



## DEFICIÊNCIA DE MINERAIS EM DIFERENTES TÉCNICAS CIRÚRGICAS E ASSOCIAÇÕES COM FATORES ANTROPOMÉTRICOS, CLÍNICOS E DE ESTILO DE VIDA

Cleides Rodrigues de Lima<sup>1</sup>, Natália Silva de Oliveira<sup>4</sup>, Regiane Maio<sup>2</sup>,  
Maria Flora Ferreira Sampaio Carvalho Correia<sup>3</sup>, Maria Goretti Pessoa de  
Araújo Burgos<sup>2</sup>



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n11p3565-3579>

Artigo recebido em 30 de Setembro e publicado em 22 de Novembro

### Artigo Original

#### RESUMO

Objetivou-se avaliar a deficiência dos minerais e associações com fatores antropométricos, clínicos e de estilo de vida, em diferentes técnicas bariátricas. **Métodos:** estudo retrospectivo de cunho documental, realizado em prontuários eletrônicos, com dados de indivíduos após 2 anos de cirurgia bariátrica (CB), pelas técnicas de banda gástrica (BG) e bypass gástrico (BGR), no Centro Hospitalar São João, Cidade do Porto – Portugal. Foram avaliados sexo, idade, concentrações séricas de magnésio, fósforo, potássio e ferro, além de adesão a novo estilo de vida. Na estatística foram utilizados os testes de Qui-quadrado de Pearson ou Exato de Fisher, com nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) **Resultados:** foram avaliados 286 indivíduos maiores de 20 anos, com predomínio do sexo feminino (90,9%) em ambas as técnicas cirúrgicas, sendo à BG à mais frequente (68,9%). A deficiência de minerais aos 2 anos foi elevada (90,6%), principalmente na técnica de BGR, com destaque para magnésio (32,2%) e ferro(15,7%), em mulheres adultas. Enquanto fósforo e potássio apresentaram deficiências insignificantes. Na técnica BG ocorreu deficiência de magnésio (11,5%) e ferro (14%). As deficiências não foram associadas ao sexo, idade avançada, IMC ou presença de comorbidades. **Conclusão:** foi elevada a deficiência de minerais após 2 anos de CB, principalmente o magnésio e ferro nas mulheres; ocorreu elevada adesão à atividade física, dieta orientada e uso de uma unidade de polivitamínicos.

**Palavras-chave:** cirurgia bariátrica; obesidade; deficiência de minerais; avaliação nutricional.



# MINERAL DEFICIENCY IN DIFFERENT SURGICAL TECHNIQUES AND ASSOCIATIONS WITH ANTHROPOMETRIC, CLINICAL, AND LIFESTYLE FACTORS

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate mineral deficiency and associations with anthropometric, clinical and lifestyle factors in different techniques.

**Methods:** This is a retrospective documentary study, carried out in electronic medical records, with data from individuals after 2 years of bariatric surgery (BC), by band techniques gastric (BG) and gastric bypass (RYGB), at the São João Hospital Centre, city of Porto – Portugal. Sex, age, serum concentrations of magnesium, phosphorus, potassium and iron were evaluated, iron, in addition to adherence to a new lifestyle. In statistics, Pearson's Chi-square or Fisher's Exact tests were used, with a significance level of 5% ( $p < 0.05$ ). **Results:** 286 individuals over 20 years of age were evaluated, with a predominance of females (90.9%) in both surgical techniques, with BG being the most frequent (68.9%). Mineral deficiency at 2 years of age was high (90.6%), mainly in the RYGB technique, with emphasis on magnesium (32.2%) and iron (15.7%), in adult women. While phosphorus and potassium presented insignificant deficiencies. In the BG technique, deficiency of magnesium (11.5%) and iron (14%) occurred. Disabilities were not associated with BMI or the presence of comorbidities. **Conclusion:** mineral deficiency was high after 2 years of CB, especially magnesium and iron in women; there was high adherence to physical activity, guided diet and use of multivitamins.

**Keywords:** bariatric surgery; obesity; mineral deficiency; evaluation nutritional.

**Instituição afiliada** – 1- Especialização em Nutrição bariátrica e metabólica UFPE ;  
2- Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco.  
3- Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto , Portugal;  
4- Especialização em Nutrição Hospitalar e Terapia Nutricional UFPE

**Autor correspondente:** Natália Silva de Oliveira [nataliasylvaol@gmail.com](mailto:nataliasylvaol@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## Introdução

A cirurgia bariátrica (CB) é aceita como opção ao tratamento para obesidade grave e/ou complexa. Todos os tipos de procedimentos cirúrgicos têm impacto na nutrição em vários graus e, podem causar deficiências clinicamente significativas de macro e micronutrientes<sup>1</sup>.

