

# ALTERAÇÕES DOS PARÂMETROS LABORATORIAIS EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA BARIÁTRICA

*Caroline Fagundes Dos Santos<sup>1</sup>*

*Taise Amado<sup>2</sup>*

*Yana Picinin Sandri<sup>3</sup>*

*Matias Nunes Frizzo<sup>4</sup>*

## RESUMO

A obesidade é um problema mundial de saúde pública, e sua prevalência vem aumentando nas últimas décadas. A cirurgia bariátrica vem sendo utilizada como uma alternativa no tratamento da obesidade, devido sua efetividade na perda rápida de peso, melhora na saúde e na qualidade de vida dos pacientes. Alguns parâmetros bioquímicos e hematológicos poderão estar alterados após a cirurgia bariátrica, entre eles as proteínas totais e frações, ferro sérico, vitamina B12, ácido fólico, transferrina, saturação da transferrina e ferritina. A cirurgia bariátrica pode reduzir ou erradicar as comorbidades relacionadas à obesidade. A orientação dietética e medicamentosa é fundamental para a melhoria da qualidade de vida dos gastroplastizados. O presente estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura. Foram avaliados artigos científicos de revistas indexadas referentes às alterações nutricionais e metabólicas dos pacientes submetidos cirurgias bariátricas. A pesquisa foi realizada a partir de dados do Pubmed publicados nos últimos 10 anos (2004 a 2014).

**Palavras-chave:** Gastrectomia. Anemia. Ferro. Vitamina B12. Folato.

## ABSTRACT

Obesity is a worldwide public health problem, and its prevalence has increased in recent decades. Bariatric surgery has been used as an alternative in the treatment of obesity, because its effective weight loss, consequently improves the health and quality of life of patients. Some biochemical and hematological parameters can be altered after bariatric surgery, including total proteins and fractions, serum iron, vitamin B12, folic acid, transferrin, transferrin saturation and ferritin. Bariatric surgery can reduce or eliminate the comorbidities related to obesity. The dietary counseling and medication are essential to improving the quality of life of gastroplastizados. This study was developed through a literature search. Scientific articles indexed journals regarding the nutritional and metabolic alterations in patients undergoing bariatric surgery were evaluated. The survey was conducted from data of Pubmed published in the last 10 years (2004 to 2014).

**Keywords:** Gastrectomy. Anemia. Iron. Vitamin B12. Folate.

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Biomedicina – 8º semestre. Instituto Cenequista de Ensino Superior Santo Ângelo - CNEC/IESA. carol\_fagundes@outlook.com.

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Biomedicina – 8º semestre. Instituto Cenequista de Ensino Superior Santo Ângelo - CNEC/IESA. taisa.amado@hotmail.com.

<sup>3</sup> Especialista em Análises Clínicas(FEEVALE). Professora do Curso de Biomedicina - Instituto Cenequista de Ensino Superior Santo Ângelo - CNEC/IESA. yanaps@hotmail.com.

<sup>4</sup> Doutor em Biologia Celular e Molecular. Professor do Curso de Biomedicina - Instituto Cenequista de Ensino Superior Santo Ângelo - CNEC/IESA. matias.frizzo@gmail.com.

# 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é um problema mundial de saúde pública, e seus índices vêm aumentando nas últimas décadas. Mudanças alimentares, como preferência por alimentos industrializados e com alto teor calórico, aliados ao sedentarismo, são fatores que ajudam na prevalência da obesidade na população em geral (COHEN et al., 2010; CARVALHO et al., 2012).

Segundo dados epidemiológicos da Organização Mundial da Saúde (OMS) a obesidade é considerada causa determinante para o surgimento de doenças crônicas e mortes prematuras (WHO, 2012).

A Síndrome Metabólica (SM) é um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de risco cardiovascular usualmente relacionados à deposição central de gordura e à resistência à insulina (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSAO, 2005).

Recentemente, o National Cholesterol Education Program (NCEP) norte-Americano descreveu que o diagnóstico de síndrome metabólica é determinado pela presença de três ou mais das seguintes afecções: obesidade abdominal, hipertensão arterial sistêmica, tolerância à glicose prejudicada, hipertrigliceridemia e baixas concentrações sanguíneas de HDL-c (SANTOS et al., 2006).

Dentre as comorbidades associadas à obesidade pode-se apontar a dislipidemia, a hipertensão arterial, a síndrome de apnéia do sono, as disfunções endócrinas e a intolerância à glicose associada ao aumento do risco da diabetes do tipo 2 e doenças cardiovasculares. Essas patologias são responsáveis por mais de 2,5 milhões de mortes por ano (DESPRÉS; LEMIEUX, 2006; FREEDMAN, 2006; MURARA et al., 2008).

Diversos estudos apontam um índice preocupante, pois a obesidade profunda está significativamente associada a uma redução na expectativa da qualidade de vida, quando é avaliado o

tempo de vida de populações com IMC (Índice de Massa Corporal) normal em comparação com os indivíduos obesos. Homens de 25 anos com obesidade mórbida tem uma redução de 22% na vida útil remanescente esperada, o que representa uma perda aproximada de 12 anos de vida (BUCHWALD et al., 2004).

A abordagem terapêutica da obesidade baseia-se em diversas medidas desde tratamentos dietéticos, exercícios e alguns fármacos. A cirurgia bariátrica é uma alternativa no tratamento da obesidade em pacientes com comorbidades graves. A cirurgia bariátrica vem sendo solicitada mais comumente, devido sua efetividade na perda rápida de peso, consequentemente melhora na saúde e na qualidade de vida dos pacientes (FANDIÑO et al., 2004; MÔNACO et al., 2006; ALVAREZ, 2014).

