

# DEFICIÊNCIAS DE MICRONUTRIENTES APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA

**Analú Conceição Queiroz Pinheiro<sup>1</sup>**  
**Daniel Araújo Miranda da Silva<sup>1</sup>**  
**Eduarda Maria Tavares Santana<sup>1</sup>**  
**Leila Magda Rodrigues Almeida<sup>2</sup>**

## RESUMO

A obesidade é um tema que se faz presente constantemente na área de saúde. Caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura, a obesidade é um fator de risco a saúde do indivíduo por torna-lo vulnerável a outras doenças. Dentre os diversos métodos de tratamento da obesidade, destaca-se a cirurgia bariátrica por sua eficácia na perda de peso e na promoção da saúde, devido à redução dos riscos de comorbidades. Contudo, indivíduos submetidos às técnicas cirúrgicas, apresentam maior probabilidade de desenvolver déficit nutricional, consequente de uma restrição alimentar, alteração no trato gastrointestinal e da má absorção dos nutrientes. Diante disso, o presente estudo de revisão tem como objetivo abordar as principais deficiências de micronutrientes relatadas na literatura científica que acometem pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Desta forma, foi realizada uma revisão integrativa com os artigos publicados entre 2000 a 2020, disponíveis nas bases de dados Pubmed e Scielo. Foi observado que há um risco significativo de deficiências nos minerais: cálcio, ferro e zinco seguido das vitaminas B12, B1, D, e ácido fólico, sendo mais acometidos os pacientes submetidos a técnica cirúrgica Bypass Gástrico em Y de Rous. A maioria das deficiências pode ocorrer entre 12 e 15 meses de pós-operatório. Além do fator fisiológico ocasionado pela técnica cirúrgica, as mudanças no hábito alimentar na fase pós-cirúrgica também são um fator que contribui para o surgimento das deficiências de vitaminas e minerais. Diante do exposto, é evidente a importância do profissional de nutrição na adequação dos micronutrientes nos pós-cirúrgico e na promoção da saúde e bem-estar dos pacientes.

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

## MICRONUTRIENT DEFICIENCIES AFTER BARIATRIC SURGERY

### ABSTRACT

Obesity is a theme that is constantly present in the health area. Characterized by the excessive accumulation of fat, obesity is a risk factor to the health of the individual because it makes him vulnerable to other diseases. Among the various methods of treating obesity, bariatric surgery stands out for its effectiveness in weight loss and health promotion, due to the reduction of the risks of comorbidities. However, individuals submitted to surgical techniques are more likely to develop nutritional deficit, resulting from dietary restrictions, changes in the gastrointestinal tract and malabsorption of nutrients. Therefore, the present review study aims to address the main micronutrient deficiencies reported in the scientific literature that affect patients undergoing bariatric surgery. Thus, an integrative review was carried out with the articles published between 2000 and 2020, available in the Pubmed and Scielo databases. It was observed that there is a significant risk of deficiencies in minerals: calcium, iron and zinc followed by vitamins B12, B1, D, and folic acid, with patients undergoing the Rous Y gastric bypass technique being more affected. Most deficiencies can occur between 12 and 15 months after the operation. In addition to the physiological factor caused by the surgical technique, changes in eating habits in the post-surgical phase are also a factor that contributes to the appearance of vitamin and mineral deficiencies. Given the above, the importance of the nutrition professional in the adequacy of micronutrients in post-surgery and in promoting the health and well-being of patients is evident.

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

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura, doença crônica de origem multifatorial, que acomete a saúde do indivíduo devido à pré-disposição em

<sup>1</sup> Discente do curso de Nutrição da Universidade Salvador (UNIFACS).

<sup>2</sup> Professora do curso de Nutrição Universidade Salvador (UNIFACS). E-mail: eilayliu@hotmail.com

desenvolver outras doenças (BRASIL, 2017). O ministério da saúde através de levantamento de dados da Vigitel (BRASIL, 2019) divulgou uma pesquisa que revela um aumento de 67,8% na frequência de obesidade no Brasil, registrando o maior índice nos últimos treze anos. O aumento considerado significativo percorre de 11,8% a 19,8%, de 2006 a 2013, respectivamente (BRASIL, 2019).

Dentre os tratamentos utilizados para a obesidade, tem-se a cirurgia bariátrica, a qual exige determinados critérios para a indicação. Segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM, 2017), a cirurgia bariátrica é indicada em pacientes com IMC acima de 40 kg/m<sup>2</sup>, com IMC de 35 a 40 kg/m<sup>2</sup> com presença de comorbidade e IMC 30 a 35 kg/m<sup>2</sup> que apresente comorbidade e relatório de especialista indicando situação de risco. As cirurgias bariátricas são classificadas em restritiva, disabsortiva ou restrito-disabsortiva (mista), (ALVES et al., 2016; SBCBM 2017). A cirurgia bariátrica é o tratamento considerado mais eficaz para alcançar a perda de peso e por promover a redução de risco das comorbidade. Contudo, os pacientes submetidos a esse procedimento apresentam uma maior probabilidade de desenvolver deficiências nutricionais, devido às alterações no trato gastrointestinal prejudicar a ingestão e absorção dos nutrientes (ROCHA 2012; FERRAZ et al., 2016).

