

## Análise de deficiências nutricionais e adequação da dieta e suplementação após Derivação Gástrica em Y de Roux

Analysis of nutritional deficiencies and adequacy of diet and supplementation after Roux-en-Y Gastric Bypass

Análisis de las deficiencias nutricionales y adecuación de la dieta y la suplementación tras el Bypass Gástrico en Y de Roux

Acauã Ferreira da Cunha<sup>1</sup>, Vanize Priebe Sell<sup>2</sup>, Miriam Rejane Bonilla Lemos<sup>3</sup>, Elisa dos Santos Pereira<sup>2\*</sup>, Guilherme Pitol<sup>1</sup>, Lucas Rodrigues Mostardeiro<sup>4</sup>, Rafaela Paulino<sup>1</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Identificar deficiências nutricionais na literatura ao longo do pós-operatório e verificar a adequação da suplementação e dieta em pacientes submetidos à cirurgia de bypass gástrico em Y de Roux. **Métodos:** Foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos científicos de 2013 a 2021 por meio das bases de dados PubMed, SciELO, Periódico Capes e LILACS. **Resultados:** Foram encontrados 110 artigos, dos quais 12 atenderam aos critérios deste estudo. Os resultados mostraram que ao longo do pós-operatório, o déficit de ferro aumentou significativamente e o uso de suplementos vitamínicos, assim como a adesão à dieta, ainda representa um fator de inadequação e que contribui para o surgimento de deficiências nutricionais. **Considerações finais:** Torna-se 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 adequadavisando minimizar riscos à saúde.

**Palavras-chave:** Deficiências nutricionais, Derivação gástrica, Obesidade.

### ABSTRACT

**Objective:** Identify nutritional deficiencies in the literature throughout the postoperative period and to verify the adequacy of supplementation and diet in patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass surgery. **Methods:** A bibliographic survey of scientific articles from 2013 to 2021 was carried out through the PubMed, SciELO, Periódico Capes and LILACS databases. **Results:** 110 articles were found, of which 12 met the criteria of this study. The results showed that throughout the postoperative period, the iron deficit increased significantly and the use of vitamin supplements, as well as adherence to the diet, still represents a factor of inadequacy and contributes to the emergence of nutritional deficiencies. **Final considerations:** Monitoring after surgery by the doctor and a nutritionist becomes essential, especially in the long term, both in the identification of nutritional deficiencies and in the acceptance of supplements and an adequate diet in order to minimize health risks.

**Key words:** Deficiency diseases, Gastric bypass, Obesity.

<sup>1</sup> Universidade Católica de Pelotas (UCPEL), Pelotas – RS.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas – RS. \*E-mail: [lisaspereira@gmail.com](mailto:lisaspereira@gmail.com)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF SUDESTE MG), Barbacena – MG.

<sup>4</sup> Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Porto Alegre – RS.

## RESUMEN

**Objetivo:** Identificar las deficiencias nutricionales em la literatura a lo largo del período postoperatorio y verificar la adecuación de la suplementación y la dieta en pacientes sometidos a cirugía de bypass gástrico en Y de Roux. **Métodos:** Se realizó un levantamiento bibliográfico de artículos científicos de 2013 a 2021 a través de las bases de datos PubMed, SciELO, Periódico Capes y LILACS. **Resultados:** Se encontraron 110 artículos, de los cuales 12 cumplieron con los criterios de este estudio. Los resultados mostraron que a lo largo del postoperatorio, el déficit de hierro aumentó significativamente y el uso de suplementos vitamínicos, así como la adherencia a la dieta, todavía representa un factor de insuficiencia y contribuyen para la aparición de deficiencias nutricionales. **Consideraciones finales:** El seguimiento postoperatorio por parte del médico y nutricionista es fundamental, sobre todo a largo plazo, tanto em la identificación de carencias nutricionales como em la aceptación de suplementos y una dieta adecuada para minimizar los riesgos para la salud.

**Palabras clave:** Enfermedades carenciales, Derivación gástrica, Obesidad.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica, definida pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo, o qual pode ocasionar prejuízos e riscos aos indivíduos, pela diminuição da expectativa de vida e associação a comorbidades (LINHARES RS, et al., 2012). Caracterizada como um dos problemas de Saúde Pública, por causar impactos negativos à saúde, dispõe de diversos fatores etiológicos, não apenas a aspectos nutricionais, incluindo o consumo de alimentos com alta densidade energética, mas também, os comportamentais, caracterizados por sedentarismo e baixa atividade física, além de outros, como: genéticos, culturais e psicossociais (SKOLNIK NS e RYAN DH, 2014).

Mundialmente, em torno de 2,8 milhões de pessoas morrem por ano como resultado da obesidade e seus agravos, tais como diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial, alguns tipos de câncer e doenças cardiovasculares (ARONSON D, et al., 2010).

Os tratamentos utilizados para o controle da obesidade incluem dieta hipocalórica, prática de atividade física, mudanças no estilo de vida, mudanças culturais e tratamento farmacológico. No entanto, quando o tratamento primário não atinge o resultado esperado e o paciente se encontra dentro dos parâmetros de alto risco, a realização de cirurgia bariátrica é recomendada, a qual só é possível mediante o cumprimento dos seguintes critérios: valores de IMC acima de 40 kg/m<sup>2</sup>, independentemente da presença de comorbidades; IMC entre 35 e 40 kg/m<sup>2</sup> na presença de comorbidades; IMC entre 30 e 35 kg/m<sup>2</sup> na presença de comorbidades que tenham obrigatoriamente a classificação “grave”, assim definida pelo médico (KOVALESKI ES, et al., 2016; SBCBM, 2017).

