

# IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA DEFICIÊNCIA DE MICRONUTRIENTES PÓS-CIRURGIA BARIÁTRICA E SUAS POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS IMEDIATAS E ALONGO PRAZO NA MANUTENÇÃO DO PACIENTE BARIÁTRICO

Gilma Laís Lima de Oliveira<sup>1</sup>

Vanaessa Araujo Ferreira<sup>2</sup>

Edimar dos Santos Fiuza<sup>3</sup>

Vanessa Correia Fernandes Bacelar<sup>4</sup>

## Resumo

A obesidade mórbida ou severa é acompanhada de uma série de complicações que comprometem a saúde de maneira geral e põe em risco a vida do indivíduo. A cirurgia bariátrica é uma ferramenta eficaz no tratamento deste tipo de obesidade. O objetivo dessa revisão é identificar as principais deficiências de micronutrientes pós cirurgia bariátrica e suas consequências imediatas e em longo prazo. A metodologia utilizada foi o levantamento bibliográfico nas bases de dados Medline, Scielo e Lilacs, através dos descritores “cirurgia bariátrica” ou “gastroplastia” individualmente ou em combinação “obesidade” “deficiências nutricionais” “perfil nutricional” e “micronutrientes”. Foram incluídos 50 artigos originais e de revisão, nos idiomas português, inglês e espanhol publicados entre 2000 à 2014. Os resultados apontam que as alterações anatômicas e fisiológicas em combinação com restrições e má absorção provocadas pelas técnicas cirúrgicas, podem levar a importantes déficits de micronutrientes no pós-operatório, com consequentes complicações graves. Dessa forma conclui-se que é fundamental o acompanhamento nutricional no tratamento de tais carências como na prevenção das mesmas.

**Palavras-chave:** Cirurgia bariátrica; Obesidade; Deficiências nutricionais; Micronutrientes.

## Abstract

The morbid or severe obesity is accompanied by a series of complications that endanger the health of a general way and puts at risk the life of the individual. Bariatric surgery is an effective tool in the treatment of this type of obesity. The objective of this review is to identify the main micronutrient deficiencies post-bariatric surgery and its immediate and long-term consequences. The methodology used was the bibliographic search in Medline, Scielo and Lilacs, using the descriptors "bariatric surgery" or "Roux" individually or in combination, "obesity" "nutritional deficiencies" "nutritional profile" "micronutrients". Were included 50 original and review articles in Portuguese, English and Spanish published between 2000 to 2014. The results indicate that the anatomical and physiological changes in combination with restriction and malabsorption caused by surgical techniques, can lead to important deficits of micronutrients in the post-operative period, with consequent severe complications. Thus, it is concluded that it is essential nutritional counseling in the treatment of such shortcomings as well as the prevention of these.

**Keywords:** Bariatric surgery; Obesity; Nutritional deficiencies; Micronutrients.

---

<sup>1</sup>Graduada em Nutrição pela Universidade Salvador – UNIFACS. E-mail: laisliment@hotmail.com.

<sup>2</sup>Graduada em Nutrição pela Universidade Salvador – UNIFACS. E-mail: Wanaessa.arajo@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Graduando em Biomedicina pela Universidade Salvador – UNIFACS. E-mail: edimar.fs@hotmail.com

<sup>4</sup>Graduada em Fisioterapia pela Universidade Católica de Salvador, docente e orientadora da Universidade Salvador – UNIFACS. E-mail: Vanessa.bacelar@pro.unifacs.br

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade é um problema de saúde pública de proporções epidêmicas que atinge a população mundial de forma significativa (SARMENTO, RA, 2014). Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF (2008-2009) realizada em parceria entre o IBGE e o Ministério da Saúde, foram analisados dados de 188 mil brasileiros em todos os grupos de idades, constatando que a obesidade e o excesso de peso têm aumentado rapidamente nos últimos anos, abrangendo todas as faixas etárias. Neste levantamento, 50% dos homens e 48% das mulheres se encontram com excesso de peso, sendo que 12,5% dos homens e 16,9% das mulheres apresentam obesidade. Esses resultados foram comparados com as pesquisas de 1974-75 (Estudo Nacional da Despesa Familiar – ENDEF), 1989 (Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição – PNSN), 2002-03 (Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF) para obtenção da tendência secular das variações de altura e peso da população.

Já a pesquisa realizada em 2012 – pela Vigilância De Fatores De Risco E Proteção Para Doenças Crônicas Por Inquérito Telefônico (VIGITEL) –, demonstra que 51% da população acima de 18 anos está com excesso de peso, sendo que 17% dessas pessoas estão com obesidade. Em função dos números alarmantes apresentados nas últimas décadas, a preocupação com a prevenção e tratamento da obesidade o número de pesquisas científicas relacionadas ao tema vem crescendo paulatinamente, de modo a oferecer direcionamento aos profissionais de saúde que lidam com a doença (MARCELINO et al., 2011).

Apesar de ser desencadeada por diversos fatores, a obesidade é uma doença crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal (FANDIÑO et al, 2004). Esta patologia possui etiologia multifatorial, estando relacionada ao risco de doenças crônicas não transmissíveis (cardiovasculares, diabetes mellitus e câncer), gerando assim, um aumento significativo na morbi-mortalidade (SARMENTO, RA, 2014; LIMA, KV, 2013). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) classifica-se uma situação de obesidade quando o índice de massa corpórea (IMC) encontra-se acima de 30kg/m<sup>2</sup>, sendo que valores iguais ou superiores a 40kg/m<sup>2</sup> são classificados em obesidade grave ou mórbida.

A obesidade mórbida ou severa é acompanhada de uma série de complicações que comprometem a saúde de maneira geral e põe em risco a vida do indivíduo. (GARRIDO JR, 2002). Seu tratamento envolve várias abordagens: nutricional, farmacológica e a prática de atividade física. Entretanto esta população cursa com dificuldade na adesão das metodologias empregadas atualmente. Neste contexto a cirurgia bariátrica se mostra como um tratamento

mais eficaz, em longo prazo, no controle da obesidade mórbida e vem sendo apresentado um aumento crescente desse procedimento realizado em todo o mundo (CIZZA, G, 2012; SHANDER, A, 2010; BORDALO et al., 2011).

