

**DEFICIÊNCIAS DE MICRONUTRIENTES APÓS O BY-PASS GÁSTRICO:
 IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL NA PREVENÇÃO DE CARÊNCIAS
 NUTRICIONAIS**

Zeinab El Hajj Hussein¹, Rose Mari Bennemann²

RESUMO

Introdução: O by-pass gástrico em y de Roux (BGYR) é a técnica cirúrgica mista mais utilizada no Brasil para o tratamento e controle da obesidade, sendo considerada a técnica mais efetiva para a perda ponderal de peso. Entretanto demanda cuidado nutricional contínuo, devido ao maior risco do paciente desenvolver deficiências nutricionais. **Objetivo:** realizar uma revisão sistemática sobre as principais deficiências de micronutrientes após o by-pass gástrico e determinar a importância da avaliação nutricional na prevenção das carências nutricionais. **Matérias e métodos:** a revisão foi realizada conforme a metodologia Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analyses-PRISMA. Para tanto, foi consultada a produção científica de periódicos indexados nos bancos de dados Lilacs, Medline, Pubmed, Scielo, entre os anos de 2008 a julho de 2018. **Resultados:** a análise final contou com 25 artigos. Foi possível observar que embora o by-pass gástrico em y de Roux melhore a qualidade de vida do paciente, esta técnica pode causar deficiências de micronutrientes como das vitaminas do complexo B (B12, B9, B1) das vitaminas lipossolúveis (A, D) e de minerais como cálcio, zinco e ferro. Essas deficiências podem estar presentes no pré-operatório ou surgir e agravarem-se no pós-operatório. **Conclusão:** tendo em vista que as deficiências podem ocorrer tanto a curto, quanto a longo prazo é necessário acompanhamento nutricional e clínico dos pacientes para monitorização e prevenção destas deficiências por toda vida.

Palavras-chave: Cirurgia bariátrica. Obesidade mórbida. Deficiências nutricionais.

1 - Graduanda em Nutrição, Bolsista do Pibic Centro universitário de Maringá-UNICESUMAR, Maringá, Paraná, Brasil.

2 - Professor Doutor, Docente do Mestrado em Promoção da Saúde, Centro Universitário de Maringá-UNICESUMAR, Pesquisador do Instituto CESUMAR de Ciência, Tecnologia e Inovação-ICETI, Maringá, Paraná, Brasil.

ABSTRACT

Micronutrient deficiencies after gastric by-pass: Importance of nutritional assessment in the prevention of nutritional needs

Introduction: Roux-en-Y gastric bypass (BGYR) is the most widely used mixed surgical technique in Brazil for the treatment and control of obesity, being considered the most effective technique for weight loss. However, it demands continuous nutritional care, due to the greater risk of the patient to develop nutritional deficiencies. **Objective:** to carry out a systematic review on the main micronutrient deficiencies after gastric bypass and to determine the importance of nutritional assessment in the prevention of nutritional deficiencies. **Subjects and methods:** the review was carried out according to the Preferred reporting items for systematic review and meta-analyses-PRISMA. For that, the scientific production of journals indexed in the Lilacs, Medline, Pubmed, Scielo databases was consulted, between the years 2008 to July 2018. **Results:** the final analysis included 25 articles. It was observed that although Roux-en-Y gastric bypass improves the patient's quality of life, this technique can cause micronutrient deficiencies such as the B complex vitamins (B12, B9, B1) of fat-soluble vitamins (A, D) and minerals like calcium, zinc and iron. These deficiencies may be present in the preoperative period or appear and worsen in the postoperative period. **Conclusion:** bearing in mind that deficiencies can occur both in the short and long term, nutritional and clinical monitoring of patients is necessary to monitor and prevent these deficiencies for life.

Key words: Bariatric surgery. Morbid obesity. Nutritional deficiencies.

E-mail dos autores:
 zeinabnutri-20@outlook.com
 rose.bennemann@gmail.com

INTRODUÇÃO

A obesidade é um problema complexo de saúde que está presente de forma relevante em todas as populações (Sarmiento 2014).

Segundo World Health Organization (WHO, 2006), num futuro próximo, aproximadamente 2,3 bilhões da população estarão acima do peso e mais de 700 milhões estarão obesas.

De acordo com Livingston (2010) na Europa, aproximadamente 113.000 pacientes, a cada ano, são submetidos a tratamento para perda de peso.

A obesidade mórbida ou severa é uma condição grave e está relacionada a vários riscos de saúde, que podem comprometer a vida do paciente, tais como o diabetes mellitus tipo 2, hipertensão, doenças cardiovasculares, apneia de sono e dislipidemia, infarto entre outros (Costa e colaboradores, 2009).

A cirurgia bariátrica em combinação com mudanças no estilo de vida pode ser eficaz em longo prazo para melhorar a qualidade de vida, reduzir as comorbidades associadas e aumentar a expectativa de vida (Runkel e colaboradores, 2011).

Neste cenário, o by-pass gástrico em Y-de-Roux (BGYR) seria a técnica cirúrgica bariátrica mista restritiva-disbortiva mais comum no mundo, sendo apontada como um método padrão ouro no tratamento da obesidade devido a eficácia e segurança (Khwaja e colaboradores, 2010).

O BGYR consiste na diminuição da capacidade do estômago a um volume de 30 a 50 ml, e a ligação da mesma a uma parte do intestino delgado por uma alça intestinal em forma de Y (Mahan e colaboradores, 2013).

Dessa forma, uma parte do estômago e do intestino delgado (duodeno e jejuno), são mantidas fora do trânsito gastrointestinal. O esvaziamento gástrico é regulado através da instalação de um pequeno anel de silicone entre o novo estômago e a parte do intestino delgado ligada a ele. Este procedimento evita e ameniza consequências graves, como a síndrome de dumping (Bacchi, Bacchi, 2012).

A cirurgia gera perda ponderal no primeiro ano, reduzindo as comorbidades associadas, e melhora a qualidade de vida em geral, mas com o passar do tempo o paciente pode apresentar recidiva, ou seja, retornar ao consumo alimentar inadequado, aumentando o consumo de líquidos hipercalóricos, doces e

reduzindo o consumo de frutas, vegetais e proteínas (Silva e colaboradores, 2011).

Após o BGYR, as mudanças no trato gastrointestinal, modificam a secreção de hormônios relacionados a fome (grelina, leptina, peptídeo Y e colecistocinina), levando a perda de peso e conseqüentemente melhorando a saúde cardiometabólica do paciente (Malin e colaboradores, 2011).

Da mesma forma, as alterações no trato gastrointestinal resultam na diminuição da secreção de enzimas digestivas e sais biliares, e na redução da quantidade de alimentos e calorias ingeridas, o que leva na maioria das vezes a má absorção de nutrientes (Traina, 2010).

Segundo Bordalo e colaboradores, (2011), além da diminuição na ingestão de alimentos, a área de absorção no intestino, fica comprometida, após, o BGYR levando a má absorção de nutrientes, podendo, conseqüentemente, provocar deficiências nutricionais de micronutrientes a longo prazo.

Ao mesmo tempo, o trânsito gastrointestinal fica mais acelerado proporcionando contato limitado do alimento com a borda em escova no intestino delgado, podendo resultar, também, na má absorção dos micronutrientes.

Estas alterações no trato gastrointestinal (TGI) resultam em deficiências nutricionais que podem comprometer a saúde do paciente e colocar em risco o sucesso do procedimento cirúrgico do BGYR (Kumpf e colaboradores, 2007), pois vitaminas e minerais são de suma importância para manutenção da saúde e auxiliam no controle da perda do peso, regulam a apetite e atuam no metabolismo de lipídeos e carboidratos equilibrando a taxa metabólica (Bordalo e colaboradores, 2010).

Deficiência de minerais como ferro, zinco, cálcio e deficiências vitamínicas de timina, ácido fólico, cianocobalamina e da vitamina A, D e E, são frequentemente observadas em pacientes que realizaram procedimento cirúrgico do BGYR (Rocha, 2012).

A ingestão deficiente de proteína e de lipídeo, por sua vez, também pode agravar a absorção de vitaminas lipossolúveis, tendo em vista o importante papel que exercem na absorção dos mesmos (Bordalo e colaboradores, 2010).

