

## PREVALÊNCIA DE ANEMIA EM PACIENTES EM PÓS-OPERATÓRIO TARDIO DE BYPASS GÁSTRICO EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

### PREVALENCE OF ANEMIA IN PATIENTS IN LATE POSTOPERATIVE OF GASTRIC BYPASS AT UNIVERSITY HOSPITAL

Herlon Lucena de Figueiredo<sup>1</sup>, Roberto Coelho Netto da Cunha Costa<sup>2</sup>, Andréa Karine de Araújo Santiago<sup>2</sup>, Camiliane Azevedo Ferreira<sup>2</sup>, Gutemberg Fernandes de Araujo<sup>3</sup>

#### Resumo

**Introdução:** A cirurgia bariátrica é uma opção de tratamento para casos graves de obesidade, e, apesar de sua eficácia, pode levar a complicações nutricionais, como anemia e deficiências nutricionais. **OBJETIVOS:** Determinar a prevalência de anemia em pacientes que realizaram bypass gástrico após 6 meses de cirurgia. **MÉTODOS:** Estudo transversal com dados de prontuários de pacientes submetidos a bypass gástrico em Y de Roux, com acompanhamento de no mínimo 6 meses após a cirurgia. Foram coletados dados demográficos, antropométricos e laboratoriais (hemoglobina, hematocrito, vitamina B12, ácido fólico, ferro e ferritina) nos períodos pré-operatório e 6 meses após a cirurgia. **RESULTADOS:** Foram avaliados 66 pacientes, com idade de 46,4 anos, sexo feminino (86,4%). A maioria obesidade grau III e 18,2% superobesidade no momento da cirurgia. No pré-operatório, a maioria apresentava anemia (53,0%), deficiência de vitamina B12 (97,0%), ácido fólico (77,3%) e ferro (37,9%). No pós-operatório tardio anemia (27,3%), vitamina B12 (84,8%), ácido fólico (53,0%) e ferro (56,1%). **CONCLUSÃO:** O estudo evidenciou alta prevalência de anemia e deficiências nutricionais no pré-operatório de pacientes submetidos cirurgia. Apesar da redução da anemia e de algumas deficiências vitamínicas no pós-operatório, houve aumento significativo na deficiência de ferro. Entretanto, as deficiências de vitamina B12 e ácido fólico, diminuíram após a cirurgia.

**Palavras-chave:** Anemia. Complicações Pós-Operatórias. Derivação Gástrica.

#### Abstract

**Introduction:** *Bariatric surgery is a treatment option for severe cases of obesity, and despite its effectiveness, it can lead to nutritional complications such as anemia and nutritional deficiencies. OBJECTIVES:* To determine the prevalence of anemia in patients who underwent Roux-en-Y gastric bypass at the University Hospital, 6 months after surgery. **METHODS:** Cross-sectional study with data from medical records of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass between January 2020 and July 2022, with follow-up of at least 6 months after surgery. Demographic, anthropometric, and laboratory data (hemoglobin, hematocrit, vitamin B12, folic acid, iron, and ferritin) were collected in the preoperative and 6-month postoperative periods. **RESULTS:** 66 patients were evaluated, aged 46.4 years, female (86.4%). The majority were grade III obesity and 18.2% were super obese at the time of surgery. Preoperatively, the majority had anemia (53.0%), vitamin B12 (97.0%), folic acid (77.3%) and iron (37.9%) deficiency. In the late postoperative period anemia (27.3%), vitamin B12 (84.8%), folic acid (53.0%) and iron (56.1%). **CONCLUSION:** The study showed a high prevalence of anemia and nutritional deficiencies in the preoperative period of patients undergoing surgery. Despite the reduction in anemia and some vitamin deficiencies in the postoperative period, there was a significant increase in iron deficiency. Vitamin B12 and folic acid deficiencies, on the other hand, decreased after surgery.

**Keywords:** Anemia. Postoperative Complications. Gastric Bypass.

#### Introdução

A obesidade é uma doença complexa, a nível molecular e clínico, que afeta cada vez mais indivíduos, constituindo um problema de saúde pública em crescimento<sup>1</sup>. A prevalência de sobrepeso e obesidade vem aumentando de modo alarmante ao redor do mundo, principalmente nos países em desenvolvimento<sup>2</sup>.