Pacientes bariátricos perdem e mantêm peso por longo tempo, entretanto possuem risco elevado para complicações nutricionais a curto, médio e longo prazo que são consequências de várias carências inclusive as de micronutrientes<sup>1,2</sup>. Aproximadamente 30% dos pacientes submetidos à técnicas bariátricas, desenvolvem deficiências de macro e/ou micronutrientes. No caso do bypass gástrico (BGYR), as principais complicações de micronutrientes incluem deficiência de ferro, cálcio, ácido fólico e vitamina B12. Nos casos em que há presença de uma alça disabsortiva muito longa, pode haver um risco aumentado de deficiência de vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K), ácidos graxos essenciais, cobre e zinco<sup>2, 3,4</sup>.

Algumas destas deficiências estão associadas à anemias, alopecia, unhas fracas, depressão e infecções<sup>5</sup>. Em pacientes após BGYR é mais frequente, devido a desabsorção, provocado pela retirada do duodeno e jejuno proximal<sup>6</sup>. Alguns fatores envolvidos na deficiência de minerais, são comuns em todas as técnicas, como reduzida ingestão de alimentos, falta de adesão aos novos hábitos alimentares e ao uso diário de polivitamínicos<sup>1,2</sup>. Do mesmo modo, podem apresentar carências no pré-operatório, que se agravam no pós-cirúrgico, além de apresentarem um padrão alimentar característico rico em carboidratos simples, gorduras saturadas e pobres em proteínas, micronutrientes e fibras<sup>7</sup>.

Quando comparado às técnicas restritivas (Sleeve) e mista (BGYR), já nos primeiros 30 dias de pós-operatório, pode ser encontrado deficiência de minerais, com predominância no BGYR<sup>8</sup>.

Entre os principais minerais que se mostram reduzidos em CB, o ferro é o principal, onde sua deficiência já revela prevalência em pré-operatório, com baixos níveis de hemoglobina, variando de 0% a 47%<sup>1</sup>.

Nos procedimentos de má absorção, como o BGYR, ocorrem carências específicas mais graves, no entanto deficiências de zinco, cobre e selênio não são comumente



relatadas antes da cirurgia<sup>1</sup>; embora De Luis et al. em 2013<sup>9</sup> na Espanha, tenham detectado prevalência em torno de 73,9% e 63,8%, respectivamente, para zinco e cobre. Em relação ao magnésio, poucos estudos avaliaram antes da cirurgia, sendo citada baixa prevalência de deficiências significativas<sup>10</sup>. A fim de aperfeiçoar as orientações nutricionais de pós-operatório, esta pesquisa teve como objetivo analisar as deficiências dos minerais, ferro, zinco, magnésio, fósforo e potássio, em 2 anos de pós-operatório de duas técnicas bariátricas.

## **Metodologia**

Trata-se de um estudo retrospectivo de cunho documental, que foi realizado com dados secundário do serviço de cirurgia bariátrica, do Hospital São João-Porto/Portugal. A coleta de dados teve início após aprovação do comitê de ética no referido hospital (nº 328-13). Os pacientes adultos e idosos selecionados que, atenderam aos critérios de inclusão da pesquisa, tinham sido submetidos há 2 anos à técnica mista de BGYR e, restritiva de banda gástrica (BG) entre 2005 e 2010. Foram analisadas, dosagem sérica do magnésio, zinco, ferro e potássio, além de variáveis que poderiam se relacionar às deficiências de minerais, como faixa etária, sexo, IMC, comorbidades, adesão à dieta prescrita ( $\geq 75\%$ , à atividade física rotineira ( $\geq 150\text{m/semana}$ ) e ao uso diário de polivitamínicos. Ao mesmo tempo, em que se avaliou as deficiências por tipo de cirurgia e, associações com faixa etária, sexo e modificação no estilo de vida em pós-cirúrgico.

Os dados foram analisados descritivamente por meio de frequências absolutas e percentuais. Para avaliar a associação entre duas variáveis categóricas foi utilizado o teste Qui-quadrado de Pearson ou o teste Exato de Fisher, quando a condição para utilização do teste Qui-quadrado não foi verificada. A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi de 5%. Os dados foram digitados na planilha EXCEL

e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o IMB SPSS na versão 25

## **Resultados**



Na tabela 1, estão descritas as características demográficas, clínicas e de estilo de vida, em pós operatório de 2 anos. Denota-se a maior deficiência de minerais no BGYR, com maior adesão à atividade física, à dieta orientada e aos polivitamínicos na BG.