Segundo a Federação Internacional para Cirurgia de Obesidade (IFSO) e Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica (SBCB) são candidatos preconizados a realização da cirurgia bariátrica portadores de obesidade mórbida – IMC  $>40\text{kg/m}^2$  – com duração superior a dois anos ou obesos grau II – IMC  $>35\text{kg/m}^2$  – portadores de pelo menos duas de algumas comorbidades como diabetes mellitus, hipertensão, apneia do sono, artropatias e hérnia de disco.

De acordo com a SBCB, a cirurgia bariátrica pode ser dividida em três grupos: restritivas, que visam promover saciedade precoce diminuindo a capacidade volumétrica do estômago, disabsortivas, que modificam a anatomia intestinal para reduzir sua superfície, e mistas, que são técnicas que combinam restrição e disabsorção. Dentre as mais utilizadas no Brasil, a técnica mista de bypass gástrico em Y-de-Roux é considerada “padrão ouro”; esta técnica promove perda e manutenção do peso, melhora o controle das doenças associadas, porém apresenta efeitos negativos a longo prazo, principalmente em relação as alterações dietéticas e nutricionais. Isto por que a base para esta redução e manutenção de peso é a restrição da ingestão alimentar e/ou má absorção de nutrientes, que pode proporcionar várias deficiências nutricionais incluindo anemia, perda de massa óssea, desnutrição protéica, neuropatias periféricas, danos visuais e encefalopatia, assim como comprometimento na absorção de micronutrientes (FOBI, MA, 2005; RANDOMINSKI, RB, 2002; FLEISCHER, J, 2008; HAMOUIN, N, 2007; AASHEIM, E, 2008; JUHASZ-POCSINE, K, 2007). Tais alterações são comumente não diagnosticadas e, portanto não tratadas, podendo assim provocar consequências adversas à saúde e a qualidade de vida dessa população (BORDALO et al., 2011).

A deficiência de alguns micronutrientes específicos no organismo pode prejudicar funções básicas e aumentar o risco de doenças graves, além de que a adequação de micronutrientes é importante na manutenção da perda de peso em longo prazo (AZEVEDO FR; BRITO, BC, 2012). Tais deficiências ocorrem por restrição da ingestão alimentar e/ou redução das áreas de absorção de nutrientes, diminuição no tempo de trânsito gastrointestinal e contato limitado do alimento com o epitélio de borda em escova (BORDALO et al., 2011).

Vários estudos vêm avaliando o estado nutricional após cirurgias bariátricas, detectando principalmente déficit na absorção dos micronutrientes: cálcio, ferro, retinol, calciferol e cianocobalamina (SOARES, CC, 2007; GARCÍA, 2012; BORDALO et al., 2011;

SARMENTO, RA, 2014; PEDROSA et al., 2009). A associação entre baixas concentrações de micronutrientes juntamente com as alterações anatômicas e fisiológicas proporcionadas pelas técnicas cirúrgicas pode tornar o paciente muito vulnerável a desenvolver consequências decorrentes das deficiências graves de vitaminas e minerais (BORDALO et al., 2011).

Desta forma, com o objetivo de identificar as principais deficiências de micronutrientes pós-cirurgia bariátrica, este estudo realiza uma revisão de literatura para analisar suas possíveis consequências negativas, imediatas e a longo prazo na manutenção da saúde do paciente bariátrico.

## **2 METODOLOGIA**

Este trabalho trata-se de um estudo descritivo observacional baseado em dados secundários disponibilizados pelas bases eletrônicas como MEDLINE (National Library of Medicine, Estados Unidos), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e SCIELO (Scientific Electronic Library Online) para abordar a caracterização dos tipos de cirurgia bariátrica e suas implicações na absorção dos micronutrientes: vitaminas B12, D, A, e minerais ferro e cálcio, após tal procedimento.

Os descritores utilizados para a pesquisa foram “cirurgia bariátrica” ou “gastroplastia” individualmente ou em combinação “obesidade”, “deficiências nutricionais”, “perfil nutricional”, “micronutrientes” e seus respectivos correspondentes em inglês e espanhol. Também foram analisadas e incluídas no estudo as consequências imediatas e em longo prazo destas implicações. Foram incluídos 50 artigos originais e de revisão, nos idiomas português, inglês e espanhol publicados entre 2000 à 2014.

## **3 RESULTADOS**

### **3.1 Técnicas Cirúrgicas Restritivas**

A banda gástrica ajustável por implantação laparoscópica consiste na colocação de um anel de silicone na porção alta do estômago formando uma ampulheta, diminuindo assim a área que funciona como reservatório de alimentos (Figura 1). Este anel apresenta uma câmara conectada a uma porta de infusão localizada no tecido subcutâneo, sendo esta porta de fácil acesso para injeção de solução salina com uma seringa e agulha o que ocasiona uma

diminuição do calibre do anel, pois a câmara fica cheia de líquido o que permite a regulação do calibre do anel resultando em um maior grau de restrição conforme necessidade do paciente (Figura 2) (FRANÇA, FT, 2011; SOARES, CC, 2007).