No Brasil, dados do VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) publicada em 2023, mostraram que, mais de 60% dos adultos apresentam excesso de peso, já a condição de obesidade atinge 24,3% da população. Em São Luís, mais da metade da população de adultos tem excesso de peso, e, 18,5% da população tem obesidade<sup>3</sup>.

A cirurgia bariátrica aparece como uma opção de tratamento para aqueles indivíduos que tentaram a perda de peso a partir de tratamentos conservadores (dieta, exercícios físicos e farmacoterapia) e falharam. No Brasil, a cirurgia bariátrica pode ser realizada pelo sistema público de saúde para pessoas com Índice de Massa Corporal (IMC) acima de 35 kg/m<sup>2</sup> e outras comorbidades associadas; IMC acima de 40kg/m<sup>2</sup>, que, mesmo sem a presença de comorbidades associadas, falharam no tratamento conservador; e IMC acima de 50kg/m<sup>2</sup> como primeira opção terapêutica devido ao elevado risco de morte<sup>4,5</sup>.

O número de operações cirúrgicas bariátricas realizadas no mundo tem aumentado constantemente. Estima-se que 199.000 cirurgias para perda de peso foram realizadas em 2020, nos Estados Unidos. Destes, 59% foram gastrectomia vertical, 21% foram bypass gástrico, 1,2% foram banda gástrica ajustável e 1,8% foram derivação biliopancreática com troca duodenal. Os restantes 11% eram procedimentos revisoriais<sup>6</sup>.

O Bypass Gástrico em Y de Roux (BGYR), como procedimento laparoscópico, foi descrito pela primeira vez por Alan Wittgrove em 1994<sup>8</sup>. Segundo o painel de especialistas em cirurgia para perda de peso do Lehman Center, nas décadas seguintes, o BGYR, bem como o cuidado perioperatório dos pacientes, foram gradualmente aprimorados e refinados<sup>7</sup>.

Segundo a Sociedade Americana de Cirurgia Metabólica e Bariátrica, o BGYR continua sendo o padrão ouro em relação aos demais procedimentos bariátricos. O BGYR induz mais perda de peso do que a banda gástrica ajustável e perda de peso mais durável do que a gastrectomia vertical<sup>8</sup>, causa menor morbidade e mortalidade do que a derivação biliopancreática<sup>9</sup>, e provou eficácia não superada, por procedimentos mais recentes, como o bypass gástrico de uma

<sup>1</sup>Programa de Residência em Cirurgia do Aparelho Digestivo. Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão /HU-UFMA), São Luís - MA.

<sup>2</sup>Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão /HU-UFMA), São Luís - MA.

<sup>3</sup>Docente da Universidade Federal do Maranhão, UFMA, São Luís - MA.

Contato: Herlon Lucena de Figueiredo. E-mail: herlon\_figueiredo2@hotmail.com

anastomose (também conhecido como mini-bypass gástrico)<sup>10-13</sup>.

As complicações após o tratamento cirúrgico da obesidade grave variam de acordo com o procedimento realizado e podem chegar a 40,0%<sup>14</sup>. Após a cirurgia, é comum a anemia devido a níveis inadequadamente baixos de eritropoetina ou deficiência de ferro. Além disso, a supressão da eritropoiese e a interferência na produção de eritropoetina ou na via de sinalização podem contribuir para a redução da produção de glóbulos vermelhos<sup>15</sup>. Em longo prazo, a incidência estimada de anemia após cirurgia de BGYR varia de 12% a 53%, o que é atribuído principalmente à deficiência de micronutrientes, incluindo fatores hematínicos, ferro e vitamina B12<sup>16,17</sup>. Desse modo, existe um número significativo de anemias ferroprivas refratárias ao ferro, que não respondem à terapia de suplementação de ferro, que permanecem inexplicadas após a cirurgia de Y de Roux<sup>16-18</sup>.

A cirurgia bariátrica produz alterações anatômicas e fisiológicas no Trato Gastrointestinal (TGI), as quais tornam os pacientes mais suscetíveis a desenvolver complicações nutricionais<sup>19</sup>. A problemática torna-se mais severa à medida que se percebe que a maioria dos pacientes obesos já apresentam déficits nutricionais anteriores à cirurgia, tais como deficiências de vitamina D e ferro<sup>20</sup>.

Este estudo tem como objetivo determinar a prevalência de anemia em pacientes que realizaram bypass gástrico após 6 meses de cirurgia.

