



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UNICEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

**IMPACTO DAS DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS NA FISIOLOGIA DO
ORGANISMO PÓS CIRURGIA BARIÁTRICA: ESTUDO DE REVISÃO**

DANILO CHAVES DE LIRA

MARINA DIAS MOTTA

Orientadora: Prof^ª Ms. Michele Ferro de Amorim Cruz

BRASÍLIA, 2020

1. INTRODUÇÃO

O quadro da obesidade é composto pelas desordens metabólicas que ocorrem devido ao consumo elevado de alimentos demasiados em densidade calórica e pobre em fibras e nutrientes, falta da prática de atividade física, fatores genéticos, ambientais e emocionais, caracterizando o acúmulo excessivo de gordura. Os indivíduos que são portadores da obesidade, podem desenvolver diversas doenças devido as alterações no organismo, devendo ser diagnosticada em uma visão multifatorial (SANTOS et al, 2015).

A obesidade é levantada como um dos problemas que afetam a saúde de maior prevalência no mundo, tornando-se quadro epidemiológico mundial. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), um em cada oito adultos é classificado com obesidade em todo o planeta. A projeção para 2025 é que mais de 700 milhões de pessoas no mundo estejam enquadradas nos critérios da obesidade, sendo 10,71% desse valor em crianças com sobrepeso e obesas (GRIESINGER, 2018).

No Brasil, cerca de 19,8% da população adulta dos 27 estados estão classificados como obesos, em um maior percentual relacionado ao gênero feminino (20,7%) comparado ao gênero masculino (18,7%). Foi visto que há um decréscimo nas porcentagens de indivíduos obesos quando o nível de escolaridade é maior, principalmente relacionado ao gênero feminino (VIGITEL, 2018).

A cirurgia bariátrica é um método corretivo da obesidade grave ou obesidade que apresenta comorbidades. A partir do avanço dos estudos e investimentos aplicados à área cirúrgica metabólica, foram vistas as respostas positivas no organismo, como a excreção de determinados hormônios que influenciam diretamente no controle da saciedade, melhora na condição da sensibilidade insulínica, controle no volume gástrico e quantidade de comida ingerida (SBCBM, 2017). Os critérios para a realização do procedimento cirúrgico são esclarecidos pelo Conselho Federal de Medicina segundo Resolução nº 2131 de 2015, que alegam que os pacientes incluídos devem ter o índice de massa corpórea (IMC) $< 40 \text{ kg/m}^2$ ou $< 35 \text{ kg/m}^2$ que apresente doenças agravadas pelo quadro da obesidade, documentadas na resolução citada (SBCBM, 2015).

Os procedimentos cirúrgicos existentes podem ser diferenciados em restritivos e disabsortivos. O procedimento restritivo induz o paciente a perda de peso pela diminuição da capacidade de volume gástrico do estômago, que é drasticamente

reduzida, levando a menor quantidade de alimentos ingeridos em uma refeição. Os procedimentos disabsortivos diminuem a capacidade de absorção dos nutrientes, em que o contato é quase nulo com as microvilosidades do estômago, juntamente com o desvio intestinal induzido (SBCBM, 2017).

Diante do exposto e considerando a relevância do tema, torna-se imprescindível a análise das diversas deficiências nutricionais nos diferentes tipos de procedimentos cirúrgicos. Este estudo teve como objetivo revisar a literatura científica para analisar as deficiências nutricionais em pacientes adultos submetidos a cirurgia bariátrica e, seus respectivos impactos sobre as alterações fisiológicas no organismo humano.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O seguinte estudo foi realizado por meio de uma revisão da literatura científica a partir do tema proposto, através de pesquisas nas bases de dados de artigos científicos eletrônicos: PUBMED E SCIELO. Para o levantamento bibliográfico, os artigos escolhidos foram pesquisados em periódicos nacionais e internacionais, nos idiomas português e inglês. Para a coleta de dados foram usados os seguintes descritores: “micronutrientes”, “cirurgia bariátrica”, “deficiências nutricionais”, “estado nutricional”. Para os descritores em inglês: “bariatric surgery”, “micronutrients”, “deficiency diseases”, “nutritional disorders”, “malnutrition”. Todos os termos estão cadastrados nos Descritores em Ciência da Saúde (Decs). Foram utilizadas estratégias de buscas através dos descritores escolhidos, fazendo uso do operador booleano “AND” para soma dos termos. Foram incluídos documentos como resoluções médicas, pesquisa de inquérito da população brasileira, sites relacionados às diretrizes perante a realização da cirurgia bariátrica e suas respectivas informações, ABESO e Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica.

