

## Impacto da cirurgia bariátrica no perfil lipídico e glicêmico em pacientes obesos: coorte histórica

*Impact of bariatric surgery on lipid and glycemic profile in obese patients: historical cohort*

Bárbara Vieira **SARDI**<sup>1,2</sup>, Carolina Alvin **PEREIRA**<sup>1,2</sup>, Gabriela Rodrigues **SALGUEIRO**<sup>1,2</sup>, Douglas Mesadri **GEWEHR**<sup>1,2</sup>, Jose Grespan **GUÉRIOS**<sup>1,2</sup>, Melissa Correa Gripp **LOPES**<sup>1,2</sup>.

### RESUMO

**Introdução:** A obesidade é problema de saúde pública e tem como seu principal marcador o índice de massa corporal (IMC). Existem evidências consistentes de que o tratamento cirúrgico possui resultados mais favoráveis em relação à perda de peso e redução de comorbidades em comparação com intervenções comportamentais, principalmente nos casos de obesidade severa.

**Objetivos:** Avaliar os impactos da cirurgia bariátrica nos parâmetros antropométricos, metabólicos e bioquímicos em pacientes com obesidade.

**Métodos:** Estudo coorte retrospectivo com amostragem não probabilística por conveniência dos desfechos de pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica.

**Resultados:** Foi analisado um total de 75 pacientes, sendo que 69 (92%) mulheres, de raça branca (88%) e com idade mediana de 39 anos. Desse total 77,3% possuíam alguma comorbidade, sendo as mais prevalentes hipertensão arterial em 44% e dislipidemia em 22,7%. Foi encontrada diferença significativa entre o peso pré, pós-operatório de 3 meses e pós-operatório de 6 meses. Tanto o colesterol total como o LDL e a contagem de triglicerídeos tiveram decréscimo significativo no pós-operatório. O mesmo ocorreu com a glicemia em jejum, hemoglobina glicada e insulina.

**Conclusão:** A cirurgia bariátrica se mostrou eficaz na redução dos parâmetros antropométricos e metabólicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cirurgia bariátrica. Perfil glicêmico. Perfil lipídico. Obesidade.

### ABSTRACT

**Introduction:** Obesity is currently a public health problem and its main marker is the body mass index (BMI). There is consistent evidence that surgical treatment has more favorable results in terms of weight loss and reduction of comorbidities compared to behavioral interventions, especially in cases of severe obesity.

**Objectives:** To evaluate the impacts of bariatric surgery on anthropometric, metabolic and biochemical parameters in patients with obesity.

**Methods:** Retrospective cohort with a non-probabilistic sampling for convenience of the outcomes of obese patients undergoing bariatric surgery based on the analysis of data from preoperative and postoperative medical records.

**Results:** A total of 75 patients were analyzed, of which 69 (92%) are white, female (88%) with a median age of 39 years. Of this total, 77.3% had some comorbidity, the most prevalent being hypertension in 44% and dyslipidemia in 22.7%. A significant difference was found between the weight preoperative, 3 months postoperative and 6 months postoperative. Both total cholesterol, LDL cholesterol and triglyceride count had a significant decrease in the postoperative period. The same occurred with fasting blood glucose, glycyated hemoglobin and insulin.

**Conclusion:** Bariatric surgery proved to be effective in reducing anthropometric and metabolic parameters, thus reducing the expression of comorbidities that accompanied patients undergoing this procedure.

**KEYWORDS:** Bariatric surgery. Glycemic profile. Lipid profile. Obesity.

## INTRODUÇÃO

**A** obesidade é doença crônica causada por múltiplos fatores, tendo como principal característica o excesso de gordura corporal. No mundo existem cerca de 250 milhões de pessoas sofrendo com sobrepeso ou obesidade, sendo que apenas no Brasil cerca de 82 milhões de pessoas estão apresentando essa condição. No Brasil, essa doença aumentou 67,8% nos últimos anos, tendo a maior taxa de crescimento entre adultos de 25 a 34 anos (84,2%) e de 35 a 44 anos (81,1%), sendo que 20,7% mulheres e 18,7% homens. Já em relação à obesidade infantil, o Ministério da Saúde e a Organização Panamericana da Saúde apontam que 12,9% das crianças brasileiras entre 5 e 9 anos de idade têm obesidade, assim como 7% dos adolescentes na faixa etária de 12 a 17 anos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA, 2021).