Figura 1 - Banda Gástrica Ajustável.  
França (2011)

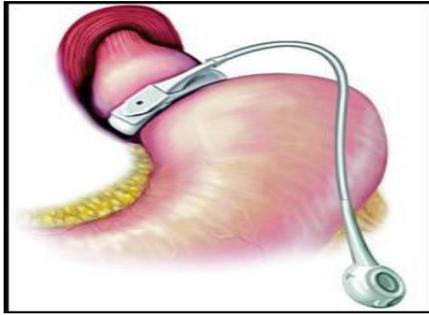
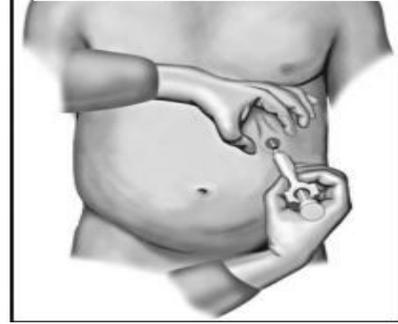
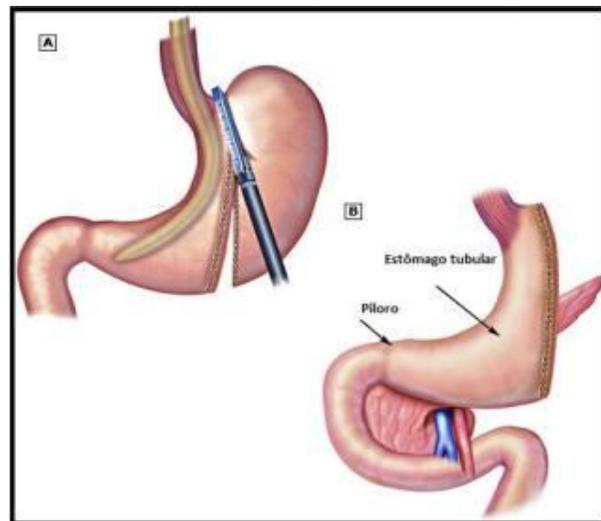


Figura 2 - Porta de Infusão.  
França (2011)



Já no *sleeve* gástrico ocorre a confecção de uma câmara gástrica tubular com volume aproximado de 80 a 100 ml, sendo que para isso é realizada uma ressecção de grande parte do corpo e de todo o fundo do estômago (Figura 3). (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA; CONSENSO BRASILEIRO MULTISSOCIETÁRIO EM CIRURGIA DA OBESIDADE. 2006).

Figura 3 - Sleeve Gástrico. França, (2011)



Por fim, a técnica de gastroplastia vertical com bandagem é um procedimento no qual ocorre um grampeamento de uma porção do estômago por meio de uma sutura, gerando um

compartimento isolado. Além disso, é utilizado um anel de contenção que resulta em um esvaziamento gástrico mais lento (Figura 4). (SOARES, CC, 2007; MILLER, M, 2007).

Figura 4 - Gastroplastia Vertical com Bandagem. França, (2011)

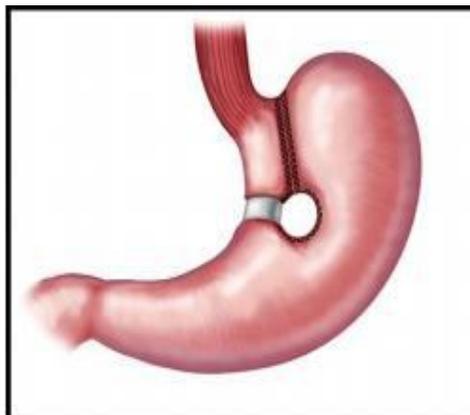


Tabela 1 – Vantagens e Desvantagens das Técnicas Cirúrgicas Restritivas

<b>Técnica Cirúrgica</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<b>Banda Gástrica Ajustável (BGA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor de índice de complicações peri operatórias e mortalidade</li> <li>- Não há alteração hormonal</li> <li>- Duração de cirurgia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de peso menor e gradual</li> <li>- Ocorrência de regurgitações e vômitos que podem necessitar de reversão cirúrgica.</li> </ul>
<b>Sleeve Gástrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remoção do fundo gástrico (retirada do local produtor de grelina – hormônio orexígeno)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica Invasiva</li> <li>- Restrição Alimentar</li> </ul>
<b>Gastroplastia Vertical com Bandagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência de dumping</li> <li>- Rápida recuperação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Falta de manutenção de perda de peso</li> <li>- Rompimento da linha de grampos</li> <li>- Erosão da banda</li> <li>- Vômitos</li> <li>- Doença do refluxo gastresofágico.</li> </ul>

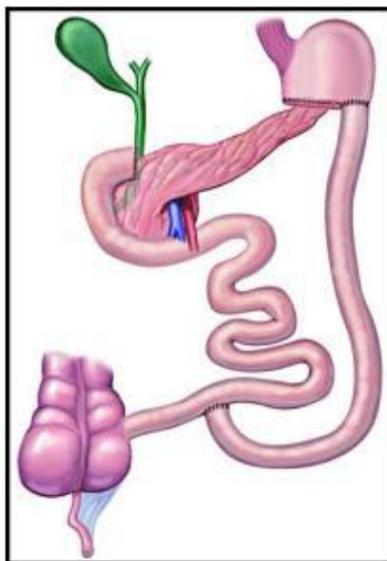
Fonte: Miller (2007); Soares (2007); Garrido (2002); Leiro (2013)

### 3.2 Técnica Cirúrgica Disabsortiva

A realização desta técnica compreende a exclusão do duodeno e jejuno da passagem do alimento, diminuindo-se também o tamanho do estômago, porém muito menos que nas técnicas restritivas. Estas são divididas em: Biliopancreática de Scopinaro conhecida também como derivação bilio-pancreática parcial com gastrectomia distal e Duodenal Switch. (GARRIDO JR, 2002; FRANÇA, FT, 2011).

Na primeira técnica Biliopancreática de Scopinaro o estômago tem seu tamanho reduzido para 500ml de capacidade, realizando-se posteriormente uma anastomose gastroileal, em que liga-se uma porção do estômago ao íleo (Figura 5). (SCORPINARO et al. 2002; SOARES, CC, 2007).

Figura 5 - Técnica de Scopinaro. França (2011)



Já a técnica Duodenal Switch consiste na menor ressecção do estômago, sendo o piloro preservado. É realizada, assim como na técnica de Scopinaro, uma anastomose entre íleo e estômago, com posterior confecção de alça alimentar (200cm) com alça comum curta (50cm) (Figura 6). (FRANÇA, FT, 2011). Na Tabela 2 são apresentadas as principais vantagens e desvantagens destas.

