

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

MARIANA VARELA DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS A  
CIRURGIA BARIÁTRICA – *BY PASS* GÁSTRICO**

LAGES - SC

2019

CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

MARIANA VARELA DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS  
A CIRURGIA BARIÁTRICA – *BY PASS* GÁSTRICO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Nutrição do Centro Universitário Unifacvest, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Professora Dra. Nádia Webber Dimer.

Co-orientador: Professora Dra. Angelica Markus Nicoletti

MARIANA VARELA DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS A  
CIRURGIA BARIÁTRICA – *BY PASS* GÁSTRICO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Centro Universitário FACVEST – UNIFACVEST  
como requisito para a obtenção do Grau de  
Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof. Dr. Nádia Webber Dimer

Co-orientador: Prof. Dra. Angelica Markus Nicoletti

Lages, SC \_\_\_\_/\_\_\_\_/2019. Nota \_\_\_\_\_

Nádia Webber Dimer

---

Nádia Webber Dimer

**Coordenadora do Curso de Nutrição**

LAGES  
2019

Dedico esse trabalho a todos aqueles que me desejam o bem, que estiveram sempre ao meu lado e que de alguma forma me deram forças para vencer essa etapa. Especialmente, ao meu pai Antônio Oliveira dos Santos e minha mãe Dejanira Santa dos Santos, os principais responsáveis pela minha formação como ser humano e pelas minhas conquistas.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por ter me feito vencer todas as dificuldades que encontrei pelo caminho até chegar aqui. A toda minha família, em especial meus pais que sempre estiveram comigo me apoiando. Aos meus amigos da vida e ao meu grupo de sala de aula, que está comigo desde o início, um quinteto fantástico, os quais compartilharam comigo toda angústia e gratidão ao longo dessa trajetória. Aos professores que tive ao longo de toda minha vida e aos professores do curso de Nutrição que, de alguma forma contribuíram para minha formação acadêmica e futura postura profissional. Especialmente a Prof<sup>ª</sup>. Dra. Angelica Markus Nicoletti e a Prof<sup>ª</sup>. Dr. Nádia Webber Dimer, pelo acompanhamento, dedicação e orientações repassadas para que esse trabalho fosse concluído com sucesso.

*“Pra quem tem pensamento forte o impossível é  
só questão de opinião”*

*Chorão*

# A IMPORTÂNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS A CIRURGIA BARIÁTRICA – *BY PASS* GÁSTRICO

MARIANA VARELA DOS SANTOS <sup>1</sup>

PROF<sup>a</sup>. DRA. NÁDIA WEBBER DIMER <sup>2</sup>

PROF<sup>a</sup>. DRA. ANGELICA MARKUS NICOLETTI <sup>3</sup>

## RESUMO

Dados da OMS apontam que, a obesidade atualmente, é descrita como um dos maiores problemas de saúde pública no mundo, trata-se de uma doença crônica com caráter multifatorial. Seu tratamento consiste no uso de fármacos, dietoterapia e práticas de exercício físico, porém estes ainda não são completamente eficazes para obesidade grave, de grau III. Desse modo, a indicação de cirurgias bariátricas vem crescendo como tratamento mais agressivo e eficaz para esse excesso de peso, trazendo resultados satisfatórios. A técnica bariátrica, consiste em promover a redução significativa do peso e sua manutenção a longo prazo, resultando numa melhora das comorbidades relacionadas com a obesidade. São vários os tipos de cirurgia bariátrica, mas nesta pesquisa abordaremos apenas o *by pass* gástrico em Y de Roux, que é a técnica mais praticada no Brasil. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o uso de suplementação em indivíduos submetidos a esse procedimento e constituiu-se de pesquisa bibliográfica, feita através das bases de dados da internet, em livros e revistas, com revisão de mais de 20 artigos nos idiomas inglês, português e espanhol. Essa é uma técnica mista combinada de restrição de volume gástrico e má absorção de nutrientes. Sendo que, o problema das técnicas mistas é o aparecimento de deficiências nutricionais após a cirurgia, constituindo um sério problema de saúde e diminuição da qualidade de vida destas pessoas. O acompanhamento pré-operatório é de extrema importância para o futuro sucesso da recuperação no pós-operatório, sendo que o profissional nutricionista tem papel fundamental na diminuição de riscos durante a cirurgia e no pós-operatório, trabalhando na redução de efeitos colaterais passíveis de ocorrer após essa técnica cirúrgica que tem como principal complicação as deficiências nutricionais. Desse modo o uso da suplementação acabou se tornando uma importante ferramenta de combate as deficiências nutricionais, em indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica, sendo eficaz no tratamento de recuperação do pós-operatório. Assim sendo, deve-se garantir a reposição de complexo vitamínico mineral e de vitamina B12, bem como monitoramento dos níveis séricos de ferro, cálcio e vitamina D.

**Palavras – chave:** Obesidade. Cirurgia bariátrica. *By pass* gástrico. Deficiências nutricionais, Suplementação.

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Nutrição do Centro Universitário UNIFACVEST.

<sup>2</sup> Graduada em Nutrição pela Universidade do Extremo Sul Catarinense, Mestrado/ Doutorado em Ciências da Saúde pela Universidade do Extremo Sul (UNESC).

<sup>3</sup> Graduada em Nutrição pela Universidade do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), Mestre em ciência e Tecnologia de Alimentos pela UFSM, Especialista em Nutrição clínica pela UNIJUI, Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela UFPEL.

## THE IMPORTANCE OF SUPPLEMENTATION IN INDIVIDUALS SUBJECT TO BARIATRIC SURGERY - GASTRIC BYPASS

MARIANA VARELA DOS SANTOS <sup>1</sup>

PROF<sup>a</sup>. DRA. NÁDIA WEBBER DIMER <sup>2</sup>

PROF <sup>a</sup>. DRA. ANGELICA MARKUS NICOLETTI <sup>3</sup>

### ABSTRACT

WHO data indicate that, obesity currently is described as one of biggest public health problems in the world; it is a multifactorial chronic disease. Your treatment consists of the use of drugs, diet therapy and physical exercise; however, these are not yet fully effective for severe grade III obesity. Thus, the indication of bariatric surgeons has been growing as the most aggressive and effective treatment for this overweight, bringing satisfactory results. Bariatric technique is to promote significant weight reduction and its long-term maintenance, resulting in an improvement in obesity related comorbidities. There are several types of bariatric surgery, but in this research, we will cover only the Roux Y bypass, which is the most practiced bariatric technique in Brazil. The present work had comp objective to evaluate the use of supplementation in individuals undergoing this procedure and consisted of bibliographic research made through the internet databases, in books and magazines, with over 20 articles reviewed, in English, Portuguese and Spanish. This is a mixed technique combination of gastric volume restriction and nutrient malabsorption. Whereas the problem of mixed techniques is the onset nutritional deficiencies after surgery, constituting a serious health problem and decreased quality of life of these people. Preoperative follow-up is extremely important for the future success of postoperative recovery, the professional nutritionist plays a key role in reducing risks during surgery, and postoperatively, working to reduce side effects likely to occur after this surgical technique whose main complication is nutritional deficiencies. Thus, the use supplementation turned out be an important tool to combat nutritional deficiencies, in individuals undergoing bariatric surgery, being effective in the treatment of postoperative recovery. Therefore, replacement of the mineral vitamin complex and vitamin B12 should be ensured as well as monitoring serum iron, calcium and vitamin D levels.

**Key words:** Obesity. Bariatric surger. Bypass gastric. Nutritional deficiencies. Supplementation.

---

<sup>1</sup> Academic Nutrition Course at UNIFACVEST University Center

<sup>2</sup> Graduated in Nutrition from the University of Extremo Sul Catarinense, Master/Doctorate in Health Sciences from the University of The Extreme South (UNESC).

<sup>3</sup> Graduated in Nutrition from the University of the Northwest of the state of Rio Grande do Sul (UNIJUI), Master in food science and technology from UFSM, Specialist in Clinical Nutrition from UNIJUI, PhD in science and technology from.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gastroplastia com desvio intestinal em “Y de Roux” .....	24
Figura 2 - Composição diagramática de um prato bariátrico (MPB) e atividades associadas.....	34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação Internacional da Obesidade segundo o IMC.....	19
--	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 PROBLEMA.....	12
<b>1.2 OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
1.2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	13
1.3 JUSTIFICATIVA.....	13
1.4 HIPÓTESES.....	14
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 ANATOMIA E FISIOLOGIA DO ESTÔMAGO .....	15
<b>2.2 PROCESSO DE DIGESTÃO E ABSORÇÃO DOS ALIMENTOS.....</b>	<b>16</b>
2.3 ASPECTOS GERAIS SOBRE A OBESIDADE.....	17
<b>3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>20</b>
<b>4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>21</b>
4.1 INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DA CIRURGIA BARIÁTRICA.....	21
<b>4.2 CIRURGIA BARIÁTRICA E O DESVIO GÁSTRICO EM Y DE ROUX.....</b>	<b>22</b>
4.2.1 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO INDIVÍDUO NO PRÉ OPERATÓRIO DO <i>BY PASS</i> GÁSTRICO.....	25
<b>4.3 O PAPEL DA NUTRIÇÃO NO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO DA CIRURGIA BARIÁTRICA.....</b>	<b>26</b>
4.4 PRINCIPAIS COMPLICAÇÕES NUTRICIONAIS PÓS CIRURGIA DE <i>BY PASS</i> GÁSTRICO.....	28
<b>4.5 SUPLEMENTAÇÃO E QUALIDADE DE VIDA.....</b>	<b>31</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 PROBLEMA

A prevalência da obesidade vem sofrendo um aumento significativo com o passar dos anos, em diversas populações no mundo. Com os efeitos da globalização se fez notória a formação de novas tecnologias e novos hábitos, com êxodo rural e consequente transição nutricional, havendo assim, um aumento na ingestão calórica e no sedentarismo, fatores ambientais determinantes para contribuição no excesso de peso (ABESO, 2009/2010).

Dados da OMS (Organização Mundial de Saúde) apontam que, a obesidade atualmente, é descrita como um dos maiores problemas de saúde pública no mundo, atingindo principalmente os países em desenvolvimento. Está relacionada a fatores genéticos, socioeconômicos, psicológicos e ambientais, ou seja, é uma doença de caráter multifatorial, capaz de acarretar sérios danos à saúde do indivíduo (DIAS *et al.*, 2017).

A grandiosidade deste problema nos dias atuais é visível e afeta todos os gêneros e idades, sem distinção (CASTANHA *et al.*, 2018). Seu tratamento consiste no uso de fármacos, dietoterapia e práticas de exercício físico, porém estes ainda não são completamente eficazes para obesidade grave, de grau III. Desse modo, a indicação de cirurgias bariátricas vem crescendo e trazendo resultados satisfatórios, quanto a perda de excesso de peso dos indivíduos (SILVA *et al.*, 2012).