## Métodos

Trata-se de um estudo de desenho transversal, utilizando dados coletados a partir dos prontuários de pacientes submetidos à BGYR no período de janeiro de 2020 a julho de 2022. Foram incluídos pacientes adultos, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, que foram submetidos à Bypass Gástrico com derivação em Y de Roux no Serviço de Cirurgia Bariátrica do HUUFMA e que foram acompanhados, por no mínimo 6 meses após a cirurgia bariátrica, pelo Serviço de Cirurgia Bariátrica do Hospital Universitário Presidente Dutra da Universidade Federal do Maranhão/HUUFMA.

As variáveis demográficas, sexo, faixa etária e antropométrica, incluindo IMC e perda de peso foram registradas no período pré-operatório. O sobrepeso foi definido por IMC > 25 kg/m<sup>2</sup> e < 30 kg/m<sup>2</sup>, obesidade grau I por IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> e < 35 kg/m<sup>2</sup>, obesidade grau II por IMC > 35 kg/m<sup>2</sup> e < 40 kg/m<sup>2</sup>, obesidade grau III por IMC > 40 kg/m<sup>2</sup> e < 50 kg/m<sup>2</sup>, e superobesidade por IMC > 50 kg/m<sup>2</sup>.

Os dados laboratoriais (hemoglobina, hematócrito, vitamina B12, ácido fólico, ferro e ferritina) foram coletados nos períodos pré-operatório e 6 meses após a cirurgia. Anemia foi definida como Hemoglobina sérica <12g/dL, enquanto que a deficiência de ferro foi definida como ferritina sérica <20ng/dL e ferro sérico <0µg/dL.

A deficiência de ácido fólico foi definida como ácido fólico sérico <5ng/dL, enquanto que a deficiência de vitamina B12 foi definida como vitamina B12 sérica <500ng/dL.

Para a análise estatística, foi utilizado o

software SPSS (versão 18.0) for Windows e software R Core Team (2023), versão 4.3.1 para a plataforma Windows. Inicialmente para a estatística descritiva dos dados, utilizou-se frequência absoluta e relativa, medidas de tendência central (média ou mediana), medidas de dispersão (desvio-padrão ou intervalo interquartílico) e estimativas intervalares (Intervalo de confiança a 95%). Para avaliar as associações, foram utilizados os testes Qui-quadrado ou Exato de Fisher nos casos em que as exigências para aplicação do teste Qui-quadrado não foram satisfeitas, e o teste de Stuart - Maxwell para amostras dependentes em tabelas de contingência do tipo kxk. O teste exato de Fisher foi utilizado na análise comparativa da distribuição das variáveis categóricas. O nível de significância adotado foi de 5%.

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA) com parecer Número 6.467.967, conforme Resolução MS/CNS n.º 466/2012.

## Resultados

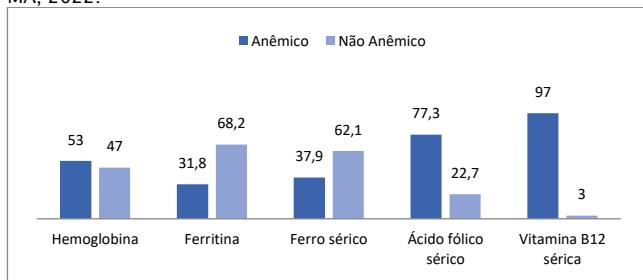
Foram avaliados 66 pacientes, com média de idade de  $46,4 \pm 9,7$  anos, de ambos os sexos, sendo 86,4% do sexo feminino. Quanto ao local de domicílio, 53,0% residem na região metropolitana - que envolve a capital e os demais municípios que compõem a região - enquanto, 45,5% são oriundos dos demais municípios do estado que não fazem parte da região metropolitana. Sobre os dados antropométricos, destaca-se um percentual elevado de pacientes com Obesidade Grau III no momento da cirurgia (IMC >40,0Kg/m<sup>2</sup>), além de 18,2% dos pacientes apresentarem superobesidade - IMC >50,0Kg/m<sup>2</sup> (Tabela 1).

**Tabela 1:** Características demográficas e antropométricas de pacientes submetidos à bypass gástrico. Hospital Universitário, São Luís - MA, 2022.