Figura 6 - Técnica Duodenal de Switch. França (2011)

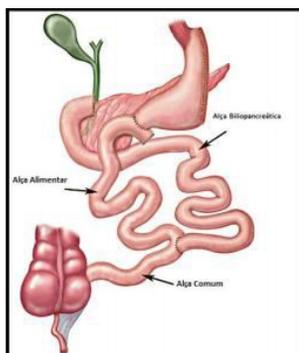


Tabela 2 – Vantagens e Desvantagens das Técnicas Cirúrgicas Disabsortivas.

<b>Técnica Cirúrgica</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<b>Técnica de Scopinaro</b>	- Ausência de Dumping	- Complicações tardias - Comprometimento da absorção de ferro, cálcio e vitaminas.
<b>Técnica Duodenal de Switch</b>	- Menor incidência de úlceras do estoma e menor índice de diarreia.	- Má absorção a longo prazo (obesos mórbidos)

Fonte: França (2011), Soares (2007); Leiro (2013).

### 3.3 Técnicas Cirúrgicas Mistas

Combinam restrição gástrica com algum grau de disabsorção, como: Bypass Gástrico de Fobi-Capella ou Gastroplastia Redutora com Bypass Gástrico de Y de Roux, o procedimento mais realizado no Brasil.

A técnica de Y de Roux é caracterizada pela ressecção do estômago por grampeadores cirúrgicos com formação de uma bolsa gástrica de aproximadamente 30 – 60 ml, sendo posteriormente ligada esta porção ao jejuno através de uma anastomose gastrojejunal (alça alimentar). Ainda são constituídas duas alças denominadas alça biliopancreática e alça comum, onde os alimentos recebem as secreções digestivas e são posteriormente absorvidos (Figura 7). (FRANÇA, FT, 2011; LEIRO, LS, 2013).

Figura 7 - Técnica Cirúrgica em Y de Roux. França (2011)

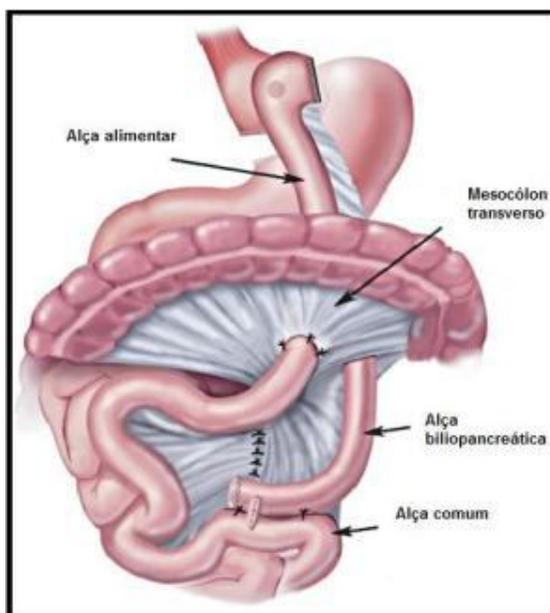


Tabela 3 – Vantagens e Desvantagens das Técnicas Cirúrgicas Mistas

Técnica Cirúrgica	Vantagens	Desvantagens
<b>Técnica Cirúrgica Bypass Gástrico Y de Roux.</b>	- Melhora das comorbidades;	- Comprometimento da absorção de ferro, cálcio e outras vitaminas. - Maior taxa de complicações imediatas. - Presença de Dumping.

Fonte: França (2011); Soares (2007); Leiro (2013).

### 3.4 Deficiência do Ferro na Cirurgia Bariátrica

O ferro é um metal importante no metabolismo de todos os organismos vivos e exerce várias funções orgânicas tais como: transporte e armazenamento de oxigênio nos pulmões, reações de liberação de energia e co-fator de algumas reações enzimáticas (PAIVA, A, 2000; PHILIPPE, 2009).

A anemia ferropriva é a principal distúrbio fisiológico relativo ao metabolismo do ferro. Segundo COUPAYE, (2009;); PUZZIFERRI, (2006); SKROUBIS, (2006); MADAN, (2006); SOVIK, (2010), se diagnóstica anemia em pacientes pós-cirúrgico entre 10 a 40% dos casos. Já RHODE, (2000) na técnica mista 47% dos pacientes apresentam deficiência de ferro e na técnica disabsortiva 49%. De acordo com BROLIN, (2002), entre os pacientes super-

obesos submetidos à técnica cirúrgica Bypass de Y de Roux a anemia é relatada entre 35-74% dos casos e a deficiência de ferro pode atingir 52% no pós-operatório tardio. Ainda segundo RHODE, (2000) a anemia é desenvolvida até 20 anos após a cirurgia bariátrica, sendo que mulheres em fase reprodutiva são mais suscetíveis.

### **3.5 Deficiência de Cálcio e Vitamina D na Cirurgia Bariátrica**

O cálcio é o mineral mais abundante no organismo e tem como suas principais funções: construir e manter ossos e dentes, participar de transporte de membranas, atividades enzimáticas, transmissão nervosa e batimentos cardíacos e auxiliar a síntese, secreção e os efeitos metabólicos dos hormônios proteicos. (PHILIPPI, ST, 2009).

Segundo pesquisa apresentada por REBOLLEDO, (2009) 50% dos pacientes no pós-operatório apresentam deficiências de cálcio. Já MOIZÉ, (2013), encontrou em 92% dos pacientes analisados inadequações da ingestão dietética do micronutriente. Além disso, MALONE, (2008); LIM, (2010); MILLER, (2011); ALVAREZ, (2004), referem que pacientes com maior risco de desenvolver problemas de densidade óssea após a cirurgia são aqueles que se submeteram a duas técnicas cirúrgicas específicas: derivação biliopancreática e gastrojejunostomia em Y de Roux.