São vários os tipos de cirurgia bariátrica, mas nesta pesquisa abordaremos apenas o *by pass* gástrico em Y de Roux (BPGYR), que é a técnica bariátrica mais praticada no Brasil sendo que, a mesma corresponde a 75% das cirurgias realizadas (SBCBM, 2017).

Apesar do seu grande nível de eficácia e segurança, essa técnica cirúrgica produz efeitos a longo prazo, desencadeados pela restrição da ingestão alimentar e/ou má absorção de nutrientes, que acabam levando o indivíduo, a desenvolver algumas deficiências nutricionais (SILVA *et al.*, 2012).

Diante deste cenário, o presente trabalho visa trazer as principais complicações pós-operatório da cirurgia bariátrica, de desvio gástrico em Y de Roux, avaliando a importância da suplementação e/ou reposição de vitaminas e minerais, para que esses indivíduos tenham uma boa qualidade de vida no decorrer dos anos.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso de suplementação em indivíduos submetidos à cirurgia realizada, para o tratamento de obesidade mórbida, o *by pass* gástrico em Y de Roux.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever sobre a obesidade e sua interação com a cirurgia bariátrica;
- Verificar os critérios para realização desta cirurgia;
- Fazer uma revisão sobre a gastroplastia, especialmente o *by pass* gástrico em Y de Roux;
- Analisar as possíveis complicações metabólicas e qualidade de vida pós-bariátrica;
- Apontar quais as principais complicações ocasionadas pelo *by pass* gástrico;
- Analisar as condutas de terapia nutricional pós cirurgia;
- Verificar a importância do uso de suplementação após a o desvio gástrico em Y de Roux.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que a obesidade é um problema antigo, que vem se agravando com o passar dos anos, atingindo diversas faixas etárias e ambos os gêneros, além de, estar associada a outras comorbidades sérias como, diabetes mellitus (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS), entre outras capazes de causar morbidade ou até mesmo a mortalidade desses indivíduos obesos. Desse modo, vem se tornando um sério problema de saúde pública nos países em desenvolvimento (ANDRIOLLI *et al.*, 2017).

Vários são os tratamentos que prometem soluções milagrosas, do dia para a noite, mas com pouca efetividade. Sendo assim, a cirurgia bariátrica, aliada a condutas multiprofissionais, acaba sendo uma boa opção no tratamento da obesidade mórbida. Indivíduos que buscam esse tipo de solução para resolver seu problema de

obesidade grave, já esgotaram todas as outras possibilidades e tentativas de emagrecimento, mas por algum motivo tiveram resultados insatisfatórios (SOUZA e JOHANN, 2014).

O fato de a cirurgia bariátrica ser capaz de reduzir ou eliminar as comorbidades associadas à obesidade, além de, levar a uma grande perda no excesso de peso, contribuindo para uma melhora na qualidade de vida destes indivíduos, tem tornado essa cirurgia uma importante ferramenta no tratamento da obesidade mórbida (CASTANHA, *et al.*, 2018). Dentre os tipos de cirurgia bariátrica vamos destacar, o desvio gástrico em Y de Roux que, é a técnica mais realizada para o tratamento de obesidade grave em todo mundo (SBCBM, 2017).

Apesar da sua eficácia no tratamento na maioria dos casos, indivíduos submetidos à essa técnica cirúrgica acabam sofrendo alterações tanto visuais, com grande perda de peso, quanto metabólicas e psicológicas, se fazendo necessário o acompanhamento de uma equipe multidisciplinar (SOUZA e JOHANN, 2014).

No caso do *by pass* gástrico em Y de Roux, devemos esclarecer que complicações pós-operatórias são comuns devido a retirada de parte do estômago, incluindo todo o fundo e o antro gástrico, o duodeno e a porção inicial do jejuno. Podendo haver anemia ferropriva, desnutrição proteica, deficiência de vitaminas, doenças osteometabólicas, dentre outras (ABESO, 2009/2010).

#### 1.4 HIPÓTESES

A existência de deficiências de micronutrientes e macronutrientes após a gastroplastia constitui um sério problema de saúde e diminuição da qualidade de vida destas pessoas;

Pacientes submetidos à cirurgia bariátrica de Y de Roux apresentam maior risco de desenvolver deficiências nutricionais pela redução da ingestão alimentar e má absorção de nutrientes;

O uso da suplementação acabou se tornando uma importante ferramenta de combate as deficiências nutricionais, em indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica, sendo eficaz no tratamento de recuperação do pós-operatório.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 ANATOMIA E FISIOLOGIA DO ESTÔMAGO

O estômago é visto como uma dilatação do canal alimentar que, se segue ao esôfago com um orifício de comunicação entre os dois chamado, óstio cárdico e continua com o intestino delgado com outro orifício de comunicação, o óstio pilórico. Está situado abaixo do diafragma com sua maior porção a esquerda do plano mediano. É subdividido em parte cárdica, fundo, corpo, e parte pilórica, com duas margens denominadas curvatura maior, à esquerda, e curvatura menor, à direita. Muitas evidências científicas trazem que o estômago possui formato de J, porém dependendo da idade, estado fisiológico do órgão e tipo constitucional, o seu formato e posição podem variar (DANGELO e FATTINI, 2011).

Quanto as funções motoras do estômago podemos destacar as três principais que são, a capacidade de armazenamento de grandes quantidades de alimento até que estas possam passar para o duodeno, depois a mistura desse alimento com as secreções gástricas até formar uma mistura semi-líquida, denominada quimo, e por último, o esvaziamento lento do alimento do estômago para o intestino delgado, com velocidade adequada para a digestão e a absorção eficientes pelo intestino delgado. Em relação a capacidade de armazenamento do estômago, em condições normais, um reflexo vagovagal, faz com que este se distenda em até 1,5 litros a fim de acomodar a quantidade de alimento que chega até ele (GUYTON e HALL, 2002).

O estômago é um ambiente ácido, com um Ph de, em média 2, contribuindo para uma redução de microrganismos que entram no sistema gastrointestinal (SGI) juntamente com o alimento. As secreções gástricas são compostas por ácido clorídrico (HCL), produzidas pelas células parietais localizadas nas paredes do fundo e no corpo, pelas proteases, lipases, muco, fator intrínseco e o hormônio G1 gastrina (AIRES, 2012).

As células principais do estômago são responsáveis por produzir pepsina, que é a protease mais potente do suco gástrico, secretada na sua forma inativa, pepsinogênio, a qual passa a estar ativa quando entra em contato com o HCL, tendo a função de quebrar as ligações peptídicas que unem os aminoácidos, participando da catalização de algumas proteínas ingeridas na dieta. Essas mesmas células

também são responsáveis por secretar uma lipase estável em ácido, capaz de contribuir para o processamento geral dos triglicerídeos dietéticos (HOEHN e MAERIEB, 2009).

Pela ação do suco gástrico no estômago, estima-se que a regeneração da superfície estomacal ocorra a cada três dias, devido a agressão e efeito corrosivo desse ácido, mesmo as células da mucosa sendo recobertas por muco. O estômago é responsável por produzir uma glicoproteína, denominada fator intrínseco, que é necessário para absorção de vitamina B12 no íleo terminal (ESCOTT e MAHAN, 2005).

O tempo total de esvaziamento gástrico depende de alguns fatores, como o tipo de alimento e o volume da refeição. Alimentos líquidos levam de 1 a 2 horas de esvaziamento, enquanto que sólidos levam de 2 a 3 horas para passarem para o duodeno (GUYTON e HALL, 2002).

## **2.2 PROCESSO DE DIGESTÃO E ABSORÇÃO DE ALIMENTOS**

O sistema gastrointestinal é controlado basicamente pelo sistema nervoso entérico, o qual estende-se da faringe até o ânus e situa-se na parede intestinal, é responsável por controlar principalmente os movimentos e as secreções gastrointestinais. É composto por dois plexos, um plexo externo denominado plexo mioentérico, responsável por controlar os movimentos gastrointestinais e um plexo interno, denominado plexo submucoso, que controla as secreções gastrointestinais e o fluxo sanguíneo local (GUYTON e HALL, 2002).

O mesmo se estende da boca ao ânus, capaz de digerir proteínas, carboidratos e lipídios, absorver fluídos, micronutrientes e oligoelementos e ainda formar uma barreira capaz de impedir a passagem de corpos estranhos e microrganismos que chegam junto com o alimento. É um dos tecidos mais metabolicamente ativos e um dos maiores órgãos do corpo. Absorve e digere cerca de 90% a 97% dos alimentos consumidos na sua dieta, sendo que grande parte do alimento não absorvido é de origem vegetal (ESCOTT e MAHAN, 2005).

O processo de digestão já tem início na boca, com a quebra mecânica do alimento em partículas menores, que são misturadas com as secreções salivares para serem engolidas. Uma pequena parte do amido é digerida ainda na boca, porém a maior parte da digestão dos carboidratos é feita no intestino (SILVERTHORN, 2010).



Em seguida o alimento é levado do esôfago para o estômago, por meio de movimentos peristálticos. Sendo que no estômago o material é misturado com o líquido ácido e com as proteases e lipases, enzimas responsáveis por quebrar as proteínas em peptídeos e digerir uma parte dos lipídios, respectivamente. Essa mistura do alimento com as secreções gástricas é denominada quimo, que logo em seguida é empurrado para o intestino delgado (APPLEGATE, 2012).

Nos primeiros 100 metros do intestino delgado ocorre uma série de reações que resulta na maior parte da digestão e absorção dos alimentos ingeridos. Nessa parte há liberação de hormônios que estimulam a produção e liberação de enzimas potentes pelo pâncreas e intestino delgado e da bile pelo fígado e vesícula biliar. Podemos dizer então que, ao longo do intestino delgado acontece a redução dos carboidratos em monossacarídeos, dos peptídeos em aminoácidos simples e das gorduras em glóbulos visíveis de gordura a gotas microscópicas de triglicerídeos e por fim, em ácidos graxos livres e monoglicerídeos (DERRIKSON e TORTORA, 2012).

Quase todos os macronutrientes, vitaminas, minerais, oligoelementos e líquidos são absorvidos no intestino delgado, antes de chegar no cólon. Depois dessa absorção pelo intestino delgado, os nutrientes passam para o fígado pela veia, onde os mesmos podem ser armazenados, transformados ou liberados na circulação (AIRES, 2012).

No cólon há absorção de uma pequena parte de nutrientes restantes do intestino delgado e de eletrólitos. O cólon é responsável também, pela fermentação dos carboidratos e fibras resistentes à digestão no SGI superior, sendo que algumas destas servem como material prebiótico por meio da produção de ácidos graxos de cadeia curta, resultado da fermentação, diminuindo o pH do cólon e aumentando a massa de bactérias “boas”. No intestino grosso ocorre o armazenamento temporário para os produtos remanescentes e no cólon distal, reto e ânus há o controle da defecação (ESCOTT e MAHAN, 2005).