A cirurgia bariátrica representa uma estratégia potencialmente útil para a gestão da diabetes não controlada. Estudos observacionais têm sugerido que a cirurgia bariátrica pode melhorar rapidamente o controle glicêmico em pacientes obesos portadores de diabetes tipo 2, a remissão das taxas de diabetes tipo 2 chega cerca de 55 a 95%. Além disso, os fatores de risco cardiovasculares melhoraram, havendo uma redução no número de terapias anti-hipertensivo e hipolipemiantes (SJÖSTRÖM, 2004; ADAMS, 2007; BUCHWALD, 2009).

No entanto, algumas consequências negativas também têm sido relatadas a esta abordagem mais invasiva no tratamento da obesidade. Os pacientes submetidos á cirurgia de gastroplastia estão sujeitos a complicações nutricionais e metabólicas. Isto ocorre porque as necessidades nutricionais variam dependendo do grau de limitação e de má absorção dos nutrientes (ANDRADE et al., 2007; COHEN et al., 2010).

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar as alterações laboratoriais que podem ocorrer nos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica através de uma pesquisa bibliográfica.

## 1.1. *Gastrectomia*

Sabe-se que a gastrectomia atua na redução da quantidade de alimento que entra ou que é absorvido no trato gastrointestinal. Caracteriza-se por diferentes métodos: restritiva, disabsortiva ou mista. O procedimento restritivo, como bandagem laparoscópica ajustável, decorre da perda de peso por restrição do volume total de alimento ingerido. O método disabsortivo, é caracterizado por uma menor absorção dos nutrientes, como exemplo o desvio jejunoileal. Nas cirurgias mistas ocorre a restrição e disabsorção associadas em maior ou menor grau do intestino. A técnica Y-de-Roux tem componente restritivo maior em comparação com o disabsortivo, já a derivação biliopancreática têm disabsortivos maiores (SANTOS, 2007; MURARA et al., 2008).

Nos dias atuais o padrão-ouro em cirurgias bariátricas é o método *bypass* gástrico em *Y-de-Roux*, pois tem baixa morbimortalidade. Há uma perda de peso significativamente maior do que outras gastroplastias pelo fato de haver uma rápida saciedade e aversão a doces causada pela síndrome de *dumping*, que ocorre quando há ingestão de uma refeição hipertônica, assim acontece um esvaziamento gástrico rápido (CENEVIVA et al., 2006; EIDY et al., 2014).

Os critérios para indicação de tratamento cirúrgico para a obesidade foram definidos pelo Painel da Conferência de Desenvolvimento de Consenso do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos, em 1991, e incluem os pacientes com Índice de Massa Corporal (IMC) maior que 40, pacientes com índice maior que 35 que apresentem comorbidade cardiopulmonar grave ou diabetes severa e também os pacientes avaliados por médico especialista na área de tratamento da obesidade, que tenham pequena probabilidade de sucesso com medidas não cirúrgicas (GUH, 2009).

Sabe-se que os melhores resultados são obtidos com os procedimentos combinados quando comparados com os puramente restritivos. É importante o acompanhamento dos pacientes no

pós-operatório imediato e tardio para melhor avaliar os resultados e possíveis complicações. A cirurgia bariátrica mista envolve intervenção sobre o estômago que pode resultar em complicações ou sequelas anatômicas e/ou funcionais correspondentes. Essas operações alteram de maneira significativa a função secretória e o esvaziamento do estômago e podem resultar em síndromes pós-operatórias e alterações nutricionais (BUCHWALD, 2004; COLQUITT, 2009).

A má absorção de nutrientes é uma das explicações resultantes da perda de peso alcançada no uso de técnicas disabsortivas como a derivação biliopancreática/duodenal switch, sendo cerca de 25% de proteína e 72% de gordura acabam não sendo absorvidos. Logo, nutrientes que dependem da gordura dietética para serem absorvidos, como as vitaminas lipossolúveis e o zinco, estão mais suscetíveis a uma má absorção nesse tipo de procedimento (SLATER et al., 2004; AILLS et al., 2008).

O aspecto carencial em pacientes bariátricos surge devido à exclusão do duodeno e jejuno proximal do trânsito alimentar. Alguns parâmetros bioquímicos e hematológicos serão alterados após a cirurgia bariátrica, entre eles estão proteínas totais e frações, ferro sérico, vitamina B12, ácido fólico, transferrina, saturação da transferrina e ferritina. A avaliação do estado nutricional é realizada a partir da análise de exames laboratoriais (ANDRADE et al., 2007).

Na tentativa de evitar deficiências nutricionais, como a deficiência de ferro, da vitamina B12 e do folato que surgem mais frequentemente, preparações de multivitamínicos são em geral prescritos. A sistemática prescrição de tais suplementos podem prevenir outros déficits nutricionais. No entanto, a vitamina B12 e o ferro precisam de suplementação específica (BAÑARES; FORNÉ, 2009).

## 1.2. *Ferro*

O Ferro desempenha importantes funções no metabolismo humano, como transporte e armazenamento de oxigênio, reações de liberação de energia na cadeia de transporte de elétrons, conversão de ribose a desoxirribose, cofator de algumas reações enzimáticas e reações metabólicas essenciais. A maior porção de ferro do organismo encontra-se na hemoglobina; o restante distribui-se na composição de outras proteínas, enzimas e na forma de depósito (PINTO, 2008; BORTOLINI; FISBERG, 2010).