As doenças cerebrovasculares são responsáveis por cerca de 30% da mortalidade mundial, tendo o Brasil como um dos países com a maior taxa de mortalidade na América Latina, que tem como grande precursor a obesidade, demonstrada por diversos estudos como grande fator de risco para sua ocorrência, especialmente doença coronariana e acidente vascular cerebral (CERCATO et al. 2000; SOUZA et al. 2021).

Nos casos graves de obesidade, onde houve falha na adesão ao tratamento clínico, a cirurgia bariátrica é método muito eficaz, reduzindo a mortalidade e promovendo melhora clínica das comorbidades; porém, deve ser indicada somente através dos critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde, por meio da Portaria n. 424, de 19 de março de 2013 (BRASIL, 2013a), sendo eles o Índice de Massa Corporal (IMC), o insucesso no tratamento clínico longitudinal e a presença de comorbidades como diabetes melito (DM) e/ou hipertensão arterial sistêmica (HAS) (ZYGER; ZANARDO; TOMICKI, 2016).

Embora seja bom método para a redução do IMC e comorbidades, a cirurgia bariátrica deve ser avaliada com muita cautela, pelo fato de o pós-operatório apresentar deficiências nutricionais (ferro, cálcio, vitamina B12, vitamina D), necessitando na maioria das vezes de suplementação para prevenir problemas nutricionais e metabólicos (ZYGER; ZANARDO; TOMICKI, 2016).

Em relação às técnicas mistas, a derivação gástrica em Y-de-Roux, também chamada de gastroplastia com derivação gastrojejunal em Y-de-Roux, com ou sem anel de contenção, possui lugar de destaque referente à sua elevada eficiência e morbimortalidade reduzida, sendo a técnica mais utilizada atualmente. O método consiste na redução da capacidade gástrica para volume de aproximadamente 20 ml. O estômago e o duodeno remanescentes, assim como os primeiros 50 cm de jejuno, ficam excluídos do trânsito alimentar (ZEVE; NOVAIS; JÚNIOR, 2012). Como efeitos principais, tem-se a estimulação precoce do centro da saciedade e a melhora do ciclo da síndrome metabólica. A eficácia da técnica é de 75% de diminuição do excesso do peso inicial (SANTRY, 2005).

Os critérios de classificação para o sobrepeso e a obesidade segundo a Sociedade Espanhola para o Estudo da obesidade (SEEDO), divide em duas categorias a obesidade mórbida: entre 40 e 49,9 kg/m<sup>2</sup> ("obesidade mórbida"); e 50 kg/m<sup>2</sup> ("super obesidade mórbida"). A Sociedade Americana de Cirurgia Bariátrica (ASBS) e a Sociedade Espanhola de Cirurgia da Obesidade (SECO) adicionam uma terceira categoria correspondente ao IMC 60 kg/m<sup>2</sup> (Tabela 1).

**TABELA 1** - Classificação da obesidade segundo valores de IMC

Baixo peso	< 18,5 kg/m <sup>2</sup>
Peso normal	18,5 – 24,9 kg/m <sup>2</sup>
Sobrepeso grau I	25 – 26,9 kg/m <sup>2</sup>
Sobrepeso grau II	27 – 29,9 kg/m <sup>2</sup>
Obesidade grau I	30 – 34,9 kg/m <sup>2</sup>
Obesidade grau II	35 – 39,9 kg/m <sup>2</sup>
Obesidade grau III	40 – 49,9 kg/m <sup>2</sup>
Obesidade grau IV	50 – 59,9 kg/m <sup>2</sup>
Obesidade grau V	60 kg/m <sup>2</sup>

Desde 2014 o Brasil vem presenciando aumento constante no número de operações bariátricas, ficando apenas atrás dos Estados Unidos da América em número de procedimentos (ANGRISANI et al. 2017). A grande maioria dessas operações foi feita através no Sistema Único de Saúde (SUS).

Existem evidências consistentes de que o tratamento cirúrgico da obesidade possui resultados mais favoráveis em relação à perda de peso e redução de comorbidades em comparação com intervenções não cirúrgicas (COLQUITT et al. 2003).

O Ministério da Saúde redefiniu as diretrizes para a organização da prevenção e do tratamento do sobrepeso e obesidade, sendo as seguintes: indivíduos que apresentem IMC 50 Kg/m<sup>2</sup>; indivíduos que apresentem IMC 40 Kg/m<sup>2</sup>, com ou sem comorbidades, sem sucesso no tratamento clínico longitudinal realizado, na Atenção Básica e/ou na Atenção Ambulatorial Especializada, por no mínimo 2 anos e que tenham seguido protocolos clínicos; indivíduos com IMC >35 kg/m<sup>2</sup> e com comorbidades, como alto risco cardiovascular, DM e/ou HAS de difícil controle, apneia do sono, doenças articulares degenerativas, sem sucesso no tratamento clínico longitudinal realizado por no mínimo 2 anos e que tenham seguido protocolos clínicos.

