



Deficiência de vitamina B12 em pós-bariátrica no método Bypass Gástrica em Y de Roux

Vitamin B12 deficiency in post-bariatric patients in the Roux-en-Y Gastric Bypass method

Déficit de vitamina B12 en pacientes posbariátricos en el método de Bypass Gástrico
en Y de Roux

Elinéia Silvia Ribeiro Cardoso¹, Jocireudo de Jesus Carneiro de Aguiar¹, Telma Lélia Gonçalves Schultz de Carvalho¹.

RESUMO

Objetivo: Analisar a literatura através de uma revisão integrativa sobre a ocorrência de deficiência de vitamina B12 em indivíduos submetidos a cirurgia bariátrica em Y de Roux e suas implicações metabólicas. **Métodos:** Consiste em uma revisão integrativa, baseada em artigos recentes e originais entre os anos de 2018 a 2022 escritos na língua vernácula e na língua inglesa. São artigos indexados nas bases de dados eletrônicos *Scientific Electronic Library Online Brasil (SciELO)*, *Google Acadêmico National Library of Medicine (MEDLINE/PubMed)* e *LILACS*, utilizando os descritores cirurgia bariátrica, deficiência de vitamina B12, Bypass gástrica, Y Roux / *Bariatric Surgery, Vitamin B12 Deficiency and Gastric Bypass, Y Roux*. Dos 40 artigos analisados, 26 foram excluídos por não estarem em consonância ao tema e 14 incluídos, pois abordam de forma concisa o tema em estudo. **Resultados:** em consonância a análise dos 14 artigos inclusos pode-se observar que indivíduos submetidos ao procedimento cirúrgico bariátrico do método BGYR são acometidos pela deficiência de vitamina B12, o que acarreta implicações metabólicas no pós-operatório a médio e longo prazo. **Considerações finais:** Pacientes submetidos a cirurgia bariátrica pelo método BGYR são acometidos por deficiência de vitamina B12 e, conseqüentemente, implicações metabólicas.

Palavras-chave: Vitamina B12, deficiência, bariátrica, Y Roux.

ABSTRACT

Objective: To analyze the literature through an integrative review on the occurrence of vitamin B12 deficiency in individuals undergoing Roux-en-Y bariatric surgery and its metabolic implications. **Methods:** It consists of an integrative review, based on recent and original articles between the years 2018 to 2022 written in the vernacular and English language. These articles are indexed in the electronic databases *Scientific Electronic Library Online Brazil (SciELO)*, *Google Scholar National Library of Medicine (MEDLINE/PubMed)* and *LILACS*, using the descriptors bariatric surgery, vitamin B12 deficiency, gastric bypass, Y Roux / *Bariatric Surgery, Vitamin B12 Deficiency and Gastric Bypass, Y Roux*. Of the 40 articles analyzed, 26 were excluded because they were not in line with the theme and 14 were included because they concisely address the topic under

¹ Centro Universitário da Amazônia (UNAMA), Santarém - PA.

study. **Results:** in line with the analysis of the 14 articles included it can be observed that individuals undergoing the bariatric surgical procedure of the RYGB method are affected by vitamin B12 deficiency, which entails metabolic implications in the postoperative period in the medium and long term. **Final considerations:** patients undergoing bariatric surgery using the RYGB method are affected by vitamin B12 deficiency and, consequently, metabolic implications.

Keywords: Vitamin B12, deficiency, bariatric, Y Roux.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la literatura a través de una revisión integradora sobre la ocurrencia de deficiencia de vitamina B12 en individuos sometidos a cirugía bariátrica en Y de Roux y sus implicaciones metabólicas.

Métodos: Consiste en una revisión integradora, basada en artículos recientes y originales entre los años 2018 a 2022 escritos en lengua vernácula e inglés. Estos artículos están indexados en las bases de datos electrónicas Scientific Electronic Library Online Brazil (SciELO), Google Scholar National Library of Medicine (MEDLINE/PubMed) y LILACS, utilizando los descriptores cirugía bariátrica, deficiencia de vitamina B12, bypass gástrico, Y Roux/Cirugía Bariátrica, Deficiencia de vitamina B12 y bypass gástrico, Y Roux. De los 40 artículos analizados, 26 fueron excluidos por no estar en consonancia con la temática y 14 fueron incluidos porque abordan de manera concisa el tema en estudio. **Resultados:** en consonancia con el análisis de los 14 artículos incluidos, se puede observar que los individuos sometidos al procedimiento de cirugía bariátrica del método RYGB se ven afectados por la deficiencia de vitamina B12, lo que conlleva implicaciones metabólicas en el postoperatorio a mediano y largo plazo. **Consideraciones finales:** los pacientes sometidos a cirugía bariátrica por el método RYGB se ven afectados por la deficiencia de vitamina B12 y, en consecuencia, por implicaciones metabólicas.

Palabras clave: Vitamina B12, deficiencia, bariátrica, Y Roux.