Nos sites de bases de dados foram utilizados os filtros de texto completo grátis, e que a publicação seja dos últimos 5 anos (2014 – 2019) sendo adicionados artigos e livros pertinentes ao tema mais antigos. Os critérios de inclusão e exclusão dos artigos foram regidos de acordo com o objetivo proposto, sendo excluídos os artigos feitos em animais, público-alvo inadequado, procedimento cirúrgico que não fosse bariátrica e estudos de revisão.

A análise dos artigos foi feita a partir da leitura dos títulos, em que eram excluídos os que não se encaixavam nas deficiências nutricionais relacionadas aos procedimentos cirúrgicos da bariátrica. A partir da leitura do título, foi analisado a qualidade do artigo segundo o “QUÁLIS” da revista, sendo escolhidos os que se encaixam nas classificações entre B5-A1. Posteriormente, com a classificação da revista adequada, foi lido o resumo dos artigos para confirmação dos critérios de inclusão, lendo-o na íntegra após ser incluso. Foram excluídos artigos que fugiam do tema proposto e aqueles que não apresentaram resultados numéricos dos exames concisos e exatos das vitaminas e minerais deficientes pós-cirúrgicos para a análise dos dados.

A partir do procedimento realizado para os critérios de exclusão, foram incluídos os artigos que estavam relacionados ao impacto dos diferentes procedimentos cirúrgicos na fisiologia do organismo após respectivas deficiências vitamínicas e minerais geradas pelo quadro corretivo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Tipos de cirurgia bariátrica e suas consequências para o organismo

Sendo a doença mais antiga da população, o tratamento da obesidade vem sendo aprimorada conforme o tempo passa, a fim de diminuir o peso corporal e melhorar a qualidade de vida dos indivíduos, visando redução nos fatores que podem causar comorbidades (CASALNUOVO, 2004).

Baseando-se nessa melhoria, a cirurgia bariátrica mostra-se eficaz no tratamento da obesidade. Tendo em vista que pode-se chegar em 50% do peso ideal do paciente, só poderá realizar a cirurgia seguindo alguns critérios, como: peso acima de 100% do ideal, histórico de dietas e restrições sem sucesso em 5 anos, obesidade classificada como exógena, ou seja, sem interferência hormonal, índice de massa corporal maior que 40kg/m², estabilidade psicológica, bom estado geral e não consumir bebida alcóolica (KOLANOWSKI, 1997).

A cirurgia pode ser realizada em 3 técnicas: restritiva, disabsortivas e mista. A bariátrica restritiva é aquela que diminui a quantidade de alimentos ingeridos pelo paciente em todas as refeições (MARCHESINI, 2017). O paciente que realiza essa técnica deve ter sua alimentação limitada para obter sucesso. Os principais tipos de cirurgia restritivas são: *sleeve* gástrico e banda gástrica ajustável por laparoscopia. Levando em consideração que ambas cirurgias não modificam grandiosamente o funcionamento do estômago, são cirurgias que não há tanta perda de nutrientes se a dieta for seguida rigorosamente (MASON, 1980).

A banda gástrica é um implante ajustável e consiste em um anel de silicone colocado na porção alta do estômago, fazendo com que a região onde armazena o alimento seja menor. Esse anel de silicone, depois de implantado, apresenta uma entrada no tecido subcutâneo, por essa entrada é feita a diminuição da passagem no estômago. Esta diminuição por sua vez é realizada a partir de uma solução salina injetada por seringa nessa entrada, que ocasiona o aumento do anel e consequentemente a diminuição estomacal (FRANCA, 2011).

No *sleeve* gástrico é realizada uma diminuição no estômago, deixando-o com aproximadamente 80ml a 100ml e para tal, ocorre um corte de grande parte do estômago, precisamente o fundo todo (SBCB; CBMCO, 2006).

As técnicas disabsortivas são cirurgias em que o paciente pode comer e o mesmo chega a perder 50% do peso antes da cirurgia, porém é uma técnica que causa interferência na absorção de nutrientes, pois diminui o tamanho do estômago. As cirurgias realizadas nessa técnica são conhecidas por Biliopancreática de Scopinaro e Duodenal Switch (GARRIDO JR, 2002).