### 2.3 ASPECTOS GERAIS SOBRE A OBESIDADE

A obesidade trata-se de uma doença crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, com caráter multifatorial, que pode ser desencadeada por diversos fatores como, fatores genéticos, fatores ambientais e fatores nutricionais (BRASIL, 2013). Nos dias atuais a mesma está relacionada em suma com a falta da

prática de atividade física, o fácil acesso a alimentos com alto teor calórico e o estilo de vida do indivíduo, fazendo desta doença uma epidemia mundial (CASTRO *et al.*, 2016).

Cada vez mais, estudos apontam uma forte relação entre a obesidade e a inflamação, sendo que indivíduos com excesso de peso tendem a aumentar a produção de citocinas pró-inflamatórias com a participação de várias células, como adipócitos e macrófagos, fazendo com que haja uma deficiência na sinalização intracelular da insulina, levando ao estado de resistência a esse hormônio. Além disso, aumento nos níveis de ácidos graxos intracelulares também contribuem para essa sinalização deficiente de insulina (LEITE, NETO e ROCHA, 2009).

Está diretamente ligada a problemas físicos e mentais, como diabetes mellitus II, alguns tipos de câncer, doenças cardiovasculares, doenças pulmonares, artrite, gota e problemas psicológicos, além de ocasionar sobrecarga em todos os órgãos, especialmente o coração (BARROSO *et al.*, 2017). Sendo que, estas tendem a piorar de acordo com o grau de obesidade, podendo inclusive levar a morte. Homens que apresentam de 20% a 24% de percentual de gordura corporal e mulheres que apresentam essa taxa de 25% a 32%, podem se considerar obesos e com riscos a desenvolver demais comorbidades (ESCOTT e MAHAN, 2005).

Estudos apontam que cerca de 475 milhões de adultos estão obesos, 1,5 milhões super-obesos e, apontam que mais de 200 milhões de crianças em idade escolar se encontram acima do peso (World Obesity Federation, 2015). Segundo dados da pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), realizada pelo Ministério da Saúde (MS): “No Brasil a proporção de pessoas acima do peso aumentou de 43% em 2006, para 52,5% em 2014 e o percentual de obesos cresceu de 11% para 17,9%.

Já segundo dados do IBGE (2015), quase 60% da população brasileira está com sobrepeso ou obesidade e quando avaliada a circunferência da cintura, 37,7% dos brasileiros estão com o tamanho da cintura aumentada, o que torna possível aparecimento de doenças cardiovasculares e diabetes.

Considera-se o indivíduo obeso quando o mesmo excede o índice de massa corporal (IMC) de 30 Kg/m<sup>2</sup>. O IMC é uma medida corpórea limitada, pois o mesmo não distingue o nível de massa magra e de massa gorda, sendo que o indivíduo pode estar acima do peso, mas não exceder o percentual de gordura

corporal e ser obeso, ou então, ter gordura em excesso, mas não estar acima do peso (ABESO 2009/2010).

O tratamento consiste não apenas na perda do excesso de peso, mas também na manutenção deste peso ao longo do tempo. Trabalhando com equipes multidisciplinares com médicos, nutricionistas, psicólogos e educadores físicos e com mudanças no estilo de vida deste indivíduo. Apesar destas recomendações muitas pessoas acabam procurando por tratamentos milagrosos que, muitas vezes são ineficazes. Deste modo, é necessário a busca por um profissional habilitado para indicação correta do tratamento e, conseqüente diminuição de traumas, ocasionados por diversas tentativas frustradas de emagrecimento em curtos períodos de tempo (HERNANDES e VALENTINI, 2010).

Tabela 1 – Classificação Internacional da Obesidade segundo o IMC

<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Classificação</b>	<b>Obesidade grau /classe</b>	<b>Risco de doença</b>
<18,5	Magro ou baixo peso	0	Normal ou elevado
18,5-24,9	Normal ou eutrófico	0	Normal
25-29,9	Sobrepeso ou pré-obeso	0	Pouco elevado
30-34,9	Obesidade	I	Elevado
35-39,9	Obesidade	II	Muito elevado
≥40,0	Obesidade grave	III	Muitíssimo elevado

Fonte: Diretrizes Brasileiras de Obesidade, 2016.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este é um estudo qualitativo que, constitui-se numa pesquisa de revisão bibliográfica, com consultas às bases de dados do Scielo, PubMed, Lilacs, Bireme, site da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica, livros e revistas. Foram revistos mais de 20 artigos dos últimos 10 anos, nos idiomas em inglês, espanhol e português, relacionados à nutrição, obesidade e cirurgia bariátrica.

A busca dos artigos em bancos eletrônicos, foi realizada utilizando o emprego individual ou associado dos descritores: gastroplastia, deficiência nutricional, cirurgia bariátrica e suplementação, pós-bariátricos, obesidade, *by pass* gástrico, complicações nutricionais, absorção de nutriente. A pesquisa iniciou-se no mês de fevereiro de 2019, com a realização do pré-projeto, sendo estabelecida a entrega do trabalho de conclusão de curso, propriamente dito, em novembro, do mesmo ano.

Foram incluídos na pesquisa estudos que avaliassem ou revisassem a cirurgia bariátrica como um todo, com suas indicações, tipos, mudanças metabólicas, possíveis complicações e/ou deficiências nutricionais. Também se considerou artigos que, tratam da conduta de terapia nutricional e suplementação pós-bariátricos, absorção de nutrientes e aqueles relacionados à obesidade.

A escolha do tema foi feita a partir de sua relevância na área acadêmica e científica, a fim de, contribuir com um material de apoio para próximas pesquisas, tendo como objetivo procurar entender as possíveis complicações e deficiências nutricionais pós cirurgia bariátrica e qual seria a importância da suplementação nessa situação.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

### 4.1 INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DA CIRURGIA BARIÁTRICA

Vários são os tratamentos que prometem soluções milagrosas, do dia para a noite, mas com pouca efetividade. Sendo assim, a cirurgia bariátrica, aliada a condutas multiprofissionais, acaba sendo uma boa opção no tratamento da obesidade mórbida. Indivíduos que buscam esse tipo de solução para resolver seu problema de obesidade grave, já esgotaram todas as outras possibilidades e tentativas de emagrecimento, mas por algum motivo tiveram resultados insatisfatórios (CHAIM, CAZZO e RAMOS, 2017; SOUZA e JOHANN, 2014).

A prevalência da obesidade vem aumentando com o passar dos anos, atingindo todas as camadas sociais, principalmente por fatores ambientais como, sedentarismo e ingestão de alimentos com alto teor de açúcares e gordura, os quais são altamente calóricos, causando acúmulo de tecido adiposo no organismo, já que o mesmo não é utilizado, pois não se tem o hábito de práticas de atividade física (ABESO, 2009/2010; COSTA, FONSECA e VASCONCELOS, 2014).

Diversas são as abordagens de tratamento para a obesidade visto que, a mesma apresenta caráter multifatorial, porém muitos pacientes não respondem bem ao tratamento terapêutico, surgindo assim a necessidade de uma intervenção mais eficaz. Desse modo, a cirurgia bariátrica surge como uma estratégia de auxílio ao tratamento da obesidade mais grave, com o objetivo de provocar mudanças no estilo de vida desse indivíduo, incluindo bons hábitos alimentares e prática de atividade física (BISCAIA *et al.*, 2012; CASTRO *et al.*, 2016; CUMMINGS e PRATT, 2015; MARCELINO e PATRÍCIO, 2011).

A indicação da cirurgia bariátrica deve ser feita em casos que os riscos de permanecer obeso, a curto e a longo prazo, sejam maiores dos que os de realizar a cirurgia bariátrica. Segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (2017), para a realização da cirurgia bariátrica são considerados alguns pontos principais como:

- Tentativas sem sucesso em tratamentos dietéticos, medicamentosos, psicológicos e exercícios físicos, orientadas por profissionais qualificados.

Considerando uma incapacidade de qualquer perda de peso obtida pelo paciente;

- Estabilidade de excesso de peso e obesidade há pelo menos cinco anos;
- Adultos com obesidade grau três e (IMC) de 40 kg/m<sup>2</sup> ou mais, sem comorbidades;
- Adultos com um IMC de 35 kg/m<sup>2</sup> ou mais, que possuem comorbidades associadas (hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes tipo 2, apnéia do sono, entre outras).
- Adultos entre 18 e 65 anos;
- Ausência de contraindicações.

Assim como há critérios para indicação da cirurgia bariátrica, há também, segundo a Organização Mundial da Saúde, critérios para exclusão:

- Causas endócrinas tratáveis de obesidade;
- Dependência de álcool ou drogas ilícitas;
- Doenças psiquiátricas graves, sem controle;
- Risco anestésico e cirúrgico classificado como ASA-IV (SIGNIFICADO);
- Pacientes com dificuldade de compreender riscos, benefícios, resultados esperados, alternativas de tratamento e mudanças no estilo de vida requeridas com a CB.

#### 4.2 CIRURGIA BARIÁTRICA E O DESVIO GÁSTRICO EM Y DE ROUX

A cirurgia bariátrica (do grego *baros* = peso, *iatrein* = tratamento) é uma técnica que vem sendo empregada a quase 50 anos, como tratamento da obesidade mórbida. Teve seu início na década de 1950, com cirurgias consideradas desabsortivas, as quais consistiam na redução do intestino delgado de 6 a 7 metros para 35 a 40 cm de comprimento, resultando em uma perda de 60% a 70% do peso, porém essa técnica causava complicações como má absorção e problemas de diarreia, vômito, dor abdominal, desidratação e por esses motivos acabou sendo abandonada na década de 1970 (BURGOS, 2011).

Após as falhas decorrentes das operações naquele período, passaram a predominar os procedimentos que limitam a ingestão de alimentos. Sendo que, nos dias de hoje há três tipos de procedimentos cirúrgicos, os restritivos, mistos (restritivos

e mal absorptivos) e os mal absorptivos que não são tão agressivos quanto as técnicas daquela época (CASTRO *et al.*, 2016). Nos anos 80, passaram a ser realizadas as cirurgias restritivas e, como o próprio nome já diz elas são caracterizadas por restringir à ingestão de alimentos, por meio da redução do estômago, levando a sensação de saciedade precoce e uma redução de cerca de 20% a 25% do peso (JÚNIOR, NOVAIS e ZEVE, 2012).

Diante da grande prevalência de obesidade mórbida, a cirurgia bariátrica vem crescendo como tratamento mais agressivo e eficaz para esse excesso de peso. A mesma, consiste em promover a redução significativa do peso e sua manutenção a longo prazo, resultando numa melhora das comorbidades relacionadas com a obesidade. Nos dias atuais, as cirurgias mistas tem sido as mais utilizadas em todo mundo. Essa técnica trabalha com a combinação entre a redução da ingestão alimentar, através da diminuição do volume gástrico, com consequente, promoção de saciedade e com leve má absorção ocasionada pela redução do intestino (ACQUAFRESCA, 2015; BURGOS *et al.*, 2009; BRANCO-FILHO, 2016; DOGAN *et al.*, 2018; MECHANICK e VIA, 2017).