INTRODUÇÃO

As vitaminas são compostos orgânicos essenciais para o metabolismo humano, encontradas em quantidades mínimas em diversos alimentos tanto de origem animal, quanto vegetal (FILHO OC, et al., 2018). Entre elas encontra-se a vitamina B12, considerada essencial para o ser humano, classificada como hidrossolúvel, o que significa que ela é solúvel em água e pode ser facilmente eliminada pelo corpo através da urina, membro do complexo B, e é sintetizada exclusivamente por microrganismos em ambientes anaeróbios (FERRAZ RC, et al., 2022). Como resultado, a vitamina B12 só pode ser obtida através de produtos de origem animal, tais como carnes, aves, peixes, ovos e laticínios (PANIZ C, et al., 2005). Essa vitamina é armazenada no fígado na forma de adenosilcobalamina, e sua deficiência pode levar a uma série de doenças (MORENO AM, et al., 2021).

Segundo Dourado SAS e Paula LO (2018), a B12 desempenha numerosas reações bioquímicas, como a transferência de grupos metílicos e reações de metilação, importantes na síntese e metabolismo de neurotransmissores e fosfolípidos do sistema nervoso central e exerce função enzimática na hematopoese, metabolismo do ácido fólico, na síntese de DNA e no metabolismo do ácido graxos. A deficiência de B12 pode estar diretamente relacionada com a elevação do nível sérico de homocisteína. Nesse sentido, há redução de metabólitos que atuam na metilação da homocisteína necessária à síntese de neurotransmissores (FERRAZ RC, et al., 2022).

A carência de B12 pode ocorrer por diversos fatores, como déficit alimentar, alimentação hipercalórica, o que leva a obesidade; quadro de infecções parasitárias; causas inatas ou adquiridas nas vias de absorção ou em virtude de processo cirúrgico a exemplo das bariátricas. Também pode ser decorrente de problemas nas vias de absorção e defeitos no transporte ou vias metabólicas, desta forma, prevalecendo a deficiência da má absorção (SILVA MG, et al., 2019).

Conforme Baldez GB (2020) a deficiência de vitamina B12 é comumente observada no pós-operatório do Bypass Gástrica em Y de Roux (BGYR), e pode ser responsável por múltiplas manifestações clínicas e biológicas, sendo a mais comum, a falta de produção do fator intrínseco e a restrição dietética. Assim sendo, o déficit de cianocobalamina, segundo alguns estudos, é responsável por anemias e alterações neurológicas (VIANA AST, et al., 2022; SERIN HM e ARSLAN EA, 2019). Ademais, a carência de B12 pode acarretar outras complicações para saúde, como transtornos hematológicos, neurológicos e cardiovasculares, e elevar os níveis de homocisteína, tendo em vista que o último pode colaborar para o aumento de doenças ateromatosas (BALDEZ GB, 2020).

Conforme Reis MFF, et al. (2018) a cirurgia bariátrica do tipo BGYR acarreta alterações na produção de pepsina, renina e de ácido clorídrico, este fato ocorre devido à ressecção do estômago e pela redução do duodeno, interferindo substancialmente tanto na digestão mecânica e na secreção ácida, quanto na absorção de ferro e de vitamina B12, uma vez que ocorre a diminuição ou supressão da secreção do fator intrínseco. Nesse sentido, a deficiência de B12 pode ser clínica ou subclínica, sendo a clínica a forma mais grave, geralmente acarretada por um erro no mecanismo de absorção e deficiência do fator intrínseco, que causa má absorção severa, ou problema nos receptores do íleo. Enquanto a subclínica é caracterizada por indivíduos assintomáticos que apresentam baixo nível sérico de vitamina B12 (SILVA MG, et al., 2019).

A cirurgia bariátrica Bypass Gástrica em Y de Roux (BGYR) é a técnica que constrói um componente restritivo, o qual tem por objetivo excluir o fundo gástrico. É criada uma alça alimentar de Roux-en-Y pela divisão do jejuno 50 cm abaixo do ligamento duodeno-jejunal (SANTOS SC, et al., 2022; NORA C, et al., 2016). Por ser uma técnica mista (restritiva-disabsortiva), as deficiências nutricionais após a cirurgia bariátrica ocorrem basicamente por restrição de ingesta alimentar e/ou redução das áreas de absorção dos nutrientes, assim a diminuição gastrointestinal acaba levando a má absorção de vários alimentos (SOUZA CA, 2021).

Pacientes submetidos à BPGYR apresentam baixo consumo calórico/proteico/dia principalmente durante o primeiro ano, isto se dá pela intervenção proposta pela cirurgia, técnica mista: restritiva e disabsortiva (REIS MFF, et al., 2018). Neste contexto, indivíduos submetidos a esta técnica cirúrgica estão sujeitos a sofrer distúrbios nutricionais, os quais precisam ser monitorados e orientados sobre a realização periódica de exames laboratoriais e suplementação de B12, uma vez que o diagnóstico precoce auxilia na correção dos níveis séricos da cobalamina, evitando a progressão da deficiência e futuros danos ao organismo, como explica Silva MG, et al. (2019). Ademais, estes sujeitos deverão ser constantemente avaliados e monitorados por uma equipe multidisciplinar.

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo analisar a literatura através de uma revisão integrativa sobre a ocorrência de deficiência de vitamina B12 em indivíduos submetidos a cirurgia bariátrica em Y de Roux e suas implicações metabólicas.

MÉTODOS

Tratou-se de uma revisão integrativa a qual determinou o conhecimento atual referente a deficiência de vitamina B12 em indivíduos submetidos a cirurgia bariátrica Bypass gástrico Y de Roux e suas implicações metabólicas. Para tal fim, seguiu-se o método de Ganong LH (1987), no qual o autor adota seis fases para a elaboração de uma revisão integrativa da literatura, as quais vale citar: elaboração da pergunta norteadora da pesquisa; definição de critérios de inclusão de estudos e seleção da amostra; representação dos estudos selecionados em formato de quadro, considerando todas as categorias em comum; análise crítica dos achados, identificando-se diferenças e conflitos; interpretação e discussão dos resultados; apresentação da revisão de forma clara e sintética conforme as evidências encontradas.