Tabela 1 – Características de faixa etária, sexo, ocorrência de patologias, deficiência de minerais e adesão ao novo estilo de vida, segundo técnica cirúrgica. Pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, Centro Hospitalar São João, 2013.Porto,Portugal.

Variável	Tipo de cirurgia		TOTAL n (%)	Valor de p
	Banda gástrica n (%)	Bypass gástrico n (%)		
<b>TOTAL</b>	<b>197 (68,9)</b>	<b>89 (31,1)</b>	<b>286 (100,0)</b>	
<b>Faixa etária</b>				$p^{(1)} = 0,369$
19 a 39	80 (28,0)	44 (15,4)	124 (43,4)	
40 a 59	108 (37,8)	42 (14,7)	150 (52,4)	
60 ou mais	9 (3,1)	3 (1,0)	12 (4,2)	
<b>Sexo</b>				$p^{(1)} = 0,392$
Masculino	22 (7,7)	7 (2,4)	29 (10,1)	
Feminino	175 (61,2)	82 (28,7)	257 (89,9)	
<b>Prática de atividade física</b>				$p^{(1)} = 0,008^*$
Sim	102 (35,7)	61 (21,3)	163 (57,0)	
Não	95 (33,2)	28 (9,8)	123 (43,0)	
<b>Ocorrência de patologias</b>				$p^{(1)} = 0,077$
Sim	160 (55,9)	64 (22,4)	224 (78,3)	
Não	37 (12,9)	25 (8,7)	62 (21,7)	
<b>Deficiência de minerais</b>				$p^{(1)} = 0,018^*$
Sim	173 (30,1)	86 (60,5)	259 (90,6)	
Não	24 (8,4)	3 (1,0)	27 (9,4)	
<b>Dieta</b>				$p^{(1)} = 0,001^*$
Sim	130 (45,5)	76 (26,6)	206 (72,0)	
Não	67 (23,4)	13 (4,5)	80 (28,0)	
<b>Adesão a polivitaminas</b>				$p^{(1)} < 0,001^*$
Sim	126 (44,1)	78 (27,3)	204 (71,3)	
Não	71 (24,8)	11 (3,8)	82 (28,7)	

(\*) Diferença significativa ao nível de 5,0%

(1) Pelo teste Qui-quadrado de Pearson

Na tabela 2, estão descritas os tipos da deficiência mineral por técnica cirúrgica, com destaque para o magnésio e normalidade do potássio na BGYR.

Tabela 2 – Avaliação das deficiências de minerais segundo técnica de cirurgia, em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica. Centro Hospitalar São João, 2013.Porto,Portugal



DEFICIÊNCIA DE MINERAIS EM DIFERENTES TÉCNICAS CIRÚRGICAS E ASSOCIAÇÕES COM  
FATORES ANTROPOMÉTRICOS, CLÍNICOS E DE ESTILO DE VIDA

Lima, Cleides Rodrigues *et. al.*

Déficit vitamínico	Tipo de cirurgia		TOTAL n (%)	Valor de p
	Banda gástrica n (%)	Bypass gástrico n (%)		
<b>TOTAL</b>	<b>197 (31,1)</b>	<b>89 (68,9)</b>	<b>286 (100,0)</b>	
<b>Magnésio</b>				$p^{(1)} = 0,129$
Sim	92 (11,5)	33 (32,2)	125 (43,7)	
Não	105 (36,7)	56 (19,6)	161 (56,3)	
<b>Zinco</b>				$p^{(1)} = 0,022^*$
Sim	53 (12,6)	36 (18,5)	89 (31,1)	
Não	144 (50,3)	53 (18,5)	197 (68,9)	
<b>Ferro</b>				$p^{(1)} < 0,001^*$
Sim	45 (14,0)	40 (15,7)	85 (29,7)	
Não	152 (53,1)	49 (17,1)	201 (70,3)	

(\*) Diferença significativa ao nível de 5,0%

(1) Pelo teste Qui-quadrado de Pearson

(2) Pelo teste Exato de Fisher.

Associações entre deficiências dos minerais, segundo sexo e técnicas cirúrgicas são demonstradas na tabela 3, onde se observa predomínio da deficiência de magnésio e ferro na BGYR de mulheres adultas.