O objetivo deste estudo foi realizar análise descritiva e longitudinal dos parâmetros metabólicos de pacientes no pré-operatório e pós-operatório de cirurgia bariátrica com seguimento de 6 meses.

## MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná, Curitiba, PR, Brasil sob no. CAAE 33649520.8.0000.0103

### Casística

O trabalho consiste em um estudo coorte retrospectivo a partir de amostragem não probabilística por conveniência dos desfechos de pacientes obesos

submetidos à cirurgia bariátrica a partir da análise de dados pré-operatórios, pós-operatórios de 3 e 6 meses do Serviço de Cirurgia Bariátrica, do Hospital Universitário Evangélico Mackenzie, Curitiba, PR, Brasil, do período entre junho de 2018 e março de 2020.

### Seleção de pacientes

Os critérios de inclusão foram de pacientes: entre 18-65 anos; ambos os sexos; e com IMC maior ou igual a 35 Kg/m<sup>2</sup>. Os critérios de exclusão foram de pacientes: não apresentando pelo menos um dos critérios de inclusão; que perderam seguimento durante os 2 primeiros anos pós-operatório; os vulneráveis; menores que 18 anos; mentalmente incapazes; gestantes; e com operação de revisão.

### Coleta de dados

O estudo foi constituído através da coleta de dados dos arquivos eletrônicos diretamente pelo computador do hospital, sem qualquer comunicação direta com os pacientes. Após a coleta dos dados, mantendo sua confidencialidade, foi feita análise sobre os temas pertinentes ao estudo.

### Análise estatística

Variáveis quantitativas foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Como a normalidade foi rejeitada na grande maioria dos casos, optou-se por representar variáveis qualitativas pelas frequências absolutas e relativas, e variáveis quantitativas pela mediana e intervalo interquartil (primeiro e terceiro quartis). Para verificar o efeito do tempo sobre as variáveis analisadas, levando em conta a correlação existente entre observações de um mesmo indivíduo, foi ajustado modelo linear misto com intercepto aleatório associado ao indivíduo para cada uma das variáveis, considerando como covariáveis o tempo (codificando o pré-operatório em zero, pós de 3 meses em 1 e o pós de 6 meses em 2) e o tipo de operação. As análises foram realizadas utilizando o software R de computação estatística, considerando sempre o nível de 5% de significância.

## RESULTADOS

Os pacientes do estudo foram descritos quanto às suas características demográficas e epidemiológicas. No caso da variável idade, foi representada a mediana e o intervalo interquartil do total de pacientes, enquanto para as demais foram representadas as frequências absolutas e relativas (Tabela 1)

Para cada variável foi ajustado um modelo de regressão linear mista, com efeito aleatório associado a cada indivíduo. O tempo apresentou efeito significativo para todas as variáveis. O efeito significativo aponta que existe mudança nos valores ao longo do tempo.

### Comparação pré e pós-operatória

Foi encontrada diferença significativa entre o peso pré e pós-operatório, sendo que a mediana pós-operatória foi 21,8 kg a menos que a mediana de peso pré-operatório. O mesmo ocorreu com o IMC dos pacientes, que teve decréscimo mediano de 8,1 unidades (Tabela 2).

TABELA 1 - Análise demográfica

Variável	n	Mediana (IIQ)/Proporção
Idade	75	39 (29,5-50,5)
Sexo	Feminino	69 92,00%
	Masculino	6 8,00%
Raça	Branca	66 88,00%
	Negra	1 1,30%
	Parda	7 9,30%
Comorbidades	Depressão	9 12,00%
	HAS	33 44,00%
	DM	12 16,00%
	Dislipidemia	17 22,70%
	Outras	25 33,30%
Grau de Obesidade	Obesidade I (30 - 34,9)	5 6%
	Obesidade II (35 - 39,9)	25 35,7%
	Obesidade III (≥ 40)	38 50,6%
	Obesidade IV (≥ 50)	6 8%
Tabagismo	Sim	8 10,70%
	Não	52 69,30%
	Ex-Tabagista	15 20,00%
Tipo de operação	Bypass Y-de-Roux	74 98,70%
	Gastrectomia vertical	1 1,30%

Tanto o colesterol total como o LDL e a contagem de triglicerídeos tiveram decréscimo significativo ( $p < 0,001$ ) no pós-operatório. O mesmo ocorreu com a glicemia em jejum, hemoglobina glicada e insulina.