A Biliopancreática consiste em reduzir a capacidade estomacal a 500ml e conectar a porção do estômago ao íleo. Já a Duodenal Switch é um corte menor do estômago, tendo o piloro preservado. Assim como na biliopancreática, na cirurgia duodenal também é necessária uma anastomose entre o estômago e o íleo (SCORPINARO et al. 2002).

Por último as técnicas cirúrgicas mistas, que são as mais realizadas no Brasil por combinarem a restrição gástrica com disabsorção, levam o paciente, na maioria das vezes, a uma perda de peso maior e são elas: Bypass Gástrico de Fobi-Capella ou Gastroplastia Redutora com Bypass Gástrico de Y de Roux (BGYX), sendo essa última a predominante no país (FRANÇA, 2011).

A cirurgia BGYX consiste em uma ressecção estomacal, fazendo um grampeado cirúrgico e formando uma bolsa de aproximadamente 30 a 60ml. Logo após, essa porção do estômago é ligada ao local de absorção de alimentos, o jejuno, através de uma anastomose gastrojejunal (FRANCA, 2011; LEIRO, 2013).

No quadro 1 são apresentadas as vantagens e as desvantagens dos procedimentos citados.

Quadro 1 - Vantagens e Desvantagens das Técnicas de Cirurgia Bariátrica.

Técnica Cirúrgica	Vantagens	Desvantagens
Sleeve Gástrico	Com a retirada do fundo gástrico, é removida também a parte onde é produzida o hormônio da fome: grelina.	É uma técnica invasiva e ocorre uma restrição alimentar severa.
Banda Gástrica ajustável	Menor índice de mortalidade e complicações durante a operação; Menor duração de cirurgia; Não há alterações hormonais.	A perda de peso é menor e mais demorada; Ocorrem vômitos em excesso que podem ocasionar em reversão da cirurgia.

Biliopancreática de Scopinaro	Abstenção de dumping.	Podem ocorrer complicações com o tempo; Comprometimento em minerais como: cálcio e ferro e em vitaminas.
Duodenal Switch	Menor ocorrência de úlceras e diarreias.	Pode ocorrer a má absorção de nutrientes, principalmente em obesos mórbidos.
Bypass Gástrico Y de Roux	Ocorre a melhora das comorbidades como um todo.	Compromete a absorção de ferro, cálcio e outras vitaminas; Complicações imediatas; Possível presença de dumping na maioria das vezes.

3.2. Estudos experimentais que avaliaram as deficiências nutricionais em pacientes submetidos à cirurgia

Um estudo dirigido Álvaro et al (2018), realizado no serviço de cirurgia geral no Hospital das Clínicas na Universidade de Pernambuco, contou com a participação de 576 voluntários que se enquadraram nos critérios da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. Os participantes foram divididos de acordo com a técnica cirúrgica a qual foram submetidos: Gastrectomia Vertical (GV) composto por 338 pacientes (48 homens e 290 mulheres) e a Derivação Gástrica em Y de Roux (DGYR) composta por 238 pacientes (77 homens e 161 mulheres). A média de idade para GV foi de 37 anos e para DGYR 41 anos. Os pesquisadores compararam a prevalência das deficiências de micronutrientes em pacientes submetidos à ambos procedimentos através de exames laboratoriais de hemoglobina, ferro, ferritina, zinco e vitamina B12 nos períodos pós-operatório e três, seis, 12 e 24 meses após a cirurgia bariátrica. Através dos resultados obtidos dos exames e sua determinada análise, evidenciou que o déficit de zinco em pacientes submetidos à DGYR esteve presente em 6,12, 24 meses seguintes em pós cirúrgicos, uma deficiência nitidamente maior que em pacientes operados por GV. Também foi evidenciado uma insuficiência maior de ferro em pacientes submetidos a DGYR durante os 6 primeiros meses pós cirúrgicos.

Quanto aos níveis de ferritina, foram encontrados níveis séricos menores em pacientes submetidos a GV, após 6 meses do procedimento cirúrgico.