Dentre as cirurgias mistas podemos destacar o *by pass* gástrico em Y de Roux (desvio gástrico), sendo que os primeiros cirurgiões a descreverem essa técnica foram Mathias Fobi, em 1989 e Rafael Capella, em 1991. Desde então, essa cirurgia passou a ser também conhecida como Técnica de Fobi-Capella. Com os bons resultados obtidos a partir dessa técnica, a mesma passou a ser amplamente utilizada nos Estados Unidos, desbancando a gastroplastia vertical com bandagem de Mason que, vinha sendo a mais realizada até o momento. Já no início dos anos 90, a técnica foi implantada no Brasil, por Garrido Júnior e continuou obtendo sucesso como procedimento cirúrgico bariátrico mais realizado (JÚNIOR, NOVAIS e ZEVE, 2012).

O *by pass* em Y de Roux é atualmente o tratamento mais eficaz para obesidade grave. Consiste no grampeamento de parte do estômago que diminui a capacidade gástrica para ingestão de alimentos, combinado com um desvio do intestino inicial que produz o aumento de hormônios intestinais conferindo a sensação de saciedade e consequente diminuição da fome, e também a aceleração do trânsito alimentar até as porções mais distais do intestino delgado que, irá resultar em uma redução de cerca de 70 a 80% do excesso de peso inicial (SBCBM, 2017).

Nessa técnica parte do estômago (fundo e corpo) e parte do intestino (duodeno e os primeiros 50 cm do jejuno) são excluídos da passagem do alimento e

há formação de uma pequena bolsa gástrica com cerca de 10 a 25 ml. Sendo que, essa pequena bolsa é ligada lateralmente ao próprio intestino, formando uma alça jejunal em Y de Roux (sobrenome do cirurgião que criou a técnica), tendo seu esvaziamento limitado pela colocação de um anel de contenção ao redor dessa pequena bolsa gástrica (BACCHI e BACCHI, 2012; JÚNIOR, NOVAIS e ZEVE, 2012).

O desvio gástrico garante uma perda do excesso de peso inicial do paciente, em cerca de 70 a 80%, além de, garantir uma melhor qualidade de vida ao longo dos anos, quando há aderência ao tratamento pós-cirúrgico (SBCBM, 2017; BORDALO; BRESSAN; MOURÃO, 2011). As disfunções causadas por essa técnica variam desde as deficiências nutricionais, como citado acima, até anemia ferropriva ou megaloblástica, diminuição de densidade mineral óssea, desnutrição proteica, síndrome de dumping, dentre outras (ANDRIOLLI *et al.*, 2017). Nesse caso devemos esclarecer que complicações pós-operatórias nessa técnica são comuns devido a retirada de parte do estômago, incluindo todo o fundo e o antro gástrico, o duodeno e a porção inicial do jejuno (ABESO, 2009/2010).

FIGURA 1 - Gastroplastia com desvio intestinal em “Y de Roux”



Fonte: Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica, 2017



#### 4.2.1 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO INDIVÍDUO NO PRÉ-OPERATÓRIO DO BYPASS GÁSTRICO

Os indivíduos que tem como recomendação a cirurgia bariátrica, como única forma de tratamento eficaz, para seu excesso de peso, se encontram em um grau muito elevado de obesidade e já esgotaram suas demais tentativas para perda de peso. Essa obesidade mórbida contribui para o aparecimento de outras patologias e/ou disfunções metabólicas, que acabam sendo um agravante para esse indivíduo (CASTANHA *et al.*, 2018)

O acompanhamento pré-operatório é de extrema importância para o futuro sucesso da recuperação no pós-operatório. Juntamente, com a inclusão de uma equipe multidisciplinar, que deverá estar atenta a cada detalhe, analisando e avaliando as condições físicas, mentais e nutricionais do paciente (CFM, 2015; EDUARDO *et al.*, 2017; LUZ e OLIVEIRA, 2013).

Alguns estudos apontam que as deficiências nutricionais podem aparecer antes mesmo da realização da cirurgia bariátrica. Sendo que, pessoas com sobrepeso ou obesidade mórbida ingerem pequenas quantidades ou nem consomem alimentos como frutas, vegetais, cereais integrais, produtos lácteos, peixes, que são alimentos ricos em nutrientes, enquanto por outro lado, há ingestão em excesso de alimentos com calorias vazias e com alto teor calórico. Outro fator relacionado a estas deficiências é o acúmulo de gordura nos tecidos, que influencia na disponibilidade e armazenamento de certos nutrientes, como as vitaminas lipossolúveis, por exemplo (COSTA, 2013).

Um artigo publicado em 2013, pelos Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva aponta que, o alto consumo de alimentos ricos em gordura contribui para diminuição dos níveis de vitamina A, C e folato. Carências desses micronutrientes podem levar a anemia, problemas no sistema imunológico, cegueira noturna, dentre outros problemas que podem afetar na recuperação do pós-operatório, caso não sejam tratadas corretamente.

A obesidade é considerada uma doença crônica associada ao processo inflamatório, sendo assim, alguns artigos científicos têm demonstrado que tanto no tecido adiposo visceral quanto no subcutâneo, há um aumento nos níveis de interleucina-6 (IL-6), interleucina-1 (IL-1) e fator de necrose tumoral-alfa (TNF- $\alpha$ ). Outros estudos ainda trazem o aumento nos níveis de proteína C reativa (PCR) no

plasma, relacionado a altos níveis de IMC. Sendo que, a diminuição no potencial de expressão do transportador de insulina GLUT4 tem ligação com o aumento do TNF- $\alpha$  no tecido adiposo, situação que favorece o desenvolvimento do diabetes (DÂMASO, 2009).

#### **4.30 PAPEL DA NUTRIÇÃO NO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO DA CIRURGIA BARIÁTRICA**

É evidente a importância de um profissional habilitado na área de nutrição a fim de, desenvolver um protocolo de intervenção nutricional para o tratamento da obesidade mórbida. Por meio desse protocolo de avaliação é possível verificar o estilo de vida e os hábitos alimentares desse indivíduo, podendo também fazer requisição de exames para análise do estado nutricional do mesmo (ANDRIOLLI *et al.*, 2017).

Nesse protocolo nutricional deve-se aplicar uma anamnese completa ao paciente, com histórico de peso, exames bioquímicos, frequência alimentar, histórico familiar, patologias e histórico clínico, a fim de, promover uma perda de peso inicial, preparar o paciente para a alimentação no pós-operatório, para que o mesmo tenha adesão a dieta e identificar possíveis transtornos alimentares, como a síndrome do comer noturno (BONAZZI *et al.*, 2007).

Pacientes obesos fazem uso de dietas hipercalóricas, com pouca ou nenhuma ingestão de frutas e vegetais, sendo considerada uma dieta de risco para o aparecimento de demais comorbidades e conseqüente deficiências de vitaminas e minerais antes mesmos da cirurgia (SILVA *et al.*, 2017).

Como em muitos casos os pacientes já se encontram subnutridos antes da realização da cirurgia, é importante que seja feita a correta reposição desses macronutrientes e micronutrientes, para evitar complicações futuras. É dever do profissional da Nutrição já ir preparando esses indivíduos para seguir a dieta no pós-operatório, trabalhando com uma reeducação nutricional, incluindo o fracionamento das refeições, treinando uma mastigação mais lenta e excluindo líquidos junto das refeições (ABESO, 2009/2010).

O acompanhamento nutricional tem papel fundamental na diminuição de riscos durante a cirurgia e no pós-operatório, como já dito anteriormente. É de extrema importância para reduzir efeitos colaterais como vômitos e síndrome de dumping (BETTINI *et al.*, 2017; FATEL e SOTTI, 2011).

Segundo Bardal, Ceccato e Mezzomo (2016) há fatores de risco antes da cirurgia que contribuem para recidiva de peso pós cirurgia, dentre eles podemos destacar a adoção de maus hábitos alimentares, o não comparecimento a encontros com profissionais nutricionistas, a privação do sono, o abuso excessivo de álcool, realização de refeições em frente a telas e a utilização constante de aparelhos eletrônicos. Sendo que, o não comparecimento a consultas, com profissional nutricionista, no pré-operatório colaborou para o reganho de peso, especialmente após 12 meses da cirurgia.

Deve ser esclarecido ao paciente todos os riscos de se continuar obeso ou de fazer a cirurgia, entender sua disponibilidade em mudar seus hábitos alimentares e estilo de vida. É imprescindível a motivação desse individuo, pois é uma mudança drástica tanto fisicamente quanto mentalmente. Desse modo, o acompanhamento nutricional e multidisciplinar se faz necessário para evitar possíveis complicações cirúrgicas e pós-cirúrgicas (AHMAD, ESMADI e HAMMAD, 2012; CAMARGO, INÁCIO e MASARI, 2012).

Erros como mastigação muito rápida, preferências por produtos industrializados, com excesso de sal ou açúcar e/ou falta de práticas de exercício físico, devem ser corrigidos por profissionais habilitados para cada situação, sendo fundamental para o sucesso na cirurgia e na recuperação pós-operatória (SUTIL, 2012; SBCBM, 2017).

O nutricionista é o profissional responsável por iniciar a introdução alimentar pós cirurgia. Segundo dados da literatura, o consumo energético inicial deve-se manter em torno de 300 a 350 kcal/dia, atingindo aproximadamente 700kcal na terceira semana. Durante a primeira semana o paciente segue uma dieta líquida com um volume de 50ml de duas em duas horas, ou seja, refeições com volumes reduzidos em curtos períodos de tempo. Na segunda semana o paciente evolui para uma dieta pastosa, com volume permitido de, no máximo 100ml. A alimentação de consistência normal volta a ser restabelecida na terceira semana, com volume máximo de 150ml ou 3 colheres de sopa de alimentos sólidos. Essas orientações são repassadas já no pré-operatório a fim de, evitar complicações como vômito, obstrução e/ou desconforto gástrico (DIAS, FERREIRA e WEBER, 2019)

Quanto a hidratação é importante ressaltar que não se faça uso de líquidos junto das refeições, essa ingestão deve ser feita em pequenas quantidades e nos intervalos das refeições. Deve-se orientar que o mesmo dê preferência por água de

coco e bebidas isotônicas, as quais possuem um maior aporte de vitaminas e minerais. Na terceira semana, depois de já iniciada a alimentação normal, há alguns alimentos a serem evitados como doces, gorduras, bebidas gaseificadas. O nutricionista ainda deve estar atento e verificar se o paciente não apresenta nenhuma intolerância alimentar, principalmente com carnes vermelhas, devido à redução da secreção de ácido clorídrico (DIAS, FERREIRA e WEBER, 2019)

As recomendações diárias de macronutrientes para indivíduos que passaram por esse procedimento ficam em torno de 1,0 a 1,5 g/kg de peso ideal (60-80 g/dia, 25%) de proteína, (45%) carboidratos e (30%) lipídeos (BARETTA; CAMBI, 2018).