Esse procedimento está contraindicado para pacientes obesos, que apresentem transtornos psiquiátricos; ou, em casos nos quais, a obesidade seja de etiologia reversível e também, quando houver indícios de não comprometimento com o tratamento (SOARES JM, et al., 2017).

Para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida, aquelas aceitas são: as cirurgias restritivas, as disabsortivas e as mistas. Entre as quais, a mais empregada é a mista, chamada de Derivação Gástrica em Y de Roux, visto que oferece uma perda de peso consistente, onde o procedimento é realizado por meio do grampeamento de parte do estômago que reduz o espaço para o alimento, associado a um desvio do duodeno e do terço proximal do jejuno. Tal circunstância promove a elevação de hormônios que aumentam a saciedade e diminuem a fome. Esse somatório, é o que propicia o emagrecimento, além de controlar doenças como o diabetes e hipertensão arterial (VALEZI AC, et al., 2010).

Entretanto, apesar dos benefícios, os pacientes submetidos a esse procedimento tornam-se vulneráveis ao desenvolvimento de deficiências nutricionais, por apresentarem dietas quantitativamente e qualitativamente inadequadas, sendo causado por alterações fisiológicas ocasionadas pela cirurgia, como diminuição do volume gástrico e diminuição da produção de enzimas que facilitam a digestão (SOARES JM, et al., 2017).

A partir dessas assertivas, a suplementação nutricional é importante na conduta terapêutica para o combate às carências nutricionais, principalmente após a DGYR, porém, ainda tem representado um obstáculo para o sucesso do tratamento cirúrgico da obesidade. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi verificar as deficiências nutricionais ao longo do pós-operatório e analisar a adequação da suplementação e da dieta, em pacientes submetidos à cirurgia de DGYR.

## MÉTODOS

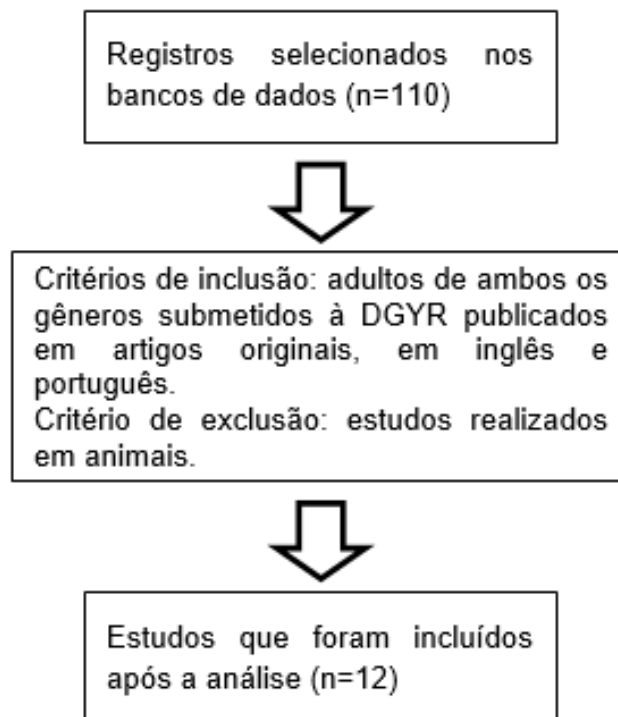
Trata-se de estudo exploratório descritivo que utilizou o método de revisão integrativa, modalidade que permite analisar o conhecimento já estabelecido, integrando pesquisas com diferentes técnicas. Realizou-se levantamento de artigos indexados nas bases de dados eletrônicas em revisão de literatura com base em artigos publicados entre os anos de 2013 e 2021. Este extenso recorte temporal foi utilizado para abranger um maior número de manuscritos, e assim obter mais informações acerca dos nutrientes de interesse desse estudo, como o ferro, vitamina B12 e ácido fólico.

A pesquisa foi realizada a partir de bases de dados como Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Periódicos Capes utilizando a estratégia de texto livre por meio dos termos: deficiência de vitaminas, cirurgia bariátrica em português e inglês. No *National Library of Medicine and National Institute of Health* foram utilizados os seguintes termos: vitamin deficiency, Roux-en-Y gastric bypass, vitamin supplementation. Foram selecionados apenas os estudos realizados em adultos de ambos os gêneros submetidos à DGYR publicados em artigos originais, em inglês e português. Os estudos realizados em animais foram excluídos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Figura 1** demonstra o fluxograma de seleção e exclusão de artigos científicos. O **Quadro 1** apresenta uma síntese dos artigos selecionados com as principais informações extraídas dos mesmos.

**Figura 1** - Fluxograma da seleção dos estudos para esta revisão.



Fonte: Cunha, AF et al., 2022.