Foi apresentada diminuição significativa da glicemia de jejum, hemoglobina glicada e dosagem de insulina total no pós-operatório, indicando melhora importante do controle glicêmico das pacientes. Para cada variável foi ajustado um modelo de regressão linear mista, com efeito aleatório associado a cada indivíduo.

TABELA 2 - Comparação pré e pós-operatória de 3 e 6 meses

Variável	Pré-operatório	Pós-operatório (3 Meses)	Pós-operatório (6 Meses)	p (tempo)
Peso (Kg)	111 (102 - 118,2)	89,2 (80 - 102,8)	76,8 (66,9 - 92,8)	<0,001
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	41 (38,2 - 44,3)	32,9 (29,8 - 36,9)	29 (25,7 - 33,8)	<0,001
Colesterol total (mg/dL)	177,1 (156,2 - 216,4)	147 (133 - 190)	152 (138,5 - 170)	<0,001
LDL (mg/dL)	101,5 (86,7 - 145,3)	92,9 (74,9 - 126,4)	87 (74 - 101)	0,008
HDL (mg/dL)	46 (40,1 - 53,4)	39,3 (33,6 - 46)	47 (41,2 - 50)	0,171
Triglicerídeos (mg/dL)	142 (103,8 - 181)	102 (78,5 - 146,5)	104 (92,7 - 124,2)	<0,001
Glicemia em jejum (mg/dL)	87,9 (82 - 95,9)	81,5 (78 - 87)	82 (77 - 86)	0,008
Hemoglobina glicada (%)	5,5 (5,2 - 5,8)	5,1 (4,8 - 5,4)	5 (4,7 - 5,1)	<0,001
Insulina (uU/ml)	14,1 (9,3 - 18,7)	6,3 (2,9 - 8,2)	4,1 (3,4 - 5,2)	0,001

## DISCUSSÃO

O aumento na prevalência de obesidade vem ocorrendo exponencialmente nas últimas décadas, envolvendo ambos os sexos e todas as classes sociais e níveis culturais (WOLFE; KVACH; ECKEL, 2016). Estudos demonstram que até 80% dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica são mulheres em idade reprodutiva. Isso é corroborado pela nossa análise, que mostrou porcentagens ainda maiores, com 92% (n=69) dos pacientes sendo do sexo feminino. Essa maior proporção pode ser explicada devido à maior prevalência de

obesidade no sexo feminino, a maior preocupação das mulheres com a saúde ou, ainda, com a aparência física (ROTTENSTREICH et al. 2019; ZYGER; ZANARDO; TOMICKI, 2016).

Estudos indicam que a idade mediana dos pacientes que fazem essa operação é de 38,97 anos (variação, 16,20-63,60 anos), o que concorda com o nosso estudo, no qual a idade mediana foi de 39 (variação 29,5-50,5 anos) (BUCHWALD et al. 2004).

As disparidades raciais e étnicas são pronunciadas tanto na prevalência quanto no tratamento da obesidade já nos anos pré-escolares e fatores como genética, dieta, atividade física, fatores psicológicos, estresse, renda e discriminação, entre outros, devem ser levados em consideração (BYRD; TOTH; STANFORD, 2018). Estudos revisados descrevem as diferenças existentes e o impacto que a raça/etnia tem na prevalência da doença e no tipo de tratamento, principalmente no cirúrgico, como comprova esse estudo, em que 88% dos pacientes eram da raça branca, 9,3% da parda e apenas 1,3% da negra. É importante reconhecer que essas disparidades podem ser subprodutos de diferentes fatores negativos e desafios enfrentados pelas populações minoritárias, sendo importante diagnosticar a obesidade nesses grupos e deve-se garantir o acesso a modalidades de tratamento baseadas em evidências à medida que combatemos a desigualdade social. (GADDE; PRITHAM RAJ, 2017).

No Reino Unido, a obesidade tem o segundo maior impacto na saúde pública, logo depois do tabagismo (CAPEHORN; HASLAM; WELBOURN, 2016). Essa é estatística também verificada no Brasil. Essas duas condições são fatores de risco para diversas doenças (ENGIN; ENGIN; ENGIN, 2020; KEUM; GIOVANNUCCI, 2019; PERNAR et al. 2018; STAERK et al. 2017). Em nosso estudo, 10,7% (n=8) dos pacientes ainda tinham o hábito e 20% (n=15) eram ex-tabagistas, de modo que os fatores negativos se interrelacionam, gerando problemas ainda maiores à saúde pública e mostrando a necessidade do tratamento dessas condições para melhoria do sistema de saúde aos usuários.