A deficiência de nutrientes acomete tanto o indivíduo obeso quando o paciente submetido às técnicas de cirurgias bariátricas. As deficiências nutricionais inerentes às cirurgias bariátricas são estabelecidas pelas alterações no trato gastrointestinal, redução da ingesta alimentar, redução da secreção de ácido clorídrico e do fator intrínseco. Das deficiências nutricionais, os distúrbios mais comuns são identificados nos minerais: cálcio, ferro e zinco seguido das vitaminas B12, B1, D, e ácido fólico. Estudos identificaram a anemia megaloblástica, anemia perniciosa, anemia ferropriva, hipocalcemia, hiperparatireodismo secundário, beribéri, encefalopatia de Wernicke e síndrome de Krsakoff, como as principais consequências das deficiências dos nutrientes (FERRAZ et al., 2016; LEIRO; MELENDEZ-ARAÚJO, 2014; TOREZAN, 2013; LUMAR, 2017; PENDERES et al., 2017; COZZOLINO, 2009; ROCHA, 2012).

Os nutrientes apresentam importante papel em diversos processos biológicos, portanto prevenir as deficiências nutricionais em pacientes pós-bariátrica é de suma importância. Ressalta a importância do acompanhamento nutricional na manutenção da perda de peso sem que comprometa a saúde desses pacientes (BORDALO et al., 2011; ROCHA, 2012).

Diante do exposto, o presente estudo de revisão tem como objetivo abordar as principais deficiências de vitaminas e minerais relatadas na literatura científica que acometem pacientes submetidos à cirurgia bariátrica.

## **2 METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de revisão da literatura, sobre estudos que avaliaram as deficiências de micronutrientes após a cirurgia bariátrica. Foi realizada a busca eletrônica de artigos científicos nas bases de dados US National Library of Medicine (PUBMED) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO), publicados no período entre janeiro de 2000 a dezembro de 2020, a partir da conjugação dos descritores nos idiomas português e inglês: “bariátrica”, “cirurgia bariátrica”, “deficiências nutricionais”, “micronutrientes”, “pós-operatório de cirurgia bariátrica”, “obesidade”. A pesquisa foi realizada em março de 2020.

Foram definidos como critérios de inclusão, os artigos publicados entre o período de 2000 a 2020, que abordassem as deficiências nutricionais após cirurgia bariátrica, em pacientes adultos.

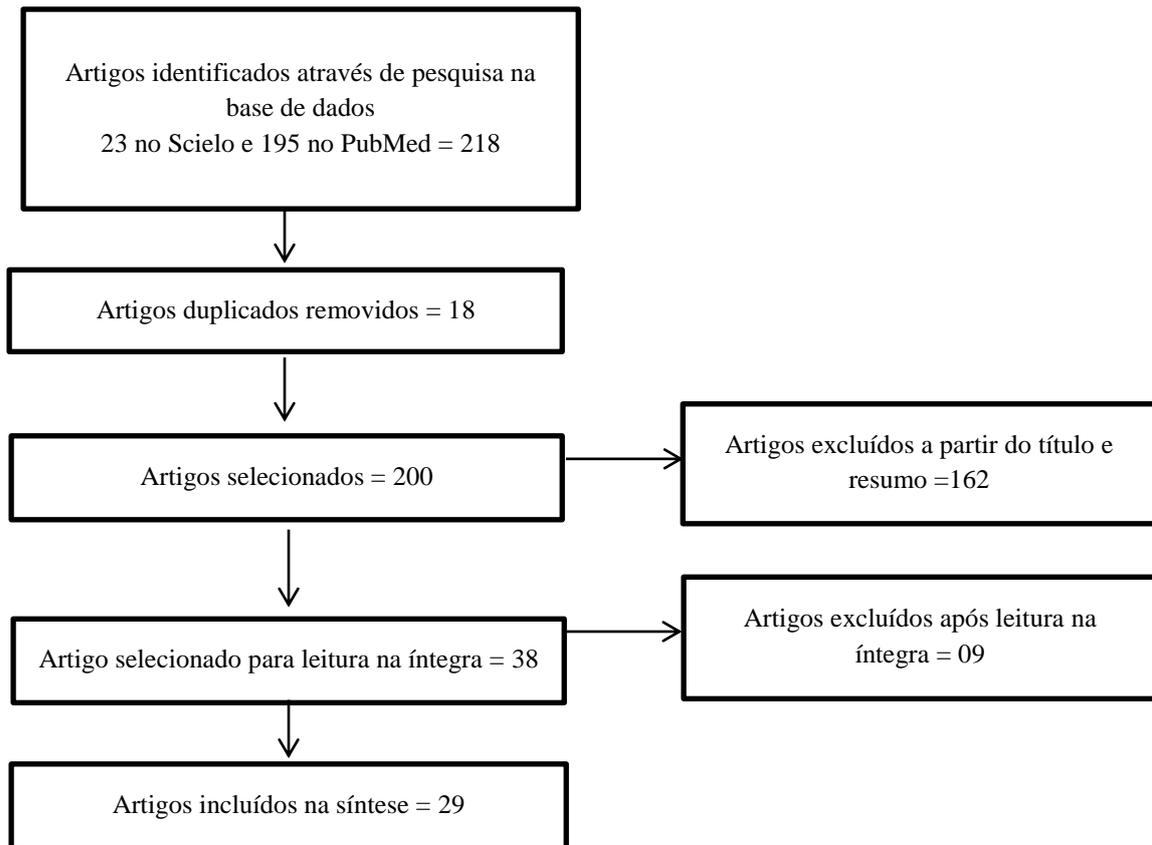
Foram excluídos os estudos que não enfatizaram as deficiências nutricionais nos pós-operatório de cirurgia bariátrica, e os que apresentavam dados inconsistentes sobre o tema em questão.

Realizou-se uma síntese com o conteúdo dos artigos selecionados, a partir da discussão dos seguintes temas: cirurgia bariátrica, principais deficiências nutricionais após a cirurgia bariátrica, deficiência de vitaminas, deficiência de minerais.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As estratégias de buscas estão apresentadas na Figura 1. Foi encontrado um total de 218 artigos nas bases de dados, após os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 29 artigos para a revisão integrativa.