As deficiências de micronutrientes, por apresentarem sintomas não específicas, e apresentarem sinais só nos estágios mais

avançados da deficiência, na maioria das vezes, só são determinadas por exames laboratoriais (Kasper e colaboradores, 2006).

Portanto pacientes que realizam à cirurgia Bariátrica (CB) podem sofrer com alterações frequentes no estado nutricional, por isso se torna necessária a suplementação de multivitamínicos nutricionais a longo prazo devido a ingestão alimentar abaixo das recomendações (Mancini e colaboradores, 2010).

Sendo importante o acompanhamento nutricional prolongado a fim de detectar sinais e sintomas que podem surgir e para garantir e alcançar resultados positivos no pré e pós-operatório (Bordalo e colaboradores, 2011).

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática sobre as principais deficiências de micronutrientes após o by-pass gástrico e determinar a importância da avaliação nutricional na prevenção das carências nutricionais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão sistemática integrativa conforme a metodologia Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA - (Moher colaboradores, 2009).

Para a busca dos artigos, foi consultada a produção científica, de periódicos indexados nos bancos de dados da Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), National Library of Medicine (Medline), Scientific Electronic Library Online (SciELO) disponíveis na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) por meio do site <http://www.bireme.br> e da United States National Library of Medicine (PubMed), disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Como estratégia de busca foi utilizada a combinação de termos pré-definidos de acordo com os Descritores Ciências da Saúde (DESC), utilizando a seguinte combinação de descritores em português: cirurgia bariátrica, obesidade mórbida, deficiências nutricionais e seus correspondentes em inglês: bariatric surgery, morbid obesity, nutritional deficiencies.

Foram incluídas publicações no período compreendido entre 2008 até o ano de 2018.

Como critério de elegibilidade foram incluídos artigos que abordaram a técnica do by-pass gástrico em Y de Roux e seu papel no tratamento da obesidade, que relataram as principais deficiências de micronutrientes após o BGYR e suas consequências, e que mostraram como as orientações nutricionais podem prevenir carências a longo prazo. Foram excluídas: publicações repetidas, teses, dissertações, cartas, editoriais, resumos de anais, trabalhos de conclusão de cursos, livros, estudos reflexivos, e relatos de experiência.

Para a seleção e avaliação dos artigos, desenvolveu-se um instrumento contendo as seguintes variáveis: autoria / ano / país de publicação; tipo de estudo/ número de participantes / faixa etária/ estatística; período de intervenção / objetivos; título do trabalho e resultados alcançados.

Foram percorridas quatro fases para seleção dos artigos: 1) identificação dos artigos nas bases de dados; 2) triagem para inclusão e exclusão de estudos por meio da leitura dos títulos e resumos; 3) leitura na íntegra dos artigos selecionados; 4) seleção final dos artigos que respondessem aos critérios de elegibilidade da revisão sistemática.

RESULTADOS

A pesquisa resultou em 309 publicações, 18 (5,82%) no PUBMED, 16 (5,17%) no MEDLINE, 267 (86,40%) no SCIELO e 8 no LILACS (2,58%).

A partir dos títulos e resumos dos artigos, 30 artigos atenderam aos critérios de elegibilidade, dos quais 2 artigos foram removidos por estarem duplicado, ou seja, os mesmos artigos foram encontrados no SCIELO e na LILACS (Figura 1).

Após a leitura dos textos completos dos 28 artigos pré-selecionados (figura 1), foram excluídos três estudos que não contemplavam completamente os objetivos da revisão.

Ao final vinte e cinco estudos atingiram os critérios de elegibilidade e passaram a compor o resultado desta revisão

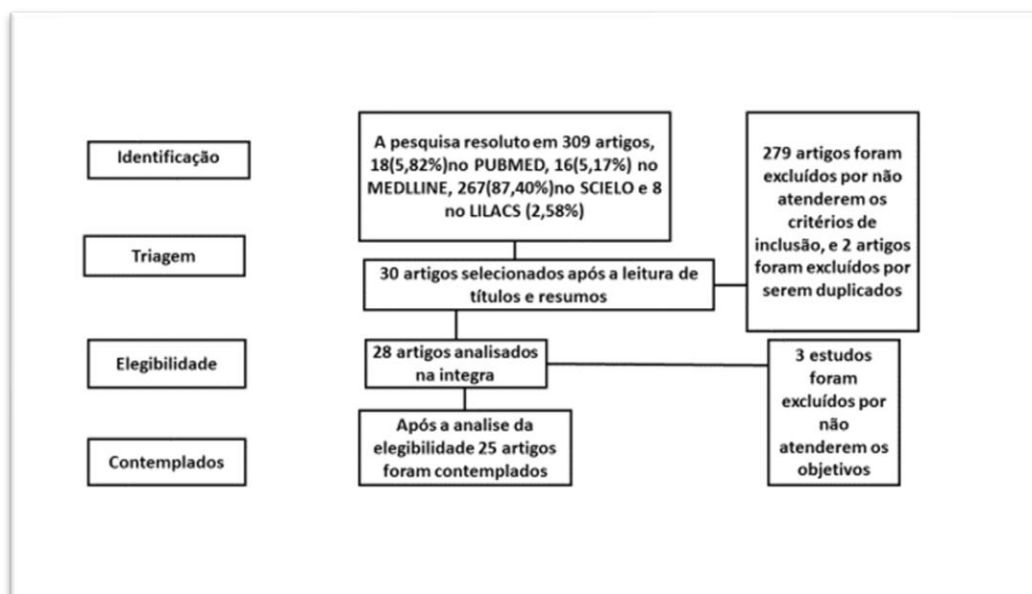


Figura 1 - fluxograma da seleção dos artigos, 2019.

No Quadro 1 estão descritos os artigos selecionados e incluídos na revisão. Pode-se verificar que os países nos quais as pesquisas foram realizadas variam entre: França, Alemanha, Portugal, USA, Áustria, Itália, Chile e Brasil.

A média de idade dos adultos, nos estudos, variou entre 18 a 60 anos.

Os estudos foram desenvolvidos como ensaios controlados, randomizados e transversais, com a presença de grupos intervenção e controle.

O número de participantes variou de 10 a 600 pacientes.

Quadro 1 - Descrição dos artigos selecionados e incluídos na revisão, 2019.

Autoria / ano / país de publicação	Número de participantes / faixa etária / estatística	Período de intervenção / objetivos	Título do artigo	Resultados
Jens Homan e Colaboradores (2016) Netherlands.	n=140 Adultos 74 [50%] no grupo SMVS e 74 [50%] no grupo WLS Forte	36 meses de intervenção. Avaliar se os multivitamínicos de 2 marcas são capazes de suprir as deficiências após BGYR	An optimized multivitamin supplement lowers the number of vitamin and mineral deficiencies three years after Roux-in-Y gastric bypass: a cohort study.	Aos 3 anos de pós-operatório de RYGB, um suplemento multivitamínico otimizado (WLS Forte) foi mais eficaz na redução da anemia e das deficiências de ferritina, vitamina B12 e zinco em comparação com um suplemento padrão e controle
Erlend e Colaboradores (2012).	n=53 / adultos 29 pacientes foram submetidos a bypass gástrico e 24 controles incomparáveis	1 ano de intervenção /avaliar as mudanças nas concentrações de vitamina	Vitamin status after gastric bypass and lifestyle intervention: a comparative prospective study	Durante o acompanhamento Nenhuma diferença significativa entre os dois grupos foi encontrada para a vitamina B (1), vitamina C ou 25-