Em relação às outras comorbidades, 77,3% (n=58) dos avaliados apresentavam uma ou mais doenças antes da cirurgia bariátrica. Apesar de todos os procedimentos bariátricos modernos terem fortes evidências de eficácia e segurança, pacientes com comorbidades, e especialmente aqueles com diabetes tipo 2, devem estar envolvidos em conversa de tomada de decisão compartilhada sobre os riscos e benefícios da operação; a decisão sobre realizá-la ou não deve ser conduzida por escolhas conjuntas (ARTERBURN et al. 2020). Doenças de cunho neuropsíquico, como distúrbios alimentares e transtornos de ansiedade ou mesmo depressivos, (presente em 12% dos nossos pacientes) são prováveis fatores de risco importantes à recidiva do ganho de peso mesmo após a cirurgia bariátrica, que ocorre em 20% a 30% dos operados logo nos primeiros anos (PAUL; VAN DER HEIDEN; HOEK, 2017; SARWER et al. 2019).

Quanto aos exames bioquímicos no pós-operatório, este estudo observou que a maioria apresentou diminuição estatisticamente ( $p<0,001$ ) relevante dos níveis séricos de insulina, glicemia em jejum e hemoglobina glicada.

Esses resultados vão ao encontro de revisões de literatura atuais, que apresentam decréscimos importantes nos valores de exames laboratoriais e indicam melhora no perfil metabólico do operado (MAGOULIOTIS et al. 2017; PICHÉ et al. 2021).

Ainda, foi observado melhora estatisticamente significativa no perfil lipídico com redução de colesterol total, LDL e triglicerídeos. A redução mostrou-se relevante, pois estudos demonstraram maioria dos obesos graves com alterações lipídicas prévias, tendo sido encontrado perfil de dislipidemia em 22,7% (n=17) dos nossos pacientes, número que provavelmente subestima a realidade metabólica dos envolvidos. Melhoras significativas no perfil lipídico-lipoproteico após a operação ocorrem no início do período pós-operatório, antes da perda de peso, e persistem durante todo o acompanhamento (FEINGOLD, 2000; PICHÉ et al. 2021). Estudos ainda indicam que a própria microbiota intestinal se altere de forma benéfica, o que não foi avaliado nesta pesquisa (MAGOULIOTIS et al. 2017).

Embora a cirurgia bariátrica tenha sido pensada para o tratamento da obesidade mórbida, um dos avanços mais importantes no campo dela foi a publicação de evidências consistentes sobre seu efeito nos resultados do DM<sup>2</sup>. Até o ano de 2020, 12 estudos clínicos randomizados foram publicados, incluindo mais de 800 pacientes, comparando a terapia medicamentosa com a operatória para o tratamento do DM<sup>2</sup>. Destes, 11 mostraram a superioridade da operação para o controle glicêmico e remissão da doença. (CAVIN; BADO; LE GALL, 2017; DOUROS; TONG; D'ALESSIO, 2019), dados estes que corroboram com os achados deste estudo, no qual demonstrou-se redução estatisticamente significativa ( $p<0,001$ ) nas taxas de insulina, glicemia em jejum e hemoglobina glicada.

O mecanismo pelo qual tal efeito ocorre ainda não é totalmente compreendido, da mesma forma que não se sabe o motivo certo da depleção de insulina no paciente pós-bariátrica (DOUROS; TONG; D'ALESSIO, 2019). Dos aqui incluídos, 16% (n=12) apresentavam DM<sup>2</sup> previamente, sendo que o manejo do quadro no pré-operatório deve ser particularizado, já prevendo as alterações supracitadas no perfil glicêmico após a operação (KIM; KIM; SCHAFER, 2000; MULLA; BALOCH; HAFIDA, 2019).

Muitos estudos recentes compararam a gastrectomia vertical com o bypass gástrico por Y-de-Roux (BGR) para resultados no DM<sup>2</sup>. Metanálises de estudos observacionais descobriram que a maioria observa taxas mais altas de remissão diabética com BGR do que gastrectomia vertical. (PARK, 2019). Além disso, em estudos observacionais em longo prazo, há recidiva do DM<sup>2</sup> em 1/3 dos pacientes com BGR e 42% com gastrectomia vertical que inicialmente experimentaram remissão (ARTERBURN, 2013; MCTIGUE, 2020).

## CONCLUSÃO

Pôde-se concluir que foi encontrada diferença significativa entre o peso dos pacientes no pré e pós-operatório de 3 a 6 meses. A cirurgia bariátrica, em

seguimento de 6 meses, foi efetiva não só no tratamento da obesidade, mas também apresentou melhorias nos parâmetros metabólicos, como o controle glicêmico, colesterol total como o LDL e triglicérides.