Inge et al (2016) realizaram um estudo em cinco centros nos Estados Unidos contando com a participação de 242 voluntários que foram submetidos a técnicas cirúrgicas de BGYX (126 mulheres e 35 homens), GV (45 mulheres e 22 homens) e possuíam idade média de 13-19 anos até o final da pesquisa. Foi um estudo prospectivo, realizado através da coleta de dados clínicos e laboratoriais longitudinais, em que houve análise desses dados e relatórios sobre perda de peso, níveis de micronutrientes (ferro, vitamina D, vitamina B12 e vitamina A) durante os 3 anos após a cirurgia bariátrica. Através dos resultados obtidos, mostrou que o índice de deficiência de vitamina A prevaleceu em indivíduos submetidos a BGYX, em torno de 16% dos participantes após 3 anos. Mais da metade dos participantes de ambas cirurgias tiveram deficiência de ferritina após 3 anos da cirurgia. Em relação a vitamina D, os pacientes em pré-operatório já apresentavam déficit nos níveis, e após o fim do estudo não houve um aumento prevalente dessa deficiência. Também foram encontrados que 8% dos participantes submetidos a ambos procedimentos cirúrgicos, tiveram níveis séricos de vitamina B12 abaixo dos níveis normais.

Em outro realizado em um instituto de clínica privada, dirigido por Costa et al. (2016), com 83 participantes sendo 56 do grupo operado e 27 do grupo controle, apresentou uma distribuição por sexo onde o grupo operado consistiu de 47 mulheres e 9 homens e o grupo controle foi composto por 20 mulheres e 7 homens. A idade média do grupo operado foi de 33 anos e do grupo controle foi de 36 anos. Foi realizado uma pesquisa observacional e transversal em que o seu objetivo foi analisar os nutrientes associados a prevenção e tratamento da perda óssea, e quais déficits os participantes apresentaram após o procedimento cirúrgico. O presente estudo concluiu que o grupo operado teve inadequação na quantidade de proteína ingerida, baixa ingestão de cálcio e níveis insuficientes de vitamina D.

Outro estudo realizado na Universidade de Obesidade na França por Aron-Wisnewsky et al. (2016), contou com a participação de 22 voluntários sendo todas mulheres, em que 14 foram submetidos à derivação gástrica e 8 da bandagem gástrica. A média de idade das participantes foi de 40 anos. O estudo foi prospectivo não randomizado foram analisados os níveis séricos de micronutrientes no curto prazo, comparando os procedimentos DGYX e BD. Através da análise de resultados,

mostra-se que as quantidades de vitamina D, ferro e zinco devem ser rigidamente monitoradas nos dois procedimentos cirúrgicos, apresentando deficiência dos respectivos micronutrientes.

Um estudo realizado na no Departamento de Cirurgia do Hospital Forde, situado na Noruega e dirigido por Christensen et al. (2018), foram incluídos 37 participantes, em 2 tipos de procedimentos cirúrgicos sendo esses gastrectomia laparoscópica da manga (LSG) e desvio biliopancreático com interruptor duodenal (BPD-DS), o grupo incluso foi composto por 25 mulheres e 12 homens, em que 18 mulheres operaram pela LSG e 7 pela BPD-DS. A média de idade dos participantes foi de 48 anos. Foi um estudo prospectivo que teve como objetivo mostrar resultados dos níveis plasmáticos de vitaminas do complexo B e suas deficiências pós cirurgia bariátrica, a partir de tempo pós cirúrgico, 3 e 12 meses após ambos procedimentos. Foram relatados através da análise dos resultados bioquímicos, um déficit nas duas formas vitamínicas da B3 (nicotinamida e metilnicotinamida) e da vitamina B2 (riboflavina) após 3 meses em ambas as cirurgias, mas havendo uma estabilidade dos níveis séricos após 12 meses.

3.3. Impacto das deficiências nutricionais de vitaminas e minerais na saúde

3.3.1. Complicações por deficiência de minerais ferro, zinco e cálcio.

O ferro é um mineral essencial para o organismo, sendo fundamental para o transporte de oxigênio no sangue para os diversos tecidos e órgãos através da hemácia, localizado e armazenado na hemoglobina, sendo também cofator de reações enzimáticas (PAIVA, 2000).

O grande índice de deficiência de ferro pós cirurgia bariátrica pode ser explicado pela intolerância à carne vermelha no pós operatório, diminuição na produção e secreção de ácido gástrico e incapacidade de encontro ao duodeno, em que se perde sua funcionalidade na digestão (LOVE, 2008).