**Quadro 1** – Artigos incluídos na revisão segundo a metodologia, amostra, tipo de suplementação e/ou presença de acompanhamento médico e/o u nutricional, adesão à suplementação, adesão a dieta e conclusões.

| Autor/Ano                       | Método  | Amostra  | Suplementação/<br>Acompanhamento   | Adesão aos<br>suplementos<br>nutricionais  | Adesão à dieta  | Conclusões   |
|---------------------------------|---|--|--|--|---|--|
| Nonino CB, et al. (2019).       | <p>Estudo Retrospectivo Longitudinal. Indicadores antropométricos, bioquímicos e a ingestão alimentar foram avaliados no período pré-operatório e após 1, 2, 3, 4, 5 e 10 anos da operação, por meio de revisão de prontuários. Neste estudo foram avaliados somente os indicadores bioquímicos e ingestão alimentar no pós-operatório de 1, 5 e 10 anos.</p>     | 441 e 110 completaram 5 e 10 anos de pós-operatório. | Suplementação multivitamínica diária ao longo do estudo, começando no 15º dia após a operação. Os pacientes ingeriram uma cápsula por dia do suplemento Maternal®.   | -  | Houve redução no consumo de ferro, vitamina B12 e ácido fólico a partir do primeiro ano de pós-operatório, sem diferença até os cinco anos de seguimento. Após 10 anos houve maior redução na ingestão de ácido fólico. | Após 10 anos o déficit de vitamina B12 reduziu, o déficit de ácido fólico aumentou e o déficit de ferro, após 5 anos de cirurgia aumentou e esse percentual manteve-se após 10 anos.                   |
| Engebreetsen KV, et al. (2018). | <p>Estudo Retrospectivo Longitudinal Os dados bioquímicos e utilização de suplementos nutricionais foram registrados no pré-operatório e nas consultas ambulatoriais 1, 2 e 5 anos de pós-operatório em prontuários eletrônicos. Neste estudo foram analisados os dados bioquímicos e utilização de suplementos nutricionais no pós-operatório de 1 e 5 anos.</p> | 184 pacientes  | <p>Foram prescritos e recomendados suplementos diários com sulfato de ferro por via oral (65 mg). Vitamina B12 intramuscular (1 mg a cada 3 meses). Multivitamínico oral, incluindo 200 mg de fólico e 75 mg de vitamina C, bem como vitamina D3/cálcio 20 mg / 1g oral. Os pacientes realizaram acompanhamento com nutricionista, médico ou cirurgião por um período de 5 anos.</p> | <p>48% e 25% dos participantes relataram uso de suplementos de ferro em 1 e 5 anos, respectivamente. Suplementos de vitamina B12 (injetáveis ou orais) foram utilizados por 87% dos pacientes em 1 ano e 83% aos 5 anos. O uso de multivitaminas com folato correspondeu a 87% em 1 ano e 65% em 5 anos após o DGYR.</p> | -   | <p>A deficiência de ferro aumentou após 5 anos tanto em homens quanto nas mulheres, mas nesta última de forma mais significativa. Por outro lado, o déficit de folato e de vitamina B12 reduziram.</p> |

| Autor/Ano                | Método   | Amostra  | Suplementação/<br>Acompanhamento  | Adesão aos<br>suplementos<br>nutricionais | Adesão à dieta | Conclusões  |
|--------------------------|--|--|---|---|----------------|---|
| Ledoux S, et al. (2014). | <p>Estudo Prospectivo Longitudinal</p> <p>Os dados bioquímicos, suplementação nutricional e alimentação foram coletados de um banco de dados prospectivo e analisados antes e após 1 e ≥ 3 anos de cirurgia. Neste estudo foram avaliados somente dados bioquímicos após 1 e ≥ 3 anos de cirurgia.</p> | <p>144 pacientes foram analisados em 12 meses de cirurgia e 115 após ≥ 3 anos.</p> | <p>Suplementos multivitamínicos foram prescritos ELEVIT B9 (1 comprimido/dia, contendo 1,6 mg de vitamina B1, 0,8 mg de ácido fólico, 100mg de vitamina C, 4000 UI de vitamina A, 15 mg de vitamina E, 500 UI de vitamina D3, 125 mg de cálcio e 60 mg de ferro; para indivíduos que não toleravam comprimidos grandes foi prescrito o suplemento AZINC optimal (2 cápsulas/dia, contendo 1,4 mg de vitamina B1, 0,2 mg de ácido fólico, 120 mg de vitamina C, 10 mg de vitamina E, 200 UI de vitamina D3, 220 mg de cálcio e 8 mg de ferro; A vitamina B12 intramuscular, 1000 µg mensal, foi prescrita quando observada deficiência. Suplementos orais adicionais e principalmente vitamina B1, vitamina D, cálcio e ferro foram prescritos, dependendo dos dados biológicos obtidos antes da cirurgia, aos 6 e 12 meses após a cirurgia e depois anualmente.</p> | -   | -              | <p>Foi observado maior percentual de indivíduos com níveis reduzidos de hemoglobina e saturação de transferrina após ≥ 3 anos.</p> <p>Por outro lado, a prevalência de déficit de vitamina B12 reduziu.</p> |