Trabalho realizado na

<sup>1</sup> Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná, Curitiba, PR, Brasil;

<sup>2</sup> Hospital Universitário Evangélico Mackenzie, Curitiba, PR, Brasil

#### Correspondência:

Carolina Alvin Pereira

Email: carolalvinpereira@gmail.com

Conflito de interesse: Nenhum

Financiamento: Nenhum

#### Contribuição dos autores

Conceituação: Bárbara Vieira Sardi

Análise formal: Carolina Alvin Pereira

Investigação: Douglas Mesadri Gewehr

Supervisão: Jose Grespan Guérios

Redação (esboço original): Melissa Correa Gripp Lopes

## REFERÊNCIAS

1. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder (DSM-IV). IV ed. Draft: [s.n.].
2. ANGRISANI, L. et al. Bariatric Surgery and Endoluminal Procedures: IFSO Worldwide Survey 2014. *Obesity Surgery*, v. 27, n. 9, p. 2279–2289, 13 set. 2017.
3. ARQUIVO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. v. 116, n. 3, p. 516–658, 2020.
4. ARTERBURN, David E. et al. A multisite study of long-term remission and relapse of type 2 diabetes mellitus following gastric bypass. *Obesity surgery*, v. 23, n. 1, p. 93–102, 2013.
5. ARTERBURN, D. E. et al. Benefits and Risks of Bariatric Surgery in Adults. *JAMA*, v. 324, n. 9, p. 879, 1 set. 2020.
6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SINDROME METABOLICA. Mapa da obesidade. Disponível em: <<https://abeso.org.br/obesidade-e-sindrome-metabolica/mapa-da-obesidade/>>. Acesso em: 1 maio. 2021.
7. BENAIGES, D. Laparoscopic sleeve gastrectomy: More than a restrictive bariatric surgery procedure? *World Journal of Gastroenterology*, v. 21, n. 41, p. 11804, 2015.
8. BORGES, J. L. C. et al. Obesity, Bariatric Surgery, and Vitamin D. *Journal of Clinical Densitometry*, v. 21, n. 2, p. 157–162, abr. 2018.
9. BRASIL. Portaria n. 424. Ministério da Saúde Brasília Gabinete do Ministério, 2013a.
10. BRASIL. Dislipidemia: Prevenção de eventos cardiovasculares e pancreatite. 200, 2013b.
11. BRODE, C. S.; MITCHELL, J. E. Problematic Eating Behaviors and Eating Disorders Associated with Bariatric Surgery. *Psychiatric Clinics of North America*, v. 42, n. 2, p. 287–297, jun. 2019.
12. BUCHWALD, H. et al. Bariatric Surgery. *JAMA*, v. 292, n. 14, p. 1724, 13 out. 2004.
13. BYRD, A. S.; TOTH, A. T.; STANFORD, F. C. Racial Disparities in Obesity Treatment. *Current Obesity Reports*, v. 7, n. 2, p. 130–138, 3 jun. 2018.
14. CABRAL, J. A. V. et al. IMPACT OF VITAMIN D AND CALCIUM DEFICIENCY IN THE BONES OF PATIENTS UNDERGOING BARIATRIC SURGERY: A SYSTEMATIC REVIEW. ABCD. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*, v. 29, n. suppl 1, p. 120–123, 2016.
15. CAPEHORN, M. S.; HASLAM, D. W.; WELBOURN, R. Obesity Treatment in the UK Health System. *Current Obesity Reports*, v. 5, n. 3, p. 320–326, 28 set. 2016.
16. CAVIN, J.-B.; BADO, A.; LE GALL, M. Intestinal Adaptations after Bariatric Surgery: Consequences on Glucose Homeostasis. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, v. 28, n. 5, p. 354–364, maio 2017.
17. CERCATO, C. et al. Risco cardiovascular em uma população de obesos. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 44, n. 1, p. 45–48, fev. 2000.
18. CHANG, S.-W.; LEE, H.-C. Vitamin D and health - The missing vitamin in humans. *Pediatrics & Neonatology*, v. 60, n. 3, p. 237–244, jun. 2019.
19. CLIMENT, E. et al. Changes in the lipid profile 5 years after bariatric surgery: laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 14, n. 8, p. 1099–1105, ago. 2018.
20. COLQUITT, J. et al. Surgery for morbid obesity. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2003.
21. COSTA, M. A. P. DA; VASCONCELOS, A. G. G.; FONSECA, M. DE J. M. DA. Prevalence of obesity, overweight and abdominal obesity and its association with physical activity in a federal University. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 17, n. 2, p. 421–436, jun. 2014.