Figura 1 - Fluxograma da seleção de artigos para a revisão.



Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

### 3.1 Cirurgia bariátrica

Segundo o Ministério da Saúde, a Organização Mundial de Saúde (OMS) define obesidade como: “acúmulo anormal ou excessivo de gordura que pode prejudicar a saúde”. A determinação da obesidade está no conjunto de diversos fatores que constituem o modo de vida de uma população, podendo ser definida como doença psicossomática, de caráter crônico, como determinantes genéticos, neuroendócrinos, metabólicos, dietéticos, ambientais, sócias, familiares e psicológicos (BRASIL, 2017).

A obesidade é um tema recorrente e de grande notabilidade na área de saúde, por ser, simultaneamente, uma doença e um fator de risco para outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), são elas: diabetes tipo II, hipertensão, apneia do sono, dislipidemia, colecistite, inconsistência urinaria, doenças articulares, infarto, insuficiência cardíaca e alguns tipos de cânceres (SHAH; SIMBA; GARB, 2016; KAMORNIK et al., 2019).

Segundo pesquisa do Ministério da Saúde através do Vigitel (BRASIL, 2019) - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças crônicas por Inquérito telefônico, o Brasil apresentou entre 2016 e 2018 um aumento de 67,8% na prevalência da obesidade, sendo este crescimento maior entre adultos, com idade de 25 a 34 anos e 35 a 44 anos, apresentado, respectivamente, 84,2% e 81,1%. Em 2018, as mulheres apresentaram obesidade maior em relação aos homens, grupo, o qual, o excesso de peso é mais comum, expressos, respectivamente, em 20,7% e 18,7%. Este aumento teve como indicativo a decorrência no consumo elevado de alimentos ultraprocessados, de alto teor calórico e glicêmico (BRASIL, 2019).

Diante deste cenário, existem diversos métodos utilizados no tratamento da obesidade, entre eles têm-se as dietas hipocalóricas, rotinas de atividade física e mudanças comportamentais. Entretanto quando não se ocorre perda significativa de peso e o paciente apresenta um grau elevado de risco relacionado à obesidade, a cirurgia bariátrica é o tratamento mais indicado, visto que a cirurgia tem como objetivo estimular a redução de peso de forma eficiente de controle de peso em longo prazo, além de solucionar problemas relacionados à obesidade, como a regulação dos níveis plasmáticos de glicose e controle da pressão arterial. A cirurgia é indicada aos portadores de obesidade com Índice de Massa Corporal (IMC) maior que 40 kg/m<sup>2</sup> ou entre 35 e 40 kg/m<sup>2</sup> e apresente comorbidades (COZZOLINO, 2009; HOJO et al., 2007).

As cirurgias bariátricas são classificadas em:

Cirurgias Restritivas: técnica que limita o volume de alimento no estômago. Utiliza técnica de banda fixa ou ajustável, que consiste no uso de uma pequena bolsa que induz a saciedade; Cirurgias Disabsortivas: primeiras técnicas a serem utilizadas. Consiste na exclusão de grande parte do intestino delgado que reduz o tempo percorrido do alimento, resultando na diminuição da capacidade de absorção do mesmo. Cirurgias Mistas: técnica que utiliza ao mesmo tempo os mecanismos que limita a ingesta de alimento no estômago e de desvio (menor) do intestino. São as cirurgias mais utilizadas no Brasil e que apresentam maiores índices de satisfação (COZZOLINO, 2009; SBCBM, 2007).

Dentre as técnicas, destacam-se duas principais:

O 106y-pass Gástrico (Derivação Gástrica em “Y” de Roux): é a técnica mais utilizada no Brasil (SILVEIRA-JUNIOR et al., 2014). E se enquadra na categoria de cirurgia mista que associa o método disabsortivo ao restritivo. Nesse procedimento é realizado o grampeamento de partes do estômago, o que resulta em um pequeno reservatório gástrico para o alimento,

que são desviados para o duodeno até o jejuno, estimulando o aumento de hormônios intestinais como o peptídeo YY e o GLP-1 (glucagon-like-peptide-1) que possui papel anorético e promove a saciedade, sendo a técnica mais indicada para pacientes diabéticos devido a esse aumento da secreção de GLP-1 e diminuição da secreção de grelina hormônio orexígeno responsável pela fome. Resultando na diminuição da ingestão alimentar e aumento da saciedade, e assim induzindo a perda de peso (MARTINS, 2005; HOJO et al., 2007). Outra técnica é a gastrectomia vertical (GV): também conhecida como Sleeve ou Gastrectomia de manga, é um procedimento restritivo, que vem sendo bastante utilizado, apresenta uma adequada perda ponderal e uma menor incidência de distúrbios nutricionais comparada ao bypass gástrico, procedimento mais simples que funciona como restrição gástrica. A técnica consiste no grampeamento do estômago em sua parte inferior e lateral maior, transformando o mesmo em um tubo dando continuidade ao caminho do alimento (COZZOLINO 2009; SBCBM 2007).

### **3.2 Principais deficiências nutricionais após a cirurgia bariátrica**

A perda de peso provocada pela cirurgia bariátrica promove uma redução dos riscos das comorbidades, supracitada, ao passo que as deficiências nutricionais são as principais alterações que acometem o sucesso dos procedimentos cirúrgicos (TOREZAN, 2013; FERRAZ, 2016; KAMORNAK et al., 2019).

Os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, principalmente nas técnicas de disabsortiva ou mista, estão mais suscetíveis à deficiência em vitaminas e minerais, devido à restrição mecânica, ingestão quantitativa reduzida, qualidade da dieta, intolerância alimentar (que acomete mais os submetidos às cirurgias restritivas) e principalmente em decorrência das alterações do trato gastrointestinal que resulta na má absorção dos nutrientes necessários neste processo catabólico. Das deficiências nutricionais, os distúrbios mais comuns são identificados nos minerais: cálcio, ferro e zinco, seguido das vitaminas B12, B1, D, e ácido fólico (LEIRO; MELENDEZ-ARAÚJO, 2014; TOREZAN, 2013).