| Autor/Ano                  | Método   | Amostra   | Suplementação/Acompanhamento   | Adesão aos suplementos nutricionais  | Adesão à dieta | Conclusões   |
|----------------------------|--|---|--|--|----------------|--|
| Ferraz AAB, et al. (2018). | <p>Estudo Longitudinal<br/>Trata-se de um estudo comparativo entre as técnicas de gastrectomia vertical e DGYR avaliados quanto às dosagens séricas de hemoglobina, ferro, ferritina, zinco e vitamina B12. Estas dosagens foram realizadas nos períodos pré-operatórios e três, seis, 12 e 24 meses após a cirurgia.</p> <p>Neste estudo foram avaliadas somente a técnica de DGYR e dosagens séricas de hemoglobina, ferro, ferritina e B12 no período de 12 e 24 meses após a cirurgia.</p> | Aos 12 meses foram avaliados 119 pacientes e 77 aos 24 meses. | <p>Todos os envolvidos na pesquisa tiveram orientação de suplementação vitamínica e mineral oral a partir do pós-operatório imediato, da seguinte forma: Centrum® (substâncias: polivitamínicos e minerais) - um comprimido macerado via oral diariamente, em uso contínuo; Citoneurin® 5000UI (substâncias: Vitamina B1 - cloridrato de tiamina= 100mg; Vitamina B6 - cloridrato de piridoxina=100mg; Vitamina B12 - cianocobalamina= 5000mcg) - uma ampola intramuscular profunda ao final do primeiro mês de pós-operatório; e Neutrofer® (substância: Ferro quelatoglicinato) - um comprimido de 500mg (equivalente a 100mg de Fe3+) via oral, diariamente, durante 90 dias de pós-operatório.</p> | -  | -              | <p>Observou-se que a prevalência de déficit de hemoglobina, ferro, ferritina e vitamina B12 aumentaram após 24 meses.</p>              |
| Segura DCA, et al. (2017). | <p>Estudo Descritivo Transversal<br/>Foi aplicado um questionário semiestruturado, voltado à identificação de deficiências nutricionais e realização de suplementação em indivíduos com tempo de pós-operatório superior a 12 meses.</p> <p>O período analisado foi entre 1 e 3 anos de pós-operatório e acima de 3 anos.</p>  | 93 pacientes  | -  | <p>88,17% dos indivíduos já utilizaram ou estavam utilizando o tratamento com pelo menos um dos nutrientes investigados no estudo (ferro, cálcio, vitamina D, vitamina B12), contrapondo-se a 11,82% que descreveram nunca ter utilizado este recurso.</p> | -              | <p>Apesar do déficit de vitamina B12 ter reduzido após 3 anos de pós-operatório a deficiência de ferro aumentou após esse período.</p> |

| Autor/Ano                    | Método   | Amostra                         | Suplementação/<br>Acompanhamento  | Adesão aos<br>suplementos<br>nutricionais | Adesão à dieta | Conclusões   |
|------------------------------|--|---------------------------------|---|---|----------------|--|
| Ramos NMCPJ, et al. (2015).  | Retrospectivo Longitudinal<br>Informações sobre os pacientes foram obtidas através de prontuários médicos e registros da nutrição, tais como: informações pessoais, dados antropométricos e laboratoriais nos períodos pré-operatório, 12, 24, 36 e 48 meses de pós-operatório. Neste estudo foram analisados os dados laboratoriais no período de 12 até 48 meses de pós-operatório.  | 137 pacientes                   | Suplementação de multivitamínicos e acompanhamento periódico com nutricionista. Foram excluídos os pacientes que não deram continuidade ao tratamento nutricional em pelo menos 24 meses após a operação.   | -   | -              | Tanto nos homens quanto nas mulheres os níveis de ácido fólico encontraram-se dentro da normalidade (6-20 mcg/dl) para ambos os sexos. |
| Javanainen M, et al. (2018). | Estudo Retrospectivo<br>Foi realizada uma comparação das concentrações séricas de 25-hidroxivitamina D [25 (OH) D], vitamina B12 e albumina em pacientes gravemente obesos submetidos a DGYR e gastrectomia vertical. Nos acompanhamentos de controle de 1 e 2 anos, o peso foi medido e as amostras de sangue foram coletadas. Neste estudo foram analisados somente a técnica de DGYR e as concentrações séricas de vitamina B12 após o período de 1 e 2 anos do procedimento. | 253 pacientes submetidos a RYGB | Doses diárias de vitamina D (colecalfiferol) 30 µg, vitamina B12 3 µg e cálcio 1 g (como carbonato).<br>Durante as visitas de controle, foi iniciado 1 mg de vitamina B12 por via intramuscular a cada 3 meses se os níveis da vitamina estivessem abaixo do limite inferior recomendado. Os pacientes realizaram consultas com o cirurgião 1 mês após a operação e um endocrinologista 3, 12 e 24 meses após a operação. | -   | -              | Após 2 anos o déficit de vitamina B12 reduziu.   |



| Autor/Ano                     | Método  | Amostra  | Suplementação/<br>Acompanhamento  | Adesão aos<br>suplementos<br>nutricionais | Adesão à dieta | Conclusões   |
|-------------------------------|---|--|---|---|----------------|--|
| Antoniewicz A, et al. (2019). | Estudo retrospectivo<br>Foi realizada avaliação das deficiências nutricionais em tre a técnica DGYR e gastrectomia em manga antes das operações e em 1 e 12 meses de seguimento. Foram avaliados índice de massa corporal (IMC) e exames de sangue, incluindo eritrócitos, hemoglobina, proteína total, albumina, ferro, ferritina, transferrina, vitamina B12, ácido fólico, cálcio e fósforo. | Total de 98 pacientes DGYR (n = 47) e Gastrectomia em manga (n = 51) | As visitas de acompanhamento ocorreram em 1 e 12 meses após a cirurgia.<br>Dose diária de multivitaminico Centrum®.<br>Diariamente 100 mg de complexo hidróxido de ferro(III)-polimaltose e 1 mg de vitamina B <sub>12</sub> sublingual a cada 4 semanas. | -   | -              | Após 12 meses de acompanhamento o déficit de B12 quadruplicou no grupo submetido a DGYR  |
| Mehaffey JH, et al. (2017).   | Estudo Comparativo Longitudinal<br>Foi realizada uma comparação quanto ao uso de suplementação de pacientes submetidos a DGYR a curto prazo (2 anos) e a longo prazo (10 anos).   | 172 pacientes em longo prazo e 107 a curto prazo.                    | -   | -   | -              | O uso de multivitamínicos, ferro e suplemento de folato foi maior no grupo de curto prazo.   |
| Arias PM, et al. (2020).      | Estudo retrospectivo<br>O objetivo foi avaliar as deficiências de micronutrientes pré e pós-operatórias em uma amostra de pacientes com obesidade submetidos a bypass gástrico em Y de Roux laparoscópico (BGYRL) de 2014 a 2017.   | 169 pacientes  | Os pacientes foram orientados a tomar diariamente um comprimido de polivitamínico por 1 ano - Supradyn forte®.<br>Além de uma dose diária de gluconato de potássio (13,4 mEq) e 1 comprimido diário de vitamina B12 (1 mg) durante o primeiro mês.        | -   | -              | A deficiência de vitamina D diminuiu ao longo do pós-operatório.<br>As deficiências de cálcio, magnésio, folato e vitaminas A, B1 e B6 são marcadamente baixas no pós-operatório.<br>Anemia e deficiências de ferro e vitamina B12 são comuns antes e após a cirurgia. |