22. DOUROS, J. D.; TONG, J.; D'ALESSIO, D. A. The Effects of Bariatric Surgery on Islet Function, Insulin Secretion, and Glucose Control. *Endocrine Reviews*, v. 40, n. 5, p. 1394–1423, 1 out. 2019.
23. ENGIN, A. B.; ENGIN, E. D.; ENGIN, A. Two important controversial risk factors in SARS-CoV-2 infection: Obesity and smoking. *Environmental toxicology and pharmacology*, v. 78, p. 103411, ago. 2020.
24. FEINGOLD, K. R. Obesity and Dyslipidemia. [s.l.: s.n.].
25. GADDE, K. M.; PRITHAM RAJ, Y. Pharmacotherapy of Obesity: Clinical Trials to Clinical Practice. *Current Diabetes Reports*, v. 17, n. 5, p. 34, 4 maio 2017.
26. GROSS, J. L.; FERREIRA, S. R. G.; OLIVEIRA, J. E. DE. Glicemia pós-prandial. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 47, n. 6, p. 728–738, dez. 2003.
27. GUO, W. et al. Increased Levels of Glycated Hemoglobin A1c and Iron Deficiency Anemia: A Review. *Medical Science Monitor*, v. 25, p. 8371–8378, 7 nov. 2019.
28. HOWARD, M. L.; STEUBER, T. D.; NISLY, S. A. Glycemic Management in the Bariatric Surgery Population: A Review of the Literature. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, v. 38, n. 6, p. 663–673, jun. 2018.
29. JELLINGER, P. et al. American Association of Clinical Endocrinologists' Guidelines for Management of Dyslipidemia and Prevention of Atherosclerosis. *Endocrine Practice*, v. 18, n. Supplement 1, p. 1–78, mar. 2012.
30. KEUM, N.; GIOVANNUCCI, E. Global burden of colorectal cancer: emerging trends, risk factors and prevention strategies. *Nature reviews. Gastroenterology & hepatology*, v. 16, n. 12, p. 713–732, 2019.
31. KIM, T. Y.; KIM, S.; SCHAFFER, A. L. Medical Management of the Postoperative Bariatric Surgery Patient. [s.l.: s.n.].
32. LANGER, F. B. et al. Sleeve Gastrectomy and Gastric Banding: Effects on Plasma Ghrelin Levels. *Obesity Surgery*, v. 15, n. 7, p. 1024–1029, 1 ago. 2005.
33. LESPESSAILLES, E.; TOUMI, H. Vitamin D alteration associated with obesity and bariatric surgery. *Experimental Biology and Medicine*, v. 242, n. 10, p. 1086–1094, 19 maio 2017.
34. LIRA, N. S. et al. Análise do perfil lipídico de pacientes submetidos à gastrectomia vertical e à derivação gástrica em Y de Roux. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 45, n. 6, 10 dez. 2018.
35. MAGOULIOTIS, D. E. et al. Impact of Bariatric Surgery on Metabolic and Gut Microbiota Profile: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obesity Surgery*, v. 27, n. 5, p. 1345–1357, 6 maio 2017.
36. MELO, A. P. F. et al. Métodos de estimativa de peso corporal e altura em adultos hospitalizados: uma análise comparativa. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 16, n. 4, p. 475, 27 maio 2014.
37. MILONE, L.; STRONG, V.; GAGNER, M. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy is Superior to Endoscopic Intra-gastric Balloon as a First Stage Procedure for Super-Obese Patients (BMI ≥50). *Obesity Surgery*, v. 15, n. 5, p. 612–617, 1 maio 2005.
38. MCTIGUE, Kathleen M. et al. Comparing the 5-year diabetes outcomes of sleeve gastrectomy and gastric bypass: the National Patient-Centered Clinical Research Network (PCORNet) Bariatric Study. *JAMA surgery*, v. 155, n. 5, p. e200087-e200087, 2020.
39. MULLA, C. M.; BALOCH, H. M.; HAFIDA, S. Management of Diabetes in Patients Undergoing Bariatric Surgery. *Current Diabetes Reports*, v. 19, n. 11, p. 112, 4 nov. 2019.
40. MÜLLER, A. et al. Depression and Suicide After Bariatric Surgery. *Current Psychiatry Reports*, v. 21, n. 9, p. 84, 13 set. 2019.
41. NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. Washington, D.C.: National Academies Press, 1998.