É visto uma diminuição na capacidade imunológica do indivíduo com deficiência de ferro, através de uma baixa produção de linfócitos T circulantes, prejudicando assim a resposta mitogênica do organismo. Um déficit no aprendizado, e na memória podem ser índices da sua deficiência, uma vez que o ferro participa da formação de mielina nos neurotransmissores (KRAUSE, 2013).

A anemia é uma doença causada pela falta de ferro, em que irá interferir diretamente na produção de eritrócitos na medula óssea, onde há um desequilíbrio entre degradação e perdas com a produção. Também haverá falha na produção quando há inflamação, principalmente crônica, a partir das citocinas inflamatórias irá ter apoptose em enzimas/citocinas precursoras para a eritropoietina (DAHLERUP, 2015).

O zinco é um mineral essencial para o funcionamento de diversas proteínas, sendo cofator de mais de 3000, sua função está relacionada em vários aspectos, como no crescimento, função imune, manutenção de tecidos, cicatrização de feridas, replicação e tradução de DNA/RNA. Está presente de forma armazenada nos músculos, fígado entre outros tecidos (KOGAN, 2017).

A deficiência de zinco leva principalmente a redução do sistema imunológico, em que terá uma diminuição na produção de interleucina-2, atividade celular de NK comprometida, tendo uma diminuição da capacidade imune do organismo, levando também a uma anergia. Também há alguns sinais clínicos que são identificados: hipogonadismo, alopecia, falha na cicatrização de feridas e hipogeusia (KRAUSE, 2013).

O cálcio é um dos minerais com mais proporções no organismo humano, armazenado principalmente nos ossos e dentes, tendo a manutenção do cálcio no plasma através da liberação de cálcio no sangue e vice-versa, dependendo do feedback solicitado. A absorção do cálcio ocorre no intestino delgado, mas uma absorção mais rápida será no duodeno em meio pH ácido (KRAUSE, 2013).

A fraqueza óssea é refletida pelas quantidades abaixo dos valores de manutenção no fluido intracelular, em que essa manutenção ocorre com a necessidade da vitamina D, fósforo e outros nutrientes. O paratormônio (PTH) é liberado quando há quantidades de cálcio insuficientes no organismo, sua alta secreção pode levar a uma diminuição da massa óssea (KRAUSE, 2013).

3.3.2. Complicações por deficiência de Vitamina D, A, B12, B2 e B3.

A vitamina D é uma vitamina lipossolúvel e funciona como um hormônio esteroide (KRAUSE, 2013). Ela tem um papel direto nos níveis de cálcio dentro dos

ossos, já que a absorção do cálcio depende de níveis adequados de vitamina D, promovendo uma manutenção de cálcio no fluido intra/extracelular (SAHOTA, 2014).

A deficiência de 25OHD caracteriza-se em raquitismo e osteomalácia, sendo mais predominante o raquitismo em crianças e osteomalácia em adultos, também está associada a doenças autoimunes, hipertensão, infecções generalizadas e cânceres (KRAUSE, 2013).

A vitamina A (retinóide) é uma vitamina lipossolúvel essencial para o organismo, uma vez que não há produção própria do organismo. A função do retinóide no organismo consiste na regulação de vários processos biológicos, dentre eles: manutenção na retina da visão, reparação de células endoteliais, melhora no quadro imunológico e essencial para o crescimento e desenvolvimento embrionário (TANUMIHARDJO, 2016).

Observa-se de forma primária em sua deficiência alterações na visão e nos pigmentos visuais, resultado da não regeneração da rodopsina a partir da retina, que é caracterizada como nictalopia. Nota-se também que há falhas no desenvolvimento embrionário, interferências negativas na espermatogênese e contribuições para o quadro anêmico (KRAUSE, 2013).

A vitamina B12 para sua absorção liga-se a uma proteína R e move-se do estômago para o intestino delgado. Para sua absorção, a proteína R é hidrolisada para o fator intrínseco (FI), sendo absorvida por transporte ativo no íleo (KRAUSE, 2013).

Os sintomas causados pela deficiência de vitamina B12 podem ser separados por: hematológicos, neurológicos e neuropsíquicos. Os hematológicos são o volume corpuscular médio aumentado, polimorfos hipersegmentados, neutropenia, trombocitopenia e pancitopenia. Os neurológicos caracterizam-se por neuropatia periférica, incontinência intestinal e urinária e disfunção erétil. Os neuropsíquicos estão entre a Doença de Alzheimer, depressão, delírio e psicose (SHIPTON, 2015).