| Autor/Ano                  | Método   | Amostra  | Suplementação/Acompanhamento   | Adesão aos suplementos nutricionais | Adesão à dieta | Conclusões  |
|----------------------------|--|--|--|-------------------------------------|----------------|---|
| Vogliano C, et al. (2021). | <p>Estudo comparativo longitudinal</p> <p>O objetivo foi analisar e comparar o estado nutricional antes e 3 anos após DGYR vsbypass gástrico de anastomose (OAGB) usando o escore de controle do estado nutricional (CONUT).</p> | 57 pacientes                                       | <p>Após a alta, os pacientes tiveram consultas médicas em 1, 3, 6 e 12 meses no primeiro ano, depois a cada 6 meses no ano seguinte e depois a cada 12 meses. Sempre foi prescrita a suplementação sistemática de multivitamínicos e micronutrientes (Bariatric®).</p>   | -                                   | -              | <p>O escore CONUT pós-operatório, deficiência de micronutrientes, remissão de comorbidades e melhora dos parâmetros antropométricos 3 anos após a cirurgia foram comparáveis entre os grupos DGYR e OAGB. Ocorreu redução do déficit de vitamina D pós-operatório. Os níveis de cálcio permaneceram normais no pré e no pós-operatório.</p> |
| Ruz M, et al. (2021).      | <p>Estudo prospectivo</p> <p>O objetivo foi avaliar os efeitos da gastrectomia vertical e DGYR na absorção de zinco e no status de zinco em mulheres na pré-menopausa com obesidade grave até 24 meses após a cirurgia.</p>      | 26 mulheres submetidas a SG e 32 submetidas a DGYR | <p>Os pacientes que realizaram gastrectomia vertical receberam diariamente um suplemento vitamínico-mineral contendo 1 comprimido/d de Centrum®, 1 comprimido de Elcal D-PLUS® e uma cápsula especialmente projetada contendo ferro adicional (22 mg), zinco (8,5 mg) e cobre (1,1 mg). Os pacientes submetidos a DGYR receberam 1 comprimido/dia de Maltofervit® e 1 comprimido/dia de Elcal D-PLUS®.</p> | -                                   | -              | <p>Tanto a gastrectomia quanto a DGYR reduzem a capacidade de absorção de zinco, que não são compensados após 24 meses. Embora a redução da absorção de zinco tenha sido semelhante nos dois tipos de cirurgias, o zinco plasmático foi mais afetado na DGYR do que na gastrectomia, apesar da maior suplementação de zinco na DGYR.</p>    |

Fonte: Cunha AF, et al., 2022.

A prevalência de deficiência de ferro é frequente após a DGYR (FERREIRA DVM, 2016). Alguns fatores podem contribuir como, por exemplo, menor produção de ácido clorídrico interferindo no processo de redução do  $Fe^{3+}$  (férico) para  $Fe^{2+}$  (ferroso), exclusão de locais primários como duodeno e jejuno proximal, onde há maior absorção do elemento, bem como baixa ingestão de fontes de ferro heme (RAMOSCP e MELLO ED, 2015).

O estudo de Nonino CB, et al. (2019), realizou uma comparação entre os períodos pós-operatórios de 1 a 5 anos e após 10 anos de pacientes submetidos a suplementação e verificou que 8,9% tinham deficiência de ferro após 1 ano de pós-operatório, e após 5 anos, atingiu 18,5% dos pacientes. Essa deficiência foi mantida até o décimo ano após o procedimento. Em relação à adesão a dieta, verificou-se redução no consumo de ferro, a partir do primeiro ano de pós-operatório, sem diferença até o final dos 5 anos de estudo. Acima de 10 anos observou-se aumento na ingestão de ferro, mas não de forma significativa.

Em uma análise realizada por Engebretsen KV, et al. (2018), em que suplementos diários foram prescritos e recomendados aos pacientes com deficiência de ferro aumentou de 11% em 1 ano para 42% em 5 anos pós-operatório no sexo feminino. Enquanto que, para o sexo masculino nenhum paciente cursou com a carência em 1 ano, e apenas 9% apresentaram deficiência de ferro após 5 anos. Isso pode ser explicado pelas mudanças hormonais onde o fluxo menstrual pode sofrer alterações com a perda de peso (FERREIRA DVM, 2016). Em relação ao uso de suplementos, concluiu-se que 48% e 25% dos participantes relataram uso de suplementos de ferro por 1 e 5 anos, respectivamente (ENGEBRETSEN KV, et al., 2018).