Tabela 3 – Avaliação das deficiências de minerais por técnica cirúrgica, segundo a faixa etária, sexo e prática de atividade física, em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica. Centro Hospitalar São João. Porto-Portugal, 2013



**DEFICIÊNCIA DE MINERAIS EM DIFERENTES TÉCNICAS CIRÚRGICAS E ASSOCIAÇÕES COM FATORES ANTROPOMÉTRICOS, CLÍNICOS E DE ESTILO DE VIDA**

Lima, Cleides Rodrigues *et. al.*

Minerais	Variável	Banda gástrica			Valor de p	Bypass gástrico			Valor de p
		Sim n (%)	Não n (%)	TOTAL n (%)		Sim n (%)	Não n (%)	TOTAL n (%)	
<b>Magnésio</b>	<b>Faixa etária</b>				$p^{(2)} = 0,019^*$				$p^{(2)} = 0,628$
	19 a 39	39 (19,8)	41 (20,8)	80 (40,6)		29 (32,6)	15 (16,9)	44 (49,4)	
	40 a 59	45 (22,8)	63 (32,0)	108 (54,8)		26 (29,2)	16 (18,0)	42 (47,2)	
	60 a 66	8 (4,1)	1 (0,5)	9 (4,6)	2 (2,2)	1 (1,1)	3 (3,4)		
	<b>Sexo</b>				$p^{(1)} = 0,032^*$				$p^{(2)} = 0,096$
	Masculino	15 (7,6)	7 (3,6)	22 (11,2)		5 (5,6)	2 (2,2)	7 (7,9)	
	Feminino	77 (39,1)	98 (49,7)	175 (88,8)	28 (31,5)	54 (60,7)	82 (92,1)		
	<b>Atividade física</b>				$p^{(1)} = 0,696$				$p^{(1)} = 0,514$
	Sim	49 (24,9)	53 (26,9)	102 (51,8)		24 (27)	37 (41,6)	61 (68,5)	
	Não	43 (21,8)	52 (26,4)	95 (48,2)	9 (10,1)	19 (21,3)	28 (31,5)		
<b>TOTAL</b>		<b>92 (46,7)</b>	<b>105 (53,3)</b>	<b>197 (100,0)</b>		<b>56 (62,9)</b>	<b>33 (-37,1)</b>	<b>89 (100,0)</b>	
<b>Zinco</b>	<b>Faixa etária</b>				$p^{(1)} = 0,305$				$p^{(2)} = 0,632$
	19 a 39	18 (9,1)	62 (31,5)	80 (40,6)		26 (29,2)	18 (-20,2)	44 (49,4)	
	40 a 59	31 (15,7)	77 (39,1)	108 (54,8)		26 (29,2)	16 (18,0)	42 (47,2)	
	60 a 66	4 (2,0)	5 (2,5)	9 (4,6)	2 (2,2)	1 (1,1)	3 (3,4)		
	<b>Sexo</b>				$p^{(1)} = 0,137$				$p^{(1)} = 1,000$
	Masculino	3 (1,5)	19 (9,6)	22 (11,2)		4 (4,5)	3 (3,4)	7 (7,9)	
	Feminino	50 (25,4)	125 (63,5)	175 (88,8)	49 (55,1)	33 (-37,1)	82 (92,1)		
	<b>Atividade física</b>				$p^{(1)} = 0,411$				$p^{(1)} = 0,436$
	Sim	30 (15,2)	72 (36,5)	102 (51,8)		38 (42,7)	23 (-25,8)	61 (68,5)	
	Não	23 (11,7)	72 (36,5)	95 (48,2)	13 (14,6)	15 (16,9)	28 (31,5)		
<b>TOTAL</b>		<b>53 (26,9)</b>	<b>144 (73,1)</b>	<b>197 (100,0)</b>		<b>53 (59,6)</b>	<b>36 (40,4)</b>	<b>89 (100,0)</b>	
<b>Ferro</b>	<b>Faixa etária</b>				$p^{(1)} = 0,626$				$p^{(2)} = 0,231$
	19 a 39	20 (10,2)	60 (30,5)	80 (40,6)		28 (31,5)	16 (18)	44 (49,4)	
	40 a 59	24 (12,2)	84 (42,6)	108 (54,8)		23 (25,8)	19 (21,3)	42 (47,2)	
	60 a 66	1 (0,5)	8 (4,1)	9 (4,6)	2 (2,2)	1 (1,1)	3 (3,4)		
	<b>Sexo</b>				$p^{(1)} = 0,007^*$				$p^{(2)} = 0,124$
	Masculino	-	22 (11,2)	22 (11,2)		6 (6,7)	1 (1,1)	7 (7,9)	
	Feminino	45 (22,8)	130 (66,0)	175 (88,8)	39 (43,8)	43 (48,3)	82 (92,1)		
	<b>Atividade física</b>				$p^{(1)} = 0,919$				$p^{(1)} = 0,849$
	Sim	23 (11,7)	79 (40,1)	102 (51,8)		34 (38,2)	27 (30,3)	61 (68,5)	
	Não	22 (11,2)	73 (37,1)	95 (48,2)	15 (16,9)	13 (14,6)	28 (31,5)		
<b>TOTAL</b>		<b>45 (22,8)</b>	<b>152 (77,2)</b>	<b>197 (100,0)</b>		<b>49 (55,1)</b>	<b>40 (44,9)</b>	<b>89 (100,0)</b>	