A vitamina B2 (riboflavina) é uma vitamina hidrossolúvel que serve como cofator para o processo metabólico de conversão dos macronutrientes (gordura, lipídeos, proteínas) em glicose. Também é um fundamental antioxidante junto com outras duas coenzimas: mononucleotídeo de flavina (FMN), dinucleotídeo de flavina adenina (FAD). O antioxidante é semelhante a glutatona, que tem como função o

combate contra os radicais livres, sendo essencial para proteção contra agentes tóxicos que atingem o fígado. Sua atividade protetora, influencia positivamente no sistema imunológico, na saúde da pele e do cabelo (MAHABADI, 2019).

As deficiências de riboflavina podem acarretar em problemas no transporte de oxigênio, produção de glóbulos vermelhos e de hemoglobinas, ela participa diretamente na absorção do ferro, em que seu déficit pode gerar anemia. Baixos níveis de riboflavina influenciam na saúde do cabelo e da pele pois o processo de formação do colágeno necessita dessa vitamina (MAHABADI, 2019).

A vitamina B3 (niacina), são nomes paralelos aos termos ácido nicotínico e nicotinamida. Participa no metabolismo dos macronutrientes assim como a riboflavina, e são essenciais para o funcionamento de duas coenzimas: NAD E NADP (REDZIC, 2020).

Níveis abaixo do recomendado de niacina podem diminuir a eficácia e quantidade de NAD e NADP, influenciando negativamente no metabolismo de proteínas, carboidratos e gordura (REDZIC, 2020).

3.4. Estratégias de enfrentamento

Al-Mutawa et al (2018) afirma que a obesidade está vinculada a baixa taxa de micronutrientes no organismo, mesmo que os obesos aparentam ter excesso de reserva de energia, comumente não são nutridos. Com isso, observa-se que muitos obesos antes da cirurgia já apresentam deficiências nutricionais, como ferro, vitamina B12, folato, tiamina e vitamina D. Portanto, torna-se necessário o manejo e correção dessas deficiências antes da cirurgia, pois essas carências nutricionais podem piorar após o procedimento cirúrgico.

Thibault et al (2016) analisaram que, sendo a obesidade uma das maiores epidemias do mundo, a cirurgia bariátrica em obesos junto a um acompanhamento nutricional pode ser uma prevenção para doenças crônicas mais severas relacionadas à obesidade. Portanto, se faz necessário o acompanhamento nutricional e comportamental antes, durante e após a cirurgia bariátrica.

Baseando-se que após a cirurgia bariátrica acontece uma perda de massa muscular severa nos pacientes, Al-Shamari et al (2018) observam que a suplementação de proteína é um método eficaz para reduzir o risco de desenvolver

uma desnutrição protéica, assim como a suplementação multivitamínica para evitar qualquer tipo de deficiência nutricional.

Os pacientes monitorados e melhor preparados têm maior sucesso pós cirúrgico, afirmam Thibault et al (2016). Se faz necessária a estratégia de triagem pré-operatória e otimização nutricional como forma de minimizar danos fisiológicos pós cirúrgicos (Al-Mutawa et al, 2018).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que a cirurgia bariátrica é um procedimento que causa carência de vitaminas e minerais, principalmente as vitaminas D, A, B12, B2 e B3 e minerais como: ferro, zinco e cálcio, além de depleção da massa muscular pela carência de proteínas. Tais carências ocasionam um impacto negativo no organismo e conseqüentemente na saúde dos pacientes submetidos à cirurgia.

Dito isso, torna-se imprescindível a atuação de nutricionistas antes, durante e após a cirurgia bariátrica visando a diminuição do impacto causado pelo procedimento, com suplementação e acompanhamento do paciente durante esse período.