Oslo, Norway.	submetidos à intervenção de estilo de vida.	no sangue em pacientes que estavam tomando suplementos pré-definidos após a cirurgia de by-pass gástrico.		hidroxivitamina D. A maioria dos pacientes cirúrgicos relatou tomar seus suplementos.
Gehrer e Colaboradores (2010) Basel, Swetzerland.	n=136 /idades entre 21-66 anos /86 pacientes foram submetidos a BGYR e 50 a gastrectomia vertical labroscopica.	36 meses de pós operatório/ avaliar a frequência de micronutrientes após a cirurgia bariátrica num estudo prospectivo .	Fewer Nutrient Deficiencies After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy (LSG) than After Laparoscopic Roux-Y-Gastric Bypass (LRYGB)	Foi relatada a frequência de deficiências nutricionais no pré e pós-operatória e avaliada a taxa de sucesso do tratamento.
Carlin e Colaboradores (2009). Detroit, Michigan.	n=60 / mulheres adultas / Após o BGYR recebeu a vit. D e nenhum Vit. adicional após BGYR foi oferecida a (grupo 2; n = 30) e os dois grupo receberam cálcio .	1 ano de intervenção. / Avaliar a depleção da vitamina D após o BGYR.	Treatment of vitamin D depletion after Roux-in-Y gastric bypass: a randomized prospective clinical trial.	Em 1 ano após o RYGB, a depleção de Vit. Diminui no grupo 1 (14% e 37,8 mg / ml, respectivamente) em comparação com os valores no grupo 2 (85% e 15,2 mg / ml, respectivamente; p<.001 para ambos).
Ioannis, Kehagias e Colaboradores (2011). Patras, Greece	n=60 com índice de massa corporal (IMC) ≤ 50 Kg / m ² foram randomizados para LRYGB ou LSG pacientes.	3 anos de intervenção no pós operatório/avalia no pós-operatório e durante o período de estudo a perda de peso, percentual de perda de excesso de peso (%)	Randomized clinical trial of laparoscopic Roux-in-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy for the management of patients with BMI < 50 kg/m2.	Não houve diferença significativa na melhora geral das comorbidades. Deficiências nutricionais ocorreram na mesma proporção nos dois grupos, exceto para a deficiência de vitamina B (12), que foi mais comum após LRYGB (p=0,05).

		PEP), complicações precoces e tardias, melhora das comorbidades relacionadas à obesidade e deficiências nutricionais foram comparadas entre os grupos.		
Ruz e Colaboradores (2011). Santiago, Chile.	n=67 mulheres /idade média (± DP): 36,9 ± 9,8 anos/Os indivíduos foram aleatoriamente designados para 1 de 2 grupos de suplementação vitamínico-mineral.	18 meses de intervenção/ O objetivo foi avaliar os efeitos do bypass gástrico em Y-de-Roux (RYGBP) sobre o estado de zinco e absorção de zinco em diferentes estágios após a cirurgia	Zinc absorption and zinc status are reduced after Roux-in-Y gastric bypass: a randomized study using 2 supplements	Porcentagem de absorção de zinco diminuiu significativamente de 32,3% para 13,6% aos 6 meses após o RYGBP e para 21% aos 18 meses após a cirurgia. Nenhum efeito do tipo de suplemento foi observado.
Luger e Colaboradores (2017). Áustria	n=50 /adultos / 2 grupos um caso que recebeu a deficiência de vit. D e outro de controle.	6 meses de intervenção / Examinar a eficácia e segurança de um regime de dosagem de vitamina D forçada e efeitos de intervenção em pacientes bariátricos.	Vitamin D3 Loading Is Superior to Conventional Supplementation After Weight Loss Surgery in Vitamin D-Deficient Morbidly Obese Patients: a Double-Blind Randomized Placebo-Controlled Trial	Comparado com o grupo controle, maior aumento de 25 (OH) D (67,9 (21,1) v.s. 55,7 mols / L (21,1); p = 0,049) com menor prevalência de hiperparatireoidismo secundário (10 vs. 24%; p=0,045) foi observada no grupo de intervenção.
	n=279 /adultos /	10 anos de	Nutrient Deficiency	As deficiências

J. Hunter Mehaffey e Colaboradores (2017). Virginia, Charlottesville USA.	Grupo de longo prazo, n = 172 e grupo de curto prazo, n=107.	intervenção / . Para monitoração e a prevenção da deficiência nutricional a longo prazo após o bypass gástrico em Y-de-Roux (LRYGB).	10 Years Following Roux-in-Y Gastric Bypass: Who is Responsible?	nutricionais ocorrem devido à falta de acompanhamento após o procedimento.
Patrick Lefebvre (2014). CHRU, Montpellier, France	n=267/ 74,2% mulheres, com idade de 40,5 ± 12,6 anos / Pacientes ambulatoriais caucasianos considerando a cirurgia bariátrica.	Período não identificado / O objetivo deste estudo foi avaliar várias vitaminas, nutrientes e marcadores nutricionais e seus determinantes em pacientes com obesidade, considerando a cirurgia bariátrica.	Nutrient deficiencies in patients with obesity considering bariatric surgery: a cross-sectional study.	A prevalência de concentrações inadequadas foi alta para 25 (OH) D (67,9% com valores ≤ 20 mg / ml), magnésio (35,4%), fosfato (21,6%), ferro (18,8%) e vitamina A (16,9%). Múltiplas deficiências eram comuns; 28,5%, 12,1% e 6,3% dos pacientes tinham 2, 3 e 4 deficiências, respectivamente.
Simara e Colaboradores (2012)	n=58/ homens e mulheres/ idade média 41 anos /avaliados no pré-operatório e aos 3, 6 e 12 meses após a cirurgia.	2 anos/ O objetivo deste estudo foi determinar se a suplementação diária de vitamina c onstante seria suficiente para prevenir possíveis deficiências vitamínicas	Suplementação vitamínica diária e hipovitaminose após cirurgia de obesidade	Os níveis séricos de algumas vitaminas diminuíram apesar do uso de um suplemento vitamínico-mineral.
Chweiger, Chaya e Colaboradores	n=114/média de idade 38 anos (15 a 77) /83mulheres e 31 homens, candidatos à cirurgia bariátrica	3 anos de intervenção/ Avaliar a prevalência de deficiências nutricionais entre	Nutritional deficiencies in bariatric surgery candidates.	Uma alta prevalência de deficiências nutricionais foi encontrada entre os candidatos à cirurgia bariátrica que sofrem de obesidade mórbida

(2010). Jerusalém Israel.		peçoas que sofrem de obesidade mórbida e são candidatas a cirurgia bariátrica.		
Seok Yee Tohm e Colabora- dores, (2009). Australia	n=381 / adultos / 232 grupos pré- operatórios e 149 grupos pós- operatórios.	1 ano de intervenção/ Os objetivos deste estudo foram determinar a prevalência de deficiências nutricionais em pacientes que se submetem à cirurgia bariátrica.	Prevalence of nutrient deficiencies in bariatric patients.	Após a cirurgia, anemia foi detectada em 17%, níveis elevados de homocisteína (somente mulheres) em 29%, baixa ferritina em 15%, baixa vitamina B12 em 11% e baixo teor de RBC em 12%.
Barbara Er- nst e Colabora- dores (2009). Suíça, Alemanha.	n=232/adultos / dosagem de vitaminas e minerais no pós- operatório.	3 anos de intervenção /O objetivo foi avaliar o estado de micronutrient es em todos os pacientes submetidos a cirurgia bariátrica	Evidence for the necessity to systematically assess micronutrient status prior to bariatric surgery	Deficiências foram encontradas em 12,5% dos indivíduos para albumina, 8,0% para fosfato, 4,7% para magnésio, 6,9% para ferritina, 6,9% para hemoglobina, 24,6% para zinco, 3,4% para folato e 18,1% para vitamina B12.
Carvalho, e Colabora- dores, (2012). Campinas, Brasil.	n=91/ Adultos / Prontuários foram usados.	6 meses de investigação/ para verificar a incidência da deficiência de vitamina B12 e comparar dados antropométricos e bioquímicos do pré e pós- operatório (seis meses), em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica Fobi-Capella	Incidência da deficiência de vitamina B12 em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pela técnica Fobi-Capella (Y-de-Roux)	Quanto à vitamina B12, hemoglobina e hematócrito, não se encontrou nível de significância estatística em relação à deficiência do pré para o pós- operatório, entretanto, pôde-se observar diminuição dos níveis de vitamina B12 em 43 pacientes (47,2%).

