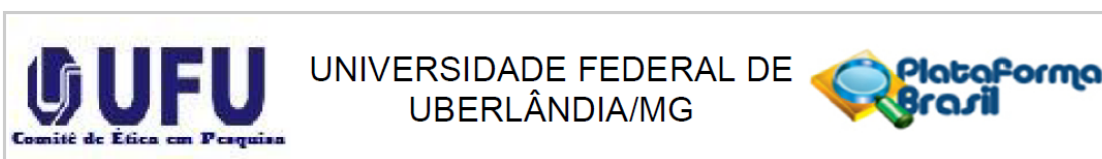
Data para entrega de Relatório Final ao CEP/UFU: Março de 2018.

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

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.

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: 1.864.957

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 aprobatório 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
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_808198.pdf	14/10/2016 14:29:29		Aceito
Outros	AUTORIZACAO_USO_EQUIPAMENTO_S.pdf	11/10/2016 19:59:39	Daurea Abadia de Souza	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_ROSTO.pdf	11/10/2016 19:23:30	Daurea Abadia de Souza	Aceito

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



Continuação do Parecer: 1.864.957

Outros	TERMO_EQUIPE_EXECUTORA.pdf	11/10/2016 19:14:53	Daurea Abadia de Souza	Aceito
Outros	INSTRUMENTOS_COLETA_DADOS.pdf	11/10/2016 19:12:54	Daurea Abadia de Souza	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_INSTITUICAO.pdf	11/10/2016 19:10:49	Daurea Abadia de Souza	Aceito
Outros	CURRICULO_PESQUISADORES.pdf	11/10/2016 19:08:57	Daurea Abadia de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/10/2016 19:03:11	Daurea Abadia de Souza	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CEP.pdf	11/10/2016 19:02:46	Daurea Abadia de Souza	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UBERLANDIA, 05 de Dezembro de 2016

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:** UBERLANDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br