#### 4.4 PRINCIPAIS COMPLICAÇÕES NUTRICIONAIS PÓS CIRURGIA DE BY PASS GÁSTRICO

No *by pass* gástrico em Y-de-Roux, a técnica mais utilizada nos Estados Unidos e no Brasil, há maior prevalência de deficiência de vitamina B12, ferro e ácido fólico, é justamente a técnica mais realizada pelo fato de apresentar um grande nível de segurança e satisfação pós cirurgia, porém não deixa de apresentar certos riscos e complicações, com uma taxa de mortalidade de 0,5% (ABESO, 2016; AL-NAJIM *et al.*, 2017; CARLSSON *et al.*, 2017).

É uma técnica mista como já citado acima, combinada de restrição de volume gástrico e má absorção de nutrientes. Nesse caso é comum que apareçam deficiências de micronutrientes e macronutrientes após o *by pass* gástrico, constituindo um sério problema de saúde e diminuição da qualidade de vida destas pessoas (KIM *et al.*, 2014). Dentre as deficiências mais comuns podemos citar uma maior prevalência nos níveis de vitamina B12, de ferro e ácido fólico (DOGAN *et al.*, 2018; ERNST *et al.*, 2009; FERRAZ *et al.*, 2018; MECHANICK e VIA, 2017).

A deficiência de vitamina B12 tem sido vista após seis meses de pós-operatório, e segundo a literatura pode variar em uma taxa 12-75% dos casos. Já após 10 anos de cirurgia pode-se notar uma prevalência em torno de 71,3% dos casos relatados. Sendo que, para ser considerada deficiência os níveis séricos de vitamina B12 devem estar abaixo de 200 pg/MI. A principal consequência dessa deficiência é o desenvolvimento de anemia megaloblástica, que pode ser ocasionada por diversos

fatores, os quais serão explicados a diante (FÁBREGAS, TEIXEIRA e VITORINO, 2011).

O estômago possui papel fundamental na absorção dessa vitamina. São as células parietais do estômago, que produzem o fator intrínseco responsável pela sua consequente absorção no íleo distal. Como na técnica do *by pass* há uma redução significativa do compartimento gástrico, a tendência é uma deficiente absorção, por parte do íleo, dessa vitamina (BURGOS *et al.*, 2016). Outro fator importante a ser levado em conta frente a essa deficiência, é a diminuição da secreção de ácido clorídrico, sendo que este é responsável pela conversão de pepsinogênio em pepsina, uma enzima encarregada pela quebra das proteínas em aminoácidos, além do possível aparecimento de algumas intolerâncias seletivas, fazendo com que o indivíduo não consiga consumir alguns nutrientes essenciais (BORDALO, BRESSAN e MOURÃO, 2011; CARVALHO *et al.*, 2012; PAIVA e PINTO, 2015).

No organismo humano a vitamina B12 é responsável por duas reações conhecidas, a conversão de ácido metilmalônico em succinil-coenzima A e a conversão de homocisteína em metionina através da enzima metionina sintase, sendo que níveis elevados de ácido metilmalônico e de metionina podem indicar deficiência dessa vitamina (MARTINS, SILVA e STRECK, 2017).

Há estudos associando a deficiência de vitamina B12 com o aparecimento de transtornos depressivos e cognitivos, justamente por que essa vitamina possui a capacidade de metilar moléculas precursoras de monoaminas como as catecolaminas (dopamina, noradrenalina, serotonina). Além das monoaminas, como já dito anteriormente, a vitamina B12 é responsável pela conversão de homocisteína em metionina, sendo que esse processo resulta na formação de S-adenosil-metionina (SAM), uma importante molécula responsável por numerosas reações de metilação no cérebro, incluindo algumas indispensáveis para manutenção da mielina (MARTINS, SILVA e STRECK, 2017; TOREZAN, 2013).

A deficiência de ácido fólico, uma vitamina do complexo B, de fonte exclusivamente exógena, tende a ser menos prevalente que a deficiência de vitamina B12, variando entre 9-35% dos casos relatados, segundo dados da literatura. Níveis baixos dessa vitamina podem estar relacionados a deficiência de vitamina B12. Visto que o ácido fólico é absorvido na sua forma livre, sofrendo metilação no intestino, através da enzima metionina sintase, dependente de vitamina B12, passando para sua forma ativa o 5-metiltetraidrofolato (5-MTHF) e assim podendo ser absorvido

(BARETTA, *et al.*, 2016; BORDALO *et al.*, 2011; BURGOS *et al.*, 2016; CARMO, 2013; RAAB *et al.*, 2014).

Após a bariátrica, a deficiência mais grave e comum segue sendo a desnutrição proteica, atingindo cerca de 30-40% dos pacientes. Essa deficiência traz complicações sérias como perda de massa muscular, baixa na imunidade, danos fisiológicos, retardo na cicatrização de feridas cirúrgicas, dentre outros problemas que acabam por atrapalhar o sucesso no tratamento da obesidade. A mesma é caracterizada pela presença de hipoalbuminemia, anemia, edema, astenia e alopecia, sendo a deficiência de macronutrientes mais comum de ocorrer no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica (BARBOSA *et al.*, 2012).

A desnutrição proteica está diretamente ligada à baixa ingestão devido uma dieta restrita pós cirurgia, intolerâncias alimentares, tamanho reduzido do estômago, que gera consequente redução de ácido clorídrico e pepsina. A intolerância alimentar, principalmente a carnes vermelhas, também segue sendo, uma das causas possíveis para essa deficiência proteica, isso deve-se à redução estomacal com consequente alteração no metabolismo da enzima, responsável pela digestão de proteínas (FERREIRA, SILVA e SILVA, 2011; MOIZÉ *et al.*, 2010; PACHECO, 2011).

A principal complicação causada pela deficiência de ferro nesses casos é a anemia, caracterizada como o problema nutricional mais prevalente do mundo. Dentre as principais causas de anemia está a deficiência de ferro, sendo responsável por cerca de 90% dos casos (BOATO *et al.*, 2010; LECUBE, SIMÓ e ZAFON, 2010). O ferro é um mineral essencial para diversos processos fisiológicos do corpo, qualquer alteração no seu processo de absorção, transporte, distribuição ou armazenamento pode resultar em carência ou acúmulo desse íon no organismo (AROSIO *et al.*, 2014; BOATO *et al.*, 2010; CENEVIVA *et al.*, 2014; CHAUHAN *et al.*, 2010).

É comum aparecer deficiência de ferro nos primeiros seis meses pós-operatório, com uma prevalência de 20-49% dos casos, já a anemia pode desenvolver-se em um período de dois anos pós cirurgia. As principais causas de deficiência são as perdas sanguíneas decorrentes da cirurgia, má absorção devido a exclusão dos seus locais de absorção, secreção reduzida de ácido clorídrico, responsável por transformar ferro férrico ( $Fe^{3+}$ ) em ferro ferroso ( $Fe^{2+}$ ), forma que é absorvida no duodeno e no jejuno proximal (ANDRIS e VON DRYGALSKI, 2009; BORDALO, BRESSAN e MOURÃO, 2011; DOGAN *et al.*, 2018; TOREZAN, 2013;).

As deficiências de vitaminas lipossolúveis se desenvolvem de forma mais lenta, ao contrário das deficiências de vitaminas solúveis que ocorrem meses após a cirurgia. Na literatura a deficiência mais estudada, dentre as vitaminas lipossolúveis pós-bariátrica, é a carência de vitamina D. Nessa técnica bariátrica, há relatos de aparecimento de doenças ósseas, pela baixa ingestão de alimentos que possuem cálcio e por alterações no seu metabolismo diminuindo sua absorção em 50% após a cirurgia (ALBUQUERQUE *et al.*, 2015).

Essa deficiência de vitamina D tem sido relatada entre 50%-80% dos casos, pós-bariátrica. Aumento nos níveis de carência de vitamina D levam a hipocalcemia e consequente aumento do hormônio da paratireoide (PTH), que tem como principal função liberar o cálcio para o plasma. Quando os níveis plasmáticos de cálcio estão abaixo dos considerados normais há uma estimulação do PTH, o qual atua na reabsorção de sais ósseos, elevando as quantidades de cálcio para manter a homeostase (BORADALO *et al.*, 2011; BUCCHARLES *et al.*, 2016; ESCOTT e MAHAN, 2005).

O PTH ainda atua no metabolismo de transformação da vitamina D, pois esta entra no corpo na sua forma inativa, sendo ativada a partir de duas hidroxilações. A primeira ocorre no fígado onde a vitamina D é convertida em 25-hidroxitamina D3 (25-hidroxicolecalciferol) sua forma circulante. A segunda ocorre nos rins pela atividade da enzima  $\alpha$ -1-hidroxilase, que é estimulada pelo hormônio PTH, produzindo a forma ativa da vitamina D 1,25(OH)2D3 (calcitriol) (BORDALO *et al.*, 2011; BUCCHARLES *et al.*, 2016; ESCOTT e MAHAN, 2005).

Essa vitamina D ativa é responsável pela absorção do cálcio no intestino delgado, a partir de uma proteína ligadora de cálcio, chamada de calbindina D, a qual auxilia na absorção de cálcio, principalmente no duodeno e no jejuno, por meio do transporte ativo intestinal. Sendo assim todas essas moléculas possuem relação direta e atuam na manutenção do metabolismo ósseo (BORDALO *et al.*, 2011; BUCCHARLES *et al.*, 2016; ESCOTT e MAHAN, 2005).

#### **4.5 SUPLEMENTAÇÃO E QUALIDADE DE VIDA**

Para que a cirurgia seja considerada um sucesso, alguns itens devem ser levados em conta, e dentre eles podemos citar a qualidade de vida dos indivíduos submetidos ao procedimento cirúrgico meses e anos após esse processo. Diversos

estudos na literatura apontam as deficiências nutricionais como um fato comum pós cirurgia. Como dito acima diversos fatores contribuem para o aparecimento dessas deficiências (CFM, 2015; BORDALO, BRESSAN e MOURÃO, 2011; BLUME *et al.*, 2012; SBCBM, 2017)

O uso da suplementação nutricional a longo prazo é de extrema importância para a manutenção da saúde do paciente pós-operatório, porém ainda representa um obstáculo para o sucesso total do tratamento, resultando em futuras complicações. Pacientes que passaram por esse procedimento devem ser constantemente acompanhados, avaliando se houve ou não recidiva de peso, efeitos colaterais e/ou deficiências nutricionais. Evidências apontam que o uso de suplementação por parte dessas pessoas deve ser feito de forma regular e pelo menos cinco vezes na semana (BARETTA *et al.*, 2017; BORDALO *et al.*, 2011; CENEVIVA *et al.*, 2012).