A incidência das deficiências nutricionais depende do tipo de procedimento realizado, nem todos os indivíduos apresentam o mesmo déficit de vitaminas e minerais, por isto, é imprescindível e de suma importância uma avaliação e acompanhamento nutricional criterioso, principalmente na recomendação da suplementação (BORDALO et al., 2011; ROCHA, 2012).

### 3.3 Vitaminas e Minerais

Os micronutrientes são essências para o bom funcionamento e equilíbrio do corpo. São conhecidos como vitaminas e minerais, que desempenham papéis fundamentais e específicos no organismo e tem impacto importante na prevenção e no desenvolvimento de sintomas e doenças crônicas (CORPORATION, 2004; MAHAN; ESCOTT-STUMP 2010).

As vitaminas são compostos orgânicos de carbono, hidrogênio, oxigênio e outros elementos que são necessários para o metabolismo, formação de eritrócitos, hormônios, material genético e bom funcionamento do sistema nervoso. Com poucas exceções, o organismo não consegue produzir e nem sintetizar as vitaminas em quantidades adequadas para suprir as necessidades fisiológicas normais, de modo que elas precisam ser consumidas na dieta (CORPORATION, 2004; MAHAN; ESCOTT-STUMP 2010).

As vitaminas podem ser classificadas em: Lipossolúvel, entre elas tem-se a vitamina D, que necessita da gordura dietética para ser absorvida, é armazenada no fígado e no tecido adiposo sem a necessidade de ser consumidas diariamente, e, Hidrossolúveis, como as Vitaminas B1, B12 e Acido fólico, são absorvidas na corrente sanguínea, não são armazenadas no organismo, sendo seu excesso excretado na urina, faz-se necessário o consumo diário na dieta (CORPORATION, 2004; MAHAN; ESCOTT-STUMP 2010).

Os minerais são substâncias inorgânicas simples, reconhecidos como essências para a função do organismo, na promoção e manutenção da saúde. Tem função de fornecer estrutura para os tecidos e regular os processos corporais, como, manter a pressão osmótica nos compartimentos corporais. Os minerais movem-se por todo o corpo no processo de ingestão, absorção e metabolismo, são obtidos nos alimentos não processados e precisam ser absorvidos no trato gastro intestinal, pelas enzimas que fracionam as unidades grandes em menores. São divididos em: Macrominerais, classificados como minerais importantes, encontrados no corpo em quantidade > 5g, e; Microminerais ou oligoelementos, presentes no corpo em quantidade < 5g (CORPORATION, 2004; MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2010).

### **3.4 Deficiência de vitaminas após a cirurgia bariátrica**

#### **Vitamina B12**

Estudos científicos revelam a anemia megaloblástica e transtornos neurológicos, sendo os distúrbios mais comuns na deficiência de vitamina B12. A gastroplastia com desvio intestinal em “Y” de Roux (Bypass Gástrico) combina as técnicas restritivas e disabsortiva, resultante na redução da capacidade de alimento no estômago e na redução do intestino, respectivamente, acomete a produção de ácido gástrico, conseqüentemente, a redução na secreção do fator intrínseco (proteína produzida pelas células parietais do estômago) indispensável no processo de absorção da vitamina B12 no intestino delgado e má absorção dos nutrientes (ROCHA, 2012; SHAH; SIMBA; GARB, 2006; SANTIAGO et al., 2015).

Leiro e Melendez-Araújo (2014) em um estudo realizado em um ambulatório de nutrição, com 36 mulheres submetidas à técnica de Bypass Gástrico a mais de um ano, observaram que mesmo consumido a vitamina B12 conforme recomendação da Recommended Dietary Allowance (RDA) houve uma deficiência na absorção do nutriente, e conseqüentemente, o surgimento da anemia perniciosa.

Em outro estudo realizado por Carvalho et al. (2012), em 91 prontuários de pacientes submetidos a técnica de cirurgia bariátrica Fobi-Capella (Y e Roux) o Bypass Gástrico, sendo respectivamente, 84,6% mulheres e 14,4% homens, observaram que a prevalência da deficiência de vitamina B12 desenvolveu num período entre um e nove anos, em mais de 30% dos pacientes, com prevalência de 37,0% de anemia no período de 20 meses após a cirurgia. Após o procedimento cirúrgico Bypass Gástrico, houve uma ausência de ácido clorídrico no estômago (acloridria), redução na ingestão de alimentos, como, carnes e leite, que são as principais fontes de vitamina B12, que se dá devido à intolerância alimentar e uma redução no fator intrínseco, complexo pelo qual a vitamina B12 é absorvida no íleo intestinal, são os possíveis fatores desta deficiência.

#### **Vitamina B9 (Ácido fólico)**

Segundo estudos de Torezan (2013) o ácido fólico é pouco armazenado no organismo, com isso necessita de reposição constante através da ingestão de alimentos ricos dessa vitamina para manter os níveis séricos sempre adequados. Na falta da ingestão inadequada na

alimentação ou suplementação, os estoques de folato podem se esgotar em pouco tempo no pós-operatório e com isso adquirir uma possível deficiência. Foi observado em estudos de Brolin et al. (1998), que à suplementação de multivitamínico reduziu a incidência de deficiência de ácido fólico, mas não preveniu a deficiência de ferro e vitamina B12.

