

# IMPACTO DA DEFICIÊNCIA DA VITAMINA D E CÁLCIO EM OSSOS DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA BARIÁTRICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

*Impact of vitamin D and calcium deficiency in the bones of patients undergoing bariatric surgery: a systematic review*

Jefry Alberto Vargas **CABRAL**<sup>1</sup>; Gabriela Pereira de **SOUZA**<sup>2</sup>; Juliana de Almeida **NASCIMENTO**<sup>1</sup>;  
Luis Fernando **SIMONETI**<sup>2</sup>; Carolina **MARCHESE**<sup>1</sup>; Silvia Helena de Carvalho **SALES-PERES**<sup>3</sup>

Trabalho realizado no <sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Odontologia em Saúde Coletiva; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas; e <sup>3</sup>Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

**RESUMO – Introdução:** A cirurgia bariátrica é considerada o tratamento mais eficaz no controle e tratamento da obesidade severa; porém, indivíduos submetidos a este procedimento apresentam maior risco de desenvolver deficiências nutricionais pela limitação na ingestão e absorção de muitos nutrientes. **Objetivo:** Avaliar o impacto da deficiência de vitamina D e do cálcio ósseo de pacientes após gastroplastia em Y-de-Roux, relacionando tipo de administração, dose e efeito pós-cirúrgico. **Método:** Realizou-se revisão sistemática com artigos relacionados ao tema dos últimos 10 anos e pesquisados na PubMed (US National Library of Medicine National Institutes of Health, Medline, Lilacs, Scielo e Cochrane usando os descritores “bariatric surgery”, “bone”, “obesity”, “vitamin D”, “calcium” AND “absorption”. Foram excluídos os estudos em animais, fumantes, grávidas ou gestantes e indivíduos que ingeriram bisfosfonatos. **Resultados:** Foram incluídos ao final cinco artigos. Todos referem que a cirurgia bariátrica pode levar à deficiências nutricionais como má absorção de gorduras, vitaminas lipossolúveis, micronutrientes e cálcio. **Conclusão:** Os pacientes submetidos ao RYGB devem fazer uso de polivitamínicos e minerais principalmente a vitamina D e o cálcio para evitar fraturas ósseas. Monitoramento, tratamento e controle dos fatores de risco são essenciais para prevenir estas complicações após a operação.

**DESCRIPTORIOS:** Cirurgia bariátrica. Obesidade. Absorção. Vitamina D. Cálcio.

## Correspondência:

Silvia Helena de Carvalho Sales-Peres  
E-mail: shcperes@usp.br

Fonte de financiamento: não há  
Conflito de interesses: não há

Recebido para publicação: 17/11/2015  
Aceito para publicação: 15/03/2016

**HEADINGS** - Bariatric surgery. Obesity. Absorption. Bone. Vitamin D. Calcium

**ABSTRACT – Introduction:** Bariatric surgery is considered the most effective tool in the control and treatment of severe obesity, but patients undergoing this procedure are at increased risk of developing nutritional deficiencies by limiting the intake and absorption of many nutrients. **Objective:** To assess the impact of vitamin D deficiency and calcium in bone in patients after gastric bypass in Roux-en-Y, pointing directly at the type of administration, doses and effects after surgery. **Method:** Was conducted a systematic review with articles related to the topic of the last 10 years searched in PubMed (US National Library of Medicine National Institutes of Health, Medline, Lilacs, Scielo and Cochrane using the headings “bariatric surgery”, “bone”, “obesity”, “vitamin D”, “calcium” AND “absorption”. Exclusion criteria to research on animals, smokers, pregnant women and patient treated with bisphosphonates. **Results:** Five articles were included in this review. All refer that bariatric surgery can lead to nutritional deficiencies and poor absorption of fats and fat-soluble vitamins and other micronutrients such as calcium. **Conclusion:** Patients submitted to RYGB should make use of multivitamins and minerals especially vitamin D and calcium to prevent bone fractures. Monitoring, treatment and control of risk factors are essential to prevent complications after this operation.

## INTRODUÇÃO

Desde o desenvolvimento da cirurgia bariátrica, vários métodos cirúrgicos para o tratamento de obesidade grave têm sido desenvolvidos ao longo das últimas décadas. O bypass gástrico em Y-de-Roux (RYGB) é operação considerada a alternativa padrão-ouro para a obesidade grave<sup>3</sup>, por proporcionar má absorção menos grave do que os procedimentos tradicionais disabsortivos como o bypass jejunoileal<sup>3,15,26</sup>. As operações focadas na má absorção têm sido reconhecidas como de risco para o desenvolvimento de doença óssea<sup>5,8,12,17,28</sup>, alterando o metabolismo do cálcio (Ca) e comprometimento de sua absorção<sup>4,7,14,16,18,22,23</sup>. Apenas alguns poucos estudos investigaram a absorção de Ca prospectivamente em pacientes com bypass jejunoileal e mostraram que sua absorção diminuiu em 50% após a operação<sup>7,14,22</sup>. A mudança na absorção de Ca após RYGB não tem sido abordada. Além disso, a ingestão inadequada dele é comum após bypass gástrico<sup>1,20</sup>, o que também pode contribuir na perda óssea<sup>6</sup>.

Compreender a diminuição da absorção e a ingestão de Ca no pós-operatório de RYGB e investigar as doses, as vias de administração, o tempo da terapia medicamentosa e seus efeitos nos ossos foram os objetivos desta revisão.

 This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

## MÉTODOS

Para a revisão da literatura adotou-se o PICO (população, intervenção, comparação e resultado) para a resposta à pergunta: "Como é a perda óssea nos pacientes que se submeteram à cirurgia bariátrica e quais suplementos ajudariam a diminuir esta perda?".