(\*) Diferença significativa ao nível de 5,0% (1) Pelo teste Exato de Fisher (2) Pelo teste Qui-quadrado de Pearson.

As deficiências específicas associadas ao novo estilo de vida, estão citadas na tabela 4, onde prevaleceu maior deficiência de ferro naqueles com baixa adesão à dieta, aos polivitamínicos e ainda com patologias associadas.

Tabela 4 – Avaliação da deficiência de minerais por técnica cirúrgica, segundo à adesão à dieta prescrita, polivitaminas e, ocorrência de patologias. Pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, no Centro Hospitalar São João, 2013. Porto, Portugal

Minerais	Variável	Banda gástrica			Valor de p	Bypass gástrico			Valor de p
		Sim n (%)	Não n (%)	TOTAL n (%)		Sim n (%)	Não n (%)	TOTAL n (%)	
Magnésio	<b>Dieta</b>				p <sup>(1)</sup> = 0,085				p <sup>(2)</sup> = 0,540
	Sim	55 (27,9)	75 (38,1)	130 (66,0)		27 (30,3)	49 (55,1)	76 (85,4)	
	Não	37 (18,8)	30 (15,2)	67 (34,0)	6 (6,7)	7 (7,9)	13 (14,6)		
	<b>Polivitamínicos</b>				p <sup>(1)</sup> = 0,802				p <sup>(2)</sup> = 1,000
	Sim	58 (29,4)	68 (34,5)	126 (64,0)		29 (32,6)	49 (55,1)	78 (87,6)	
	Não	34 (17,3)	37 (18,8)	71 (36,0)	4 (4,5)	7 (7,9)	11 (12,4)		
	<b>Patologias</b>				p <sup>(1)</sup> = 0,118				p <sup>(1)</sup> = 0,110
	Sim	79 (40,1)	81 (41,1)	160 (81,2)		27 (30,3)	37 (41,6)	64 (71,9)	
	Não	13 (6,6)	24 (12,2)	37 (18,8)	6 (6,7)	19 (21,3)	25 (28,1)		
<b>TOTAL</b>	<b>92 (46,7)</b>	<b>105 (53,3)</b>	<b>197 (100,0)</b>		<b>33 (37,1)</b>	<b>56 (62,9)</b>	<b>89 (100,0)</b>		
Zinco	<b>Dieta</b>				p <sup>(1)</sup> = 0,492				p <sup>(1)</sup> = 0,094
	Sim	37 (18,8)	93 (47,2)	130 (66,0)		28 (31,5)	48 (53,9)	76 (85,4)	
	Não	16 (8,1)	51 (25,9)	67 (34,0)	8 (9,0)	5 (5,6)	13 (14,6)		
	<b>Polivitamínicos</b>				p <sup>(1)</sup> = 0,712				p <sup>(2)</sup> = 0,751
	Sim	35 (17,8)	91 (46,2)	126 (64,0)		31 (34,8)	47 (52,8)	78 (87,6)	
	Não	18 (9,1)	53 (26,9)	71 (36,0)	5 (5,6)	6 (6,7)	11 (12,4)		
	<b>Patologias</b>				p <sup>(1)</sup> = 0,104				p <sup>(1)</sup> = 0,957
	Sim	47 (23,9)	113 (57,4)	160 (81,2)		26 (29,2)	38 (42,7)	64 (71,9)	
	Não	6 (3,0)	31 (15,7)	37 (18,8)	10 (11,2)	15 (16,9)	25 (28,1)		
<b>TOTAL</b>	<b>53 (26,9)</b>	<b>144 (73,1)</b>	<b>197 (100,0)</b>		<b>36 (40,4)</b>	<b>53 (59,6)</b>	<b>89 (100,0)</b>		
Ferro	<b>Dieta</b>				p <sup>(1)</sup> = 0,913				p <sup>(1)</sup> = 0,193
	Sim	30 (15,2)	100 (50,8)	130 (66,0)		32 (36,0)	44 (49,4)	76 (85,4)	
	Não	15 (7,6)	52 (26,4)	67 (34,0)	8 (9,0)	5 (5,6)	13 (14,6)		
	<b>Polivitamínicos</b>				p <sup>(1)</sup> = 0,782				p <sup>(2)</sup> = 0,211
	Sim	28 (14,2)	98 (49,7)	126 (64,0)		33 (37,1)	45 (50,6)	78 (87,6)	
	Não	17 (8,6)	54 (27,4)	71 (36,0)	7 (7,9)	4 (4,5)	11 (12,4)		
	<b>Patologias</b>				p <sup>(1)</sup> = 0,268				p <sup>(1)</sup> = 0,911
	Sim	34 (17,3)	126 (64,0)	160 (81,2)		29 (32,6)	35 (39,3)	64 (71,9)	
	Não	11 (5,6)	26 (13,2)	37 (18,8)	11 (12,4)	14 (15,7)	25 (28,1)		
<b>TOTAL</b>	<b>45 (22,8)</b>	<b>152 (77,2)</b>	<b>197 (100,0)</b>		<b>40 (44,9)</b>	<b>49 (55,1)</b>	<b>89 (100,0)</b>		