A deficiência de ferro é a mais prevalente no mundo e a principal causa de anemias carenciais. Os grupos mais afetados são as crianças, devido o aumento das necessidades determinadas pelo crescimento, e mulheres em idade fértil, pela perda de ferro devido a sangramento menstrual ou aumento das necessidades na gravidez (OLIVARES; WALTER, 2004; MORAIS, 2010).

A carência dessa vitamina também é frequente na maioria dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. As causas são multifatoriais dentre estas, a baixa ingestão de ferro oral por intolerância a alimentos ricos em ferro, redução da acidez gástrica pela perda de células parietais, que dificulta a conversão do ferro férrico para a forma ferrosa, exclusão do duodeno, que é o principal sítio de absorção do ferro, e restrição da ação das enzimas pancreáticas na liberação do ferro ligado ao heme ou ainda perdas sanguíneas pós-operatória, menstruação e úlceras gastrointestinais (RAINA, 2010; BORDALO et al., 2011).

Após a cirurgia, boa parte do corpo gástrico é removida, tendo uma menor produção de ácido clorídrico, produzidos pelas células oxínticas, prejudicando a solubilização dos sais de ferro e a manutenção do ferro na forma ferrosa. Ocorre também um desvio do duodeno e das primeiras porções do intestino delgado, que são os principais sítios de absorção do ferro, sendo mais frequente nas cirurgias disabsortivas, dessa forma, as ferropenias levam a formação de um quadro anêmico (MAGRO, 2007).

A quantidade de ingestão diária de ferro elementar (sulfato ferroso ou fumarato ferroso) deve atingir 40 a 100 mg/d. Se os parâmetros de ferro não alcançarem os níveis adequados dentro do tempo determinado, a dose deve ser aumentada. No tratamento da deficiência de ferro recomenda-se 300 mg de sulfato ferroso, três vezes ao dia, entre as refeições, em conjunto com algum alimento que seja fonte de vitamina C, alguns pacientes podem apresentar intolerância a suplementação oral, podendo ser necessária a aplicação intravenosa de ferro. Ademais, todos os pacientes requerem acompanhamento periódico com hemograma e estoques de ferro por toda a vida (COZZOLINO, 2007; LOVE; BILLET, 2008; RAINA, 2010).

### **1.3. *Vitamina B12 e Ácido Fólico***

A vitamina B12 é liberada através da digestão de proteínas de origem animal, logo é degradada pelas proteases pancreáticas, e então, transferida para o fator intrínseco gástrico. A ligação dessa vitamina ao fator intrínseco forma um complexo na mucosa, que se une a receptores das células epiteliais do íleo terminal, onde é absorvida e posteriormente lançada na circulação. Níveis inferiores a 200 pg/mL, podem resultar na deficiência de ácido fólico, pois é necessária na conversão do ácido metiltetrahidrofólico (inativo) em ácido tetrahidrofólico (ativo) (BORDALO et al., 2011; BORDALO et al., 2011).

Grande parte de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica desenvolvem deficiência de vitamina B12 devido à má absorção, sendo inevitável em pacientes não tratados preventivamente. Pesquisas mostraram que a administração diária por via oral inicial para os primeiros seis meses e posterior administração intramuscular é suficiente para impedir o desenvolvimento de deficiência dessa vitamina (CAPOCCIA et al., 2012).

Alguns estudos demonstraram deficiência de vitamina B12, estimada em 12% a 70%, ocorrendo com frequência durante o primeiro ano após a cirurgia bariátrica. Os casos de baixa

frequência podem ser explicados por reservas corporais, em comparação com o diário requisito. A deficiência de vitamina B12 pode levar à anemia macrocítica e anemia megaloblástica, neuropatia periférica e sintomas psiquiátricos (BERNET et al., 2007; ROCHA, 2012).

O ácido fólico geralmente é absorvido no duodeno, mas devido a uma adaptação fisiológica pós-operatória pode ocorrer também ao longo do comprimento do intestino delgado (ALVAREZ, 2004; BLOOMBERG et al., 2005). As reservas de ácido fólico podem ser consumidas em poucos meses de pós-operatório se não houver suplementação ou ingestão adequada de nutrientes. Uma pequena quantidade é armazenada pelo organismo e um fornecimento constante de uma dieta contendo alimentos que são fontes de ácido fólico é necessário para manter a concentração no soro. Grande parte dos indivíduos com deficiência de folato são assintomáticos ou apresentam sintomas subclínicos dificultando o diagnóstico prévio destas complicações (LEMENTS et al., 2006; DONADELLI et al., 2012).

Dentre as deficiências o folato é menos frequente no pós-operatório, na maioria das vezes está associada com a baixa ingestão, mas é tratada pela suplementação oral. Esta deficiência pode manifestar-se como anemia macrocítica, leucopenia, trombocitopenia, glossite ou medula megaloblástica (BORDALO et al, 2011).

## **1.4. Anemia**

Conforme os parâmetros da Organização Mundial de Saúde, anemia é definida quando os níveis de hemoglobina, uma proteína rica em ferro, estão abaixo do normal, dependendo da idade e do sexo (ALMEIDA, 2007).

Para a síntese adequada de células vermelhas do sangue é essencial manter no organismo quantidade suficiente de ferro, proteínas, minerais e vitaminas, também é muito importante a

função normal do fígado e rins. Os glóbulos vermelhos contêm hemoglobina, que desempenha papel fundamental na ligação do oxigênio e transmite-o a partir dos pulmões para os órgãos e tecidos. O hematócrito é a percentagem de sangue ocupado pelas células vermelhas. Concentrações reduzidas irão indicar anemia que poderá se manifestar pela deficiência avançada de ferro dietético, mas também por perda sanguínea mesmo na ausência de deficiências de ferro (TROST, 2006; SELIM, 2013).