A vitamina D é necessária para o desenvolvimento e manutenção do tecido ósseo e para manutenção da homeostase normal do cálcio. Sem a sua ação apenas 10 a 15% do cálcio ingerido seria absorvido. (COMPHER, CW, 2008). A vitamina D, que trata-se de uma vitamina lipossolúvel, tem sua absorção realizada no intestino delgado mediada pela ação de ácidos biliares. Suas duas fontes obtidas por meio da dieta e síntese da pele através da exposição solar estão na forma inativa, sendo ativadas pela ação de enzimas hepáticas e renais. Esta ativação aumenta a absorção intestinal de cálcio em 30 a 40%, além de aumentar a reabsorção de cálcio no filtrado glomerular e estimular a atividade dos osteoclastos nos ossos (liberando mais cálcio na matriz óssea). (HOLICK et al. 2011).

A deficiência dessa biomolécula tem sido observada entre 50 - 80% dos casos. (SLATER, 2004; NEWBURY, L, 2003). Ainda segundo SLATER, (2004), foi observada deficiência de vitamina D em 63% dos casos de pacientes submetidos a técnica de Derivações Bílio Pancreáticas (DPB). Além disso, é visto que a má absorção de gordura comum após as técnicas cirúrgica Bypass Gástrico de Y de Roux (BGYR) e Derivações Bílio Pancreáticas

(DPB) afetam a absorção a absorção de vitaminas lipossolúveis. (ALVAREZ-LEITE, J, 2004; MALINOWSKI, SS, 2006).

### **3.6 Deficiência de Vitamina A na Cirurgia Bariátrica**

A vitamina A é necessária para a manutenção e funcionamento dos tecidos corporais, especialmente para o crescimento e a proliferação de células epiteliais (PHILIPPI, ST, 2009). Sua indisponibilidade é um dos maiores problemas de nutrição em saúde pública em diversos países. A deficiência resulta em dificuldade de adaptação ao escuro (cegueira noturna ou nictalpia), seguida de xerose conjuntival (perda do brilho e transparência da superfície conjuntival), além de seu endurecimento e espessamento (xerofthalmia), esse processo avança rapidamente evoluindo para cegueira irreversível. Alterações cutâneas também ocorrem na deficiência de vitamina A, como xeroderma e hiperqueratose folicular. (PHILIPPI, 2009).

Alguns estudos como DALCANALE, (2010); SCHWEIGER, (2008); ECKERT, (2010) encontraram deficiência de vitamina A em 11% dos casos depois da técnica cirúrgica de Bypass Gástrico (BG), assim como associação com xerose ocular e redução da visão noturna. Já XANTHAKOS, (2009) demonstra que após a cirurgia se tem observado diminuição crônica na concentração de vitamina A em 25-56.8% dos casos. Além disso, XANTHAKOS, (2009); POITOU, (2007) ainda observaram que após derivações Bílio Pancreáticas (DPB), ocorre deficiência de vitamina A em 69% dos casos em até quatro anos de cirurgia. Ainda, BLOOMBERG, (2005) detectou déficit em 12% dos casos em oito anos de cirurgia, apesar do uso de suplementação.

### **3.7 Deficiência da Vitamina B12 na Cirurgia Bariátrica**

Para ser absorvida a vitamina B12 necessita que o estômago, pâncreas e íleo estejam anatomicamente e funcionalmente íntegros (GARCÍA, 2012; PHILIPPI, ST, 2009; BORDALO et al. 2010).

Devido à sua alta prevalência esta deficiência tem sido relatada em diversos estudos. Segundo BROLIN, (2002) a incidência da deficiência é de 36,0 a 70%, sendo identificada em maior grau a partir do segundo ano pós-cirúrgico. Isto se dá devido a grande reserva deste micronutriente presente no fígado (2000mg) em comparação com o volume necessário para suprir as necessidades diárias (2-3mg/dia).

BORDALO, (2010) mostra que frequentemente após a técnica cirúrgica Bypass Gástrico de Y de Roux (BGRY) existe a deficiência de vitamina B12, variando entre 12 - 75%, associado a fatores como a hipocloridria gástrica, produção inadequada de fator intrínseco, ressecção ileal e intolerância alimentar a suas fontes, essa intolerância ocorre usualmente por se tratar de alimentos de difícil mastigação, digestão, além de garantirem uma saciedade precoce. Ainda RHODE, (2000) afirma que em técnicas cirúrgicas mistas 40% dos pacientes apresentam deficiência de vitamina B12 e em técnicas cirúrgicas disabsortivas 45% dos pacientes apresentam deficiência.

As ausências de sintomas na deficiência de tal vitamina e sua associação com o risco de danos neurológicos irreversíveis requerem uma ação preventiva com a monitorização de seus níveis no organismo de indivíduos pós-bariátricos. (AILLS, L, 2008; CARVALHO, IR, 2012).

#### **4 DISCUSSÃO**

Com a revisão Literária, tornou-se possível constatar a preponderante influência da nutrição no tratamento pós cirurgia bariátrica, decorrente da importância dos aspectos nutricionais na manutenção da perda do peso corporal e melhora do controle das doenças associadas. Além disso, foi identificado que o acompanhamento nutricional influencia na adequação de micronutrientes, sendo este um fator fundamental para concretização dos objetivos propostos pela cirurgia.

Vitaminas e minerais são fatores e cofatores essenciais em muitos processos biológicos que regulam o peso corporal direta ou indiretamente. Dentre seus benefícios, os micronutrientes apresentam importante função na perda de peso, através de fatores que incluem: regulação do apetite, metabolismo de lipídios e carboidratos e absorção de nutrientes. (AILLS, L, 2008). Sendo os micronutrientes essenciais para manutenção da saúde do organismo e indispensáveis na perda e manutenção de peso em longo prazo, observa-se a importância de conhecer sobre as suas possíveis deficiências após a realização da cirurgia bariátrica que afetam diretamente sua absorção. (BORDALO et al. 2010).