		(Y de Roux).		
Andrade e colaboradores (2012). Passos (FESP/UE MG).	n=6/adultos /submetidos há 5 anos a cirurgia bariátrica.	O objetivo é compreender os resultados da cirurgia bariátrica ao longo prazo uma vez que esta pode oferecer uma nova expectativa de vida para obesos mórbidos.	Resultados da cirurgia bariátrica a longo prazo.	A cirurgia bariátrica pode trazer benefícios como malefícios ao longo prazo.
Suizu, Rodrigues e Beraldo (2015). Paranavaí, PR, Brasil.	n=32 pacientes/ média de idade de 40 a 45 anos.	Intervenção entre junho a outubro de 2013/ para avaliar a prevalência da anemia ferropriva no pós operatório do BGYR.	Verificação de anemia em pacientes submetidos a gastroplastia redutora (tipo Y de Roux).	Para evitar anemias e deficiências nutricionais após o BGYR e essencial o acompanhamento nutricional.
Bavaresco e colaboradores (2010). Porto Alegre, RS, Brasil.	Pacientes adultos / n=58.	O objetivo do presente estudo foi avaliar o perfil metabólico e nutricional de obeso grau III por 12 meses após o bypass gástrico em Y-de-Roux (RYGBP).	Curso Nutricional de Pacientes Submetidos à Cirurgia Bariátrica.	O tratamento cirúrgico mostrou-se eficaz para perda de peso, melhorando a qualidade de vida dos obesos. No entanto, deficiências metabólicas e nutricionais podem ocorrer durante o período pós-operatório tardio.
Vicente, Freitas (2011). Cascavel, Brasil.	n=15/adultos >18 anos / Estudo transversal prospectivo.	Intervenção de 1 ano / Avaliar as alterações nutricionais, clínicas e bioquímicas de 15 pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, pela técnica de Fobi-Capella.	Avaliação das alterações nutricionais, clínicas e bioquímicas em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica nos períodos pré e pós-cirúrgico	Com a análise dos dados obtidos até o terceiro mês pós-cirúrgico, notou-se que, se os pacientes mantiverem os cuidados estabelecidos, bem como seguirem as orientações nutricionais, com a consequente reintrodução gradual de micronutrientes,
Ferraz e	n=576/média de	Intervenção	Deficiências de	a prevalência de déficit de

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento

ISSN 1981-9919 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

Colaboradores (2018). Recife, Brasil.	idade de 37,2±11 anos/48 homens e 276 mulheres submetidos a (GV) e 77 homens e 161 mulheres a (BGYR).	de 1 ano /comparar a prevalência das deficiências de micronutrientes nos pacientes submetidos à gastrectomia vertical (GV) e à derivação gástrica em Y de Roux (DGYR).	micronutrientes após cirurgia bariátrica: análise comparativa entre gastrectomia vertical e derivação gástrica em Y de Roux.	ferro e zinco foi significativamente maior no grupo da DGYR.
Ramos Magno e Colaboradores (2015). Rio de Janeiro, Brasil.	n=137 /idade entre 18-60 anos/ dos ambos os sexos.	Intervenção de 4 anos /Avaliar a evolução da perda ponderal e a presença de anemias carências em pacientes submetidos ao by-pass gástrico em Y-de-Roux em uso de suplementação de vitaminas e minerais.	Perda ponderal e presença de anemias carências em pacientes submetidos à by-pass gástrico em Y-de-Roux em uso de suplementação de vitaminas e mine	Houve diminuição da ferritina sérica em ambos os sexos e aumento do ferro sérico aos 48 meses pós-operatório no sexo masculino. Houve diminuição da vitamina B12 e aumento do ácido fólico séricos aos 48 meses do pós-operatório no sexo feminino.
Pedrosa e Colaboradores (2009). Pernambuco Brasil.	Estudo com adultos.	Intervenção de 5 anos / Determinar perfil clínico-nutricional de pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica, no HC/UFPE.	Aspectos nutricionais em obesos antes e após a cirurgia bariátrica.	transferrina apresentou valores reduzidos aos 6 meses. Prevalência maior dos sintomas ocorreu no 6º mês: alopecia (19%), vômitos (18%), intolerância alimentar (12,2%)
Cambi e Colaboradores (2015). Curitiba, Brasil.	n=59 / adultos /4 homens e 44 mulheres /Estudo prospectivo não randomizado e sem grupo controle.	1 ano de intervenção /investigar nos pacientes submetidos à gastroplastia em Y-de-Roux a recidiva de	reganho de peso após cirurgia bariátrica: avaliação do perfil nutricional dos pacientes candidatos ao procedimento de plasma endoscópico de argônio.	Anemia ferropriva foi quadro comum; 30 pacientes (61,2%) encontravam-se com ferritina abaixo de 30 (unidade); 35 (71,4%) estavam com vitamina B12 abaixo de 300 mg/ml; deficiência de vitamina D3 ocorreu em mais de 90%;

		peso, as deficiências nutricionais, os candidatos ao tratamento de plasma endoscópico de argônio e o diâmetro da anastomose gastrojejunal no momento da realização do tratamento com plasma		não houve casos de deficiência de proteínas, cálcio e zinco; glicemia estava acima de 99 mg/dl em três pacientes (6,12%)
Kemal Dogan e Colaboradores (2018). Netherlands.	n=51 / adultos com 18 anos /é uma análise retrospectiva.	Intervenção de 3 anos /avaliar o longo prazo resultado do estado nutricional após BGYR.	Long-term nutritional status in patients following Roux-in-Y gastric bypass surgery	Um total de 35%, 16% e 55% dos pacientes tinham deficiências de ferro, vitamina B12 e vitamina D, respectivamente. Sessenta e nove por cento dos pacientes usaram um suplemento multivitamínico (inespecífico) em uma base diária.
Leiro, Araújo (2014). Brasília-DF, Brasil.	n=36 /mulheres adultas/estudo transversal descritivo.	Intervenção de 1 ano /Determinar as quantidades de ferro, cálcio, vitamina D e vitamina B ₁₂ dietéticas ingeridas por pacientes atendidos em um hospital público após um ano de by-pass gástrico , e comparar com as recomendações da Recommended Dietary	Adequação de micronutrientes da dieta de mulheres após um ano de by-pass gástrico.	Houve inadequação no consumo de ferro, cálcio e vitamina D. A ingestão de vitamina B ₁₂ mostrou-se adequada. Foi encontrada correlação positiva estatisticamente significativa entre o tempo de operação e o consumo de ferro, vitamina B ₁₂ e vitamina D.

		Allowances.	
--	--	-------------	--

Observou-se que alguns artigos compararam by-pass gástrico em Y de Roux a outros métodos mostrando a eficácia na redução do peso e os efeitos colaterais em relação as deficiências. Outros apresentaram a importância do acompanhamento nutricional na prevenção de carências afim de garantir o sucesso da cirurgia a longo prazo. O período de intervenção variou de 6 meses a 6 anos.

Em relação aos objetivos, os estudos buscaram avaliar o estado nutricional dos pacientes através de exames bioquímicos, afim de determinar a prevalência das deficiências de vitaminas e minerais e a prevenção das mesmas a longo prazo.

DISCUSSÃO

Com esta revisão bibliográfica foi possível identificar que o by-pass gástrico em Y de Roux (BGRY) gera alterações no estilo de vida e na absorção intestinal do paciente, deixando-o propenso a desenvolver deficiências nutricionais, que levam a complicações irreversíveis, como cegueira, encefalopatia e osteoporose (Levinson e colaboradores, 2013).

Segundo Aarts e colaboradores (2012), as deficiências que causam anemia podem surgir logo no pós-operatório do BGRY, em pacientes que já apresentavam déficit no pré-operatório.

Neste contexto, torna se necessário a suplementação nutricional adequada e acompanhamento nutricional contínuo, para gerenciar as deficiências que podem surgir a curto prazo ou alguns anos após a operação (Mechanick e colaboradores, 2013).

Para Bordalo e colaboradores (2011) as principais deficiências nutricionais que podem surgir variam entre deficiência de ferro, zinco, cálcio, tiamina, cianocobalamina, ácido fólico e vitaminas A, D, E, K.

Deficiência da cianocobalamina (vitamina B12)

A deficiência de vitamina B12, segundo Carvalho e colaboradores (2012) é a mais observada após o BGRY e ocorre geralmente entre um a nove anos após a cirurgia, mas também pode ocorrer depois de seis meses, dependendo da reserva corporal.

O principal fator que contribui para a deficiência é a acloridria, que consiste na

redução da produção do ácido clorídrico impedindo a conversão do pepsinogênio em pepsina, que é a enzima necessária para liberação da vitamina B12 da fonte alimentar. Em geral a ingestão da B12 é reduzida devido à intolerância que ocorre as suas principais fontes como carne e leite (Shah e colaboradores, 2006).