Vargas et al. (2008), em um estudo comparativo relacionando a deficiência de vitamina B9 (ácido fólico) a outras vitaminas e minerais, revela que a inadequação nas concentrações séricas de ácido fólico foi rara em relação aos demais micronutrientes como ferro e vitamina B12. A deficiência de folato não foi notada em nenhum paciente e a deficiência de ferro (anemia ferropriva) e vitamina B12 (anemia megaloblástica) foram elevadas.

Ao passo que, estudo realizado por Shankar et al. (2019), relataram que embora a deficiência de ácido fólico não seja amplamente divulgada, pode ocorrer em paciente no pós-operatório da técnica Bypass Gástrico. Pesquisa revela que 38% dos pacientes submetidos à Bypass Gástrico tem deficiência de ácido fólico.

### **Vitamina D (Colecalciferol)**

A vitamina D ou colecalciferol desenvolve importantes funções no organismo, e sua principal função é atuar na absorção e metabolismo do cálcio. A vitamina D pode ser obtida através da exposição solar ou através dos alimentos que são fontes deste micronutriente (BORDALO et al., 2011; COZZOLINO, 2009).

Indivíduos obesos apresentam elevada tendência para desenvolver carência de vitamina D devido ao estilo de vida sedentário, baixa exposição solar, alimentação inadequada com ausência de fontes alimentares de vitamina D, além da captação de quantidades significativas desse micronutriente pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo. A baixa concentração da vitamina D pós-operatória pode se agravar após o paciente se submeter à cirurgia bariátrica (JESUS, 2016).

O estudo realizado por Costa et al. (2016), contou com 56 pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, sendo observada a deficiência de vitamina D em 58,5% e a insuficiência da vitamina D em 25,3%, hipocalcemia em 14,3% e o hiperparatireoidismo secundário se mostrou presente em 41,7% da amostra.

Em um estudo conduzido por Karefylakis et al. (2014), foi realizado o acompanhamento de 293 pacientes submetidos ao bypass gástrico em Y de Roux, dos quais

83% eram mulheres. Foram coletadas amostras de sangue e o preenchimento de um questionário sobre o estado de saúde pós-operatório dos participantes. O estudo constatou a presença de hiperparatireoidismo secundário e deficiência de vitamina D após o bypass gástrico, pois 65% dos pacientes apresentarem deficiência de vitamina D e 69% dos pacientes manifestarem aumentados níveis de paratormônio (PTH).

Bordalo et al. (2011) associa a deficiência de vitamina D após a cirurgia bariátrica a má absorção de lipídios que é promovida pelo bypass gástrico, o que resulta na diminuição da absorção desse micronutriente lipossolúvel. Já Leiro e Melendez-Araújo (2014) justificou a deficiência de vitamina D as alterações que são realizadas no intestino, especialmente em técnicas que excluem o duodeno e jejuno proximal no qual ocorre a absorção desse micronutriente.

Estudos apontaram a presença de hiperparatireoidismo secundário em pacientes que foram submetidos à cirurgia bariátrica associado a deficiência de vitamina D (BARETTA; CAMBI; RODRIGUES 2015; CABRAL et al., 2016; COSTA et al., 2016; MÔNACO-FERREIRA et al., 2018). O déficit de vitamina D resulta na diminuição da absorção do cálcio no intestino delgado, que por sua vez estimula o aumento da secreção de paratormônio (PTH) pela glândula paratireoide desencadeando o hiperparatireoidismo secundário (PREMAOR et al., 2006).

### **Tiamina (vitamina B1)**

Estudos relataram a presença da deficiência de tiamina após cirurgia bariátrica, principalmente em pacientes que foram submetidos à técnica bypass gástrico em Y de Roux. O beribéri a encefalopatia de Wernicke e a síndrome de Korsakoff são as complicações pós-cirúrgica mencionadas como consequência da deficiência de vitamina B1 (STROH; MEYER; MANGER, 2014; ZAFAR, 2015; PARDO-ARANDA et al., 2016; KUMAR, 2017; PENDERS et al., 2017)

O beribéri é definido por alterações nervosas, cerebrais e cardíacas no organismo. (JUNIOR et al., 2017). E a encefalopatia de Wernicke é caracterizada pela presença de confusão mental, ataxia, nistagmo e oftalmoplegia, já a síndrome de Wernicke-Korsakoff apresenta modificações na memória como a perda de memória recente (CHAVES et al., 2007)

A prevalência da deficiência de vitamina B1 é mais comum em pacientes que sofrem com o alcoolismo, entretanto, a deficiência de tiamina vem sendo relatada em indivíduos após

a cirurgia bariátrica, principalmente nos pacientes que apresentam náuseas e vômitos prolongados. Os sintomas são tratados com suplementação oral e dependendo da gravidade de forma intravenosa ou intramuscular. A tendência é o desaparecimento dos sintomas no decorrer do tratamento (BORDALO et al., 2011).

### **3.5 Deficiência de minerais após a cirurgia bariátrica**

#### **Ferro**

A deficiência de ferro é habitualmente desenvolvida em pacientes submetidos à técnica da Derivação Gástrica em Y de Roux (DGYR). A literatura científica aponta que essa deficiência pode acometer até 47% dos pacientes submetido a essa cirurgia num período de dois anos pós-cirúrgico. A deficiência de ferro se dá devido à redução da ingesta alimentar, redução na secreção de ácido clorídrico no estômago e devido alterações anatômicas (exclusão) do duodeno e jejuno proximal, locais onde ocorre a absorção deste mineral (TOREZAN, 2013).

No estudo comparativo entre 576 pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, sendo 338 através do método de Gastrectomia Vertical (GV), (48 homens e 290 mulheres) e 238 submetidos ao método de DGYR, (77 homens e 161 mulheres), revelou ao final de dois anos de acompanhamento, uma prevalência de anemia por deficiência de hemoglobina, derivado do déficit de ferro (FERRAZ et al., 2018).