A anemia é uma manifestação frequente em pacientes gastrectomizados, pode ser de causa multifatorial; resultando de absorção prejudicada devido à alteração do trato gastrointestinal, pela perda de sangue oculto, ou má absorção de compostos importantes para o metabolismo tais como ferro, ácido fólico, tiamina, vitamina B12, niacina, riboflavina, vitamina C, zinco, e cobre. A doença é diagnosticada de 1,8% -14,6% dos pacientes avaliados após a cirurgia bariátrica (FREZZA; MORELAND, 2008, MARINELLA, 2008).

Os macronutrientes encontrados em níveis deficientes podem incluir proteínas e lipídeos e o grupo dos micronutrientes mais frequentemente relacionados à complicações nutricionais são as vitaminas e minerais, embora são necessários em pequenas quantidades no corpo humano, suas carências podem desenvolver importantes quadros clínicos graves como as anemias (TRAINA, 2010; MOURA-GREC et al., 2012). A anemia mais comum é a ferropriva, resultante da diminuição da secreção gástrica de ácido clorídrico, da exclusão do duodeno, da passagem rápida dos alimentos para o intestino, e a diminuição na ingestão alimentar (BAÑARES; FORNÉ, 2009).

Para diagnóstico do quadro hematológico, o exame preferencial é o hemograma completo, pois informa o número de glóbulos vermelhos, valores da hemoglobina e concentração de ferro, os contadores automáticos também medem o tamanho das células vermelhas do sangue por citometria de fluxo, que é uma ferramenta importante para distinguir entre as causas da anemia, assim como a visualização das células sanguíneas no

microscópio. O nível de hemoglobina tem sido muito utilizado na investigação e na identificação preliminar. Porém, algumas vezes, a hemoglobina se encontra em níveis normais, mas os níveis baixos de transferrina indicam a absorção deficiente de ferro. Além disso, a avaliação da ferritina sérica, apresentando valores diminuídos pode indicar depleção dos estoques de ferro como consequência da inadequada ingestão oral ou má absorção (BARETTA et al., 2007; MAKSIMOVIC, 2010; SELIM, 2013).

O ferro absorvido é estocado como ferritina, que tem como função repor esse micronutriente consumido. O transporte é composto em grande parte pela molécula de transferrina. A deficiência de ferro pode ser assintomática, no entanto, quando sintomática inclui anemia, fadiga, frio e desejo de comer gelo, casos comumente relatados após a cirurgia bariátrica (SILVA; QUINTÃO, 2013; VALDERAS et al., 2010; VARGAS-RUIZ et al., 2008; NAGHSHINEH et al., 2010; KUSCHNER et al., 2004 ).

A anemia megaloblástica também é comum após a cirurgia bariátrica, decorrente da deficiência de vitamina B12. A deficiência desta vitamina pode ocorrer até 2 ou mais após a gastrectomia, quando os estoques de vitamina estão esgotados (BAÑARES; FORNÉ, 2009). Após o procedimento cirúrgico, durante seis a doze meses, os pacientes geralmente ingerem entre 900 a 1000 calorias. Os cuidados com a alimentação são necessários para evitar deficiência nutricional, nas dietas de baixas calorias o auxílio dos nutrientes é reduzido e também agravado pela menor absorção dos nutrientes ingeridos (SANTOS, 2007).

É imprescindível analisar fatores como: perda do excesso de peso, avaliação da composição corporal, presença ou não de sinais clínicos associados a carências nutricionais específicas, análise dos exames laboratoriais e do acompanhamento da ingestão alimentar (MURARA et al, 2008). Portanto, pacientes bariátricos necessitam de um acompanhamento e monitoramento nutricional no pós-operatório, além de suplementação vitamínica e mineral, que deve ser empregado principalmente no serviço

público de saúde. Essas medidas são essenciais para a prevenção e tratamento das consequências metabólicas provenientes da cirurgia bariátrica (MOURA-GREC et al., 2012).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura. Nos quais foram avaliados artigos científicos no período de agosto de 2014, referente as alterações nos exames laboratoriais em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica.

Os dados foram coletados através de uma busca na base de dados eletrônica Pubmed publicados nos últimos 10 anos (2004 a 2014). Sendo utilizado os seguintes descritores: gastrectomia, anemia, ferro, vitamina B12 e folato e descritores em inglês: *gastrectomy, iron, vitamin B12 e folate*. Foram inicialmente obtidos 33.673 artigos, que após critério de inclusão através do refinamento com os descritores, tempo de publicação, relevância e leitura de título e resumo dos trabalhos foram selecionados 62 artigos científicos. Os demais artigos foram excluídos por estarem relacionando os grupos focais a outros objetivos de pesquisa ou por terem sido publicados em anos anteriores a 2004.

## 3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

O estômago por meio de seus processos mecânicos e químicos tem um papel único no processamento de alimentos e conseqüentemente na sua biodisponibilidade. A gastrectomia poderá provocar diversas conseqüências nutricionais se o paciente não tiver um acompanhamento adequado, devido à severa perda de peso que o procedimento desencadeia. Na literatura científica parece consensual que os efeitos da gastroplastia são previsíveis e até mesmo modificáveis, dependendo do acompanhamento clinico-laboratorial e das terapias pós-cirúrgicas.