Neste contexto, a pergunta norteadora utilizada como base na pesquisa foi: Existe deficiência de vitamina B12 em indivíduos submetidos à bariátrica Bypass Gástrica em Y de Roux? A elaboração do presente estudo deu-se a partir da investigação de dados da literatura científica, publicados no período compreendido entre os anos de 2018 a 2022 e disponíveis nas línguas vernácula e inglês, indexados nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico, PubMed Identifier (PMID), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura

Latino-americana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS). As palavras-chave (descritores) de saúde utilizadas para a busca na língua vernácula e em inglês, foram: “vitamina” “deficiência”, “B12”, “bariátrica”, “Y de Roux”/ “vitamin”, “B12”, “deficiency”, “bariatric”, “Y Roux”. O operador lógico incluído foi “AND”, visando convencionar os mencionados descritores e termos para rastrear as publicações de forma precisa.

Para incluir um estudo, observou-se os seguintes critérios: artigo de revista científica; estudos transversais, descritivos e qualitativos no período entre de 2018 a 2022. Sendo artigos originais que apresentaram resultados referentes à importância do estudo acerca da deficiência da vitamina B12 em indivíduos submetidos a bariátrica Bypass Gástrica em Y de Roux e suas implicações metabólicas.

Quanto aos critérios de exclusão a delimitação foi: teses, dissertações, livros, guias, infográficos, resenhas; estudos sobre a atenção outros métodos de bariátrica; estudos que abordassem apenas condições sobre a deficiência de B12 pré bariátrica; pesquisas que não se adequassem aos anos de 2018 a 2022.

RESULTADOS

Inicialmente foi estabelecida a pesquisa através das bases de dados mencionadas anteriormente, empregando-se os descritores de saúde supracitados, na qual resultou 40 documentos. Na subsequência, foi realizada a leitura de todos os títulos, buscando por aqueles que mais se ajustavam ao tema da pesquisa, resultando na pré-seleção de 20 artigos. Em seguida, realizou-se a leitura dos resumos, aplicando-se os critérios de exclusão, resultando em 14 artigos selecionados para a leitura completa e incluídos na presente revisão integrativa.

No processo de levantamento das literaturas nos bancos de dados científicos foram coletadas 40 produções acadêmicas. Inicialmente a pesquisa foi baseada nos títulos dos artigos, considerando os descritores, vitamina, deficiência, B12, bariátrica, Y de Roux, na língua vernácula e inglesa de acordo com cada biblioteca eletrônica pesquisada. Em seguida foram pré-selecionados 20 artigos, nos quais realizou-se leitura mais aprofundado dos resumos e introdução, para então fazer a triagem e seleção dos que tinham relevância e que contemplavam o tema proposto: deficiência de vitamina B12 na cirurgia bariátrica Bypass em Y de Roux e implicações metabólicas. Contudo, de acordo com os critérios de inclusão, 14 artigos foram selecionados para a fundamentação teórica deste trabalho científico, conforme mostra o **Quadro 1**.

Figura 1 - Representação esquemática da síntese e análise dos resultados.



Fonte: Cardoso ESR, et al., 2023.

Foram incluídos, nesta revisão integrativa, quatorze estudos que tratam sobre o tema deficiência de vitamina B12 em indivíduos submetidos à bariátrica Bypass Gástrica em Y de Roux e implicações metabólicas, sendo cinco revisões de literatura, dois estudos exploratório, um descritivo, um retrospectivo, três estudos prospectivos e duas monografias que foram substanciais para a produção do referente estudo.

Quadro 1 - Síntese dos principais achados Deficiência de vitamina B12 em indivíduos pós-bariátricos no método BGYR e suas implicações.