No estudo de Ledoux S, et al. (2014), foi prescrita a suplementação de ferro e observaram aumento na prevalência de déficit de hemoglobina, de 12% em 1 ano, para 13% após 3 anos ou mais de cirurgia e saturação de transferrina, de 34% em 1 ano, para 50% em 3 anos ou mais. De modo semelhante, Ferraz AAB, et al. (2018), avaliou pacientes que tiveram orientação de suplementação a partir do pós-operatório imediato. Observou-se que a prevalência de déficit de hemoglobina, ferro e ferritina após 12 meses era de 30,5%, 14,8% e 16,4%, respectivamente e após 24 meses aumentou para 40,0%, 15% e 23,7%, respectivamente.

Ademais, Segura DCA, et al. (2017), realizou a análise das deficiências nutricionais por meio de um questionário semiestruturado. Os indivíduos analisados foram submetidos à DGYR há 12 meses ou mais, e divididos em um grupo entre 1 e 3 anos e outro grupo superior a 3 anos de pós-operatório. Constatou-se que, 23,30% relataram deficiência de ferro com tempo de pós-operatório entre 1 e 3 anos, comparado a 27,33% dos indivíduos com pós-operatório superior a 3 anos. Em relação à utilização de suplementação, evidenciou-se que 88,17% dos indivíduos já utilizaram ou estavam utilizando o tratamento com pelo menos um dos nutrientes investigados no estudo, dos quais: ferro, vitamina B12, cálcio e vitamina D. Por outro lado, 11,82% dos indivíduos afirmaram nunca ter utilizado este recurso.

O déficit de vitamina B12 pode ser causado por acloridria e redução no consumo de alimentos fontes. Além disso, a vitamina 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, em consequência, resultar em má absorção (RAMOS NMCPJ, et al., 2015). Por outro lado, a reserva corporal de vitamina B12 poderá prolongar o aparecimento do seu déficit, sendo observado somente após 6 meses de cirurgia ou até esgotarem os estoques (ZYGER LT, et al., 2016).

No estudo de Nonino CB, et al. (2019), foi observado aumento no déficit de B12 após 1 ano de pós-operatório que passou de 6,8% para 17,7% após 5 anos, mas após 10 anos o déficit reduziu para 11,1%. Antoniewicz A, et al. (2019), verificou que a incidência de deficiência de B12 quadruplicou (6,4% para 25,5%) durante o período de 12 meses após DGYR, e recomenda ajustes no regime de suplementação pós-operatório, incluindo um aumento nas doses de vitamina B12 para estes pacientes. Ferraz ÁAB, et al. (2018), também observou aumento de 6,2% após 12 meses para 8,7% após 24 meses.

O oposto foi observado por Javanainen M, et al. (2018), no qual foram prescritos suplementos, e verificou-se que após 1 ano de acompanhamento 5% dos pacientes apresentaram deficiência de B12 e após 2 anos apenas 3% estavam abaixo do nível alvo de 138 pmol/L. Engebretsen KV, et al. (2018), observou que a

deficiência de vitamina B12 passou de 2% para 1,7% em 1 e 5 anos, respectivamente e Ledoux S, et al. (2014), também observou redução de 16% para 11% em 1 ano e após 3 anos ou mais, respectivamente. Ademais, Segura DCA, et al. (2017), relata que 40,07% tinham a carência entre 1 e 3 anos e 29,25% após 3 anos da cirurgia.

Em relação ao déficit de ácido fólico, Nonino CB, et al. (2019), observou que após 1 ano de pós-operatório 1,3% dos pacientes apresentavam a carência, sendo que nenhum paciente apresentou a deficiência após 5 anos, enquanto que no período de 5 a 10 anos a prevalência de pacientes com deficiência desse micronutriente aumentou para 3,7%. Houve redução no consumo de ácido fólico a partir do primeiro ano de pós-operatório, sem diferença até os 5 anos de seguimento e após 10 anos houve redução um pouco maior na ingestão. Já no estudo de Engebretsen KV, et al. (2018), verificou-se que o déficit de folato reduziu de 2,1% para 0,6% em 1 e 5 anos, respectivamente. O uso de multivitaminas com folato correspondeu a 87% em 1 ano e 65% em 5 anos após o RYGB.

No entanto, Ramos NMCPJ, et al. (2015), observou que durante todo o período de pós-operatório que compreendeu de 12 meses até 48 meses, tanto os homens quanto as mulheres cursaram com os níveis séricos de ácido fólico dentro da normalidade (6-20 mcg/dl). Os pacientes investigados no estudo usavam suplementos vitamínicos e minerais além de realizar acompanhamento nutricional periódico.

A deficiência de folato é menos frequente, pois embora seja absorvido primariamente no terço proximal no jejuno, poderá ser absorvido em qualquer porção do intestino delgado Ramos CP e Mello ED (2015), além disso, a suplementação com esse nutriente demonstrou-se efetiva (RENTEL RCG, 2019).

Em uma avaliação quanto a utilização de suplementos após a DGYR, Mehaffey JH, et al. (2017), incluiu em seu estudo um grupo de pacientes com 2 anos e outro com 10 anos após a cirurgia. A suplementação de nutrientes foi maior no grupo de curto prazo, incluindo multivitamínico (2 anos 70,3% vs. 10 anos 58,9%,  $p < 0,05$ ), ferro (2 anos 84,2% vs. 10 anos 67,1%,  $p = 0,02$ ) e suplemento de folato (2 anos 14,2% vs. 10 anos 4,5%,  $p < 0,01$ ).

Arias PM, et al. (2020), verificou que no pós-operatório, as taxas de deficiência de cálcio, magnésio, folato e vitaminas A, B1 e B6 foram marcadamente baixas em 1, 2 e 3 anos após a cirurgia. Já em relação à anemia, ferro e vitamina B12, as taxas de deficiência foram maiores em 2 e 3 anos de pós-operatório versus pré-operatório. A deficiência de vitamina D foi menor no período pós-operatório, e ainda, diminuíram ao longo do tempo (74% para 50% em 1 ano; 74% para 45% em 2 anos; e 74% para 41% em 3 anos).