Segundo Branco-Filho (2011) e Lim et al. (2014) a cirurgia bariátrica é um método eficaz de auxílio no tratamento da obesidade mórbida e comorbidades relacionadas. Para Cruz et al. (2004) o sucesso do tratamento da obesidade pelo método cirúrgico, está relacionado ao acompanhamento nutricional adequado e periódico. Alvarez et al. (2014) e Malinowski (2006) destacam em seus estudos que apesar da eficiência da gastroplastia, é frequente nesses pacientes á deficiências de macro e micro nutrientes resultando na deficiência nutricional e metabólica.

Segundo Fujioka (2005) e Bloomberg (2005), os distúrbios nutricionais mais frequentes após a cirurgia bariátrica são: a desnutrição protéica, as deficiências de ferro e zinco e as deficiências vitamínicas (tiamina, niacina, cobalamina, ácido fólico, vitamina D, vitamina A e vitamina E). Capoccia et al. (2012) recomenda suplementações dietéticas e vitamínicas adequadas, para garantir o cumprimento de metas de perda de peso, manutenção do peso e estado nutricional correto.

Para evitar graves deficiências nutricionais após cirurgia bariátrica é importante adotar ações preventivas. Tanto o sucesso da cirurgia quanto a incidência de deficiências nutricionais estão relacionadas à magnitude de perda de peso. Um controle cuidadoso e regular de nutrientes deve ser introduzido, uma vez que as deficiências limitam a qualidade de vida, destaca o autor Alvarez-Leite (2004).

Inúmeros autores descrevem a anemia relacionada à gastrectomia como uma conseqüente diminuição da produção de fator intrínseco e diminuição na produção de ácido clorídrico estomacal, levando a uma menor absorção de vitamina B12 e diminuição da solubilização do ferro, respectivamente. Andrade (2007) classifica os principais índices alterados como: as hemácias, a hemoglobina, as proteínas, o ferro sérico, o cromo e o zinco, que desempenham papel fundamental nos processos de cicatrização, no sistema imunológico e no metabolismo lipídico, glicídico e proteico. O comprometimento destes processos pode contribuir para um maior risco de complicações cicatriciais e

metabólicas e pode levar a uma qualidade de vida menor para o paciente no pós-operatório, dessa forma necessitando de uma atenção clínico-laboratorial especial.

Schweiger et al. (2010), afirmam que os exames utilizados para a avaliação do estoque de ferro e o tempo médio de seguimento no pós-operatório variam em diferentes estudos. A maioria dos pacientes perde o seguimento após dois anos, sendo difícil quantificar a variação laboratorial nesses casos. Além disso, diferentes estoques de ferro no pré-operatório influenciam o tempo de ocorrência de deficiência de ferro e anemia ferropriva. As anemias ferropriva, perniciosa e megaloblástica podem ocorrer após a gastroplastia. A maior causa de anemia é a deficiência de ferro (63%), deficiência de vitamina B12 (33%) e de folato (4%), relata o autor Baretta et al. (2008).

A deficiência de ferro no organismo acontece após três estágios até o desenvolvimento da anemia ferropriva no organismo. No primeiro estágio ocorre a depleção das reservas de ferro, ocasionando baixa concentração de ferritina sérica. O segundo estágio se caracteriza pelo aumento na capacidade de ligação do ferro resultando na diminuição dos níveis séricos de ferro. E o terceiro estágio é quando a quantidade de Ferro é inadequada para a síntese da hemoglobina, promovendo valores abaixo da referência.

Para o diagnóstico da anemia ferropriva, em relação aos parâmetros hematológicos, um dos indicadores mais utilizados é o nível de hemoglobina, pois o ferro sérico, a ferritina sérica e a transferrina não são marcadores sensíveis, estes podem apresentar níveis normais, enquanto o paciente encontra-se numa ferropenia, mas ainda sem anemia. No esfregaço sanguíneo podemos visualizar alterações nas hemácias como hipocromia e microcitose. Entretanto, nas fases iniciais da deficiência de ferro, as hemáceas podem ser normocíticas e normocrômicas.

Segunda a autora Traina (2010), quando existe carência associada de folatos e/ou vitamina B12, aparecem hemácias microcíticas e macrocíticas no esfregaço e os índices podem

ser normais. O ferro sérico está diminuído e o CLTF (capacidade de ligação do ferro total) normal ou aumentado, o que leva à diminuição da saturação da transferrina e a ferritina sérica está reduzida.

Cook (2005) destaca que entre o estado normal de estoques de ferro e a anemia ferropriva existem situações intermediárias em que a morfologia das hemáceas (microcitose e hipocromia), o ferro sérico, a CTLF e a ferritina não apresentam ainda todas as alterações características da anemia ferropriva. Ocorre uma fase em que a eritropoese já está comprometida, existe anemia leve a moderada, porém as hemácias ainda são normocíticas e normocrômicas, a ferritina sérica está diminuída. Os indicadores clássicos de deficiência de ferro são valores de ferritina sérica baixo, ferro sérico baixo, CTLF alto e concentrações baixas de hemoglobina sérica, segundo Love (2008).

A ferritina é uma proteína de fase aguda, podendo ter níveis elevados em processos inflamatórios e também na obesidade severa, como um resultado de níveis relativamente elevados de ferro podendo ser interpretado de forma errada, afirma Munoz et al. (2009). No entanto, Love (2008), afirma que após cirurgia bariátrica, a ferritina sérica pode ser de fato um dos primeiros indicadores de absorção de ferro alterados, como o estoque de ferro é utilizado em primeiro lugar antes de a CTLF diminuir, após o qual a produção de hemoglobina também diminui.