O ferro é um metal importante no metabolismo de todos os organismos vivos e exerce várias funções orgânicas tais como: transporte e armazenamento de oxigênio nos pulmões, reações de liberação de energia e co-fator de algumas reações enzimáticas. Outras funções importantes das enzimas que contêm ferro incluem a síntese de hormônios esteroides e ácidos

biliares, destoxificação de substâncias estranhas no fígado e controle de alguns neurotransmissores. (PAIVA, 2000; PHILIPPI, ST, 2009). Predominantemente o paciente pós-operatório de diferentes técnicas cirúrgicas bariátricas encontra-se em deficiência desse mineral (LEIRO, LS, 2013; BORDALO et al. 2010). Os principais fatores responsáveis por estas deficiências no pós-operatório da cirurgia bariátrica são: hipocloridria gástrica, tornando-se desta maneira impossível a absorção de ferro dos alimentos; além disso, ocorre a má absorção de ferro devido a exclusão dos principais locais de absorção (duodeno e jejuno proximal) ou perdas sanguíneas peri-operatórias (SHANDER, A, 2004).

As recomendações de vitamina D preconizadas para o indivíduo saudável é de 5 a 15 µg/dia ou 400UI. (BLOOMBERG, RD, 2005; SCHWEITZER, DH, 2008). Já a recomendação nutricional de ingestão de cálcio preconizadas pela FAO é de 1000mg/dia para adultos, e para mulheres na pós-menopausa é recomendado o valor diário de 1300mg/dia. Considera-se que a quantidade ideal deste mineral na dieta seja aquela que conduza a um pico de massa óssea adequado na criança e adolescente, mantenha-o no adulto e minimize a perda na senilidade. Aconselha-se a ingestão de três porções por dia de alimentos fonte deste mineral. (SARMENTO, RA, 2014).

As deficiências de vitamina D levam a anormalidades no metabolismo do cálcio, fósforo e, conseqüentemente do metabolismo ósseo. Formas leves ou moderadas desta deficiência apenas levam ao raquitismo em crianças ou osteomalácia no adulto, com conseqüente risco de quedas e fraturas. (PRISCO, C, 2005).

A absorção de cálcio é realizada no duodeno e jejuno proximal, sendo que o duodeno tem a maior capacidade absorptiva por unidade de comprimento, mas a maioria do cálcio é absorvida no jejuno devido ao seu maior comprimento total. (BUZINARO, EF, 2006; BORDALO, LA, 2011). E pode ser dividida em duas partes: uma ativa saturável, a qual é mediada pela vitamina D e uma passiva, que pode corresponder a difusão simples ou facilitada (carreador-mediada). (BUZINARO, EF, 2006). Em geral, 20 a 30% do cálcio ingerido é absorvido e diversos fatores influenciam a quantidade real de cálcio retido no duodeno como: a vitamina D, a acidez do suco gástrico, a lactose, a presença moderada de gorduras e a ingestão de proteínas. (PHILIPPI, ST, 2009).

Essencial para a fotorrecepção, desenvolvimento ósseo, imunidade e reprodução, a absorção da Vitamina A ocorre de forma passiva no intestino delgado e pelo fato de ser uma vitamina lipossolúvel a sua absorção depende da ingestão concomitante de lipídios para que

seja adequadamente absorvida. A recomendação para ingestão diária desta vitamina é de 700 – 900µg/dia (PHILIPI, ST, 2009).

A principal consequência da deficiência de vitamina B12 é a anemia perniciosa. Além de complicações neurológicas, que parecem estar inversamente correlacionadas com a incidência de anemia perniciosa. Além disso, sintomas como alterações visuais, insônia, impotência e incontinência urinária e fecal também podem se desenvolver. (PHILIPI, ST, 2009).

## 5 CONCLUSÃO

A obesidade mórbida é uma situação de alta complexidade, sendo sua etiologia multifatorial e seu tratamento de baixa eficácia, devido à junção de fatores distintos. Nesse contexto a cirurgia bariátrica surge como uma opção viável para seu tratamento, favorecendo a perda de peso e controle de comorbidades associadas. Porém, o tratamento cirúrgico acarreta alta ocorrência de deficiências de micronutrientes no pós-operatório. Após o estudo realizado, concluiu-se que é fundamental o acompanhamento nutricional no tratamento de tais carências como na prevenção destas, a fim de impedir as complicações de saúde a curto e longo prazo, buscando evitarem-se as deficiências nutricionais relacionadas a aspectos do tratamento cirúrgico da obesidade. Com relação as formas mais adequadas de intervenção nutricional no pós operatório fazem-se necessários mais estudos com o intuito de elucidar a margem segura da ingestão de micronutrientes que atendam as reais necessidades destes pacientes respeitando a sensibilidade individual de cada um.

## REFERÊNCIAS

AASHEIM, E.; HOSO, D.; HJELMESAETH, J.; SANDBU R. Peripheral Nuroopathy and Severe Malnutrition following Duodenal Switch. **Obessurg**, 2008.

AZEVEDO, F. R.; BRITO, B. C. Influência das variáveis nutricionais e da obesidade sobre a saúde e o metabolismo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 58, n. 6, 2012.

AILLS, L.; BLANKENSHIP, J.; BUFFINGTON, C.; FURTADO, M.; PARROTT, J. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. **SurgObesRelatDis**, v. 4, (5 Suppl), p. 73-108, 2008.

ALVAREZ-LEITE, J. Nutrient deficiências secundária à cirurgia bariátrica. **CurrOpinClinNutrMetab Care**, v. 7, p. 569-75, 2004.