42. PARK, Chan Hyuk et al. Comparative efficacy of bariatric surgery in the treatment of morbid obesity and diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis. *Obesity surgery*, v. 29, n. 7, p. 2180-2190, 2019.
43. PARK, J. Y. Laparoscopic gastric bypass vs sleeve gastrectomy in obese Korean patients. *World Journal of Gastroenterology*, v. 21, n. 44, p. 12612, 2015.
44. PARROTT, J. et al. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Integrated Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient 2016 Update: Micronutrients. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 13, n. 5, p. 727-741, maio 2017.
45. PAUL, L.; VAN DER HEIDEN, C.; HOEK, H. W. Cognitive behavioral therapy and predictors of weight loss in bariatric surgery patients. *Current Opinion in Psychiatry*, v. 30, n. 6, p. 474-479, nov. 2017.
46. PERNAR, C. H. et al. The Epidemiology of Prostate Cancer. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, v. 8, n. 12, 2018.
47. PICHÉ, M.-E. et al. Effects of bariatric surgery on lipid-lipoprotein profile. *Metabolism*, v. 115, p. 154441, fev. 2021.
48. RÊGO, A. D. S. et al. Effect of sleeve gastrectomy on lipid parameters and cardiometabolic risk in young women. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 47, 2020.
49. ROTTENSTREICH, A. et al. Maternal nutritional status and related pregnancy outcomes following bariatric surgery: A systematic review. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 15, n. 2, p. 324-332, fev. 2019.
50. SANTRY, H. P. Trends in Bariatric Surgical Procedures. *JAMA*, v. 294, n. 15, p. 1909, 19 out. 2005.
51. SARWER, D. B. et al. Psychopathology, disordered eating, and impulsivity as predictors of outcomes of bariatric surgery. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 15, n. 4, p. 650-655, abr. 2019.
52. SCOTT, W. R.; BATTERHAM, R. L. Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic sleeve gastrectomy: understanding weight loss and improvements in type 2 diabetes after bariatric surgery. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, v. 301, n. 1, p. R15-R27, jul. 2011.
53. SHARIQ, O. A.; MCKENZIE, T. J. Obesity-related hypertension: a review of pathophysiology, management, and the role of metabolic surgery. *Gland Surgery*, v. 9, n. 1, p. 80-93, fev. 2020.
54. SMELT, H. J. M.; POUWELS, S.; SMULDERS, J. F. Different Supplementation Regimes to Treat Perioperative Vitamin B12 Deficiencies in Bariatric Surgery: a Systematic Review. *Obesity Surgery*, v. 27, n. 1, p. 254-262, 12 jan. 2017.
55. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. *Cirurgia Bariátrica – Técnicas Cirúrgicas*. Disponível em: <<https://www.sbcm.org.br/tecnicas-cirurgicas-bariatrica/>>. Acesso em: 8 maio. 2021.
56. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes*. [s.l.: s.n.].
57. SOUZA, C. D. F. DE et al. Tendência da Mortalidade por Doenças Cerebrovasculares no Brasil (1996-2015) e Associação com Desenvolvimento Humano e Vulnerabilidade Social. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 116, n. 1, p. 89-99, 27 jan. 2021.
58. STAERK, L. et al. Atrial Fibrillation: Epidemiology, Pathophysiology, and Clinical Outcomes. *Circulation research*, v. 120, n. 9, p. 1501-1517, 28 abr. 2017.
59. VASQUES, A. C. J. et al. Utilização de medidas antropométricas para a avaliação do acúmulo de gordura visceral. *Revista de Nutrição*, v. 23, n. 1, p. 107-118, fev. 2010.
60. WOLFE, B. M.; KVACH, E.; ECKEL, R. H. Treatment of Obesity. *Circulation Research*, v. 118, n. 11, p. 1844-1855, 27 maio 2016.
61. ZEVE, J. L. DE M.; NOVAIS, P. O.; JÚNIOR, N. D. O. Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. *Ciência & Saúde*, v. 5, n. 2, p. 132, 27 ago. 2012.
62. ZHANG, C. et al. A Meta-analysis of 2-Year Effect After Surgery: Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Versus Laparoscopic Sleeve Gastrectomy for Morbid Obesity and Diabetes Mellitus. *Obesity Surgery*, v. 24, n. 9, p. 1528-1535, 10 set. 2014.
63. ZYGER, I. T.; ZANARDO, V. P. S.; TOMICKI, C. Perfil nutricional e estilo de vida de pacientes pré e pós cirurgia bariátrica. *Scientia Medica*, v. 26, n. 3, p. 23707, 12 out. 2016.