#### **Zinco**

Os pacientes obesos no pré-operatório geralmente apresentam níveis séricos de zinco baixo em relação à população em geral. No pós-operatório essa prevalência da deficiência pode aumentar devido às consequências da cirurgia que faz alterações metabólicas. Com isso a deficiência de zinco pode afetar negativamente a secreção pancreática e a ação do hormônio de crescimento o GH, tendo um prejuízo ainda maior ao metabolismo dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica ((FERRAZ et al., 2016).

Estudo realizado por Capoccia et al. (2012), revela que em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, a deficiência de zinco sérico pode passar de 4% a 9% no pré-operatório para 20% a 24% em acompanhamento de 18 meses. Segundo estudo de Sallé et al. (2010),

compara diferentes técnicas cirúrgicas, evidenciando déficit de zinco após 12 meses do pós-operatório de 40,7% dos pacientes submetidos à Bypass Gástrico e 18,8% dos pacientes submetidos à GV.

De acordo com Álvaro et al. (2016), em estudos com pacientes no pós-operatório de 24 meses, revela que a expressiva diferença na prevalência de déficit de zinco (GV= 6,6% x DGYR= 30,% -  $p < 0,05$ ) pode estar relacionada ao Bypass Gástrico, aliando á otimização do tempo de esvaziamento gástrico e intestinal proximal nos pacientes submetidos à GV, permitindo um maior contato dos nutrientes com a banda em escova dos enterócitos do jejuno e íleo proximal, bem como uma possível diferença de adesão à suplementação vitamínica entre os grupos.

## **Cálcio**

Estudos relatam que pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pela técnica bypass gástrico em Y de Roux apresentam elevada probabilidade de desenvolver uma deficiência de cálcio devido à redução da absorção desse micronutriente. O déficit de cálcio é atribuído a causas multifatoriais como a exclusão do seu sitio de absorção, intolerância aos alimentos fonte desse mineral adquirida após a cirurgia e também associada à deficiência da vitamina D que resulta em alterações no metabolismo do cálcio (CABRAL et al., 2016; COSTA et al., 2016).

O cálcio é o mineral com maior predominância no organismo, sendo encontrado nos ossos e nos dentes. Sua absorção ocorre no intestino delgado com o auxílio da vitamina D, no duodeno e no jejuno proximal. Quando ambos nutrientes apresentam algum grau de deficiência, pode resultar na baixa concentração sérica de cálcio (hipocalcemia) e assim estimular a produção do hormônio da paratireoide (PTH) que aumenta a excreção de cálcio dos ossos para equilibrar a concentração desse cálcio sérico, entretanto, quando não tratado pode resultar em perdas ósseas e ocasionar osteoporose (COZZOLINO, 2009; BARETTA; CAMBI; RODRIGUES 2015; LEIRO; MELENDEZ- ARAÚJO, 2014).

Leiro e Malendez-Araújo (2014), em um estudo transversal com o objetivo de avaliar as quantidades dietéticas de alguns nutrientes ingeridos por 36 mulheres que foram submetidas a cirurgia bariátrica pela técnica bypass gástrico a mais de um ano, constataram inadequação no consumo do cálcio por essas pacientes. A ingestão insuficiente desse micronutriente foi justificada pela exclusão do duodeno e jejuno proximal (porções do

intestino delgado onde ocorre a absorção do cálcio) do trânsito alimentar, alterações que se fazem presente nessa técnica cirúrgica, e também pelos desconfortos intestinais ao consumir leite e derivado (fontes com maiores biodisponibilidade de cálcio) relatado por 40% das pacientes. O mesmo estudo aborda que a intolerância a lactose pode ocorrer após bypass gástrico principalmente em pacientes que no pré-operatório apresentam algum grau de intolerância.

Já no estudo conduzido por Ott et al. (1992) com 36 mulheres avaliadas para verificar alterações químicas ou evidências de alterações no metabolismo ósseo após 10 anos de Gastroplastia com Derivação Intestinal em Y de Roux, obteve como resultado a redução dos níveis séricos de cálcio nessas pacientes. A deficiência de cálcio após a cirurgia bariátrica pode desencadear alterações hormonais como o hiperparatireoidismo secundário e doenças ósseas como a osteoporose. (BORDALO et al., 2011). Em um estudo realizado por Baretta et al. (2015) a perda de massa óssea foi associada a diminuição da absorção do cálcio, devido a redução da absorção da vitamina D.

Os pacientes após a cirurgia bariátrica devem fazer uso da suplementação de cálcio em associação com a vitamina D3-colecalciferol, na prevenção de alterações no metabolismo ósseo, sendo o citrato de cálcio a forma com maior biodisponibilidade em comparação com o carbonato de cálcio, que necessita de um meio ácido para ser absorvido. Alterações cirúrgicas do bypass modificam a acidez do estômago, tornando-o menos ácido o que prejudica absorção do carbonato de cálcio (BORDALO et al., 2011).

#### **4 CONCLUSÃO**

A deficiência de nutrientes é uma condição que pode acometer tanto o indivíduo obeso quanto os pacientes submetidos às técnicas cirúrgicas de bariátrica. Os artigos científicos evidenciaram através dos ensaios clínicos os quais foram analisados, uma menor biodisponibilidade e má absorção dos micronutrientes em decorrência das alterações anatômicas e fisiológicas no trato gastrointestinal, principalmente nos pacientes submetidos a técnica Bypass Gástrico em Y de Rous. A literatura científica indica os minerais: cálcio, ferro e zinco, seguido das vitaminas B12, B1, D, e ácido fólico, como as principais deficiências de micronutrientes, que acometem os pacientes pós-bariátrico. O hiperparatireoidismo secundário, anemia ferropriva, anemia megaloblástica, beribéri e a perda de massa óssea,

foram as alterações mais relatadas na literatura decorrente das deficiências de micronutrientes supracitados.