Menor disponibilidade da vit B12 é observada também, em função da exclusão do estômago distal, que é o local da produção de fator intrínseco necessário para a absorção de vitamina B12 no íleo distal.

A vitamina B12 é armazenada no fígado, e é responsável pela síntese de metionina a partir da homocisteína.

Sua deficiência pode diminuir a síntese de metionina levando a formação de defeitos na síntese de DNA e conseqüentemente gerar defeitos na formação dos glóbulos vermelhos (Marsh e colaboradores, 2012) e levar a um excesso de homocisteína no sangue.

Esse aumento da homocisteína tem efeito neurotóxico nos receptores simpáticos, e é considerado fator de risco para doença cardiovascular, cerebrovascular e aterosclerótica (Serephanogolu e Colaboradores, 2008).

Os sinais e sintomas relacionados com a falta da vitamina B12 incluem: anemia megaloblástica associada à fraqueza e tontura, e palpitações causadas pela baixa quantidade de hematócrito. Ao nível laboratorial pode ser observado baixa hemoglobina, leucopenia, trombocitopenia ou pancitopenia (Green e colaboradores, 2017).

A carência de vitamina B12 é assintomática, portanto, sinais e sintomas podem levar anos para aparecer (Kwok e Colaboradores, 2004), por isso é importante ações preventivas como a monitorização dos níveis da vitamina no organismo do paciente pós-bariátrico para evitar riscos relacionados com danos neurológicos irreversíveis (Aills, 2008; Carvalho e colaboradores, 2012).

A deficiência de vitamina B12 não é suprida através de suplementação por multivitamínico principalmente após BGRY, assim recomenda-se a suplementação oral ou sublingual ou intramuscular (IM). A IM é considerada como padrão ouro para a deficiência de vitamina B12, e a suplementação oral é indicada para os pacientes que não tem adesão a

suplementação intramuscular (Majumder e colaboradores, 2013).

Deficiência de tiamina (vitamina B1)

À deficiência da tiamina é uma implicação que pode surgir de forma acentuada após o by-pass gástrico em Y de Roux. Esta deficiência pode levar a encefalopatia de Werincke (WE), que é uma complicação rara com incidência <5%, e ocorre principalmente em pacientes que apresentam até três sintomas da carência de tiamina e não respondem ao tratamento de suplementação com essa vitamina (Rothkopf e colaboradores, 2010).

A síndrome de (WE) se manifesta por comprometimento neurológico episódico com confusão mental, fala arrastada e ataxia (Rothkopf e colaboradores, 2010).

Entre as principais causas da deficiência de B1, após a CB pode se citar a persistência de náusea e vômito, a não adesão ao tratamento nutricional, à velocidade de perda de peso e a redução da albumina e transferrina acompanhada de complicações no pós-operatório. Resumindo, a maioria dos casos estão relacionados ao vômito prolongado, inanição e mais comumente ao alcoolismo.

A deficiência de B1 pode causar também o beribéri, que é uma patologia que pode afetar vários órgãos como o coração, trato gastrointestinal e o sistema nervoso central e periférico. O diagnóstico é essencial para evitar as consequências que podem ser irreversíveis (Bordalo e colaboradores, 2011).

Deficiência de ácido fólico (vitamina B9)

A deficiência de ácido fólico ocorre com menos frequência após o BGYR, por ela ser absorvida ao longo do trato gastrointestinal, principalmente no jejuno (Torezan, 2013).

Esta deficiência é frequentemente confundida com a deficiência de cianocobalamina e pode mascará-la, sendo necessário a dosagem do ácido metilmalônico e da homocisteína, pois o aumento destes indica que a deficiência é da vitamina B12 (Fábregas e colaboradores, 2011).

A deficiência de B9 após BGYR ocorre, pois, seus estoques podem se esgotar em poucos meses, quando a ingestão for insuficiente ou inadequada (Aills e colaboradores, 2008).

Levando em consideração as alterações na fisiologia gastrointestinal e a deficiência da vitamina B12 que atua como coenzima para converter a vitamina B9 para a sua forma ativa para ela ser absorvida e neste caso a B12 pode estar deficiente também e assim afeta a absorção da vitamina B9 (Carmo, 2013).

Aarts e colaboradores (2012) verificaram prevalência da deficiência de ácido fólico em 9% dos pacientes, após 6 meses de BGYR e de 6.6%, depois de 12 meses de pós-operatório. Ainda segundo os autores a deficiência da vitamina B9 está associada à anemia megaloblástica, a alterações na pele, leucopenia e má formação do tubo neural em mulheres grávidas.

Deficiência de ferro

A deficiência de ferro é a mais comum e precoce em paciente após o BGYR e está associada à redução drástica da absorção de ferro, sendo a principal causa de anemia em pacientes submetidos à BGYR (Bavaresco e colaboradores, 2010).

Vários fatores contribuem para que ocorra a deficiência de ferro após BGYR. A diminuição da capacidade do estômago é o fator principal, pois leva a diminuição da produção do suco gástrico, que é o responsável pela redução do ferro da sua forma férrica (Fe³⁺) para a ferrosa (Fe²⁺) otimizando assim a biodisponibilidade do ferro. Além da diminuição da capacidade do estômago ocorre à exclusão do principal sítio de absorção, que é o duodeno e o jejuno proximal, levando a má absorção. Paralelamente, a ingestão dos alimentos fontes devido à intolerância alimentar, é reduzida contribuindo para a instalação da deficiência (Bordalo e Colaboradores, 2011).

O ferro é um mineral essencial que regula as funções metabólicas, sendo componente de várias proteínas e enzimas que participam do transporte do oxigênio, da síntese de DNA, propagação de material genético e transporte de elétrons (Lieu e colaboradores, 2001).

Este mineral, o ácido fólico e a vitamina B12 são essenciais para o desenvolvimento e divisão celular, produção de glóbulos vermelhos e de material genético e de mielina. A deficiência de ferro causa anemia, sintomas neurológicos e fraqueza (Giacomini e colaboradores, 2010).

Em longo prazo leva, principalmente, ao desenvolvimento da anemia ferropriva que se manifesta em forma de fadiga, irritabilidade, fraqueza, unhas quebradiças, e pode levar a consequências mais graves se não for tratada (Moraes e colaboradores, 2015).

A ferritina sérica representa os estoques do ferro corporal. Pacientes, após BGYR, com níveis diminuídos apresentam depleção os estoques de ferro (Baretta e colaboradores, 2008).

O ideal que o ferro seja suplementado junto com a vitamina C para melhorar a absorção intestinal. A suplementação do ferro deve ser realizada em jejum para evitar a interação deste mineral com outros minerais como cálcio e com fitatos que podem interferir na absorção.

Deficiência de zinco

Informações sobre deficiência de zinco após o BGYR são limitadas, e a depleção desta é leve no pós-operatório. A revisão realizada mostrou que geralmente pacientes obesos apresentam níveis baixos de zinco em relação à população geral, e estes níveis após o BGYR tendem a diminuir devido às alterações metabólicas resultantes do procedimento (Sallé e colaboradores, 2010).

A deficiência se dá pela redução da ingestão e de absorção de zinco, e aumento das perdas intestinais, em função da redução drástica da capacidade gástrica no BGYR, como consequência, a ingestão de zinco na dieta também é reduzida (Ruz e colaboradores, 2011).

Estudos realizados por Capoccia e colaboradores (2012) mostraram que a deficiência de zinco passa de 4% a 9% no pré-operatório da cirurgia bariátrica para 20% a 24% no acompanhamento de 18 meses do pós-operatório.

Já Gehrler e colaboradores (2010), ao analisarem a concentração plasmática de pacientes que apresentavam valores <75 µg / DL de zinco, verificaram aumento de 14% para 37% ao compararem a concentração de zinco, antes e após, o BGYR, 12 a 40 meses após a cirurgia.

Como sinais e sintomas relacionados à deficiência de zinco, pode-se relacionar a queda de cabelo, dificuldade na cicatrização e diminuição do paladar (Ruz e colaboradores, 2011).

A ingestão diminuída de proteína de origem animal pelos pacientes no pós-

operatório leva a redução da biodisponibilidade do zinco.

Além disso, ele é importante no metabolismo da vitamina A, por atuar na mobilização desta do fígado para o plasma (Yuyama e colaboradores, 2009).