(\*) Diferença significativa ao nível de 5,0%; (1) Pelo teste Qui-quadrado de Pearson; (2) Pelo teste Exato de Fisher.

## Discussão

A deficiência de minerais é uma das complicações mais frequentes nas técnicas de BGYR e pouco estudada na técnica de BG<sup>13</sup>. Guideline Britânico de Cirurgia Bariátrica/2020<sup>1</sup>, refere maior deficiência de minerais nos pacientes submetidos a técnicas mistas disabsortivas como BGYR, confirmado em diferentes estudos<sup>12, 14,15</sup>. O que não foi evidenciado neste grupo de forma significativa, provavelmente pelo reduzido número de pacientes no grupo BGYR(89), além de boa adesão pela maioria do grupo ao protocolo de dieta prescrito, associado ao uso diário de polivitamínicos.





A frequência de hipomagnesemia, tanto nos pacientes que aderiram a dieta, ou com uso de polivitamínicos e, naqueles que ainda apresentavam alguma patologia, ocorreu nas 2 técnicas, sem diferença estatística, semelhante aos achados de SCHOUTEN *et al.* 2010, comparando BG e gastrectomia vertical<sup>16</sup>. Explicado provavelmente pela elevada frequência de vômitos<sup>16</sup> e, deficiências marginais em pré-operatório (exames indicam limite mínimo), que pode ocorrer em torno de 35,4%<sup>17</sup>. Do mesmo modo em que o uso de inibidores de prótons, que é protocolo do serviço em pacientes com dor epigástrica, não elevou a deficiência, corroborando com os achados de Boerlage *et al.* em 2016<sup>18</sup>.

Em relação à deficiência de ferro, foi maior no BGYR ( $p < 0,001$ ), confirmando os resultados de Oliveira *et al.*, 2016, que detectou ser o BGYR a técnica responsável por maior deficiência<sup>19</sup>. Dados de seguimento em pós de CB por até 10 anos, mostraram alteração no metabolismo de ferro, independente de técnica cirúrgica<sup>20</sup>.

Nascimento *et al.*, em 2017 analisando deficiência de ferro para diagnóstico de anemia no BGYR, descreve que não foi possível identificar anemia clínica, mas mostrou uma queda progressiva de ferritina no período de 12 meses pós cirurgia<sup>21</sup>. Achados semelhantes neste estudo em 2 anos de pós CB, que evidenciou deficiência de ferro nas duas técnicas, com maior deficiência no BGYR em mulheres na idade fértil. É consenso na literatura, que ocorre alta incidência de anemia por deficiência de ferro, devido a deficiências em pré-operatório<sup>22</sup>, que podem ocorrer em torno de 18.8%<sup>17</sup>, baixa ingestão de alimentos fontes de ferro heme, absorção intestinal reduzida e, menstruação nas mulheres em idade fértil<sup>1</sup>. Nas graves deficiências, o uso de ferro intravenoso se mostra a melhor e mais rápida forma de tratamento<sup>11</sup>.