N	Autores (ano)	Objetivo	Principais achados
1	DOURADO SAS, et al. (2018)	Reunir informações sobre a deficiência de vitamina B12 e seus reflexos na saúde de pessoas submetidas à cirurgia bariátrica.	Os achados evidenciam a existência de deficiência de vitamina B12 em pessoas que passaram por esse tipo de cirurgia e explicita a importância da suplementação a longo tempo para sua prevenção e/ou tratamento e embora ainda não existam recomendações específicas para essa população.
2	FILHO OC, et al. (2018)	Descrever a importância das vitaminas hidrossolúveis (B6, B12 e C) e verificar os efeitos do excesso e da carência dessas vitaminas na dieta alimentar das pessoas.	A vitamina b12 é importante em várias fases do organismo, como no crescimento, desenvolvimento e maturação das células. A vitamina C é de extrema importância para o desenvolvimento humano, pois ela é responsável pelo nosso sistema imune e pode ser facilmente encontrada em frutas cítricas. A vitamina B6, tem uma grande importância quanto aos processos de coenzimas.
3	LOBO LMC, et al. (2020)	Avaliar o perfil antropométrico e a deficiência de vitamina B12 em pacientes submetidos a bypass gástrico em Y-de-Roux.	Os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica entre 2010 e 2015. A deficiência de vitamina B12 aumentou em um ano após a cirurgia. No período pré-operatório foi de 14,63% (n=18) e um ano após a cirurgia foi de 25,20% (n=31) (p=0,04). Pacientes pós-operatório de cirurgia bariátrica apresentaram menores concentrações séricas de vitamina B12 após um ano de cirurgia.
4	ANTONIE D, et al. (2020)	Explorar o déficit de vitamina B12 versus micronutrientes de uma coorte francesa de casos de cirurgia bariátrica sob suplementação sistemática de multivitamínicos.	Os pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica (bypass gástrico laparoscópico ou gastrectomia vertical laparoscópica) entre 2013 e 2018. Os casos com déficit de vitamina B12 diminuíram de 13,5% na cirurgia para 2,0% na visita 1 e aumentaram em 12,0% na visita 3.
5	BALDEZ GB, (2020)	Rever sobre as deficiências nutricionais em pacientes submetidos a cirurgia de bypass gástrico em Y de Roux.	Evidenciaram que pacientes submetidos a cirurgia de bypass gástrico em Y de Roux podem apresentar algumas deficiências como ferro, cálcio, vitamina B12, vitamina B9, vitamina D e Proteína, relacionadas a nutrição devido à baixa ingestão calórica, trânsito digestório reduzido e adaptação pós cirurgia.
6	NOBREGA AGS, et al. (2020)	Buscar conhecimento sobre cuidados necessários para propor o emagrecimento saudável com a gastroplastia, prevenindo e tratando as complicações nutricionais.	No estudo mostra a composição de uma estratégia de cuidados pós-operatórios e suplementação alimentar. As disfunções metabólicas e nutricionais, em pacientes submetidos a gastroplastia, podem ser consequência das alterações anatômicas e funcionais impostas pela cirurgia.

N	Autores (ano)	Objetivo	Principais achados
7	KORNERUP LS, et al. (2020)	Analisar as mudanças precoces nos biomarcadores do status de vitamina B12 após a cirurgia bariátrica.	Estudo prospectivo com pacientes adultos (n ¼ 27) encaminhados para bypass gástrico em Y de Roux (RYGB) (n ¼ 19) ou gastrectomia vertical (SG) (n ¼ 8). o status de B12 diminuiu após RYGB e SG. Enquanto uma diminuição no plasma B12 não era evidente até 6 meses após a cirurgia, observamos uma diminuição estatisticamente significativa no plasma holotC e aumento no MMA já 2 meses após a cirurgia. Essas mudanças foram mais pronunciadas aos 6 meses após a cirurgia. Correspondentemente, a capacidade de absorção de B12 diminuiu após a cirurgia.
8	RODRIGUES RCB, et al. (2020)	Levantar possíveis complicações após a realização do procedimento bypass gástrico em Y de Roux, cujo enfoque principal do trabalho volta-se às complicações tardias.	Estudo descritivo das possíveis complicações pós-operatórias tardias após cirurgia bariátrica - técnica bypass gástrico com anastomose em Y de Roux (BGRY). Procedimentos com desvio intestinal são potencializadores de deficiências nutricionais devido a uma dieta restritiva e hipocalórica. O BGRY aumenta, ainda mais, o comprometimento na absorção da Cobalamina (Vitamina B12) devido à insuficiência ou ausência de ácido na bolsa gástrica.
9	JOHANSSON K, et al. (2021)	Investigar o risco de anemia por deficiência de ferro e vitamina B12 e deficiência de vitamina B12 ao longo de 20 anos em indivíduos que fizeram cirurgia bariátrica ou receberam cuidados usuais para obesidade.	Estudo prospectivo e controlado de obesos suecos. Realizado em 480 centros de saúde primários e em 25 departamentos cirúrgicos. A ocorrência no aumento do risco de anemia após a cirurgia bariátrica e a importância da adesão a longo prazo à suplementação e monitoramento nutricional para permitir a prevenção e detecção precoce de deficiências nutricionais graves após a cirurgia bariátrica.
10	MOURA GV, et al. (2021)	Identificar o consumo alimentar e as principais deficiências nutricionais que acometem os pacientes pós-cirurgia bariátrica.	No estudo o consumo alimentar e deficiências nutricionais no pós-operatório de cirurgia bariátrica. As deficiências nutricionais são uma das complicações da cirurgia bariátrica, sendo os défices mais comuns encontrados os de vitamina D, vitamina B12, ferro, cálcio e ácido fólico.
11	LOMBARDO M, et al. (2021)	Relatar dados 8 anos após a cirurgia sobre perda de peso, uso de suplementos dietéticos e déficit de alguns micronutrientes em uma coorte de pacientes de cinco centros no centro e norte da Itália.	Estudo prospectivo não randomizado, consistindo em 52 indivíduos: 16 pacientes tiveram bypass gástrico em Y de Roux (RYGB), 25 tiveram gastrectomia vertical (SG) e 11 banda gástrica ajustável (AGB). Os três procedimentos bariátricos levaram à perda de peso sustentada. Portanto, as deficiências nutricionais de longo prazo foram maiores do que a população geral entre os homens para ferro e entre as mulheres para vitamina B12.
12	SOUZA AC (2021)	Apontar as deficiências nutricionais devido à carência de nutrientes em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica.	As possíveis alterações metabólicas podem interferir na saúde do paciente e pode direcionar o acompanhamento pós-cirúrgico.