Variáveis	n	% / Média ± dp
<b>Local de Domicílio</b>		
Capital	25	37,9
Região Metropolitana	10	15,1
Interior do Estado do Maranhão	30	45,5
Outro Estado	01	1,5
<b>Idade</b>		
	$46,4 \pm 9,7$	
<b>Sexo</b>		
Feminino	57	86,4
Masculino	09	13,6
<b>IMC na data da Cirurgia</b>		
34,2 Kg/m <sup>2</sup> -34,9 Kg/m <sup>2</sup>	02	3,0
35,0 Kg/m <sup>2</sup> - 39,9 Kg/m <sup>2</sup>	12	18,2
40,0 Kg/m <sup>2</sup> - 49,9 Kg/m <sup>2</sup>	40	60,6
> 50,0 Kg/m <sup>2</sup>	12	18,2

No pré-operatório a prevalência de anemia e deficiências mostrou que os pacientes apresentavam anemia (53,0), deficiência de vitamina B12 (97,0), deficiência de ácido fólico (77,3) e deficiência de ferro (37,9) (Gráfico 1).

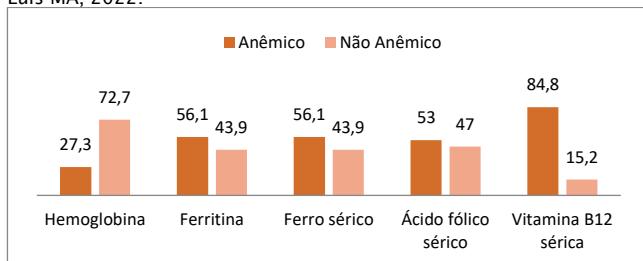
**Gráfico 1:** Avaliação diagnóstica de anemia no pré-operatório de pacientes submetidos à bypass gástrico. Hospital Universitário, São Luís - MA, 2022.



<sup>1</sup>Anemia foi definida como Hemoglobina sérica <12g/dL. <sup>2</sup>Deficiência de ferro foi definida como ferritina sérica <20ng/dL e ferro sérico < 0µg/dL. <sup>3</sup>Deficiência de ácido fólico foi definida como ácido fólico sérico <5ng/dL. <sup>4</sup>Deficiência de vitamina B12 foi definida como vitamina B12 sérica <500ng/dL.\*\*Diferenças estatisticamente significantes entre os tempos através do teste qui-quadrado (P <0,05).

No pós-operatório tardio de BGYR evidenciou-se uma redução significativa na incidência de anemia (27,3), com diminuição de deficiência de vitamina B12 (84,8), ácido fólico (53,0) e aumento significativo nos valores da deficiência de ferro (56,1) (Gráfico 2).

**Gráfico 2:** Avaliação diagnóstica de anemia *após 6 meses de cirurgia* de pacientes submetidos à bypass gástrico. Hospital Universitário, São Luís-MA, 2022.



<sup>1</sup>Anemia foi definida como Hemoglobina sérica <12g/dL. <sup>2</sup>Deficiência de ferro foi definida como ferritina sérica <20ng/dL e ferro sérico < 0µg/dL. <sup>3</sup>Deficiência de ácido fólico foi definida como ácido fólico sérico <5ng/dL. <sup>4</sup>Deficiência de vitamina B12 foi definida como vitamina B12 sérica <500ng/dL.

A avaliação da comparando a prevalência no pré e pós-operatório, relacionada à deficiência de ferro, foi demonstrado que, após a cirurgia, os pacientes apresentaram maior prevalência de deficiência, com significância estatística ( $p=0,036$ ). Quanto a deficiência de B12 e ácido fólico, houve diferença significativa entre o pré-operatório e no pós-operatório tardio apresentando menor deficiência ( $p< 0,05$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2:** Análise comparativa das frequências de anemia/deficiências entre os períodos pré-operatório e 6 meses após a cirurgia de pacientes submetidos à 3y-pass gástrico. Hospital Universitário, São Luís - MA, 2022.