Silva e Quintão (2013) em sua pesquisa analisaram o hemograma de uma paciente após a cirurgia bariátrica, encontraram-se os seguintes resultados: a hemoglobina estava em 12,00 g/dL, sendo os valores de referência, 12,5 a 16,0 g/dL, apresentando anemia ferropriva. Ainda ao analisar o exame laboratorial, constatou-se que os níveis de ferritina, estavam na média padrão, com valores em 18,2 ng/mL. Os valores de transferrina se encontravam acima da média, com níveis em 379,0 mg/dL, o nível de ferro sérico em 102,4 mcg/dL, sendo os valores de referência para mulheres adultas, de 50 a 170 mcg/dL, estando dentro dos índices normais de ferro sérico.

Pedrosa et al. (2009) em seu estudo constatou que na deficiência de ferro os achados laboratoriais clássicos são anemia, baixo VCM, ferro sérico baixo, alto TIBC (capacidade total de ligação do ferro), e/ou um baixo nível de ferritina sérica. As contagens de reticulócitos serão baixas, refletindo uma anemia hipoproliferativa, enquanto que o soro níveis de receptor solúvel da transferrina será elevado. No sangue aparecerá células vermelhas hipocrômicas e microcíticas.

A grande maioria dos estudos descreve que a deficiência de ferro varia de 6% a 50% dentro de meses a anos de seguimento pós-operatório, sendo que a incidência aumenta a depender do período de seguimento pós-operatório relatado nos estudos de Bloomberg (2005) e Love (2008). Santos (2007) analisou 15 pacientes após seis meses, todos permaneceram dentro dos valores normais de referência, sem o diagnóstico de anemia, no entanto Carvalho et al. (2012) demonstrou a prevalência de anemia de 37,0% durante período de 20 meses pós-operatório, sendo mais frequente entre as mulheres.

Já para avaliação dos processos anêmicos decorrentes de deficiência de folato e vitamina B12, estes apresentam-se sempre mais tardios do que as ferropenias e tem uma outra caracterização anêmica, geralmente com macrocitose e depleção dos níveis séricos de vitamina B12 e/ou folato. Segundo Paniz (2005), os testes para diagnosticar deficiência de vitamina B12 variam largamente no que diz respeito à sensibilidade e à especificidade. Dessa forma, muitas dificuldades diagnósticas laboratoriais têm sido encontradas e ainda não se estabeleceu consenso para um teste que fosse considerado padrão ouro para o diagnóstico dessa deficiência.

De acordo com os estudos de Malinowski (2006) e Shah et al. (2007), a deficiência de vitamina B12 é frequentemente diagnosticada no pós-operatório, sendo observada em mais de sessenta e quatro por cento (64%) dos pacientes no período de 01 a 09 anos posteriores ao procedimento. A deficiência de ácido fólico tem uma incidência de 9 a 35% após a cirurgia, a qual é

praticamente sempre corrigida somente com suplementação vitamínica. Vargas-Ruiz (2008) detectou na literatura uma maior frequência de deficiência de vitamina B12, ou seja, 16,6% um ano após a cirurgia e 33,3% dois anos após o procedimento, o que coincide como a literatura, na qual há uma maior prevalências das anemias por deficiência de vitamina B12 do que de folato, sendo que esses processos carenciais aumentam com o passar do tempo, requerendo maior atenção clínica e suplementação.

No estudo de Donadelli et al. (2012), apenas 7% dos pacientes tiveram deficiência de vitamina B12 um ano após a cirurgia, com nenhum paciente apresentando uma deficiência durante o período pré-operatório. Esses valores anêmicos devem ainda ser considerados significativos uma vez que os pacientes pós cirúrgicos utilizam diariamente suplemento multivitamínico que fornecia vitamina B12 e seguem um protocolo de acompanhamento clínico com as consultas de rotina com uma nutricionista que estimulou a ingestão adequada de alimentos que contenham vitamina B12. De acordo com a literatura, a suplementação de vitamina B12 por via oral corrige deficiência em 81% dos casos.

A cirurgia bariátrica é eficaz para o tratamento da obesidade mórbida. Porém diversos estudos apontam grande incidência de anemia após a gastroplastia, dentre as principais causas das anemias estão as deficiências nutricionais, sendo a mais frequente a diminuição de ferro, seguida pela vitamina B12 e o ácido fólico que é consequência da depleção de vitamina B12. Uma suplementação multivitamínica adequada é importante para evitar as deficiências nutricionais e metabólicas, sendo fundamentais para eficácia do tratamento da obesidade pelo método cirúrgico.

## 4. CONCLUSÃO

Dentre tanto com o presente estudo percebeu-se que a cirurgia bariátrica promove uma melhor qualidade de vida nos pacientes, porém tende a desenvolver deficiências nutricionais, devido à má absorção nutricional provocada pelo procedimento cirúrgico. O

seguimento pós-operatório destes pacientes é fundamental para garantir o acompanhamento nutricional, para monitorar a evolução dos pacientes em relação à perda de peso, aspectos alimentares, adesão à dieta, no sentido de promover o aconselhamento dietético adequado e o impacto na perda ponderal. Os aspectos clínicos- laboratoriais devem ser analisados periodicamente, visando à prevenção das deficiências relacionadas e sucesso do tratamento.

## 5. REFERÊNCIAS

ADAMS, T. et al. Long-term mortality after gastric bypass surgery. **N Engl J Med**, v. 357, n. 8, p. 753-76, 2007.

ALLS, L. et al. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. **Surg Obes Relat Dis**, v. 4, n. 5, p. 73-108, 2008.