N	Autores (ano)	Objetivo	Principais achados
13	CUNHA AF, <i>et al.</i> (2022)	Identificar deficiências nutricionais na literatura no pós-operatório e verificar a adequada suplementação e dieta em pacientes submetidos à cirurgia de bypass gástrico em Y de Roux.	Concluiu-se que se torna indispensável o monitoramento após a cirurgia pelo médico e por um nutricionista, principalmente em longo prazo, tanto na identificação de deficiências nutricionais quanto à aceitação de suplementos e uma alimentação adequada visando minimizar riscos à saúde.
14	FERREIRA AIL. (2022)	Identificar acerca do desenvolvimento de défices de micronutrientes em indivíduos submetidos a Sleeve Gástrico e Bypass Gástrico Roux-en-Y.	Muitos pacientes apresentam défices de micronutrientes pré-operatórios que podem agravar após a CB. Pacientes submetidos a BGRY têm maior prevalência de déficit de ferro, vitamina A e B12 quando comparados com os submetidos a SG. A prevalência de déficit de zinco, ferro e vitamina B12 aumentou significativamente após o BGRY, bem como o déficit de cobre após o SG.

Fonte: Cardoso ESR, et al., 2023.

À luz da literatura pesquisada, verificou-se que dos 14 artigos selecionados para a fundamentação teórica deste estudo, seis artigos abordavam sobre a deficiência nutricional pós-bariátrica BGRY; três trazem estudos sobre a deficiência da vitamina B12 em pacientes submetidos a BGRY e evidenciam as implicações metabólicas na vida dos indivíduos, enquanto cinco abordam sobre a técnica Bariátrica BGRY. Já o tipo de estudo, o que mais prevaleceu foi o estudo de Revisão da Literatura.

DISCUSSÃO

A obesidade é uma doença metabólica crônica e multifatorial, na qual, além de fatores nutricionais, aspectos genéticos, psicossociais, metabólicos, culturais, entre outros, atuam em sua origem e sustentação (BALDEZ GB, 2020). Segundo Cunha AF, et al. (2022), para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida são aceitas as cirurgias: restritivas, as disabsortivas e as mistas, entre as quais, a mais empregada é a mista, denominada Derivação Gástrica em Y de Roux, visto que oferece uma perda de peso consistente.

Apesar dos benefícios, os pacientes submetidos a esse procedimento tornam-se vulneráveis ao desenvolvimento de deficiências nutricionais, por apresentarem dietas quantitativamente e qualitativamente inadequadas, causadas por alterações fisiológicas ocasionadas pela cirurgia, como diminuição do volume gástrico e diminuição da produção de enzimas que facilitam a digestão (CUNHA AF, et al., 2022; SOARES JM, et al., 2017). Entre as deficiências nutricionais, a carência vitamina B12 tem sido relatada após BGRY variando entre 12% a 75%, com alta prevalência (71,3%) também após dez anos de cirurgia (VALENTIN F, 2018).

Sabe-se que vitamina B12 é encontrada em produtos de origem animal (FERRAZ RC, et al., 2022; PANIZ C, et al., 2005). Após uma alimentação composta por carnes, aves, peixes, ovos ou laticínios esta vitamina deverá passar por vários processos metabólicos até chegar a ser absorvida e utilizada pelo organismo. Neste sentido, Valentin F (2018) explica que, este micronutriente precisa ser liberado da fonte alimentar e esse processo é facilitado pelo ácido gástrico, que se liga a proteína R no estômago e é clivada no duodeno, onde se une ao fator intrínseco. Tanto o ácido gástrico, quanto o fator intrínseco são produzidos pelas células parietais e estão reduzidas no *pouch* (pequeno estômago) no pós-operatório.

Baldez GB (2020) explica que a técnica BGRY trata-se de um procedimento misto que consiste em criar um componente restritivo para excluir o fundo gástrico. Esse procedimento envolve tanto o grampeamento de uma parte do estômago para restringir seu tamanho e diminuir o espaço para o alimento, quanto um desvio do intestino inicial que aumenta a produção de hormônios que promovem a saciedade e reduzem a fome.

Neste contexto, a BGRY tem por objetivo reduzir o volume do estômago, acarretando assim algumas alterações na anatomia e fisiologia do sistema gastrointestinal como, por exemplo, a má absorção de nutrientes. Diante de tal condição, os mecanismos fisiopatológicos que explicam as carências nutricionais após a cirurgia bariátrica podem ser didaticamente analisados em quatro etapas: 1) carência por ingestão deficiente ou intolerância, produzida pela restrição gástrica; 2) diminuição das secreções gástricas que são indispensáveis à absorção de vitaminas e minerais; 3) exclusão do duodeno e jejuno proximal na modificação anatômica prejudicando a absorção de cálcio, ferro e vitamina B12; 4) assinergia do bolo alimentar e secreções biliopancreáticas comprometendo a incorporação de nutrientes (NÓBREGA AGS, et al., 2019).

Nóbrega AGS, et al. (2019) elucidam que a possibilidade de depleção de micronutrientes é elevada nas técnicas cirúrgicas com componente disabsortivo, pois a absorção de nutrientes fica comprometida. A má absorção de nutrientes decorre da redução anatômica do estômago, e mudança do trânsito gastrointestinal. Essa mudança exclui a alimentação do duodeno e jejuno proximal, limitando a funcionalidade das enzimas digestivas e, por consequência prejudica a absorção de micronutrientes essenciais as funções orgânicas (FERREIRA AIL, 2022).