Essa suplementação acabou se tornando uma importante ferramenta de combate as deficiências nutricionais, em indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica, sendo eficaz no tratamento de recuperação do pós-operatório. Deve-se garantir reposição de complexo vitamínico mineral e de vitamina B12, bem como monitoramento dos níveis séricos de ferro, cálcio e vitamina D (ABESO, 2016; BARETTA *et al.*, 2017).

Como após a cirurgia o indivíduo encontra-se ainda debilitado, é importante que a prescrição dessa suplementação seja feita de forma adequada, levando em conta alguns critérios como a via de administração dependendo do grau da deficiência, superfície de absorção e integridade intestinal, pH do meio quantidade e tipo de micronutriente da fórmula. Em relação a suplementação de vitamina B12 é indicado o uso 3000 mcg a cada 6 meses na forma intramuscular ou doses diárias via oral de 350 mcg (TOREZAN, 2013).

Segundo recomendações mais atuais a quantidade de ingestão proteica diária deve ser de 60 a 120g, dando prioridade aquelas de alto valor biológico, porém nos primeiros seis meses essa ingestão é muito baixa, sendo necessária uma suplementação proteica. A qual deve ser feita levando em conta diversos fatores como custo, aceitabilidade por parte do paciente, pois em alguns casos o sabor desse suplemento pode causar náuseas e vômitos, fazendo com que o paciente não queira consumi-lo. Deve-se atentar também a fácil digestibilidade, visto que o trato



gastrointestinal desse indivíduo sofreu modificações e sempre buscar alternativas de preparo que sejam mais fáceis para o seu consumo (SBCBM, 2017).

O *whey protein* tem sido a melhor escolha para esses casos, pois possui uma maior absorção e confere maior saciedade. Sua composição a base de proteína do soro do leite, faz com que esta não precise ser quebrada ou reduzida pelos ácidos estomacais, indo direto para o intestino delgado onde são rapidamente digeridas e seus aminoácidos absorvidos, fazendo com que os níveis de aminoácidos no plasma aumentem, estimulando assim a síntese proteica nos tecidos. O ideal é que se use *whey protein* do tipo isolado, hidrolisado, sem lactose, sem glúten e sem sacarose para facilitar a adesão por parte do paciente, a esse produto (ADAMS *et al.*, 2013).

As reservas de ácido fólico podem se esgotar rapidamente após a cirurgia, caso não haja uma ingestão de alimentos fontes como hortaliças verde-escuras, frutas, vísceras, fígado e cereais enriquecidos ou a não suplementação dessa vitamina, ou ainda, a utilização incorreta do suplemento polivitamínico. Segundo a literatura os níveis de folato presentes nos polivitamínicos são capazes de suprir as necessidades do paciente e prevenir de possíveis complicações a longo prazo. Seu tratamento consiste em doses de 1000 µg/d de ácido fólico (oral), geralmente durante um a dois meses (BORADALO *et al.*, 2011).

Segundo Bordalo, Bressan e Mourão (2011), a negligência dos pacientes, como o fato de não seguirem adequadamente o uso da suplementação nutricional, no pós-operatório a longo prazo, podem agravar essas deficiências. Diversos estudos têm demonstrado a recomendação de até 300 mg/dia, geralmente três a quatro comprimidos contendo 50 a 65 mg de ferro elementar para o tratamento dessa carência, adicionando vitamina C para aumentar sua absorção. O ferro possui interações com outros elementos como fitatos e o cálcio, atrapalhando sua absorção adequada, desse modo, sua suplementação deve prescrita em jejum e de forma isolada. Além desses fatores deve-se levar em conta os tipos de ferro presentes no mercado e sua biodisponibilidade (BORDALO *et al.*, 2011)

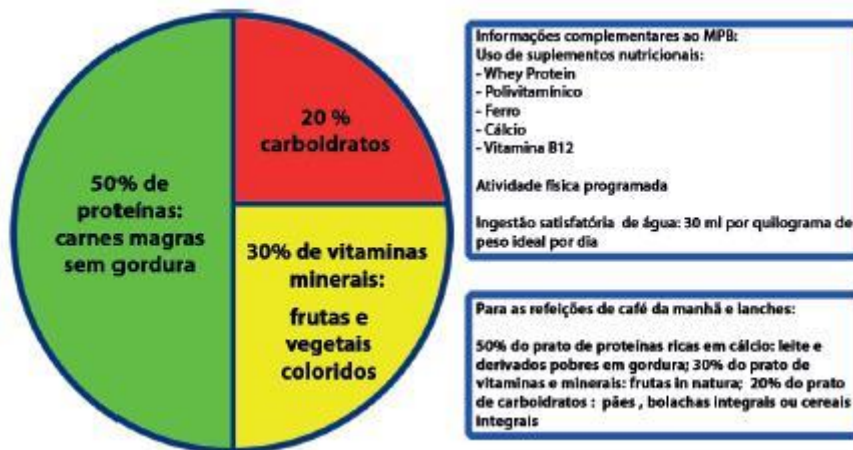
Segundo estudos ainda não há uma dose apropriada de vitamina D para todos os indivíduos submetidos a cirurgia, porém doses elevadas de 5.000 UI/dia tem se mostrado eficientes na correção dessa deficiência. Deve-se iniciar a suplementação na forma de vitamina D3 (colecalférol), com dosagens de 2.000 UI/dia logo no pós-operatório, e ao longo dos meses aumentando essas doses se for necessário (GOLDNER *et al.*, 2009). Já a suplementação de cálcio, tem sido

recomendado o uso de citrato de cálcio por ser mais biodisponível que o carbonato de cálcio. Doses de 500 mg/dia associado com 125 UI de vitamina D3- colecalciferol, tem demonstrado melhora quanto aos níveis de PTH (ADAMS-HUET *et al.*, 2009)

Moizé e colaboradores (2010) propuseram um novo modelo de pirâmide alimentar para pacientes submetidos a essa técnica cirúrgica. Na base da pirâmide temos a recomendação de suplementação diária (cálcio, vitamina D, ferro, Vitamina B12), prática de atividade física e hidratação, seguida de adequada ingestão proteica, vegetais e frutas de sua preferência, versões integrais de carboidratos e no topo a restrição de bebidas alcoólicas, bebidas com gás e gorduras em geral.

Já em 2018 dois autores brasileiros, Cambi e Baretta, criaram um modelo de prato (MPB) que seria o ideal para esses pacientes (Figura 2). Onde metade do prato deve conter proteínas, um terço do prato de frutas e vegetais coloridos e o restante composto por carboidratos. Sendo que, nesse modelo ainda, eles ressaltam a importância da suplementação proteica, de vitaminas e minerais, a ingestão hídrica adequada e a prática de algum exercício físico.

FIGURA 2 - Composição diagramática de um prato bariátrico (MPB) e atividades associadas



Fonte: CAMBI e BARETTA, 2018.

A partir dessas ferramentas desenvolvidas, a fim de facilitar a vida desses pacientes, e de todas as deficiências nutricionais revisadas nessa pesquisa, pode-se perceber a obrigatoriedade do uso da suplementação diária e contínua, além de um

acompanhamento ao longo dos anos, avaliando todos as possíveis complicações e recidivas de peso desses pacientes (ADAMS *et al.*, 2013; BAIOCCHI *et al.*, 2017).

## 5 CONCLUSÃO

As técnicas mistas como o Y de Roux possuem um grande nível de segurança e eficácia, por isso é a técnica mais praticada no Brasil e no mundo. Essas, possuem menor má absorção de nutrientes do que as desabsortivas, porém como ocorre uma redução do compartimento gástrico e desvio de parte do intestino ainda há uma grande prevalência de deficiências nutricionais.

As quantidades recomendadas para suplementação desses pacientes excedem as RDA's (Dietary reference intakes), sendo que estas são tabelas que, apontam as quantidades adequadas de macro e micronutrientes que devem ser consumidas diariamente. Nesses casos os indivíduos encontram-se debilitados e mais susceptíveis devido ao trauma cirúrgico que passaram. O acompanhamento tanto no pré-operatório quanto no pós-operatório é indispensável para o sucesso total desse procedimento, que mesmo com uma grande taxa de segurança, o *by pass* em Y de Roux, pode causar certas deficiências que, ao passar dos anos podem acarretar problemas graves de saúde nesses pacientes.

Conclui-se que o uso da suplementação proteica e vitamínica deve ser obrigatório, devido à má absorção e restrição alimentar causada por essa técnica, todavia muitos estudos da literatura apontam que, a grande maioria dos pacientes não seguem essa orientação, acarretando em problemas de saúde ao passar dos anos.

Todos os indivíduos submetidos a esse procedimento apresentam algum tipo de deficiência nutricional ao longo dos meses ou dos anos, caso não seja feito o correto acompanhamento e reposição de macro e micronutrientes necessárias para cada caso individualmente. As principais deficiências nutricionais pós cirurgia bariátrica ficam a cargo da vitamina B12, do ferro, do ácido fólico, da vitamina D, do cálcio e da desnutrição proteica, as quais foram revisadas nesse trabalho. Desse modo ficou claro a necessidade da suplementação e acompanhamento individual tanto no pré quanto no pós-operatório dessa técnica cirúrgica.

## REFERÊNCIAS

- AIRES, M.M. **Fisiologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- ABESO (Associação Brasileira para Estudos da Obesidade e Síndrome Metabólica). MANCINI, M.C.; MAZZA, F.C.; BITTAR, T.; BENCHIMOL, A.K. Tratamento cirúrgico da obesidade, v. 3, p.73-83, 2009/2010.
- ABESO (Associação Brasileira para Estudos da Obesidade e Síndrome Metabólica). Obesidade: tratamento Cirúrgico, v.4, p. 161-186, 2016
- ACQUAFRESCA, P.A.; DUZA, G.E.; PALERMO, M.; ROGULA, T.; SERRA, E. Complicações cirúrgicas tardias após by-pass gástrico. Revisão da literatura. **Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva**, p. 139-143, 2015.
- ADAMS-HUET, B.; CHANG, C.; PROVOST, D.; SIMS, T.; SAKHAE, K.; TONDAPU. Comparison of the absorption of calcium carbonate and calcium citrate after Roux-en-Y gastric bypass. **Obesity Surgery**. v. 19, n. 9, p. 1256-61, 2009.
- ADAMS, T.D.; BRETHAUES, S.; DIXON, J.B.; GARVEY, W.T.; HEINBERG, L.J.; HURLEY, D.L.; JONES, D.B.; KUSHNER, R.; MECHANICK, J.L.; MCMAHON, M.M.; SHIKORA, S.; YODanis, A. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient--2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric **Surgery.Obesity**, v. 21, p. 1-27, Mar. 2013. Suplemento 1.
- AHMAD, D. S.; ESMADI, M.; HAMMAD, H. Malnutrition secondary to non-compliance with vitamin and mineral supplements after gastric bypass surgery: What can we do about it?. **The American Journal of Case Reports**, New York, v. 13, p. 209-213, 2012.
- ALBUQUERQUE, M.M.; HYGIDIO, D.A.; NASCIMENTO, R.R.; SILVEIRA-JÚNIOR, S.; ZAPELINI, R.M. Nutritional repercussions in patients submitted to bariatric surgery. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 28, n. 1, p, 48-52, 2015
- AL-NAJIM, W.; DOCHERTY, N.G.; KAPOOR, N.; LE ROUX, C.W. Shifts in Food Preferences After Bariatric Surgery: Observational Reports and Proposed Mechanisms. **Current Obesity Reports**, v. 6, n. 3, p. 246-252, 2017;
- AMAYA-FARFÁN, J.; COLUGNATI, F.A.B.; DOMENE, S.M.A.; PADOVANI, R.M. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. **Revista Nutrição**, Campinas, v.19, n.6, p.741-760, nov./dez., 2006.
- ANDRIOLLI, C.; KUNTZ, M.G.F.; MEURER, V.; GONÇALVES, A.N. Avaliação da redução de excesso de peso e de carências nutricionais em pacientes pré e pós cirurgia bariátrica. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 2.11, n. 68, p.738-747, jan./dez. 2017. Suplemento

ANDRIS, D.A.; VON DRYGALSKI A. Anemia after bariatric surgery: more than just iron deficiency. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 24, n. 2, p. 217-26, 2009;

APPLEGATE, E.J. **Anatomia e fisiologia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

APPOLINÁRIO, J.C.; BENCHIMOL, A.K.; COUTINHO, W.F.; FANDIÑO, J. Cirurgia Bariátrica: aspectos clínico-cirúrgicos e psiquiátricos. **Revista de Psiquiatria**, Rio Grande do Sul, v. 26, n. 47-51, jan./abr. 2004.