Quanto a deficiência de zinco, pode ocorrer após BGYR e, mais comumente após técnicas predominantemente disabsortivas, ao mesmo tempo em que, alguns fatores influenciam sua concentração sérica, como tempo de pós operatório e o comprimento da alça remanescente para absorção alimentar<sup>23,24</sup>. Esta carência pode se manifestar como má cicatrização de feridas, alterações no paladar, glossite e queda de cabelo<sup>25</sup>. É consenso na literatura que os níveis séricos e plasmáticos de zinco devem ser monitorados, se houver sintomas inexplicáveis, incluindo anemia ou alterações na



acuidade do paladar, em períodos anuais nos após BGYR <sup>26</sup>. Neste estudo a redução de zinco ocorreu de forma leve, sem diferir significativamente entre os grupos.

Em relação às deficiências de modo geral, encontrada neste estudo é importante destacar que, em todos os minerais analisados, ocorreu maior redução nos pacientes que não seguiam plano alimentar, nem usavam polivitamínicos diários; do mesmo modo, evidenciou tendência de maior deficiência naqueles pacientes que ainda apresentavam 1 ou mais patologias, secundárias à obesidade. Resultados confirmados por outros autores, em diferentes serviços <sup>9,12,27,28</sup>. Vale salientar que neste período cirúrgico avaliado, a recomendação da sociedade internacional de cirurgia bariátrica (ASMBS) era uso de forma crônica de apenas 1 polivitamínico diário, para as técnicas de BGYR e BG<sup>6</sup>, o que era protocolo do serviço. No entanto devido ao grande número de estudos, que evidenciaram carências de micronutrientes, a ASMBS vem preconizando o uso diário de 2 unidades de polivitamínicos de adulto, para o BGYR<sup>24</sup>, associado a dieta especializada e suplementos de minerais específicos, quando ainda ocorrer deficiências isoladas.

**Conclusão:** diante dos resultados pode-se inferir que ocorreu deficiências de minerais após 2 anos de BG e BGYR, principalmente de magnésio e ferro nas mulheres na BGYR; ocorreu elevada adesão à atividade física, dieta prescrita e uso de polivitamínicos na BG, com menores deficiências naqueles de melhor adesão à dieta e atividade física.

## REFERÊNCIAS

1. O'KANE, M. et al. British Obesity and Metabolic Surgery Society Guidelines on perioperative and postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery—2020 update. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, v. 21, n. 11, 2020.
2. MECHANICK, J. I. et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures – 2019 update: Cosponsored by American association of clinical endocrinologists/American college of endocrinology, the obesity society,



- American society for metabolic & bariatric surgery, obesity medicine association, and American society of anesthesiologists. *Endocrine practice: official journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists*, v. 25, p. 1–75, 2019.
3. BURGOS, M.; SALVIANO, N. F. Complicações nutricionais no pós-operatório imediato e tardias. *Nutrição em Cirurgia Bariátrica*. 2013. Cap. 12, Ed. Rubio.
  4. TOREZAN, E. F. G. Revisão das principais deficiências de micronutrientes no pós-operatório do Bypass Gástrico em Y de Roux. *International Journal of Nutrology*, v. 06, n. 01, p. 037–042, 2013.
  5. CASTANHA, C. R. et al. Avaliação da qualidade de vida, perda de peso e comorbidades de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 45, n. 3, 2018.
  6. MECHANICK, J. I. 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. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*, v. 9, n. 2, p. 159–191, 2013.
  7. SILVA, R. DE A. et al. Serum vitamin b12, iron and folic acid deficiencies in obese individuals submitted to different bariatric techniques. *Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva [Brazilian archives of digestive surgery]*, v. 29, n. suppl 1, p. 62–66, 2016.
  8. GERMINI, Diego Leandro; MEDEIROS, Ciro Carneiro. Comparação entre as técnicas de sleeve e bypass gástrico em Y de Roux em cirurgia bariátrica: síntese de evidências. *International Journal of Health Management Review*, [S. l.], v. 5, n. 2, 2019. DOI: 10.37497/ijhmreview.v5i2.174. Disponível em: <https://ijhmreview.org/ijhmreview/article/view/174>.
  9. DE LUIS, D. A. et al. Micronutrient status in morbidly obese women before bariatric surgery. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*, v. 9, n. 2, p. 323–327, 2013.
  10. VAN RUTTE, P. W. J. et al. Nutrient deficiencies before and after sleeve gastrectomy. *Obesity surgery*, v. 24, n. 10, p. 1639–1646, 2014.