A hipovitaminose D, foi a mais observada no pré-operatório de 57 pacientes submetidos à DGYR, com uma prevalência de mais de 80% (VOGLINO C, et al., 2021). Essa deficiência pode estar relacionada com o sequestro de metabólitos da vitamina D pelo tecido adiposo, ou ainda, pela baixa exposição solar causada pelo estigma social relacionado à obesidade (WORTSMAN J, et al., 2000; VIMALESWARAN KS, et al., 2013). Porém, notou-se uma melhora significativa nos níveis dessa vitamina no pós-operatório, provavelmente devido à suplementação oral, a maior exposição ao sol e a liberação de vitamina D do tecido adiposo. Ainda, Voglino C, et al. (2021) verificou que a deficiência de cálcio é incomum nestes pacientes, tanto pré, quanto pós-operatório.

Nota-se que ao longo do pós-operatório a suplementação é reduzida, assim como a ingestão de nutrientes. Além disso, apesar de alguns estudos mostrarem aceitação suficiente pela maioria dos pacientes, tanto da suplementação quanto da dieta, ainda há uma parcela significativa que não obteve adesão satisfatória. Dessa forma, torna-se mais frequente o déficit em algum grau de ferro, vitamina B12, ácido fólico e outros, sugerindo que além dos fatores metabólicos inerentes da cirurgia é possível que os pacientes possuam má adesão destes dois componentes.

Nesse sentido, maior ênfase deve ser dada para a prevenção da deficiência de ferro, em virtude da sua alta prevalência. Com isso, a triagem do ferro deve ser realizada até 3 meses após a cirurgia e a cada 3 a 6 meses até completar 1 ano. Após, realizar triagem anual e uma triagem adicional, deve ser realizada, com base em sinais e sintomas (PARROTT JM e PARROTT JS, 2014). Além disso, deve-se ter cautela na diferenciação da anemia que poderá ser provocada pela depleção de ferro no organismo, ou pelo estado de

inflamação crônica presente na obesidade, ou em associação. A anemia causada pela inflamação poderá não ser corrigida por meio da suplementação de ferro (RENTEL RCG, 2019).

A triagem da vitamina B12 deve ocorrer a cada 3 meses no primeiro ano e após, pelo menos anualmente ou em pacientes com uso crônico de medicações, que exacerbam o risco de deficiência de B12 (óxido nítrico, neomicina, metformina, colchicina, inibidores da bomba de prótons e medicações para convulsões). Para o folato é recomendado triagem de rotina, especialmente para mulheres em idade fértil (PARROTT JM e PARROTT JS, 2014).

Além destes, Ruz M, et al. (2021), verificou que a absorção de zinco diminuiu 52% após 24 meses, em mulheres na pré-menopausa submetidas a DGYR, concluindo que este procedimento tem efeitos profundos na capacidade de absorção de zinco, que não são compensados após 24 meses. O zinco plasmático abaixo do ponto de corte de 70 µg/dL aumentou de 0 a 38,1% nessas pacientes.

Um estudo avaliou a os efeitos da suplementação de *Lactobacillus acidophilus* NCFM e *Bifidobacterium lactis* Bi-07 sobre parâmetros nutricionais e metabólicos após DGYR, e verificou aumento significativo de vitamina D 25-OH sérica no grupo probiótico, quando comparado ao grupo placebo. Ainda, os níveis de vitamina B12 tenderam a ser maiores no grupo probiótico em comparação ao grupo placebo, e os níveis de triglicerídeos mostraram uma redução significativa apenas no grupo probiótico (RAMOS MRZ, et al., 2021).

A ingestão adequada de proteínas após a cirurgia bariátrica é utilizada como estratégia para preservar a massa muscular. Lamarca F, et al. (2021), verificou que um treinamento físico combinado com a ingestão adequada de proteína via suplementação pode aumentar o índice de massa magra e a massa muscular esquelética no período pós-operatório tardio sem alterar o gasto energético em repouso. Essas estratégias associadas foram eficazes na melhoria dos parâmetros relacionados aos músculos e, potencialmente, na melhoria da função física dos pacientes.

Karefylakis C, et al. (2014), concluiu que são necessárias constantes adequações no acompanhamento de longo prazo de pacientes submetidos a DGYR, e Mechanick JI, et al. (2013), ainda ressaltou a necessidade das equipes de cuidado com os pacientes bariátricos em desenvolver estratégias de seguimento médico e nutricional, conforme sugerido pelos Guidelines em cirurgia bariátrica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos mostram que a deficiência de ferro aumentou de forma mais expressiva ao longo do pós-operatório da DRGY. O déficit de vitamina B12 também ocorreu, porém, de forma menos significativa. Assim, apesar da suplementação, tais deficiências não foram corrigidas, o que propõe uma inadequação tanto da própria suplementação, quanto da adesão à dieta. Nesse contexto, é indispensável o monitoramento após a cirurgia pelo médico e por um nutricionista, principalmente em longo prazo, tanto na identificação de deficiências nutricionais, sobretudo de ferro, quanto à aceitação de suplementos e uma alimentação adequada. Tais medidas atuam de forma benéfica afim de minimizar riscos à saúde após a DRGY.