Devido à complexidade no mecanismo de absorção da cobalamina, há inúmeras situações nas quais a deficiência pode se desenvolver (SILVA MG, et al., 2019; SHIPTON MJ e THACHIL J, 2015), uma situação é a perda das funções das células parietais do estômago que leva à perda da função gástrica, com perda da produção do fator intrínseco. Outra situação é a ocorrência de problemas nos receptores de cobalamina localizados no íleo (SILVA MG, et al., 2019). Além disso, o fator intrínseco é produzido pelas células parietais do estômago. Desse modo, quando não há produção de fator intrínseco ou está insuficiente, como acontece com a redução do compartimento gástrico, não há absorção de vitamina B12 no íleo distal, dando origem a anemia perniciosa (VALENTIN F, 2018).

A absorção da cobalamina no sistema digestório é um processo complexo que necessita de um trato gastrointestinal ileso (SILVA MG, et al., 2019), por isso quando ocorre qualquer alteração anatômica do trato gastrointestinal a absorção de B12 fica comprometida, e conseqüentemente, desencadeia um quadro de deficiência. Isso decorrer da redução na produção gástrica de ácido clorídrico, uma vez que não há a conversão de pepsinogênio em pepsina, que é fundamental para a liberação da vitamina B12 dos alimentos proteicos (SOUZA CA, 2021).

A vitamina B12 liga-se ao fator intrínseco no duodeno para posteriormente ser absorvida no íleo terminal. No entanto, a secreção do fator intrínseco encontra-se reduzida, podendo resultar em má absorção (CUNHA AF, et al., 2022, RAMOS NMCPJ, et al., 2015).

A má absorção pelo organismo ou por falta da ingestão de B12 pode ocorrer em pacientes com alterações gástricas, causando disfunções metabólicas, como transtornos hematológicos, neurológicos e cardiovasculares. Um dos principais quadros relacionados ao déficit de B12 são as anemias perniciosa, caracterizada por diminuição da quantidade de hemácias e a megaloblástica, com hemácias grandes e disfuncionais (SOUZA CA, 2021; CAMPOS MG, et al., 2001).

Para Silva MG, et al. (2019), a B12 é um micronutriente essencial à saúde humana, por ser primordial às células do organismo, por participar em diversas atividades enzimáticas. Em humanos ela desenvolve duas funções fundamentais: a primeira ocorre quando está na forma de metilcobalamina, atuando como coenzima no processo de metilação da homocisteína para metionina no citosol celular, que é um passo metabólico essencial para a síntese de DNA. A segunda função acontece na forma de 5-desoxiadenosil cobalamina, em que atua como coenzima na conversão da L-metilmalonil Coenzima A para succinil coenzima A na mitocôndria (MOLL R e DAVIS BI, 2017). Desta forma, a deficiência de cobalamina pode acometer simultaneamente diversas vias metabólicas, causando uma variedade de sinais e sintomas (SILVA MG, et al., 2019; WONG CW, et al., 2015).

A deficiência de vitamina B12 pode causar sintomas em três categorias: hematológicos, neurológicos e neuropsíquicos. Os sintomas hematológicos incluem aumento do volume corpuscular médio, polimorfos hipersegmentados, neutropenia, trombocitopenia e pancitopenia (LIRA DC e MOTTA MD, 2020).

Já os sintomas neurológicos incluem neuropatia periférica, incontinência intestinal e urinária e disfunção erétil. E os sintomas neuropsíquicos incluem a Doença de Alzheimer, depressão, delírio e psicose (LIRA DC e MOTTA MD, 2020; SHIPTON M e THACHIL J, 2015).

A deficiência de vitamina B12 pode causar sintomas em três categorias: hematológicos, neurológicos e neuropsíquicos. Os sintomas hematológicos incluem aumento do volume corpuscular médio, polimorfos hipersegmentados, neutropenia, trombocitopenia e pancitopenia (LIRA DC e MOTTA MD, 2020). Já os sintomas neurológicos incluem neuropatia periférica, incontinência intestinal e urinária e disfunção erétil. E os sintomas neuropsíquicos incluem a Doença de Alzheimer, depressão, delírio e psicose.

Considerando que a cobalamina participa da síntese de DNA e das hemácias, é importante na manutenção da bainha de mielina, uma camada protetora que envolve as fibras nervosas, sua deficiência pode acometer o sistema hematológico e sistema nervoso (SILVA MG, et al., 2019). Os autores enfatizam que o impacto desta deficiência nas células nervosas, medula espinhal e cérebro pode ser potencialmente sério. A cobalamina também está envolvida no processo metabólico de eliminação da homocisteína. Os níveis elevados de homocisteína aumentam o risco de doenças cardiovasculares.

Com o aumento de Hcy, a deficiência de B12, contribui para a diminuição da S-adenosilmetionina (SAM) e, conseqüente redução de importantes reações de transmetilação do organismo, provocando defeitos desmielinizantes no sistema nervoso, que resulta nas alterações neurológicas relacionadas com a mielinização dos neurônios, manifestando-se como mielopatias, parestesias, alterações de personalidade, psicose a até coma (SOUZA AC, 2021; DIAS JC e FREITAS MRG, 2017).