AROSIO, P.; ASPERTI, M.; POLI, M.; REGOMI, M.; RUZZENENTI, P. Hepcidin antagonists for potential treatments of disorders with hepcidin excess. **Front Pharmacol**, v. 28, p.5:86, 2014.

BACCHI, R. R.; BACCHI, K. M. S. Cirurgia bariátrica: Aspectos clínicos nutricionais. **Motricidade**, v. 8, n. 2, 2012.

BAIOCCHI, C.K.M.; DUTRA, E.S.; D'AGORD, S.B.; LOPES, G.D.M.; LOPES, S.F.B. Whey Protein Supplementation Enhances Body Fat and Weight Loss in Women Long After Bariatric Surgery: a Randomized Controlled Trial. **Obesity Surgery**, v. 27, n. 2, p. 424-431, fev. 2017.

BARETTA, G.A.P.; BIAZOTTO, R.; CAMBI, M.P.C.; GEBARA, T.S.S.; TEDESCO, A.K. Pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica: algumas alterações bioquímicas. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 29, p. 67-71, 2016. Suplemento 1

BARETTA, G.A.P.; CAMBI, M.P.C. Guia alimentar bariátrico: modelo do prato para pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 31, n.2, jul. 2018.

BARETTA, G.A.P.; CAMBI, M.P.C.; GEBARA, T.S.E.S.; TRINDADE, E.M.; Nutritional aspects and the use of nutritional supplements by women who underwent gastric bypass. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 30, n. 1, p. 11-13, 2017

BARBOSA, K.B.F.; CÂNDIDO, M.F.; NETO, E.F.S.; SILVA, C.T.; SOARES, F.M.; VASCONCELOS, T.F.S. Uso de suplementos alimentares e ingestão protéica em pacientes em tratamento pós-operatório de cirurgia bariátrica, assistidos em nível ambulatorial. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 38, n. 3 e 4, p. 207-214, jul./dez. 2012

BARROSO, T.A.; MARINS, L.B.; ALVES, R.; GONÇALVES, A.C.S.; BARROSO, S.G.; ROCHA, G.S. Associação Entre a Obesidade Central e a Incidência de Doenças e Fatores de Risco Cardiovascular. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, p. 416-424, 2017.

BETTINI, S.C.; FARIAS, G.; PRECYBELOVICZ, T.; RODRIGUES, G. Acompanhamento nutricional no pré-operatório de cirurgia bariátrica: tempo de seguimento versus redução de peso. **Pluralidades em Saúde Mental**, Curitiba, v. 6, n. 2, jul./dez. 2017.

BIANCHINI, J.A.A.; HINTZE, L.J.; BEVILAQUA, C.A.; AGNOLO, C.M.D.; JUNIOR, N.N. Tratamento da Obesidade: Revisão de artigos sobre intervenções multiprofissionais no contexto brasileiro. **Arquivos de Ciência da Saúde**, v. 19, n. 2, p. 9-15, abr./jun. 2012.

BISCAIA, B.F.L.; BOZZA, L.F.; FURLAN, L.H.P.; NISSEN, L.P.; PEREIRA, J.H.; VEIGA, L.T. Intervenções para tratamento da obesidade: revisão sistemática. **Revista brasileira de medicina de família e comunidade**, Florianópolis, v. 7, n. 24, p.184-90 Jul./Set. 2012.

BOATO, C.C.M.; BORGES, M.T.F.; ISMAEL, L.A.S.; LEMOS, A.R. A hepcidina como parâmetro bioquímico na avaliação da anemia por deficiência de ferro. **Rev. Assoc. Med. Bras**, v. 32, n. 2, p. 08-17, 2010;

BONAZZI, C.L.; VALENÇA, M.C.T.; BONONI, T.C.S.; NAVARRO, F. A intervenção nutricional no pré e pós-operatório da cirurgia bariátrica. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 1, n. 5, p. 59-69, set./out. 2007.

BORDALO, L. A., BRESSAN, J.; MOURÃO, D. M. Deficiências nutricionais após cirurgia bariátrica. **Acta Médica Portuguesa**, Lisboa, v. 24, n. 4, p. 1021-1028, 2011.

BORDALO, L.A.; BRESSAN, J.; MOURÃO, D.M.; TEIXEIRA, T.F.S. Cirurgia Bariátrica: Como e Porque Suplementar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 57, n. 1, Jan./Fev. 2011.

BUCHARLES, S.E.T.; HAUSTER, A.B.; PORTO, R.A.; TRUITE, M.R. Hiperparatireoidismo secundário: uma complicação da Doença Renal Crônica. Curitiba-PR, 2016.

BURGOS, G.; COELHO, P.B.P.; LIMA, D.S.C. **Nutrição em Cirurgia Bariátrica**. São Paulo: Rubio, 2011.

BURGOS, M.G.P.A.; CORREIA, M.F.F.S.C.; MALTA, F.M.F.; SILVA, R.A. Deficiência nas concentrações séricas de vitamina B12, ferro e ácido fólico de obesos submetidos à diferentes técnicas bariátricas. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 62-66, 2016. Suplemento 1.

BURGOS, M.G.P.A.; MORAIS, C.N. PEDROSA, I.V.; SOUZA, N.C. Aspectos Nutricionais em Obesos Antes e Após a Cirurgia Bariátrica. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 369, n. 4. p.316-322, 2009.

BLUME, C. A.; BONI, C. C.; CASAGRANDE, D.S.; RIZZOLLI, J.; PADOIN, A. V.; MOTTIN, C. C. Nutritional Profile of Patients Before and After Roux-en-Y Gastric Bypass: 3-Year Follow-up. **Obesity Surgery**, v. 22, n. 11, p.1676-1685, 2012.

BRANCO-FILHO, A.J.; GASPERIN, G.; MAIS, F.D.J.; NASSIF, L.S.; NASSIF, A.T.; NETO, J.S. Proposal of a revisional surgery to treat severe nutritional deficiency post-gastric bypass. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 29, n.1, p. 98-101, 2016.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Glossário temático: Alimentação e Nutrição. 2ª edição. 2ª reimpressão. Brasília. Ministério da Saúde. 2013.

BRESCIANI, C.; HORA, J.A.B.; JACOB, C.E.; MATSUDA, M.; ZILBERSTEIN, B.; RODRIGUES, G.J. Operação de Fobi-Capella por Via Laparoscópica: O que Sabemos Realmente? **Revista brasileira de videocirurgia**, v. 3, n. 1, p. 26-31, 2005.

CAMARGO, S.M.P.L.O.; INÁCIO, T.A.F.; MASARI, S.P. Preparação multidisciplinar pré-cirúrgica bariátrica na visão do cliente. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo v. 6, n.32, p.123-128, mar./abr. 2012.

CARLSSON, L.M.; KANERVA, N.; LARSSON, I.; LINDROOS, A.K.; PELTONEN, M. Sociodemographic and lifestyle factors as determinants of energy intake and macronutrient composition: a 10-year follow-up after bariatric surgery. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 13, n. 9, p. 1572-1583, 2017;

CARMO, M.C.N.S. **Deficiências vitamínicas decorrentes das diferentes técnicas operatórias. Nutrição e Metabolismo em Cirurgia Bariátrica**, São Paulo: Atheneu, 2013.

CARVALHO, I.R.; FREITAS, M.F.; FRIANO, T.C.; JORDAO, R.E.; LOSCALZO, I.T. Incidência de deficiência de vitamina B12 em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica Fobi-Capella em Y de Roux. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 25, n. 1, p. 36-40, 2012.

CASTANHA, C.R.; FERRAZ, A.A.B.; CASTANHA, A.R.; BELO, G.Q.M.B.; LACERDA, R.M.R.; VILAR, L. Avaliação da qualidade de vida, perda de peso e comorbidades de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. **Revista Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v.45, n. 3, 2018.

CASTRO, D. A. S.; CORRAL, J.P.; WOZNIAK, S.D.; SCARAVONATTO, A.; VANDRESEN, E.P. Análise da imagem corporal e satisfação com o peso em indivíduos Submetidos à cirurgia bariátrica. **Revista de Pesquisa em Saúde**. v. 17, n. 3, p. 170-174, 2016.

CENEVIVA, R.; DONADELLI, C.A.; DONADELLI, S.P.; JUNQUEIRA-FRANCO, M.V.; MARCHINI, J.S.; NONINO, C.B.; SANTOS, J.E. Daily vitamin supplementation and hypovitaminosis after obesity surgery. **Nutrition**, v. 28, n. 4, p. 391-396, 2012.

CENEVIVA, R.; MODOTTI, C.; NONINO, C.B.; SALGADO, W. Anemia and iron deficiency before and after bariatric surgery. **Surgery for Obesity and Related Diseases**, v. 10, n. 1, p. 49-54, 2014.

Conselho Federal de Medicina (BR). Resolução n. 1942: normas seguras para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, definindo indicações, procedimentos aceitos e equipe. Diário Oficial da União, 2015. Disponível em: <[http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2010/1942\\_2010.htm](http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2010/1942_2010.htm)>. Acesso em 03 de outubro de 2019.

COSTA, M.A.P.; FONSECA, M.J.M.; VASCONCELOS, A.G.G. Prevalência de obesidade, excesso de peso e obesidade abdominal e associação com prática de atividade física em uma universidade federal. **Revista brasileira de epidemiologia**, São Paulo, v. 17, n. 2, abr./jun. 2014.