## REFERÊNCIAS

1. ANTONIEWICZ A, et al. Nutritional deficiencies in patients after Roux-en-Y gastric bypass and leeve gastrectomy during 12-month follow-up. *Obesity surgery*, 2019; 29(10): 3277-3284.
2. ARIAS PM, et al. Micronutrient deficiencies after Roux-en-Y gastric bypass: long-term results. *Obesity surgery*, 2020; 30(1): 169-173.
3. ARONSON D, et al. The impact of body mass index on clinical outcomes after acute myocardial infarction. *International journal of cardiology*, 2010; 145(3): 476-480.
4. ENGBRETSEN KV, et al. Anemia following Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity; a 5-year follow-up study. *Scandinavian journal of gastroenterology*, 2018; 53(8): 917-922.
5. FERRAZ ÁAB, 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).
6. FERREIRA DVM. Estado nutricional e prevalência de deficiências nutricionais de pacientes submetidos ao bypass gástrico em Y-de-Roux, com 10 anos de seguimento. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2016; 181p.

7. JAVANAINEN M, et al. Two-Year Nutrition Data in Terms of Vitamin D, Vitamin B12, and Albumin After Bariatric Surgery and Long-term Fracture Data Compared with Conservatively Treated Obese Patients: a Retrospective Cohort Study. *Obesity surgery*, 2018; 28(9): 2968-2975.
8. 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.
9. KOVALESKI ES, et al. Perfil farmacoterapêutico de pacientes obesos no pós-operatório de cirurgia bariátrica. *Jornal Vascular Brasileiro*, 2016; 15(3): 182-188.
10. LAMARCA F, et al. Effects of resistance training with or without protein supplementation on body composition and resting energy expenditure in patients 2–7 years post Roux-en-Y gastric bypass: a controlled clinical trial. *Obesity Surgery*, 2021; 31(4): 1635-1646.
11. LEDOUX S, et al. Long-term evolution of nutritional deficiencies after gastric bypass: an assessment according to compliance to medical care. *Annals of surgery*, 2014; 259(6): 1104-1110.
12. LINHARES RS, et al. Distribuição de obesidade geral e abdominal em adultos de uma cidade no Sul do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 2012; 28(3): 438-447.
13. MECHANICK JI, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative 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. *Obesity*, 2013; 21(S1): S1-S27.
14. MEHAFFEYJH, et al. Nutrient deficiency 10 years following Roux-en-Y gastric bypass: Who's responsible. *Obesity surgery*, 2017; 27(5): 1131-1136.
15. NONINO CB, et al. Características fenotípicas de pacientes com obesidade submetidos a derivação gástrica em y-de-roux: qual as reais mudanças comparando-se 5 a 10 anos de acompanhamento. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, 2014; 129-144.
16. RAMOS CP, MELLO ED. Manejo nutricional no pós-operatório de cirurgia bariátrica. *International Journal of Nutrology*, 2015; 8(2): 39-49.
17. RAMOS MRZ, et al. Effects of Lactobacillus acidophilus NCFM and Bifidobacterium lactis Bi-07 Supplementation on Nutritional and Metabolic Parameters in the Early Postoperative Period after Roux-en-Y Gastric Bypass: a Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Obesity Surgery*, 2021; 31(5): 2105-2114.
18. RAMOS NMCP, et al. Perda ponderal e presença de anemias carenciais em pacientes submetidos à bypass gástrico em Y-de-Roux em uso de suplementação de vitaminas e minerais. *Arq. Bras. Cir. Dig.*, 2015; 28(1): 44-7.
19. RENTEL RCG. Análise da tolerância alimentar, perda de peso e aspectos nutricionais no pós-operatório de 1 ano da gastroplastia redutora em y de roux com anel gástrico. Tese (Doutorado em ciências). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019; 121p.
20. RUZ M, et al. Zinc absorption and zinc status are reduced after either sleeve gastrectomy or Roux-en-Y gastric bypass in premenopausal women with severe obesity studied prospectively over 24 postoperative months. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2021.
21. SEGURA DCA, et al. Deficiências nutricionais e suplementação em indivíduos submetidos à gastroplastia redutora do tipo Y de Roux. *RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 2017; 11(65): 338-347.
22. SKOLNIK NS, RYAN DH. Pathophysiology, epidemiology, and assessment of obesity in adults. *Journal of Family Practice*, 2014; 63(7): S3-S3.
23. SOARES JM, et al. Práticas alimentares de pacientes em pós-operatório de cirurgia bariátrica: revisão integrativa. *Braspen Journal*, 2017; 32(3): 282-287.
24. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA (SBCBM). 2017. Quem pode fazer. Disponível em: <https://www.sbcbm.org.br/quem-pode-fazer/>. Acessado em: 4 de maio de 2021.
25. VALEZI AC, et al. Weight loss outcome after silastic ring Roux-en-Y gastric bypass: 8 years of follow-up. *Obesity surgery*, 2010; 20(11): 1491-1495.
26. VIMALESWARAN KS, et al. Causal relationship between obesity and vitamin D status: bi-directional Mendelian randomization analysis of multiple cohorts. *PLoS Med.*, 2013; 10(2): e1001383.
27. VOGLINO C, et al. Controlling Nutritional Status (CONUT) Score and Micronutrient Deficiency in Bariatric Patients: Midterm Outcomes of Roux-en-Y Gastric Bypass Versus One Anastomosis Gastric Bypass/Mini Gastric Bypass. *Obesity Surgery*, 2021; 1-12.
28. WORTSMAN J, et al. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(3): 690–3. Erratum in: *Am J Clin Nutr*, 2003; 77(5): 1342.
29. ZYGER, LT, et al. Perfil nutricional e estilo de vida de pacientes pré e pós cirurgia bariátrica. *Scientia Medica*, 2016; 26(3): 12.