Diante do exposto, é possível identificar em várias literaturas estudos pertinentes sobre a deficiência de vitamina B12 em indivíduos submetidos a bariátrica Bypass Gástrica em Y de Roux. Em estudo retrospectivo Baldez GB (2020), verificou que de 91 (100%) pacientes que realizaram o procedimento 43 (47,2%) apresentaram deficiência de B12, e estudo comparativo observou, que dos 238 pacientes 8,7% apresentaram déficit de B12.

Já Souza NMM, et al. (2020) concluíram que no período de 3 meses após bariátrica, dos 344 pacientes, 70 (20,3%) tiveram deficiência de B12; após 6 meses, dos 229, 117 (51,1%); em 12 meses após, dos 172 pacientes, 98 (57%) foram acometidos por deficiência de B12. Tal análise evidenciou o aumento progressivo da deficiência de vitamina B12 ao longo das avaliações do primeiro ano pós-BGYR.

Lobo LMC, et al. (2020), constaram que a prevalência de deficiência de vitamina B12 aumentou significativamente em um ano após a cirurgia (25,20%) quando comparada ao período pré-operatório (14,63%). Em estudos nacionais foi encontrado maiores prevalências de deficiência de vitamina B12 em Recife-PE e Tubarão-SC (FERRAZ AAB, et al., 2016; SILVEIRA-JÚNIOR S, et al., 2015) que variaram entre 6,2% em 12 meses e 1,7% em 6 meses de pós-operatório, respectivamente (LOBO LMC, 2020).

Nessa perspectiva, a deficiência de vitamina B12 é maior entre pacientes submetidos ao BGYR, devido à menor produção de fator intrínseco, proteína que carrega a B12 ao sítio de absorção no íleo terminal. Tal fenômeno tem evidenciado que o risco de déficit de B12 decorre da redução na produção de ácido clorídrico no *pouch* gástrico (SOUZA NMM, et al., 2020).

Em detrimento das causas e conseqüências da deficiência de vitamina B12 em indivíduos submetidos a bariátrica Bypass Gastrica em Y de Roux, torna-se pertinente um acompanhamento multiprofissional para verificar as reais condições clínicas dos pacientes, para então realizar tratamento adequando e específico para cada caso. Segundo Silva MG, et al. (2019), é recomendada a realização periódica de exames laboratoriais para a detecção da deficiência de B12 (preferencialmente dosagem de Vitamina B12 e de homocisteína, e se possível de ácido metilmalônico), a fim de evitar a evolução das implicações metabólicas.

Contudo, são necessárias constantes adequações no acompanhamento a longo prazo de pacientes submetidos a BGRY (CUNHA AF, et al., 2022; KAREFYLAKIS C, et al., 2014), incluindo acompanhamento nutricional individualizado para avaliar sua evolução dietética, além da definição de tratamento regular e suporte por profissionais de saúde qualificados.

De acordo com Moura GV, et al. (2021), embora a cirurgia bariátrica seja eficaz para facilitar a perda de peso em pacientes obesos, é necessário um acompanhamento pós-operatório multidisciplinar contínuo devido ao risco subsequente de deficiências nutricionais e implicações metabólicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que a deficiência de vitamina B12 decorrente da bariátrica restritiva disabsortiva Bypass Gástrica em Y Roux é uma realidade observada no período de 1 a 9 anos, a qual os pacientes submetidos a esse procedimento têm que conviver. Devido a técnica que modifica o trato gastrointestinal, no qual se pretende reduzir o tamanho do estômago, para perda ponderal significativa a curto prazo, se verificou algumas implicações nas funções fisiológica do organismo, como alterações na hematopoiese, no sistema nervoso e sistema cardiovascular. Nesse contexto, estudos apontam a necessidade de realização periódica de exames laboratoriais, para que se tenha real clareza do quadro clínico do paciente. O diagnóstico precoce pode ser um aliado para prevenção de complicações futuras, assim como a forma adequada de suplementação, visando corrigir os níveis séricos de vitamina B12 e assim evitar danos ao organismo.