Deficiência de cálcio

A deficiência do cálcio após o BGYR pode resultar da baixa ingestão dietética acompanhada de fatores que influenciam na absorção de cálcio no duodeno como: status de vitamina D, PH do lúmen intestinal, presença moderado de gordura na dieta, ingestão de proteína, lactose e da solubilidade do cálcio (Philippi, 2009).

O cálcio é um mineral responsável por várias ações no organismo como, construir e manter ossos e dentes, participar do transporte da membrana e das atividades enzimáticas, da transmissão nervosa e batimentos cardíacos, além de se envolver no metabolismo dos hormônios proteicos (Philippi, 2009).

O balanço negativo de cálcio estimula a produção de paratormônio (PTH), o que aumenta a produção de 1,25 dihidroxivitamina (1,25(OH) 2 D) e a reabsorção de cálcio do osso (Alvarez-Leite, 2004).

Após a CB, a deficiência de vitamina D inibi a absorção de cálcio, levando ao aumento do PTH e a reabsorção óssea, resultando em hipertireoidismo secundário, osteopenia, osteoporose, e a osteomalácia (Golder e Colaboradores, 2002).

As manifestações mais comuns da deficiência de cálcio são dentes quebradiços, lombalgia e convulsões (Bordalo e colaboradores, 2011).

Deficiência da vitamina D

A deficiência é frequente em pacientes obesos mórbidos, mesmo no pré-operatório e tende a ser acompanhada com níveis altos paratormônio (PTH). Indivíduos obesos têm uma predisposição a desenvolver déficit de vitamina D (Parikh e colaboradores, 2004).

Clinicamente esta deficiência é preocupante porque a vitamina D é associada à perda óssea e a aumento de risco de hipertensão e diabetes tipo 2 (Beckman e colaboradores, 2013).

A vitamina D é uma vitamina lipossolúvel que tem duas formas de

apresentação sendo a vitamina D3 ou colecalciferol e a D2 ou ergocalciferol.

A D3 é sintetizada na pele sob influência da luz solar, constituindo a maior fração da vitamina D ativa. Cerca de 80 a 90% dos níveis da vitamina D são produzidas exclusivamente pela pele. A vitamina D2, é obtida por meio do consumo de vegetais e de peixes gordos, alimentos fortificados ou sob a forma de suplementos (Pereira-Santos e colaboradores, 2015).

A síntese de vitamina D pelo sol depende de fatores como a estação do ano, hora do dia, latitude, poluição do ar, pigmentação da pele, uso de protetor solar e pelo envelhecimento (Wacker e colaboradores, 2013).

No intestino delgado a vitamina D é incorporada aos quilomicrons, sendo absorvida através do sistema linfático, para posteriormente ir para a circulação venosa (Mahan e colaboradores, 2013).

As duas formas de vitamina D chegam ao nosso organismo na forma inativa e por isso precisam ser ativas através da reação da hidroxilação, que ocorre primeiramente no fígado pela ação do 25-hidroxilase formando-se a 25-hidroxivitamina D (25(OH)D), e está por sua vez sofre a segunda hidroxilação no rim pela ação de 1- α -hidroxilase formando a 1,25-dihidroxivitamina D (1,25(OH)₂D) que é a forma metabólica mais ativa (Himbert e Colaboradores, 2017).

Na obesidade o metabolismo da vitamina D é alterado por várias razões entre elas a diminuição na síntese, e o aumento da degradação pelo tecido adiposo que sequestra a vitamina D antes dela chegar ao fígado para sofrer a primeira hidroxilação. Assim o tecido adiposo reduz a capacidade da síntese cutânea de vitamina D (Stein e colaboradores, 2014). Indivíduos obesos tem menor exposição à luz solar e conseqüentemente menor produção da vitamina D pela pele (Vanlint, 2013).

Wamberg e colaboradores (2013) concluíram que o tecido adiposo altera dinamicamente a capacidade da ativação da vitamina D levando a sua degradação, verificaram também que indivíduos obesos tem diminuição na expressão da 1- α -hidroxilase e da enzima CYP2J2 que são responsáveis pela hidroxilação da vitamina D.

De acordo com Carlin e colaboradores (2009), a deficiência de vitamina D já está instalada antes da CB e continua, após a cirurgia, mesmo com a suplementação desta

vitamina. Os níveis séricos sofrem com decréscimo contínuo até 24 meses após a cirurgia, e segundo eles os níveis da vitamina D armazenados no tecido adiposo não estão adequados para suprir as necessidades após o BGYR.

A vitamina D regula vários processos celulares gerando efeitos que incluem a inibição de proliferação celular e a diferenciação celular, a angiogênese e a produção de renina. Por outro lado, estimula a apoptose, a secreção de insulina pelas células beta pancreática e melhora o funcionamento de macrófagos, tendo assim importante ação no sistema imune, na saúde cardiovascular e na prevenção de câncer (Khazai e colaboradores, 2008).

A vitamina D no intestino é fundamental para que ocorra a absorção do cálcio e fósforo. A nível ósseo atua na reabsorção óssea de cálcio, e na manutenção dos níveis séricos de cálcio (Hosseini e colaboradores, 2012).

Após o BGYR, as alterações no sistema digestório levam a baixa ingestão e absorção de cálcio e da vitamina D. A longo prazo pode ocorrer comprometimento do sistema esquelético, resultando em doenças como o hiperparatiroidismo secundário, a osteomalácia e a osteoporose (Torezan, 2013).

Deficiência da vitamina A

A deficiência da vitamina A é pouco observada após BGYR. Pereira e colaboradores (2009), concluíram que a prevalência aumentada de níveis anormais da vit. A no pós-operatório, pode estar associada à menor ingestão de alimentos contendo vitamina A e lipídeos e a má absorção causada pela exclusão do principal local de absorção, apesar da suplementação.

A deficiência pode causar complicações oftalmológicas, como cegueira noturna e xerose da córnea (Hatizifotis e colaboradores, 2003).

Entretanto as manifestações clínicas de deficiência são raras, após o by-pass gástrico e respondem rapidamente à suplementação de vitamina A.

Importância do acompanhamento nutricional

O acompanhamento nutricional é fundamental no pré e no pós-operatório do

baypas gástrico em y de roux, pois o profissional nutricionista irá explicar ao paciente todas as fazes do procedimento e como ocorrerá a sua evolução. O paciente deve estar ciente do processo que vai realizar, e da importância do profissional de nutrição na sua nova vida, pois apenas este profissional é capacitado a ajudá-lo a superar suas dificuldades alimentares e orientá-lo a fazer uma alimentação equilibrada nutricionalmente, a fim de prevenir possíveis carências nutricionais que podem surgir no pós-operatório (Andrade e colaboradores, 2012).

O profissional nutricionista tem como responsabilidade acompanhar o paciente desde do primeiro momento do tratamento através de avaliação antropométrica, bioquímica e dietética afim de aperfeiçoar o estado de saúde do mesmo durante o tratamento, e prepara-lo para os vários estágios da nova dieta alimentar que ele realizara no pós operatório (líquida-pastosa-branda), assim ensinando-o a comer pouco e bem, mastigar bem, ingerir proteína de alto valor biológico e incentivar ele a fazer o uso e a administração de suplementação com o objetivo de evitar possíveis carências nutricionais que podem surgir a curto ou longo prazo no pós operatório (Bavaresco e colaboradores, 2010).

O profissional nutricionista tem como responsabilidade elaborar protocolo de atendimento individual com especificações detalhadas e educar, ensinar o paciente a se alimentar de forma adequada afim de prevenir e evitar deficiências e recuperar a saúde (Sutil e Huth, 2012).

Cruz e colaboradores (2004) reforçam que somente o acompanhamento nutricional adequado garante o sucesso da cirurgia, evitando complicações como vômitos, intolerância alimentar e perda de peso insuficiente. Os autores salientam ainda a necessidade de atenção constante quanto ao fracionamento das refeições, mastigação e quantidade de alimentos ingeridos numa mesma refeição.

Portanto, o acompanhamento nutricional tem como objetivo ajudar o paciente dentro das suas limitações a adotar hábitos e comportamentos alimentares saudáveis, praticar atividade física e fazer o uso regular de suplementos, pois, todos estes serão indispensáveis para uma perda de peso adequada e saudável que ajuda a prevenir as carências nutricionais que podem surgir em longo prazo (Moizé e colaboradores, 2010).