	Pré-operatório		Pós-operatório		Valor-p*
	n	%	n	%	
<b>Anemia</b>					
Presente	35	53,0	18	27,3	0,002
Ausente	31	47,0	48	72,7	
<b>Deficiência de Ferritina</b>					
Presente	21	31,8	37	56,1	0,005
Ausente	45	68,2	29	43,9	
<b>Deficiência de Ferro</b>					
Presente	25	37,9	37	56,1	0,036
Ausente	41	62,1	29	43,9	
<b>Deficiência de Ácido fólico</b>					
Presente	51	77,3	35	53,0	0,003
Ausente	15	22,7	31	47,0	
<b>Deficiência de Vitamina B12</b>					
Presente	64	97,0	56	84,8	0,015
Ausente	02	3,0	10	15,2	

<sup>1</sup>Anemia foi definida como Hemoglobina sérica <12g/dL. <sup>2</sup>Deficiência de ferro foi definida como ferritina sérica <20ng/dL e ferro sérico < 0µg/dL. <sup>3</sup>Deficiência de ácido fólico foi definida como ácido fólico sérico <5ng/dL. <sup>4</sup>Deficiência de vitamina B12 foi definida como vitamina B12 sérica <500ng/dL.\*\*Diferenças estatisticamente significantes entre os tempos através do teste qui-quadrado (P <0,05).

## Discussão

O presente estudo buscou avaliar a anemia como fator de risco no pós-operatório tardio de BGYR, assim como suas taxas e fatores relacionados, bem como o desfecho dos pacientes adultos. A amostra estudada, teve uma prevalência maior do sexo feminino com idade variando entre 26 e 66 anos, média de 46 anos, corroborando com outros estudos que observaram uma prevalência maior de mulheres submetidas à cirurgia bariátrica e variação de idade entre 32 e 48 anos<sup>21-23</sup>.

Quanto ao grau de obesidade, a maioria dos pacientes apresentaram IMC pré-operatório >40Kg/m<sup>2</sup> com um percentual elevado de pacientes classificados como superobesos (IMC >50,0Kg/m<sup>2</sup>), quando comparado com o artigo de Barbosa et al.,<sup>24</sup> no Maranhão, que evidenciaram que 53,0% dos pacientes apresentavam obesidade grau III.

A cirurgia bariátrica pode ser o procedimento de escolha para pacientes que preencherem os requisitos. No entanto, cuidados pós-cirúrgicos são imprescindíveis, como nutrição adequada, mudança no estilo de vida, aconselhamento e acompanhamento médico, nutricional e psicológico<sup>25</sup>.

Neste estudo foi demonstrado que a maioria os pacientes no pré-operatório, apresentou deficiência de vitamina B12 e ácido fólico, quando comparados com anemia por deficiência de ferro (ferropriva). Esses déficits de nutrientes, quando não tratados, podem agravar ou gerar diversas patologias, como anemia ferropriva, anemia megaloblástica, doenças ósseas entre outras<sup>26</sup>. No estudo de Nascimento e Leite<sup>26</sup> foi encontrado uma prevalência de deficiência de ácido fólico em 63,0%, e, de vitamina B12 em até 23,0%, valores abaixo do encontrado nesta amostra.

Apesar de frequentemente associada ao excesso de comida, a obesidade pode levar à deficiência nutricional. Indivíduos obesos apresentam maior prevalência de deficiências nutricionais em comparação com pessoas de peso normal. Isso ocorre porque a dieta obesogênica, rica em calorias, é pobre em nutrientes essenciais. Dietas restritivas para perda de peso, sem acompanhamento profissional adequado, podem agravar o problema<sup>27,28</sup>.

Quando foi analisado os valores relacionados ao pós-operatório tardio de BGYR, evidenciou-se uma redução significativa na incidência de anemia, com diminuição nos valores de deficiência em vitamina B12 e ácido fólico, e, aumento significativo nos valores da deficiência de ferro. Isso se dá, devido a deficiência nutricional ser um problema comum em pacientes bariátricos, com destaque para a deficiência de vitamina B12, que pode ser diagnosticada por meio de exames laboratoriais como hemograma e dosagem sérica de vitamina B12 e ácido fólico<sup>25,29</sup>.

Diferente do estudo Souza et., al<sup>30</sup> na avaliação da anemia, por meio dos níveis de hemoglobina, foram observadas diferenças estatisticamente significantes quanto a presença de anemia no pré-operatório e no pós-operatório, em todos os parâmetros analisados.

Estudo realizado por Mattos *et al.*,<sup>25</sup> enfatiza que devido as alterações gastrointestinais, possivelmente, a produção de ácido clorídrico será diminuída, causando assim, interferências na absorção de vitaminas e outros nutrientes, como vitamina B12, ácido fólico, ferro, vitamina B1, zinco, que requerem um ambiente ácido para serem adequadamente absorvidos, juntamente com uma restrição alimentar significativa, mudanças na dieta e uso de suplementação sem recomendação, que possam levar a uma anemia<sup>25</sup>.