- BLOOMBERG, R. D.; FLEISHMAN, A.; NALLE, J. E.; HERRON, D. M.; KINI, S. Nutritional Deficiencies following Bariatric Surgery: What Have We Learned? **ObesSurg**, v. 15, p. 145-154, 2005.
- BORDALO, L. A. et al. Cirurgia Bariátrica: como e por que suplementar. **RevAssocMedBras**, v. 5, n. 1, p. 113-120, 2011.
- BROLIN, R. E.; LAMARCA, L. B.; HENLER, H. A.; CODY, R. P. Desvio Malabsorptive gástrica em pacientes com super-obesidade. **J GastrointestSurg**, v. 6, p. 195-203, 2002.
- BUZZINARO, E. F. Biodisponibilidade de Cálcio Dietético. **ArqBrasEndocrinolMetabvol**, v. 50, n. 5, out. 2006.
- CARVALHO, I. R. Incidência da deficiência de vitamina b12 em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pela técnica Fobi-Capella (Y-de-Roux). **Arq Bras Cir Dig**, v. 25, n. 1, p. 36-40, 2012.
- CHOPRA, A.; CHAO E.; EIKIN Y.; MERKLIKER L.; LIEB J.; DELANY H. Laroscopic sleeve gastrectomy for obesity: Can it be considered a de nivite procedure? **SurgEndosc**, v. 26, n. 3, p. 831-7, mar 2012.
- CIZZA, G. Rother KI. Beyond fast food and slow motion: weighty contributors to the obesity epidemic. **J Endocrinol Invest**, 2012
- COMPHER, C. W.; BADELLINO, K. O.; BOULLATA, J. I. Vitamin D and the bariatric surgical patient: a review. **ObesSurg**, v. 18, n. 2, p. 220-224, 2008.
- COUPAYE M.; PUCHAUX, K. C.; BOGARD, M.; SIKKA, S.; JOUET, P.; CLERICI, C. Consequências nutricionais de banda gástrica ajustável e bypass gástrico: um estudo prospectivo de 1 ano. **ObesSurg**, v. 19, p. 56-65, 2009.
- CRUZ, M. M. Intervenção nutricional no tratamento cirúrgico da obesidade mórbida: resultados de um protocolo diferenciado. **Rev. Nutr**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 263-272, abr./jun., 2004.
- DALCANALE, L.; OLIVEIRA, C. P.; FAINTUCH, J.; NOGUEIRA, M. A.; RONDÓ, P.; LIMA, V. M. et al. Long-termnutritionaloutcomeaftergastricbypass. **ObesSurg**, v. 20, n. 2, p. 181-7, 2010.
- DIAS, M. C. G.; RIBEIRO, A. G.; SCABIM, V. M.; FAINTUCH, J.; ZILBERSTEIN, B.; Gama-Rodrigue, J. J. Dietary intake of female bariatric patients after anti-obesity gastroplasty. **Clinics**. 2006.
- DINIZ. et al. Elevated Serum Parathormone after Roux-en-Y Gastric Bypass. **Obesity Surgery**, v. 14, p. 1222-1226, 2004.
- ECKERT, J. T.; PERRY, V. Y.; SOHN.; BODEN, J.; MARTIN, M. J.; RUSH R. M. et al. Incidência de baixos níveis de vitamina A e syntoms ocular após Roux-en-Y bypass gástrico. **SurgObesRelatDis**, v. 6, n. 6, p. 653-7, 2010.

FANDIÑO, J.; BENCHIMOL, A. K.; COUTINHO W. F.; APPOLINÁRIO, J. C. Cirurgia Bariátrica: aspectos clínico-cirúrgicos e psiquiátricos. **R. Psiquiatr**, RS, v. 26, n. 1, p. 47-51, 2012.

FERREIRA, L. V. **Análise da Suficiência de Cálcio e Vitamina D em Pacientes Pós Cirurgia Bariátrica**. 2012, 22f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso à Comissão de Residência Médica) - Hospital do Servidor Público Municipal, São Paulo, 2012.

FLEICHER, J.; STEIN, E. M.; BESSLER, M. et al. The Decline in Hip Bone Density after Gastric Bypass Surgery Is Associated With Extent of Weight Loss. **J. ClinEndocrinolMetab**, 2008.

FOBI, M. A.; LEE, H.; FELAHY, B.; CHE, K.; AKO, P.; FOBI, N. Choosing an operation for weight control, and the transected banded gastric bypass. **ObesSurg**, 2005.

FRANÇA, F. T. **Avaliação da perda de peso e da qualidade de vida nos pacientes obesos mórbidos submetidos à cirurgia de bypass gástrico em y de roux com anel redutor e sem anel, após o primeiro ano de seguimento**. SÃO PAULO, 2011

GARCÍA; AMAYA, J. M<sup>a</sup>. et al. Micronutrientes en cirugía bariátrica. **NutrHosp**, v. 27, n. 2, p. 349-361, 2012.

GARRIDO Jr, A. B. O papel da cirurgia no tratamento da obesidade. In: HALPERN, A. (Ed.). **Manual de obesidade para o clínico**. São Paulo: Roca, 2002. p. 243-60.

HAMOUI, N.; CHOCK, B.; ANTONE, G. J.; CROOKES, P. F. Revision of the duodenal switch: Indications, Technique, and Outcomes. **J Am coll surg**, 2007.

HOLICK, M.F. et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **J ClinEndocrinolMetab**, v. 96, n. 7, p. 1911–1930, 2011.

JUHASZ-POCSINE, K.; RUDNICKI, S. A.; ARCHER, R. L.; HARIK, S. I. Neurologic complications of gastric bypass surgery for morbid obesity. **Neurology**, 2007.

LEÃO, A. L. M. Consumo de Micronutrientes e Excesso de Peso: existe relação?. **Rev Bras Epidemiol**, v. 15, n. 1, p. 85-95, 2012.

LEIRO, L. S. Adequação de micronutrientes da dieta de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. **Com. Ciências Saúde**, v. 14, n. 24, p. 353-362, 2013.

LIMA, K. V. Deficiências de Micronutrientes no Pré-Operatório de Cirurgia Bariátrica. **Arq Bras Cir Dig**, v. 26, (Suplemento 1), p. 63-66, 2013.

LIM, R. G.; BLACKBURN; Jones, D. Benchmarking das melhores práticas em cirurgia da perda de peso. **Curr Probl Surg**, v. 47, p. 79-174, 2010.

MADANET, et al. Níveis de vitaminas e minerais traço após o bypass gástrico laparoscópico. **ObesSurg**, v. 16, p. 603-606, 2006.