CONCLUSÃO

Com a base no que foi apresentado pode-se concluir que no pós-cirúrgico o BGYR o paciente consegue ter uma melhoria na saúde em geral, na qualidade de vida e na capacidade funcional, porém como consequência de procedimento que tem alto grau de disabsorção, pode ocorrer deficiências nutricionais de vitaminas e minerais.

Dessa forma torna-se necessário um acompanhamento nutricional completo e contínuo no pré e pós-operatório afim da prevenção, pois a cirurgia não seria a solução e o fim para tratar a obesidade, mas sim seria o começo para várias mudanças comportamentais e alimentares para garantir uma perda de peso saudável e duradora.

AGRADECIMENTOS

um agradecimento especial a Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação PIBIC/PIBIT UNICESUMAR por possibilitar a execução deste trabalho científico.

REFERÊNCIAS

- 1-Aarts, E. O.; Van Wageningen, B.; Janssen, I. M.; Berends, F. J. Prevalence of Anemia and Related Deficiencies in the First Year following Laparoscopic Gastric Bypass for Morbid Obesity. *Journal of Obesity*. Vol. 2012. p.1-7. 2012.
- 2-Aills, I.; Blankenship, J.; Buffington, C.; Furtado, M.; Parrott, J. ASMBs Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. *Surgery and Obesity and Related Diseases*. Vol. 4. p. 73-108. 2008.
- 3-Alvarez-Leite, J. I. Deficiências nutricionais secundárias à cirurgia bariátrica. *Current Opinion in Clinical Nutrition. Cuidados Metabólicos*. Vol.7. p. 569-575. 2004.
- 4-Andrade, R.D.; Reis, T.N.; Silva, M.M.F.; Silveira, V.F. resultados da cirurgia bariátrica a longo prazo. *Ciências et parxis*. Vol.6. Num.10. p.49-51. 2012.
- 5-Bacchi, R. R.; Bacchi, K. M. S. Cirurgia bariátrica: Aspectos clínicos nutricionais. *Motricidade*. Vol. 8. Num. 2. 2012.

- 6-Baretta, G. A. P.; e colaboradores. Anemia pós-cirurgia bariátrica: as causas nem sempre são relacionadas à cirurgia. ABCD - Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva. Vol.21. Num.2. p. 95-97.2008.
- 7-Bavaresco, M.; Paganini, S.; Lima, T. P.; Salgado, W. J. R.; Ceneviva, R.; Santos, J. E. Nutritional course of patients submitted to bariatric surgery. Obesity Surgery. Vol.20. Num.6. p. 716-21. 2010.
- 8-Beckman, L. M.; e colaboradores. A concentração de vitamina D no soro 25 (OH) muda após a cirurgia de bypass gástrico em Y-de-Roux. Obesidade (Silver Spring). Vol.21. Num.12. p. 599-606. 2013.
- 9-Bordalo, L. A.; e Colaboradores. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. Revista Associação Médica Brasileira. vol.57. Num.1. p. 113-120. 2010.
- 10-Bordalo, L. A.; Mourão, D. M.; Bressan, J. Deficiências nutricionais após cirurgia bariátrica: por que ocorrem? Acta Médica Portuguesa. Vol.24. Num.4. p. 1021-1028. 2011.
- 11-Capoccia, D.; Coccia, F.; Paradiso, F.; Abbatini, F.; Casella, G.; Basso, N. e Colaboradores. Laparoscopic gastric sleeve and micronutrients supplementation: our experience. Journal of Obesity. Vol. 2012. p. 672-162. 2012.
- 12-Carlin, A. M.; e colaboradores. Treatment of vitamin d depletion after roux-en-y gastric bypass: a randomized prospective clinical trial. Surgery for obesity and related diseases. Vol.5. Num.4. p.444-449. 2009.
- 13-Carmo, M. C. N. S. Deficiências vitamínicas decorrentes das diferentes técnicas operatórias. Nutrição e Metabolismo em Cirurgia Bariátrica. Org: Diniz, M. T. C.; Alvarez-Leite, J. I. São Paulo. Atheneu. 2013.
- 14-Carvalho, I. R.; Loscalzo, I. T.; Freitas, M. B.; Jordão, R.E.; Friano, T. C. 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 (São Paulo). Colégio Brasileiro de Cirurgia Digestiva. Vol. 25. Num.1. p. 36-40. 2012.
- 15-Costa, A. C. C.; e colaboradores. Obesidade em pacientes candidatos a cirurgia bariátrica. Act Paulista de Enfermagem. Vol.22. Num.5. p. 55-59. 2009.
- 16-Cruz, M. R.R.; Morimoto, I. M. I. Intervenção nutricional no tratamento cirúrgico da obesidade mórbida: resultados de um protocolo diferenciado. Revista. Nutrition. Vol.17. Num.2. p. 263-72. 2004.
- 17-Fábregas, B. C.; Vitorino, F. D.; Teixeira, A. L. Deficiência de vitamina B12 e transtorno depressivo refratário. Jornal Brasileiro de Psiquiatria. Vol. 60. Num. 2. p. 141-143. 2011.
- 18-Gehrer, S.; Kern, B.; Peters, T.; Christoffel-Courtin, C.; Peterli, R. Fewer nutrient deficiencies after laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) than after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (LRYGB)-a prospective study. Obesity Surgery. Vol.20. p. 44-53. 2010.
- 19-Giacomini, A.; e colaboradores. Perfil hematológico e níveis de vitamina B12, ferro e ácido fólico de pacientes com ulceração aftosa recorrente. RFO. Vol. 15. Num.1. p. 7-10. 2010.
- 20-Green, R.; Datta Mitra, A. Megaloblastic Anemias: Nutritional and Other Causes. Medical Clinics of North America. Vol.101. Num.2. p. 297-317. 2017.
- 21-Hatizifotis, M. K.; Dolan, L.; Newbury, G. Fielding Deficiência sintomática de vitamina A após desvio biliopancreático. Obesity Surgery. Vol.4. p. 655-657. 2003.
- 22-Himbert, C.; Ose, J.; Delphan, M.; Ulrich, C.M. A systematic review of the interrelation between diet-and surgery-induced weight loss and vitamin D status. Nutrition research (New York, N.Y.). Vol.38. p. 13-26. 2017.
- 23-Hosseinezhad, A.; Holick, M. F. Optimize dietary intake of vitamin D: an epigenetic perspective. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care. Vol.15. Num.6. p.567-79. 2012.
- 24-Kasper, D.L.; Braunwald, E.; Hauser, S.; Longo, D.; Jameson, J. L.; FauciHarrisons A.S. principles of internal medicine. Disorders of vitamin and mineral metabolism: identifying