Por fim, analisa-se que mais estudos se tornam necessários sobre as deficiências nutricionais e o impacto que pode causar na fisiologia humana, por isso o presente estudo se torna importante e contribui para a área da nutrição e para profissionais de saúde de modo geral, podendo auxiliar nutricionistas no manejo de pacientes pré e pós bariátrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SANTOS, Tiago Dália dos et al. CLINICAL AND NUTRITIONAL ASPECTS IN OBESE WOMEN DURING THE FIRST YEAR AFTER ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS. **ABCD, arq. bras. cir. dig.** São Paulo, v. 28, supl. 1, p. 56-60, 2015. Oct. 2019.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Resolução CFM Nº 2.131/2015. **Normas seguras para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, definindo indicações, procedimentos e equipe**, Brasília, DF, jan 2015. Disponível em: <http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2010/1942_2010.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. CFM detalha lista de comorbidades que podem levar a indicação da cirurgia bariátrica. **Portal CFM**, 2016. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=25939>. Acesso em: 10 Outubro 2019.

GRIESINGER, D. Um em cada oito adultos no mundo é obeso, alerta OMS. **Agência Brasil**, 2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-10/um-em-cada-oito-adultos-no-mundo-e-obeso-alerta-oms>>. Acesso em: 10 Outubro 2019.

BRASIL. Secretaria de vigilância em saúde. **Vigitel 2018**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. V.1, p. 1-131, 2019.

FERRAZ, Álvaro Antônio Bandeira et al. Deficiências de micronutrientes após cirurgia bariátrica: análise comparativa entre gastrectomia vertical e derivação gástrica em Y de Roux. **Rev. Col. Bras. Cir.**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 6, e 2016, 2018.

COSTA, Tatiana Munhoz da Rocha Lemos et al. IMPACTO DA DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL NA MASSA ÓSSEA APÓS CIRURGIA BARIÁTRICA. **ABCD, arq. bras. cir. dig.**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 38-42, Mar, 2016.

WISNEWSKY-ARON, J. E. A. Nutritional and Protein Deficiencies in the Short Term following Both Gastric Bypass and Gastric Banding. **PLoS ONE** 11(2): e0149588. 18 feb 2016. journal.pone.0149588/doi:10.1371.

INGE, Thomas H. et al. Weight Loss and Health Status 3 Years after Bariatric Surgery in Adolescents. **N Engl J Med.** EUA, v. 374, n. 2, p. 113-123, Jan, 2016.

CHRISTENSEN, Monika HE. et al. Inflammatory markers, the tryptophan-kynurenine pathway, and vitamin B status after bariatric surgery. **PLoS ONE.** 13(2): e0192169. 5 feb 2018. journal.pone.0192169/doi: 10.1371.

SHINPTON, Michael J et al. Vitamin B12 deficiency - A 21st century perspective. **Clinical Medicine.** Manchester, v. 15, n. 2, p. 145-150, Apr, 2015.

PAIVA, Adriana A. et al. Parâmetros para avaliação do estado nutricional de ferro. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo , v. 34, n. 4, p. 421-426, Aug. 2000

TANUMIHARDJO, Sherry A. et al. Biomarkers of Nutrition for Development (BOND)—Vitamin A Review. **The Journal Of Nutrition**, Boston, v. 146, n. 9, p. 1816S-1848S, Sep. 2016

SAHOTA, Opinder. Understanding vitamin D deficiency. **Age Ageing**, United Kingdom, v.43, n. 5, p. 589-591, Jul. 2014

KOGAN, Samuel; SOOD, Aditya; GRANICK Mark S. Zinc and Wound Healing: A Review of Zinc Physiology and Clinical Applications. **WOUNDS**, New Jersey, v. 29, n.4, p. 102-106, Apr. 2017

DAHLERUP, Jeans F; MOUM, Bjorn; LINDGREN, Stefan. Järnbrist och järnbristanemi är inga självständiga sjukdomar, och man ska alltid leta efter bakomliggande orsaker. Järnbristen behandlas i första hand peroralt med målet att normalisera hemoglobinnivån och fylla på järndepåerna. **Lakartidningen**, Dinamarca, p. 112, Out. 2015.

LOVE, Aileen L; BILLETT, Henny H. Obesity, bariatric surgery, and iron deficiency: True, true, true and related. **American Journal of Hematology**, US, v. 83, p. 403-409, Dec. 2007

AHAM, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia. 13ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 147-253

Mahabadi N, Bhusal A, Banks SW. **Riboflavin Deficiency**. Lousiana, StartPearls [Internet], Jul. 2019

Redzic S, Gupta V. **Niacin Deficiency**. Carolina do Sul, StatPearls [Internet], May. 2020

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.