No que diz respeito à avaliação da ferritina, Souza *et al.*,<sup>30</sup> identificaram maior incidência na deficiência, aos 6 meses, em pacientes usuários do setor privado de saúde no grupo submetido ao BGYR. Um progressivo aumento da deficiência de ferritina também foi observado nos resultados do estudo randomizado de Caron *et al.*,<sup>31</sup> uma vez que baixos níveis de ferritina estavam presentes em 8,6% no pré-operatório, aumentando para 37,8% em 5 anos. Neste estudo, foi evidenciado que os níveis de ferritina aumentaram significativamente entre os pacientes no pré-operatório e pós-operatório tardio de BGYR.

O estudo evidenciou alta prevalência de anemia e deficiências nutricionais no pré-operatório de pacientes submetidos a BGYR. Apesar da redução da anemia e de algumas deficiências vitamínicas no pós-operatório, houve aumento significativo na deficiência de ferro. As deficiências de vitamina B12 e ácido fólico, por outro lado, diminuíram após a cirurgia.

## Referências

1. Zocchi M, Della Porta M, Lombardoni F, Scrimieri R, Zuccotti GV, Maier JA, et al. Potential Interplay between HDLs and Adiponectin in Promoting Endothelial Dysfunction in Obesity. *Biomedicines*, 2022; 10(6):1344.
2. Malveira AS, Santos RD, Mesquita JLS, Rodrigues EL, Guedine CRC. Prevalência de obesidade nas regiões Brasileiras. *Brazilian Journal of Health Review*, 2021; 4(2): 4164-4173.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de análise epidemiológica e vigilância de doenças não transmissíveis. *Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2023*. Brasília: Ministério da Saúde; 2023.
4. Andrade RS, Cesse EAP, Figueiró AC. Cirurgia bariátrica: complexidades e caminhos para a atenção da obesidade no SUS. *Saúde em Debate*, 2023; 47(138): 641-657.
5. Brasil. *Portaria de consolidação nº 3, de 28 de setembro de 2017. Dispõe sobre a Consolidação das normas sobre as redes do Sistema Único de Saúde. Anexo 1 do anexo IV diretrizes gerais para o tratamento cirúrgico da obesidade*. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.
6. Clapp B, Ponce J, Demaria E, Ghanem O, Hutter M, Kothari S, et al. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery 2020 estimate of metabolic and bariatric procedures performed in the United States. *Surg Obes Relat Dis*, 2022; 18(9): 1134-1140.
7. Daronch OT, Akahane HGK, Bettini SAC. Perda de peso e o comprimento do intestino delgado na cirurgia de fobocapella: há relação?. *ABCD Arq Bras Cir Dig*, 2022; 34(4):e1634.
8. Maciejewski ML, Arterburn DE, Van Scyoc L, Smith VA, Yancy WS, Weidenbacher HJ, et al.. Bariatric Surgery and Long-term Durability of Weight Loss. *Jama Surgery*, 2016; 151(11): 1046-1058.
9. Nelson DW, Blair KS, Martin MJ. Analysis of Obesity-Related Outcomes and Bariatric Failure Rates With the Duodenal Switch vs Gastric Bypass for Morbid Obesity. *Arch Surg*, 2012; 147(9): 847-856.
10. Sarr MG, Billington CJ, Brancatisano R, Brancatisano A, Touli J, Kow L, et al. The empower study: randomized, prospective, double-blind, multicenter trial of vagal blockade to induce weight loss in morbid obesity. *Obes Surg*, 2012; 22(11): 1771-1782.
11. Alfredo G, Roberta M, Massimiliano C, Michele L, Nicola B, Adriano R. Long-term multiple intragastric balloon treatment—a new strategy to treat morbid obese patients refusing surgery: prospective 6-year follow-up study. *Surg Obes Relat Dis*, 2014; 10(2): 307-311.
12. Bruzzi M, Rau C, Voron T, Guenzi M, Berger A, Chevallier JM. Single anastomosis or mini-gastric bypass: long-term results and quality of life after a 5-year follow-up. *Surg Obes Relat Dis*, 2015; 11(2):321-326.
13. Encinosa WE, Bernard DM, Du D, Steiner CA. Recent Improvements in Bariatric Surgery Outcomes. *Medical Care*, 2009; 47(5): 531-535.
14. Arterburn DE, Telem DA, Kushner RF, Courcoulas AP. Benefits and Risks of Bariatric Surgery in Adults. *Jama*, 2020; 324(9): 879-887.
15. Nemeth E, Tuttle MS, Powelson J, Vaughn MB, Donovan A, Ward DM, et al. Hepcidin regulates cellular iron efflux by binding to ferroportin and inducing its internalization. *Science*, 2004; 306(5704):2090-2093.
16. Weng TC, Chang CH, Dong YH, Chang YC, Chuang LM. Anaemia and related nutrient deficiencies after Roux-en-Y gastric bypass surgery: a systematic review and meta-analysis. *Bmj Open*, 2015; 5(7): 964-978.
17. Steenackers N, Van der Schueren B, Mertens A, Lanoo M, Grauwet T, Augustijns P, et al. Iron deficiency after bariatric surgery: what is the real problem? *Proc Nutr Soc*, 2018; 77(4):445-455.
18. De-Oliveira GJM; Schieferdecker MEM, Campos ACL. Are enterotypes in obese modified by bariatric surgery, the use of probiotic supplements and food habits? *ABCD Arq Bras Cir Dig*, 2021; 34(2):e1601.
19. Ferraz AAB, Carvalho MRC, Siqueira LT, Santa-Cruz F, Campos JM. Deficiências de micronutrientes após cirurgia bariátrica: análise comparativa entre gastrectomia vertical e derivação gástrica em Y de Roux. *Rev. Col. Bras. Cir*, 2018; 45(6):1-9.
20. Lupoli R, Lembo E, Saldalamacchia G, Avola CK, Angrisani L, Capaldo B. Bariatric surgery and long-term nutritional issues. *World J Diabetes*, 2017; 8(11):464-474.