ALMEIDA, J. L. Prevalência de anemia ferropriva associada a fatores de risco em pré-escolares da creche Coutinho do Fiorello no município de Natividade – RJ. **Rev. NewsLab**. v. 84, p. 114-128, 2007.

ALVAREZ, J. Nutrient deficiencies secondary to bariatric surgery. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 7, n. 5, p. 569–575, 2004.

ALVAREZ-LEITE, J. I. Nutrient deficiencies secondary to bariatric surgery. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 7, n. 5, p. 569-575, 2004.

ALVAREZ, V. et al. Déficit de micronutrientes a más de un año de postoperatorio en gastrectomía en manga. **Nutrición Hospitalaria**, v. 29, n. 1, p. 73-79, 2014.

ANDRADE, I. F.; MEIRA, A. M.; MARTINS, F. P. Abdominoplastia após a cirurgia bariátrica: Aspecto Laboratorial. **Revista Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 22, n. 3, p. 158-61, 2007.

BAÑARES, F. F., FORNÉ, H. M. Short review of malabsorption and anemia. **World J Gastroentero**, v. 37, n. 15, p. 4644-4652, 2009.

BARETTA, G. et al. Anemia pós-cirurgia Bariátrica: As causas nem sempre são relacionadas à cirurgia. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 21, n. 2, p. 95-97, 2007.

BERNET, P. C. et al. Nutritional deficiency after gastric bypass: diagnosis, prevention and treatment. **Diabetes Metab**, v. 33, n. 1, p. 13-24, 2007.

BLOOMBERG, R. D. et al. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: whave we learned? **Obesity Surgery**, v.15, n. 2, p.145-154, 2005.

BORDALO, L. A. et al. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 1, p. 113-120, 2011.

BORDALO, L. A.; MOURÃO, D. M.; BRESSAN, J. Deficiências Nutricionais Após Cirurgia Bariátrica Por Que Ocorrem? **Acta Med Port**, v. 24, n. 4, p. 1021-1028, 2011.

BORTOLINI, G. A.; FISBERG, M. Orientação nutricional do paciente com deficiência de ferro. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, n. 2, p. 105-113, 2010.

BRANCO-FILHO, A. J. Tratamento da obesidade mórbida com gastrectomia vertical. **Arq Bras Cir Dig**, v. 2, n. 1, p. 52-54, 2011.

BUCHWALD, H. et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. **Jama**. v. 292, n. 14, p. 1724-1737, 2004.

BUCHWALD, H. et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and metaanalysis. **Am J Med**, v. 122, n. 3, p. 248-256, 2009.

CAPOCCIA, D. et al. Laparoscopic Gastric Sleeve and Micronutrients Supplementation: Our Experience. **Journal of Obesity**, 2012.

CARVALHO, I. R. et al. Incidência da deficiência de vitamina B12 em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pela técnica fobi-capella (y-de-roux). **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 25, n. 1, p. 36-40, 2012.

CENEVIVA, R. et al. Cirurgia bariátrica e apnéia do sono. **Medicina**, v. 39, n. 2, p. 235-245, 2006.

CEPEDA-LOPEZ, A. C.; AEBERLI, I.; ZIMMERMANN, M. B. Does obesity increase the risk for iron deficiency? A review of the literature and the potential mechanisms. **Int J Vitam Nutr Res**, v. 80, n. 1, p. 263-270, 2010

CLEMENTS, R. H. et al. Incidence of vitamin deficiency after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in a university hospital setting. **Am Surg**, v. 72, n. 1196, p. 202, 2006.

COHEN, R.; TORRES, M. C.; SCHIAVON, C. A. Cirurgia metabólica: mudanças na anatomia gastrointestinal e a remissão do diabetes mellitus tipo 2. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 23, n. 1, p. 40-45, 2010.

COLQUITT, J. L.; PICOT J.; LOVEMAN E.; CLEGG A. J. Surgery for obesity. **Cochrane Database Syst Ver**, v. 15, n. 2, 2009.

COOK, J. D. Diagnosis and management of iron-deficiency anaemia. **Best Pract Res Clin Haematol**, v.18, n. 2, p. 319-332, 2005.

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 2ºed. São Paulo: Manole 2007.

CRUZ, M. R.; MORIMOTO, I. M. Intervenção nutricional no tratamento cirúrgico da obesidade mórbida: resultados de um protocolo diferenciado. **Rev. Nutr**, v. 17, n. 2, p. 263-272, 2004.

DESPRÉS, J. P.; LEMIEUX, I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. **Nature**, v. 444, n. 1, p. 881-887, 2006.

DONADELLI, S. et al. Daily vitamin supplementation and hypovitaminosis after obesity surgery. **Nutrition**, v. 28, n. 1, p. 391-396, 2012.

FANDIÑO, J. et al. Cirurgia Bariátrica: aspectos clínico-cirúrgicos e psiquiátricos. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 26, n. 1, p. 47-51, 2004.

FREEDMAN, D. M. et al. Body mass index and all-cause mortality in a nationwide US cohort. **Int J Obes (Lond)**, v. 30, p. 822-9, 2006.

FREZZA, E. E.; MORELAND, A. Anemia after gastric bypass: still a risky business? **South Med J**, v. 101, n. 1, p. 983-984, 2008.

FUJIOKA, K. Follow-up of nutritional and metabolic problems after bariatric surgery. **Diabetes Care**, v. 28, n. 1, p. 481-484, 2005.

GUH, D. P. et al. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**, v. 9, n. 88, 2009.