COSTA, A.C.C.; IVO, M.L.; CANTERO, W.B.; TOGNINI, J.R.F. Obesidade em pacientes candidatos a cirurgia bariátrica. **Acta Paulista de Enfermagem**, 2009.

COSTA, M.J.C.; LIMA, K.V.G.; GONÇALVES, M.C.R.; SOUZA, B.S. Deficiências de micronutrientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica. **Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva**, 2013. Suplementar 1.

CUMMINGS, S; PRATT, J. Metabolic and bariatric surgery: nutrition and dental considerations. **Journal of the American Dental Association**, v. 146, n. 10, p. 767-72 Out. 2015.

CHAIM, E.A.; CAZZO, E; RAMOS, A.C. Bypass: description of the technique and preliminary results. **Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva**, v. 30, n. 4, p. 264-266, Dez. 2017.

CHAUHAN, V.; GUPTA, M.; KALANURIA, A.; PARASHAR, A; VAID, M. Metabolic, renal, and nutritional consequences of bariatric surgery: implications for the clinician. **Southern Medical Journal**, v. 10, n. 8, p. 775-783, 2010.

DÂMASO, A.R.; LOFRANO, M.C.; OYAMA, L.M.; PRADO, W.L. Obesidade e adipocinas inflamatórias: implicações práticas para a prescrição de exercício. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 5, set./out. 2009.

DANGELO, J.G.; FATTINI, C.A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar**. 3. ed. São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte: Atheneu, 2011.

DERRIKSON, B.; R.S.; TORTORA, G.J. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. Artmed; 2012.

DIAS, L.C.G.D.; FERREIRA, G.M.; WEBER, T.K. Evolução na dieta no pós-operatório de cirurgias bariátricas: revisão integrativa da literatura. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v. 13. n. 79. p. 363-369. maio/jun. 2019.

DIAS, P.C.; HENRIQUES, P.; ANJOS, L.A.; BURLAMDY, L. Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, 2017.

Diretrizes brasileiras de obesidade 2016 / ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. – 4.ed. - São Paulo, SP

DOGAN, K.; HOMAN, J.; AARTS, E.O.; DE BOER, H.; VAN LAARHOVEN, C.J.H.M.; BERENDS, F.J. Long-term nutritional status in patients following Roux-en-Y gastric bypass surgery. **Clinical Nutrition**, v. 37, n. 2, p. 612-617, 2018



EDUARDO, C.A.; SILVA, A.A.; VIANA, G.C.P.; CRUZ, C.D.; ROCHA, R.L.P. Cirurgia Bariátrica: a percepção do paciente frente ao impacto físico, psicológico e social. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, 2017.

ERNST, B.; SCHIMID, S.M.; SCHULTES, B.; THURNHEER, M. Evidence for the Necessity to Systematically Assess Micronutrient Status Prior to Bariatric Surgery. **Obesity Surgery**, v. 19, p. 66–73, 2009.

ESCOTT, S.S.; MAHAN, L.K. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.

FÁBREGAS, B.C.; TEIXEIRA, A.L.; VITORINO, F.D. Deficiência de vitamina B12 e transtorno depressivo refratário. **O Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, 2011.

FATEL, E.C.S.; SOTTI, T. M. Cirurgia Bariátrica para o Pós-operatório: Importância do Acompanhamento Nutricional. **Rev. Ter. Cult.** v. 3, n. 27, p. 21-34, 2011.

FERRAZ, A.A.B; CARVALHO, M.R.C; SIQUEIRA, L.T.; CRUZ, F.S.; CAMPOS, J.M. Deficiências de micronutrientes após cirurgia bariátrica: análise comparativa entre gastrectomia vertical e derivação gástrica em Y de Roux. **Revista Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 6, 2018.

FERRAZ, A.A.B; VASCONCELOS, C.F.M; CRUZ, F.S; AQUINO, M.A.R; AIRES, V.G.B; SIQUEIRA, L.T. Infecção de sítio cirúrgico após cirurgia bariátrica: resultados de uma abordagem com pacote de cuidados. **Revista Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 4, 2019.

FERREIRA, A.D.; SILVA, M.R.S.B.; SILVA, S.R.B. Intolerância alimentar pós-operatória e perda de peso em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pela técnica Bypass Gástrico. **J Health Sci Inst.** V. 29, n.1, p. 41-4, 2011.

GOLDNER, W.; LARSON, L.; LYDEN, E.; STONER, J.; TAYLOR, K.; THOMPSON, J. Finding the optimal dose of vitamin D following Roux-en-Y gastric bypass: a prospective, randomized pilot clinical trial. **Obesity Surgery**, v. 19, p. 173-9, 2009.

GUYTON e HALL. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

GROTTO, D.; GARCIA, S.C.; PANIZ, C.; POMBLUM, V.J.; SCHMITT, G.C.; SCHOTT, K.L.; VALENTINI, J. Fisiopatologia da deficiência de vitamina B12 e seu diagnóstico laboratorial. **O Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 41, n. 5, p. 323-34, outubro, 2005.

HERNANDES, F.; VALENTINI, M.P. Obesidade: causas e consequências em crianças e adolescentes. **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v. 8, n. 3, p. 47-63, set./dez. 2010.

HOEHN, K.; MAERIEB, E. **Anatomia e Fisiologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JÚNIOR, N.O.; NOVAIS, P.O.; ZEVE, J.L.M. Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. **Revista Ciência e Saúde**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 132-140, jul./dez. 2012

KIM, H.J.; KWON, Y.; LO MENZO, E.; PARK, S.; ROSENTHAL, R.J.; SZOMSTEIN, S. Anemia, iron and vitamin B12 deficiencies after sleeve gastrectomy compared to Roux-en-Y gastric bypass: a meta-analysis. **Surgery Obesity**, v.10, n.4, p.589-97, 2014;

KOEPPEN, B.M.; STANTON, B.A. **Berne e Levy Fisiologia**. 6. ed. Elsevier, 2009.

LACERDA, R.M.R.; VILAR, L. Avaliação da qualidade de vida, perda de peso e comorbidades de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Pernambuco, v. 45, n. 3, p. 1864, 2018.

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

LECUBE, A.; SIMÓ, R.; ZAFON, C.R. Iron in obesity. An ancient micronutrient for a modern disease. **Obes. Ver**, v. 11, p. 322-8, 2010;

LIRA, N.S.; MACEDO, C.E.S.; BELO, G.M.; CRUZ, F.S.; SIQUEIRA, L.T.; FERRAS, A.A.B. Análise do perfil lipídico de pacientes submetidos à gastrectomia vertical e à derivação gástrica em Y de Roux. **Revista Colégio Brasileira de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 6, 2018.

LUZ, F.Q.; OLIVEIRA, M.S. Terapia cognitivo-comportamental da obesidade: uma revisão da literatura. *Aletheia*, v.40, p. 159-173, 2013.

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

MARTINI, F.H.; TALLITSCH, R.B.; TIMMONS, M.J. **Anatomia Humana**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MARTINS, J.T.; SILVA, M.C.; STRECK, E.L. Efeitos da deficiência de vitamina B12 no cérebro. **Revista Inova Saúde**, Criciúma, v. 6, n. 1, julho, 2017.

MECHANICK, J.I.; VIA, M.A. Nutritional and Micronutrient Care of Bariatric Surgery Patients: Current Evidence Update. **Current Obesity Reports**, v. 6 n. 3, p. 286-296, 2017.

Ministério da Saúde (BR). VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Brasília (BR): Ministério da Saúde; 2014. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/abril/15/PPT-Vigitel-2014-.pdf>>. Acesso em 15 de Julho de 2019.

MOIZÉ, V.L.; MOCHARI, H.; PI-SUNYER, X.; VIDAL, J. Nutritional pyramid for post-gastric bypass patients. **Obesity Surgery**, Oxford, v. 20, no. 8, p. 1133-1141, 2010.

PAIVA, L.L.; PINTO, S.L. Fatores associados à intolerância alimentar em pacientes no pós-operatório de cirurgia bariátrica. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 30, n. 1, p. 60, 2015.

PACHECO, M. **Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2011.

PESQUISA POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS. Mão de obra e previdência. Rio de Janeiro: IBGE, v. 7, 2015. Suplemento.

RAAB, H.; STEIN, J.; STIER, C.; WEINER, R. Review article: The nutritional and pharmacological consequences of obesity surgery. ***Alimentary Pharmacology e Therapeutics***, v. 40, p. 582-609, 2014.

RÊGO, A.S.; ZULIN, A.; SCOLARI, S.; MARCON, S.S.; RADOVANOVIC, C.A.T. Analysis of obese patients' medical conditions in the pre and postoperative periods of bariatric surgery. ***Revista Colégio Brasileiro de Cirurgiões***, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, mar./abr. 2017.

SARMENTO, R.A.; CASAGRANDE, A.S.; SCHAAN, B.D. Cirurgia Bariátrica no tratamento da obesidade: impacto sobre o metabolismo ósseo, jan/mar, 2014.

SILVA, J.A.; MONTEIRO, F.A.; NUNES, R.C.M.; COSTA, J.A.B.N.; TAVARES, F.C.L.P. Avaliação de aspectos clínicos e nutricionais em obesos em pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica em um hospital universitário de João Pessoa-PB. ***Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento***, São Paulo, v. 11, n. 67, p. 506-522, jan./dez. 2017. Suplemento 1.

SILVA, C.T.; VASCONCELOS, T.F.S.; SOARES, F.M.; NETO, E.F.S.; CÂNDIDO, M.F.; BARBOSA, K.B.F. Uso de suplementos alimentares e ingestão proteica em pacientes em tratamento pós-operatório de cirurgia bariátrica, assistidos em nível ambulatorial. ***HU Revista***, Juiz de Fora, v. 38, n. 3 e 4, p. 207-214, jul./dez. 2012.

SILVERTHORN, D.U. **Fisiologia humana**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SOUZA, K.O.; JOHANN, R.L.V. Cirurgia bariátrica e qualidade de vida. ***Revista Psicologia Argumento***, Paraná, v. 32, n. 79, p. 155-164, out./dez. 2014.

SUTIL, D. Complicações Nutricionais no Pós-Operatório de Cirurgia Bariátrica. TCC em Nutrição Clínica. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2012.

SBCBM (Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica), 2017. Disponível em: <<https://www.sbcbm.org.br/tecnicas-cirurgicas-bariatrica/>>. Acesso em 12 de julho de 2019.

TOREZAN, E.F.G. Revisão das principais de micronutrientes no pós-operatório do Bypass Gástrico em Y de Roux. ***International Journal of Nutrology***, v. 6, n. 1. Jan/Abr. 2013.

World Obesity Federation. World Obesity Day. Global Graphs and Maps. 2015 [cited 2018 Apr 09. Disponível em: <<http://www.worldobesity.org/what-we-do/action-initiative/aiprogrammes/world-obesity-day/statistics>>. Acesso em 15 de Julho de 2019.