11. SANDVIK, J. et al. Intravenous iron treatment in the prevention of iron deficiency and anaemia after Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity surgery*, v. 30, n. 5, p. 1745–1752, 2020.
12. PEDROSA, I. V. et al. Aspectos nutricionais em obesos antes e após a cirurgia bariátrica. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 36, n. 4, p. 316–322, 2009.
13. FERRAZ, Á. A. B. 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*, v. 45, n. 6, p. e2016, 2018.
14. LEIRO, Larissa Silveira; MELENDEZ-ARAÚJO, Mariana Silva. Adequação de micronutrientes da dieta de mulheres após um ano de bypass gástrico. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva, São Paulo*, v. 27, p. 21-25, 2014.
15. DOS SANTOS, T. D. et al. Clinical and nutritional aspects in obese women during the first year after Roux-en-y gastric bypass. *Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva [Brazilian archives of digestive surgery]*, v. 28 Suppl 1, n. suppl 1, p. 56–60, 2015.
16. SCHOUTEN, R. et al. Long-term results of bariatric restrictive procedures: A prospective study. *Obesity surgery*, v. 20, n. 12, p. 1617–1626, 2010.
17. LEFEBVRE, P. et al. Nutrient deficiencies in patients with obesity considering bariatric surgery: A cross-sectional study. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*, v. 10, n. 3, p. 540–546, 2014.
18. BOERLAGE, T. C. C. et al. Proton pump inhibitor prophylaxis after gastric bypass does not cause hypomagnesemia. *Obesity surgery*, v. 26, n. 3, p. 688–690, 2016.
19. DE OLIVEIRA, Í. J. L. et al. Deficiência de ferro em obesos acompanhados ambulatorialmente no pré-operatório de cirurgia bariátrica. *BRASPEN journal*, v. 35, n. 1, p. 93–96, 2020.
20. MONACO-FERREIRA, D. V.; LEANDRO-MERHI, V. A. Status of iron metabolism 10 years after roux-en-Y gastric bypass. *Obesity surgery*, v. 27, n. 8, p. 1993–1999, 2017.



21. Nascimento JEA, et al. Variações dos níveis de ferro e ferritina sérica em pós-operatório tardio de cirurgia de Fobi-Capella. Estudo retrospectivo com 862 pacientes. BRASPEN. J 2017: 32(3):231-4.
22. DAMÁSIO, J. P. F. et al. Complicações pós-operatórias da cirurgia bariátrica em mulheres em idade fértil. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 13, n. 6, p. e6957, 2021.
23. BALSÁ, J. A. et al. Copper and zinc serum levels after derivative bariatric surgery: Differences between roux-en-Y gastric bypass and biliopancreatic diversion. Obesity surgery, v. 21, n. 6, p. 744–750, 2011.
24. MAHAWAR, K. K. et al. Zinc deficiency after gastric bypass for morbid obesity: A systematic review. Obesity surgery, v. 27, n. 2, p. 522–529, 2017.
25. BAYS, H. et al. Lipids and bariatric procedures Part 2 of 2: scientific statement from the American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS), the National Lipid Association (NLA), and Obesity Medicine Association (OMA). Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery, v. 12, n. 3, p. 468–495, 2016.
26. SALLÉ, A. et al. Zinc deficiency: a frequent and underestimated complication after bariatric surgery. Obesity surgery, v. 20, n. 12, p. 1660–1670, 2010.
27. CRESPO-YANGUAS, M. et al. A program of life-style modification improved the body weight and micronutrient status in obese patients after bariatric surgery. Nutrients, v. 15, n. 17, 2023.
28. LEDOUX, S. et al. What are the micronutrient deficiencies responsible for the most common nutritional symptoms after bariatric surgery? Obesity surgery, v. 30, n. 5, p. 1891–1897, 2020.



**DEFICIÊNCIA DE MINERAIS EM DIFERENTES TÉCNICAS CIRÚRGICAS E ASSOCIAÇÕES COM  
FATORES ANTROPOMÉTRICOS, CLÍNICOS E DE ESTILO DE VIDA**

Lima, Cleides Rodrigues *et. al.*