É importante enfatizar a atuação do profissional de nutrição no acompanhamento dos pacientes pós-bariátrico, para o controle e, quando necessário, intervenção suplementar que associada a ingesta alimentar minimize os riscos pós-cirúrgico e promova a saúde e bem-estar dos pacientes.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Lilian F. A.; GONÇALVES, Ricardo M.; CORDEIRO, Giovana V. et al. Beribéri pós bypass gástrico: uma complicação não tão rara. Relato de dois casos e revisão da literatura. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 3, p. 564-568, 2006.

BARETTA, Giorgio Alfredo Pedroso; CAMBI, Maria Paula Carlini; RODRIGUES, Arieli Luz et al. Hiperparatireoidismo secundário após cirurgia bariátrica: tratar com carbonato ou citrato de cálcio?. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 28, p. 43-45, 2015.

BORDALO, Livia Azevedo; TEIXEIRA, Tatiana Fiche Sales; BRESSAN, Josefina et al. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 1, p. 113-120, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Brasileiros atingem maior índice de obesidade nos últimos treze anos**. 2019. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45612-brasileiros-atingem-maior-indice-de-obesidade-nos-ultimos-treze-anos> Acesso em: 03 abr. 2020

BRASIL. Ministério da Saúde. **Obesidade é porta de entrada para outras doenças**. 2017. Disponível em: <https://saudebrasil.saude.gov.br/ter-peso-saudavel/obesidade-e-porta-de-entrada-para-outras-doencas> Acesso em: 03 de abr. 2020.

CABRAL, Jefry Alberto Vargas; DE SOUZA, Gabriela Pereira; NASCIMENTO, Juliana de Almeida et al. Impacto da deficiência da vitamina de cálcio em ossos de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica: uma revisão sistemática. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 29, p. 120-123, 2016.

CAPOCCIA, D.; COCCIA, F.; PARADISO, F. et al. Laparoscopic gastric sleeve and micronutrients supplementation: our experience. **Journal of obesity**, v. 2012, 2012.

CHAVES, Roberta Augusta Duarte; DO COUTO, Thaís Tristão; VALADARES, Karinne de Oliveira et al. Deficiências nutricionais pós-cirurgia bariátrica em adultos com obesidade mórbida. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 17, n. 3/4, p. 121-128, 2007.

CORPORATION, Springhouse. **Nutrição: Série Incrivelmente Fácil**. Rio de Janeiro: Guaabara Koogan, 2004.

COSTA, Tatiana Munhoz da Rocha Lemos; PAGANOTO, Mariana; RADOMINSKI, Rosana Bento et al. Impacto da deficiência nutricional na massa óssea após a cirurgia bariátrica. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 29, n. 1, p. 38-42, 2016.

COZZOLINO, Silvia M. Franciscato. **Biodisponibilidade de nutrientes**. São Paulo: Editora Manole, 2009.

DE CAMPOS MARTINS, Marcus Vinicius Dantas; DA SOBRACIL, Membro Titular. Porque o “by-pass” Gástrico em Y de Roux é Atualmente a Melhor Cirurgia para Tratamento da Obesidade. **Rev Bras de Videocirurgia**, v. 3, n. 2, p. 102-4, 2005.

DE FRANCISCHI, Rachel Pamfilio Prado; PEREIRA, Luciana Oquendo; FREITAS, Camila Sanchez et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, v. 13, n. 1, p. 17-28, 2000.

DE JESUS, Alison. Níveis de vitamina D após bypass gástrico: implicações e recomendações. **Acta Portuguesa de Nutrição**, n. 6, p. 42-45, 2016.

DE MELO, Midia Alves Farias; DOS SANTOS, Tatiane; GODOY, Luiny et al. Efeito da redução de peso em pacientes submetidos à técnica do Bypass Gástrico em Y-de-Roux. **Revista de Ciências Médicas**, v. 28, n. 1, p. 11-19, 2019.

FERRAZ, Álvaro Antonio Bandeira; CARVAHO, Márcio R. C.; SIQUEIRA, Luciana T. et al. Deficiências de micronutrientes após cirurgia bariátrica: análise comparativa entre gastrectomia vertical e derivação gástrica em Y de Roux. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgões**, v. 45, n. 6, 2018.

HOJO, Vivian Eiko Souza; MELO, Joyce Mares; NOBRE, Luciana Neri. Alterações hormonais após cirurgia bariátrica. **Rev Bras Nutr Clin**, v. 22, n. 1, p. 77-82, 2007.

JUNIOR, Valdeon Caetano Rodrigues; DE CARVALHO, Ana Lúcia Moulin Moreira; CIRQUEIRA, Graziela Vieira et al. Relato de caso: Deficiência de tiamina como causa de descompensação cardíaca. **Acta Biomedica Brasiliensia**, v. 8, n. 2, p. 135-139, 2017.

KAREFYLAKIS, Christos; NASLUND, Ingmar; EDHOLM, David et al. Vitamin D status 10 years after primary gastric bypass: gravely high prevalence of hypovitaminosis D and raised PTH levels. **Obesity surgery**, v. 24, n. 3, p. 343-348, 2014.

KOMORNIK, Natalia; Szczuko, Małgorzata; Kowalewski, Bartosz et al. Nutritional Deficiencies, Bariatric Surgery, and Serum Homocysteine Level: Review of Current Literature. **Obesity surgery**, p. 1-8, 2019.

KORNERUP, L. S.; HVAS, C.L.; ABILD, C.B. et al. Early changes in vitamin B12 uptake and biomarker status following Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy. **Clinical nutrition**, v. 38, n. 2, p. 906-911, 2019.