KUSCHNER, R. F.; GLEASON, B., SHANTE-RETELNY, V. Reemergence of pica following gastric bypass surgery for obesity: a new presentation of an old problem. **J Am Diet Assoc**, v. 104, n. 1, p.1393–1397, 2004.

LIM, H. et al. Changes in Fat Intake, Body Fat Composition and Intra-Abdominal Fat after Bariatric. **Surgery. Clin Nutr Res**, v. 3, n. 1, p. 157-16, 2014.

LOVE, A. L.; BILLETT, H. Obesity, bariatric surgery, and iron deficiency:true, true, true and related. **American Journal of Hematology**, v. 83, n. 5, p. 403-409, 2008.

MALINOWSKI, S. Nutritional and metabolic complications of bariatric surgery. **Am J Med Sci**, v. 331, n. 4, p. 219-225, 2006.

MARINELLA, M. A. following Roux-en-Y surgery for morbid obesity: a review. **South Med J**, v. 101, n. 1, p. 1024-1031, 2008.

MCCLUNG, J. P et al., Prevalence of iron deficiency and iron deficiency anemia among three populations of female military personnel in the US Army. **J Am Coll Nutr**, v. 25, n. 1, p. 64–69, 2006.

MOURA-GREC, P. G. et al. Consequências sistêmicas da cirurgia bariátrica e suas repercussões na saúde bucal. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 25, n. 3, p. 173-177, 2012.

MÔNACO, D. V. et al. Cirurgia Bariátrica “tipo capella modificado” sobre a perda ponderal em pacientes com obesidade mórbida. **Revista Ciências Médicas**, v. 15, n. 4, p. 289-298, 2006.

MORAIS, M. B. Deficiência de ferro nas afecções gastrointestinais da criança. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, n. 2, p. 62-69, 2010.

MURARA, J. R.; MACEDO, L. L.; LIBERALI, R. Análise da eficácia da cirurgia bariátrica na redução de peso corporal e no combate à obesidade mórbida. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 2, n. 7, p. 87-99, 2008.

NAGHSHINEH, N. et al., Nutritional assessment of bariatric surgery patients presenting for plastic surgery: a prospective analysis. **Plast Reconstr Surg**, v. 126, p. 602–610, 2010.

OLIVARES, M.; WALTER, T. Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro. **Rev. Nutr**, v. 17, n. 1, p. 05-14, 2004.

PANIZ, C. et al. Fisiopatologia da deficiência de vitamina B12 e seu diagnóstico laboratorial. **J Bras Patol Med Lab**, v. 41, n. 5, p. 323-334, 2005.

PEDROSA, I. V. et al. Aspectos nutricionais em obesos antes e após a cirurgia bariátrica. **Rev. Col. Bras. Cir**, v. 36, n. 4, p. 316-322, 2009.

PINTO, G. M. Deficiência de Ferro: resistência ou suscetibilidade a infecções? **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 18, n. 3, p. 191-196, 2008.

RAINHA, F. Deficiência de ferro no paciente submetido à ressecção gástrica ou intestinal: prevalência, causas, repercussões clínicas, abordagem diagnóstica e prevenção. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, n. 2, p. 78-83, 2010.

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

SANTOS, C. R. B. et al. Fatores dietéticos na prevenção e tratamento de comorbidades associadas à síndrome metabólica. **Rev. Nutr**. v. 19, n. 3, p. 389-401, 2006.

SANTOS, L. A. **Avaliação nutricional de pacientes obesos antes e seis meses após a cirurgia Bariátrica**. Dissertação em Ciência de Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

SCHWEIGER, C. et al. Andrei. Nutritional deficiencies in bariatric surgery candidates. **Obes Surg**, v. 20, n. 2, p. 193-197, 2010.

SELIM, S. et al., Monitoring and Prevention of Anemia Relying on Nutrition and Environmental Conditions in Sports. **Mat Soc Med**, v. 2, n. 1, p. 136-139, 2013.

SILVA, A. L.; QUINTÃO, D. F. Cirurgia bariátrica e sua relação com a anemia ferropriva: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 7, n. 37, p. 5-11, 2013.

SLATER, G. et al. Serum fat-soluble vitamin deficiency and abnormal calcium metabolism after malabsorptive bariatric surgery. **J Gastrointest Surg**, v. 8, n. 1, p. 48-55, 2004.

SJÖSTRÖM, L. et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. **N Engl J Med**, v. 351, n. 1, p. 2683-93, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSAO et al. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. **Arq. Bras. Cardiol.** v.84, n. 1, p. 3-28, 2005.

SVANE, M. S.; MADSBAD S. Bariatric Surgery - Effects on Obesity and Related co-Morbidities. **Current Diabetes Reviews**, v. 10, n. 3, p. 208-214, 2014.

TRAINA, F. Deficiência de ferro no paciente submetido à ressecção gástrica ou intestinal: prevalência, causas, repercussões clínicas, abordagem diagnóstica e prevenção. **Revista Brasileira Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, n. 2, p.78-83, 2010.

TROST, L. B., BERGFELD, W. F., CALOGERAS, E. The diagnosis and treatment of iron deficiency and its potential relationship to hair loss. **J Am Acad Dermatol**, v. 54, n. 1, p. 824-44, 2006.

VALDERAS, J. P. et al., Medical and surgical treatments for obesity have opposite effects on peptide YY and appetite: a prospective study controlled for weight loss. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 95, n. 1, p. 1069–1075, 2010.

VARGAS-RUIZ, A. G., HERNANDEZ-RIVERA, G., HERRERA, M. F. Prevalence of iron, folate, and vitamin B12 deficiency anemia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. **Obes Surg**, v. 18, n. 1, p. 288–293, 2008.