REFERÊNCIAS

1. ANTONIE D, et al. Medium term post-bariatric surgery deficit of vitamin B12 is predicted by deficit at time of surgery. *Clinical Nutrition*, 2021; 40(1): 87-93.
2. BALDEZ GB. Deficiências nutricionais de pacientes submetidos a cirurgia de Bypass Gastrico em Y de Roux. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI – Erechim RS, 2020.
3. CAMPOS MG, et al. Anemias carências. *Revista Brasileira de Medicina*. 2021; 58: 41-50.
4. CUNHA AF, et al. Análise de deficiências nutricionais e adequação da dieta e suplementação após Derivação Gástrica em Y de Roux. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, 2022; 41: e10013.
5. DIAS JC e FREITAS MRG. Complicações neurológicas pós-cirurgia bariátrica: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Neurologia*, 2017; 53(3): 5-13.
6. DOURADO SAS e PAULA LO. Deficiência de Vitamina B12 no Pós-Operatório de Cirurgia Bariátrica: Uma Revisão de Literatura. *Revista. Saúde.Com*. 2018; 14(1): 1112-1120.
7. FERRAZ AAB, et al. Deficiências de micronutrientes após cirurgia bariátrica: análise comparativa entre gastrectomia vertical e derivação gástrica em Y de Roux. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 2018; 45(6): 0100-6991.
8. FERRAZ RC e ARAÚJO ABD. O impacto da deficiência de vitamina B12 na depressão. *Revista Nutrição em pauta*, 2022.
9. FILHO OC, et al. Vitaminas hidrossolúveis (B6, B12 e C): uma revisão bibliográfica. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2019; 11(8): e285.
10. FLORIANO ALS, et al, 202. Comparação entre as principais técnicas cirúrgicas para o tratamento da obesidade: revisão da literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, 2021; 4(6): 26410-26420.
11. GANONG LH. Integrative reviews of nursing research. *Res Nurs Health*, 1987;10(1): 1-11.
12. HUSSEIN ZEH e BENNEMANN RM. Deficiências de micronutrientes após o by-Pass gástrico: Importância da avaliação nutricional na prevenção de carências Nutricionais. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 2020; 14(88): 765-784.
13. JOHANSSON K, et al. Long-term risk of anaemia after bariatric surgery: results from the Swedish Obese Subjects study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021; 9: 515–524.
14. KAREFYLAKIS C, et al. Prevalence of anemia and related deficiencies 10 years after gastric bypass — a retrospective study. *Obesity surgery*, 2014; 25(6): 1019-1023
15. KORNERUP LS, et al. Early changes in vitamin B12 uptake and biomarker status following Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy. *Clinical Nutrition*, 2019; 38(2): 906-911.
16. LOBO LMC, et al. Perfil antropométrico e deficiência de Vitamina B12 em pacientes em pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 2020; 14(89): 977-984.

17. LOMBARDO M, et al. Bariatric Surgery, despite the Widespread Use of Supplements. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2021; 18: 4541.
18. MARTINS JT, et al. Efeitos da deficiência de vitamina B12 no cérebro. *Revista Inova Saúde*, 2017; 6(1): 192-207.
19. MOLL R e DAVIS BI, vitamin B 12 and folate Key points. *Medicine*, 2017; 45(4): 198–203.
20. MORENO AM, et al. Possíveis Evidências da Vitamina B12 na dor Neuropática. *Rev. Augustus*, 2021; 27(54): 109 –120.
21. MOURA GV, et al. Pós-operatório de cirurgia bariátrica: uma revisão integrativa da literatura. *Revista Científica Multidisciplinar*, 2021; 2(4): e24267.
22. NÓBREGA AGS, et al. Cirurgia Bariátrica e Deficiências Nutricionais: Prevenir e Tratar. *Rev Cientí HMJMA*, 2019; 1(1): 28-34.
23. NONINO CB, et al. Is there any change in phenotypic characteristics comparing 5 to 10 years of follow-up in obese patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass? *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, 2019; 32(3): e1453.
24. NORA C, et al. Gastrectomia vertical e bypass gástrico no tratamento da síndrome metabólica. *Rev. Port. Endocrinol. Diabetes e Metab.*, 2016; 11(8): 23–29.
25. PANIZ C, et al. Fisiopatologia da deficiência de vitamina B12 e seu diagnóstico laboratorial. *Bras Patol Med Lab.*, 2005; 4(15): 323-34.
26. RAMOS CP e MELLO ED. Manejo nutrológico no pós-operatório de cirurgia bariátrica. *International Journal Of Nutrology*, 2015; 8(2): 39-49.
27. REIS MFF, et al. Avaliação dos níveis de ferritina e vitamina B12 em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica suplementados com polivitamínicos. *Thieme Revinter Publicações Ltda*, 2018; 11(01): 017 – 020.
28. RODRIGUES RCB, et al. Cirurgia bariátrica por bypass gástrico em Y de Roux: abordagem da técnica e de possíveis complicações tardias no pós-operatório. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, 2020; 16: e4979.
29. SANTOS SC, et al. Principais complicações pós-cirúrgicas do bypass gástrico via laparotômica: uma revisão integrativa de literatura. *Research, Society and Development*, 2022; 11(6): e50411629222.
30. SERIN HM e ARSLAN EA. Neurološki simptomi nedostatka vitamina B12: analiza pedijatrijskih bolesnika. *Acta clínica Croatica*, 2019; 58(2): 295-30.
31. SHIPTON MJ, THACHIL J. Vitamin B 12 defi ciency –A 21st century perspective. *Clinical medicine*, 2015; 15(2): 145–50.
32. SILVA MG. Vitamina B12 (Cobalamina): Aspectos clínicos de sua deficiência. *Revista Referências em Saúde da Faculdade Estácio de Sá de Goiás*, 2019; 02(3): 147-152.
33. SOUZA AC. Cirurgia bariátrica: Déficit de absorção de nutrientes pós cirurgia. *Centro Universitário UNIFACIG*, 2021.
34. SILVEIRA-JÚNIOR S, et al. Repercussões Nutricionais em Pacientes Submetidos à Cirurgia Bariátrica. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, 2015; 28(1): 48-52.
35. SOUZA NMM, et al. Impacto nutricional da cirurgia bariátrica: estudo comparativo do Bypass Gástrico em Y de Roux e do Sleeve entre pacientes dos sistemas público e privado de saúde. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 2020; 47: e20202404.
36. VIANA AST, et al. Você sabia que a falta de vitamina B12 pode desencadear doenças neurológicas? *Research, Society and Development*, 2022; 11(3): e43311326712.
37. WONG CW, et al. Vitamin B12 deficiency in the institutionalized elderly: A regional study. *Experimental Gerontology*, 2015; 69: 221–25.