KUMAR, Neeraj. Nutrients and neurology. **CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology**, v. 23, n. 3, p. 822-861, 2017.

LEIRO, Larissa Silveira; MELENDEZ-ARAÚJO, Mariana Silva. Adequação de micronutrientes da dieta de mulheres após um ano de bypass gástrico. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 27, p. 21-25, 2014.

MAHAN, L. Katheleen; ESCOTT-STUMP, Sylvia. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MÔNACO-FERREIRA, Daniela Vicinansa; LEANDRO-MERHI, Vânia Aparecida; ARANHA, Nilton César et al. Deficiência de vitamina de elevação do paratohormônio no pós-operatório tardio de bypass gástrico em y-de-roux. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 31, n. 4, 2018.

NONINO, Carla Barbosa; DE OLIVEIRA, Bruno Affonso Parenti; CHAVES, Raoana Cássia Paixão et al. Características fenotípicas de pacientes com obesidade submetidos a derivação gástrica em y-de-roux: qual as reais mudanças comparando-se 5 a 10 anos de acompanhamento?. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 32, n. 3, 2019.

OTT, Michael T; FANTI, Paolo; MALLUCHE, Hartmut H. et al. Biochemical evidence of metabolic bone disease in women following Roux-Y gastric bypass for morbid obesity. **Obesity surgery**, v. 2, n. 4, p. 341-348, 1992.

PARDO-ARANDA, Fernando; PEREZ-ROMERO, Noelia; OSORIO, Javier et al. Encefalopatia de Wernicke após gastrectomia vertical: revisão de literatura. **Revista internacional de relatos de casos de cirurgia**, v. 20, p. 92-95, 2016.

PENDERS, GEM; OUWENS, IM Daey; VAN DER HEIJDEN, FMMA Wernicke encephalopathy and dry beriberi as late complications of bariatric surgery in patients with a psychiatric history. [Wernicke encephalopathy and dry beriberi; late complications after bariatric surgery performed on a patient with a psychiatric history]. **Magazine Psychiatr**, v. 59, p. 116-120, 2017.

PREMAOR, Melissa Orlandin; FURLANETTO, Tania Weber. Hipovitaminose D em adultos: entendendo melhor a apresentação de uma velha doença. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 1, p. 25-37, 2006.

RAMOS, Natalia Maria Coutinho Pinheiro de Jesus; MAGNO, Fernanda Cristina Carvalho Mattos; COHEN, Larissa et al. Perda ponderal e presença de anemias carenciais em pacientes submetidos à bypass gástrico em Y-de-Roux em uso de suplementação de vitaminas e minerais. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 28, n. 1, p. 44-7, 2015.

ROCHA, José Carlos Gomes. Deficiência de Vitamina B12 no pós-operatório de Cirurgia Bariátrica. **International Journal of Nutrology**, v. 5, n. 2, p. 82-89, 2012.

SALLÉ, Agnès; DEMARSY, Delphine; POIRIER, Anne Lise et al. Zinc deficiency: a frequent and underestimated complication after bariatric surgery. **Obesity surgery**, v. 20, n. 12, p. 1660-1670, 2010.

SHAH, Meena; SIMHA, Vinaya; GARG, Abhimanyu. Long-term impact of bariatric surgery on body weight, comorbidities, and nutritional status. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 91, n. 11, p. 4223-4231, 2006.

SHANKAR, Padmini; BOYLAN, Mallory; SRIRAM, Krishnan. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. **Nutrition**, v. 26, n. 11-12, p. 1031-1037, 2010.

SILVA, Rafaella de Andrade; MALTA, Flávia Monteiro França; CORREIA, Maria Flora Ferreira Sampaio Carvalho et al. Deficiência nas concentrações séricas de vitamina b12, ferro e ácido fólico de obesos submetidos à diferentes técnicas bariátricas. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 29, p. 62-66, 2016.

SILVEIRA-JÚNIOR Sérgio; DE ALBUQUERQUE, Maurício Mendes; DO NASCIMENTO, Ricardo Reis et al. Repercussões nutricionais em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica. **ABCD Arq Bras Cir Dig**, v. 28, n. 1, p. 48-52, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA (SBCBM). **A Cirurgia Bariátrica**. 2017. Disponível em: <https://www.scbm.org.br/a-cirurgia-bariatrica/>. Acesso em 03 de abril de 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA (SBCBM). **Quem Pode Fazer**. 2017. Disponível em: <https://www.scbm.org.br/quem-pode-fazer/>. Acesso em: 03 de abril de 2020.

STROH, Christine; MEYER, Frank; MANGER, Thomas. Beriberi, a severe complication after metabolic surgery-review of the literature. **Obesity facts**, v. 7, n. 4, p. 246-252, 2014.

TOREZAN, Erika Franco Gaeti. Revisão das principais deficiências de micronutrientes no pós-operatório do Bypass Gástrico em Y de Roux. **International journal of nutrology**, v. 6, n. 1, p. 37-42, 2013.

TRINDADE, Elisangela Mara; GEBARA, Telma Souza e Silva; CAMBI, Maria Paula Carlini et al. Aspectos nutricionais e o uso de suplementos alimentares em mulheres submetidas ao bypass gástrico. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 30, n. 1, p. 11-13, 2017.

VARGAS-RUIZ, Angel G.; HERNÁNDEZ-RIVERA, Gabriela; HERRERA, Miguel F. Prevalence of iron, folate, and vitamin B12 deficiency anemia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. **Obesity surgery**, v. 18, n. 3, p. 288-293, 2008.

ZAFAR, Azra. Wernicke's encephalopathy following Roux en Y gastric bypass surgery. **Saudi medical journal**, v. 36, n. 12, p. 1493, 2015.