21. Castanha CR, TCBC-PE AABF, Castanha AR, Belo GQMB, Lacerda RMR, Vilar L. Avaliação da qualidade de vida, perda de peso e comorbidades de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *Rev. Col. Bras. Cir.*, 2018; 45(3): e1864.
22. Vivan MA, Kops NL, Horvath JDC, Heredia MLDC, Friedman R. Influência do transtorno da compulsão alimentar periódica na perda de peso 2 anos após cirurgia bariátrica. *Clin Biomed Res*, 2018; 38(Supl):266
23. Silva BGB, Nóbrega AGS, Lopes PM, Oliveira AV, Jucá MAS, Loiola EA. Perfil clínico e epidemiológico de pacientes submetidos a cirurgia bariátrica em um hospital do sistema único de saúde. *RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 2022; 15(95), 645-652.
24. Barbosa LM, Sirqueira BPC, Carvalho JTO, Barros ANB, Lima AB. Avaliação clínico-epidemiológica de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica e metabólica em um serviço de média complexidade no Maranhão. *Rev Col Bras Cir*, 2024; 51:e20243708.
25. Mattos LL, Gatti LL, Gazola JCI, Venerando R. Anemia crônica pós-bariátrica: uma revisão bibliográfica. *Hematol Transfus Cell Ther*, 2023; 45(S4): S994-S995.
26. Nascimento AMA, Leite DRS. Deficiências nutricionais de micronutrientes no paciente pós bariátrica e suas principais formas de tratamento. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*, 2023; 4(3): e432819.
27. Alwasaidi TA, Alahmadi DK, Alrufayi BM, Alaofi RK, Almutairi SR. Determining the prevalence and causes of anaemia in patients after bariatric surgery in a Saudi hospital. *J Taibah Univ Med Sci*. 2020; 15(2):129-35.
28. Damms-Machado A, Weser G, Bischoff SC. Micronutrient deficiency in obese subjects undergoing low calorie diet. *Nutr J*. 2012;11:34.
29. Cleva R, Cardia L, Riccioppo D, Kawamoto M, Kanashiro N, Santo MA. Anemia before and after Roux-en-Y Gastric Bypass: prevalence and evolution on long-term follow-up. *Obes Surg*, 2019; 29(9):2790-2794.Souza NMM, Santos ACO, Santa-Cruz F, Guimarães H, Silva LML, De-Lima DSC, 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. *Rev Col Bras Cir*, 2020; 47:e20202404.
30. Caron M, Hould FS, Lescelleur O, Marceau S, Lebel S, Julien F, et al. Long-term nutritional impact of sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis*, 2017; 13(10):1664-1673.