- MALINOWSKI, S. S. Nutritional and metabolic complications of bariatric surgery. **Am J MedSci**; v. 331, n. 4, p. 219-225, 2006.
- MALONE, M. suplementos nutricionais recomendados para cirurgia bariátrica. **Ann de Pharmacother**, v. 42, p. 1851-7, 2008.
- MARCELINO, F. L. et al. **A complexidade da obesidade e o processo de viver após cirurgia bariátrica**: uma questão de saúde coletiva. Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, mar, 2011.
- MILLER, K.; PUMP, A.; HELL, E. Vertical bandedgastroplasty versus adjustablegastricbanding: prospectivelong-term follow-up study. **SurgObesRelatDis**, v. 3, n. 84, 2007.
- MILLER, M.; CHOBAN, P. O tratamento cirúrgico da obesidade: Estado atual do processo e as estratégias para otimizar os resultados da evolução. **Nut ClinPract**. v. 26, p. 526-33, 2011.
- NEWBURY, L.; DOLAN, K.; HATZIFOTIS, M.; LOW, N.; FIELDING, G. Calcium and vitamin D depletion and elevated parathyroid hormone following biliopancreatic diversion. **Obes,Surg**. v. 13, n. 6, p. 893-5, 2003.
- PAIVA, A.; RONDÓ, P.; SHINOHARA, E. Parâmetros para avaliação do estado nutricional de ferro. **Rev Saúde Pública** v. 34, n. 4, p. 421-6, 2000.
- PEDROSA, I. V. et.al. Aspectos nutricionais em obesos antes e após a cirurgia bariátrica. **Rev Col Bras Cir**, v. 36, n. 4, p. 316-332, 2009.
- PHILIPPI, S. T.; LEAL, G. V. S. **Estratégia global e suas implicações para a escolha de uma alimentação saudável**. Departamento de Nutrição - FSP/HNT, 2009.
- PRISCO, C.; LEVINE, S. N. Metabolic bone disease after gastric bypass surgery for obesity. **American Journalofthe Medical Sciences**, v. 329, n. 2, p. 57-61, 2005.
- POITOU, C.; CIANGURA; COUPAYE, M. S.; CZERNICHOW; BOUILLOT, J. L.; BASDEVANT, A. **Deficiência nutricional após o bypass gástrico**: Diagnóstico, prevenção e tratamento de Diabetes e Metabolismo, v. 33, p. 13-24, 2007.
- PUZZIFERRI, N.; AUSTRHEIM-SMITH T. I.; WOLE, B. M.; WILSON, S. E.; NGUYEN, N. T. **Três anos de acompanhamento de um estudo prospectivo randomizado comparando laparoscópicos verusbypass gástrico aberto** **Anais da cirurgia**, v. 243, n. 2, p. 181-188, 2006.
- RADOMINSKI, R. B. O papel da nutrição e da dieta no tratamento da obesidade. In: HALPEN, A; MANCINI, MC, (Ed.). **Manual de obesidade para o clínico**. São Paulo: Roca, 2002. p.143-60.

- REBOLLEDO, A.; BASI-FER, K.; ROJAS, P.; CODOCEO, J.; INOSTROZA J.; CARRASCO, F.; RUZ, M. Evolución y calidad de la alimentación de mujeres con obesidad severa y mórbida sometidas a bypass gástrico. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. v. 50, n. 1, p. 7-13, 2009.
- RHODE, B. M. Vitamin and mineral supplementation after gastric bypass. In: DEITEL, M; COWAN JR, GSM (Ed.). **Update surgery for morbidly obese patient**. Toronto, F-D Communications; 2000. p.161-70.
- SARMENTO, R. A. Cirurgia bariátrica no tratamento da obesidade: impacto sobre o metabolismo ósseo. **Rev HUPE**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 87-93, 2014.
- SCHWEITZER, D. H.; POSTHUMA, E. F. Prevention of Vitamin and Mineral Deficiencies After Bariatric Surgery: Evidence and Algorithms. **ObesSurg**, v. 18, p. 1485-1488, 2008.
- SCOPINARO, N.; MARINARI, G. M.; CAMERINI, G. Laparoscopic standard biliopancreatic diversion: technique and preliminary results. **ObesSurg**, v. 12, p. 241, 2002.
- SHANDER, A.; KNIGHT, K.; THURER, R.; ADAMSON, J.; SPENCE, R: Prevalence and outcomes of anemia in surgery: a systematic review of the literature. **Am J Med**. v. 116, n. 7 (Supp 1), p. 58-69, 2004.
- SHANKAR, P.; BOYLAN, M.; SRIRAM, K. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. **Nutrition**. 2010.
- SILVA, S. A.; BURGOS, M. G. P. A.; SANTOS, E. M. C.; BATISTA J. E. M.; BION, F. M. **Consumo alimentar de obesos em período pré e pós-operatórios de cirurgia bariátrica**. A. Fac. Med. Univ. Fed. Pernamb. 2005.
- SKROUBIS, G. S.; ANESIDIS; KEHAGIAS, I. N.; MEAD, K.; VAGENAS, KALFARENTZOS, F. Roux-en-Y bypass gástrico contra variante da derivação biliopancreática em uma população não-superobeso: comparação prospectiva da eficácia e da incidência de deficiências metabólicas. **Cirurgia de Obesidade**, v. 16, p. 488-495, 2006.
- SOARES, C. C. Abordagem Nutricional nos Diferentes Tipos de Cirurgia Bariátrica. **Rev Bras Nutr Clin**, v. 22, n. 1, p. 59-64, 2007.
- Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica; **Consenso Brasileiro Multissocietário em Cirurgia da Obesidade**, 2006.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA (SBCBM). **Número de cirurgias bariátricas realizadas no Brasil**, 2016.
- SOVIK TT, Taha O, Aasheim ET, Engström M, Kristinsson J, Björkman S. Ensaio clínico randomizado de bypass gástrico por laparoscopia contra duodenal switch laparoscópica para superobesidade. **Cirurgia British Journal**, v. 97, p. 160-662, 2010.
- XANTHAKOS, S. A. Nutritional Deficiencies in Obesity and After bariatric Surgery. **Pediatr Clin North Am**, v. 56, n. 5, p. 1105-1121, 2009.