- vitamin deficiencies (16th), McGraw Hill, Berkshire. 2006.
- 25-Khazai, N.; Judd, S.; Tangpricha, V. Calcium and vitamin D: Skeletal and extraskelatal health. *Current Rheumatol Reports*. Vol.10. Num.2. p. 110-117. 2008.
- 26-Khwaja, H.A.; Bonanomi, G. Bariatric surgery techniques, outcomes and complications. *Current Anaesthesia & Critical Care*. Vol. 21. Num.1. P. 31-38. 2010.
- 27-Kumpf, V. J.; Slocum, K.; Binkley J.; Jensen G. Complications after bariatric surgery: survey evaluating impact on the practice of specialized nutrition support *Nutrition Clinical Practice*. Vol.22. Num.6. p. 673-678. 2007.
- 28-Kwok, T.; e colaboradores. Use of fasting urinary methylmalonic acid to screen for metabolic vitamin B12 deficiency in older persons *Nutrition*. Vol. 20. Num. 9. p. 764-768. 2004.
- 29-Levinson, R.J.B.; Silverman, J.G.; Catella, I.; Rybak, H.; Jolin, K. Isom Pharmacotherapy prevention and management of nutritional deficiencies post Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity Surgery*. Vol.23. Num.7. p. 992-1000. 2013.
- 30-Lieu, P. T.; e colaboradores. The roles of iron in health and disease. *Molecular Aspects of Medicine*. Med. Vol.22. Num.1-2. p. 1-87. 2001.
- 31-Livingston, E. H. The incidence of bariatric surgery has plateaued in the U.S. *American Journal of Surgery*. Vol. 200. Num.3. p. 378-85. 2010.
- 32-Mahan, L. K.; Escott-Stump, S.; Raymond, J. L. Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 13^a edição. Rio de Janeiro. Elsevier. 2013.
- 33-Majumder, S.; Soriano, J.; Louie Cruz, A.; Dasanu, C. A. Vitamin B12 deficiency in patients undergoing bariatric surgery: preventive strategies and key recommendations. *Surgery Obesity Related Diseases*. Vol.9. Num.6. p. 1013-1019. 2013.
- 34-Malin, S. K.; e colaboradores. Improved acylated ghrelin suppression at 2 years in obese patients with type 2 diabetes: effects of bariatric surgery vs standard medical therapy. *International Journal of Obesity*. Vol.38. Num.3. p. 364-70. 2011.
- 35-Mancini, M.C.; Geloneze, B.; Salles, J. E. N.; Lima, J.G.; Carra, M.K. Tratado de obesidade. AC Farmacêutica. 2010.
- 36-Marsh, E. N. G.; Melendez, G. D. Adenosylcobalamin enzymes: theory and experiment begin to converge. *Biochim Biophys Acta*. Vol.1824. Num.11. p. 1154-1164. 2012.
- 37-Mechanick, J. I. A.; Youdim, D. B.; Jones, T. Garvey, D. L. Hurley, M. M.; McMohan, E. Clinical practice guidelines for the preoperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient - 2013 update: cosponsored by American association of clinical endocrinologists, the obesity society, and American society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Surgery Obesity Related Diseases*. Vol.9. Num.2. p. 159-19. 2013.
- 38-Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altaman, D.G. preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the prisma statement. *International journal of surgery*. Vol.8. P. 336-341. 2010.
- 39-Moizé, V.L.; PI-Sunyer, X.; Mochari, H.; Vidal J. Nutritional pyramid for post-gastric bypass patients. *Obesity Surgery*. Vol.20. p.1133-1141. 2010.
- 40-Moraes, M. R.; Soares, B. L. M.; Maio, R.; Burgos, M. G. P. A. Clinical-nutritional evolution of older women submitted to roux-en-y gastric by-pass. *Nutricion Hospitalaria*. Vol.31. Num.3. p. 1330-1335. 2015.
- 41-Parikh, S. J. M.; Edelman, G. I.; Uwaifo, R. J.; Freedman, M.; Semega-Janneh, J.; Reynolds, e colaboradores. The relationship between obesity and serum 1,25-dihydroxy vitamin D concentrations in healthy adults. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. Vol.89. p. 1196-1199. 2004.
- 42-Pereira, S. C.; Saboya, G.; Chaves, A. R. Obesidade de Classe III e sua relação com o estado nutricional da vitamina A no bypass gástrico pré e pós-operatório. *Obesity Surgery*. Vol.19. p. 738-744. 2009.

- 43-Pereira-Santos, M.; Costa, P. R.; Assis, A. M.; Santos, C. A.; Santos, D. B. Obesity and vitamin D deficiency: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*. APR-análise preliminar de riscos. Vol.16. Num.4. p. 341-349. 2015.
- 44-Philippi, S.T.; leal, G.V.S. Estratégia global e suas implicações para a escolha de uma alimentação saudável. Departamento de Nutrição - FSP/HNT, 2009.
- 45-Rocha, J. C. G. Deficiência de vitamina B12 no pós-operatório de cirurgia bariátrica. *International Journal of Nutrology*. Vol. 5. Num. 2. p. 82-89. 2012.
- 46-Rothkopf, M. M.; Sobelman, J. S.; Mathis, A. S.; Haverstick, L. P.; Nusbaum, M. J. Micronutrient-responsive cerebral dysfunction other than Wernicke's encephalopathy after malabsorptive surgery. *Surgery Obesity Related Diseases*. Vol.6. Num.2. p. 171-80. 2010.
- 47-Runkel, N.; Colombo-Benkmann, M.; Hüttl, T.P.; Tigges, O.; Mann, S. Bariatric surgery. *Sauerland Dtsch Arztebl Internacinal*. Vol.108. Num.20. p. 341-346. 2011.
- 48-Ruz, M.; e colaboradores. Zinc absorption and zinc status are reduced after Roux-en-Y gastric bypass: a randomized study using 2 supplements. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Oxford University Press (OUP). Vol. 94. Num. 4. p.1004-1011. 2011.
- 49-Sallé, A.; Demarsy D.; Poireir, A. L.; Lelièvre, B.; Guilloteau, G.; Bécouarn, G. e Colaboradores. Zinc deficiency: a frequent and underestimated complication after bariatric surgery. *Obesity Surgery*. Vol.20. Num.12. p. 1660-1670. 2010.
- 50-Sarmento, R. A. Cirurgia bariátrica no tratamento da obesidade: impacto sobre o metabolismo ósseo. *Revista HUPE*, Rio de Janeiro. Vol. 13. Num.1. p. 87-93. 2014.
- 51-Serephanogolu, S.; Aydogdu, I.; Kekilli, E.; Ilhan, A.; Kuku, I. Measuring holotranscobalamin II, an early indicator of negative vitamin B12 balance, by radioimmunoassay in patients with ischemic cerebrovascular disease. *Annals of hematology*. Vol.87. Num.5. p. 391-395. 2008.
- 52-Shah, M.; Simha, V.; Garg, A. Review: Long-Term Impact of Bariatric Surgery on body weight, comorbidities, and nutritional status. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. Vol.91. Num.11. p. 4223-31. 2006.
- 53-Silva, M.R.S.B.; Silva S.R.B.; Ferreira A.D. Intolerância alimentar pós-operatória e perda de peso em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pela técnica Bypass Gástrico. *Journal of the Health Sciences Institute*. Vol. 29. Num.1. p. 41-4. 2011.
- 54-Stein, J.; Stier, C.; Raab, H.; Weiner, R. Review article: the nutritional and pharmacological consequences of obesity surgery. *Alimentary pharmacology & therapeutics*. Vol.40. Num.6. p.582-609. 2014.
- 55-Sutil, D.; Huth, A. Complicações nutricionais no pós-operatório da cirurgia bariátrica. TCC de Especialização. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. RS. 2012.
- 56-Torezan, Erika Franco Gaetti. Revisão das principais deficiências de micronutrientes no pos operatorion do baypass gástrico em y de roux. *Internacional jornal of nutrology*. Vol.6. Num.1. 2013.
- 57-Traina, F. Deficiência de ferro no paciente submetido à ressecção gástrica ou intestinal: prevalência, causas, repercussões clínicas, abordagem diagnóstica e prevenção. *Rev Bras Hematol e Hemoter*. Campinas. Vol. 32. Num. 2. p. 78-83. 2010.
- 58-Vanlint, S. Vitamin D and obesity. *Nutrients*, Vol.5. Num.3. p. 949-956. 2013.
- 59-Wacker, M.; Holick, M.F. Sunlight and Vitamin D: A global perspective for health. *Dermato-endocrinology*. Vol.5. Num.1. p. 51-108. 2013.
- 60-Wamberg, L.; Christiansen, T.; Paulsen, S. K.; Fisker, S.; Rask, P.; Rejnmark, L. Expression of vitamin D-metabolizing enzymes in human adipose tissue - the effect of obesity and diet-induced weight loss. *International Journal of Obesity*. Vol.37. Num.5. p. 651-57. 2013.
- 61-World health organization. The World Health Report 2000. Obesity - preventing and

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento
ISSN 1981-9919 versão eletrônica

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

w w w . i b p e f e x . c o m . b r - w w w . r b o n e . c o m . b r

managing the Global Epidemic II Series. 2000. Geneve. World Health Organization. Obesity and overweight and what is the scale of the obesity problem in your country? Report of a WHO consultation on obesity. Geneva. WHO. 2006.

62-Yuyama, L.K.O.; Yonekura, L.; Aguiar, J. P. L.; Rodrigues, M.L.C.F.; Cozzolino, S.M.F. Zinco. In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de Nutrientes. 3ª edição. Manole. p. 616-643. 2009.

Recebido para publicação em 03/04/2020
Aceito em 22/01/2021