Para a população foram incluídos obesos que apresentavam perda óssea e IMC de 35-39,9 kg/m<sup>2</sup> com comorbidades e com ≥40 kg/m<sup>2</sup>; para a intervenção incluíram-se os operados com RYGB por laparoscopia ou laparotomia; para comparação utilizaram-se pacientes eutróficos 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>; como resultado a deficiência de vitamina D e cálcio, e possíveis fraturas ósseas.

### Elegibilidade dos artigos

Os critérios de inclusão foram: todos os estudos; pacientes de 15-70 anos; IMC 35-39,9 kg/m<sup>2</sup> com comorbidades e os ≥40 kg/m<sup>2</sup>; pós-cirúrgico no mínimo de três meses; operados com RYGB laparotômico ou laparoscópico. Os critérios de exclusão foram: grávidas ou gestantes; fumante ou ex-fumante; indivíduos medicados com bisfosfonatos; e estudos em animais.

### Tipos de resultado

O resultado primário foi focado na vitamina D e cálcio; no entanto, foi explorado possíveis fraturas ósseas após a cirurgia bariátrica. Como resultados secundários, foi procurada a relação entre o tipo de administração e a eficácia do organismo na absorção de medicamentos; e as doses e seus efeitos sobre a manutenção ou a recuperação de perda óssea após a cirurgia bariátrica.

### Estratégia de busca

As bases pesquisadas foram PubMed/Medline, Lilacs, Scielo e Cochrane usando os descritores "bariatric surgery", "bone", "obesity", "vitamin D", "Calcium" AND "absortion". Após a busca, foi feita a leitura do título, em seguida a leitura do abstract e por fim a leitura completa dos artigos.

### Métodos de rastreio

Quatro revisores fizeram a pesquisa primária pelos títulos e resumos. Os mesmos revisores avaliaram o manuscrito integral observando o atendimento aos critérios de inclusão/exclusão ou aqueles com dados insuficientes no título e resumo. Qualquer discordância foi resolvida por discussão entre os revisores e um revisor independente realizou a busca manual.

Quando os resultados de um estudo foram publicados mais de uma vez ou apresentados em várias publicações de um mesmo autor, eles foram incluídos apenas uma vez na revisão.

## RESULTADOS

A Figura 1 ilustra o fluxograma do estudo. Treze títulos foram identificados pela busca eletrônica. Pelos títulos e resumos seis foram descartados, resultando sete estudos que foram submetidos à análise de texto completo. Após esta análise, duas publicações foram excluídas, por não atenderem aos critérios de inclusão. Ao final restaram cinco artigos nos quais baseou-se esta revisão.

### Descrição dos estudos

A Tabela 1 apresenta as características metodológicas dos estudos selecionados. Dos cinco, três eram coortes prospectivas; um exclusivamente em mulheres; um estudo de caso; e uma série de casos. Todos avaliaram o estado nutricional e as fraturas ósseas, as vias de administração, assim como as respectivas doses da vitamina D e cálcio. Somente um avaliou o paratormônio e a sua influência na reabsorção óssea após RYGB.

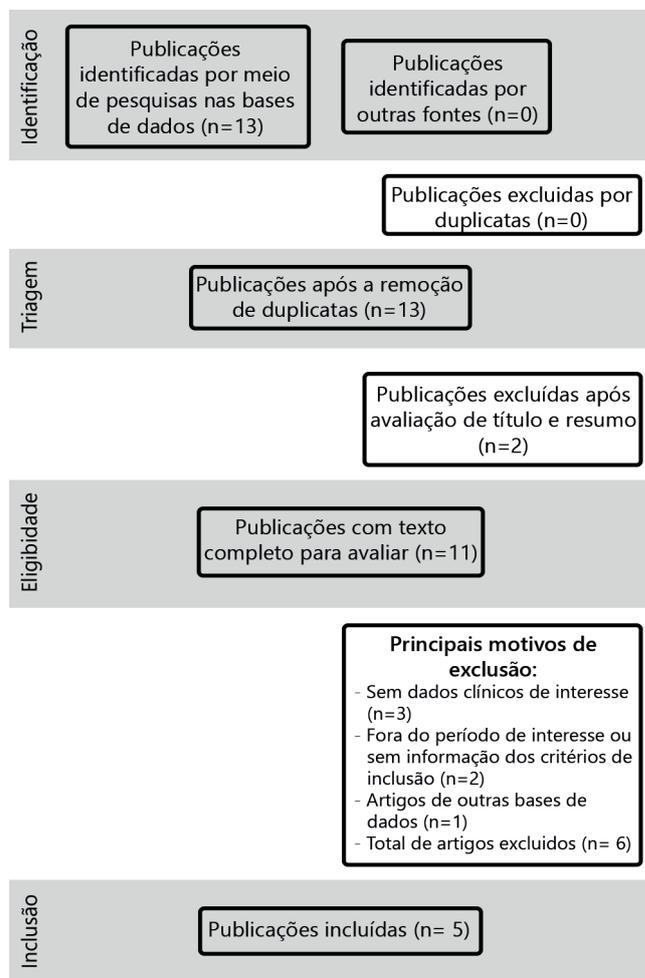


FIGURA 1 - Fluxograma descrevendo a estratégia de pesquisa e processo de seleção

## DISCUSSÃO

As pesquisas não identificaram fraturas ósseas em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica; entretanto, apresentaram altas deficiências na vitamina D e cálcio nos ossos. Os estudos trouxeram os diferentes tipos de vias de administração e os seus resultados, descrevendo as diversas dúvidas das deficiências que se apresentam no tecido ósseo devido à dosagem e à efetividade, segundo a via de administração. Todas as investigações tiveram como resultado deficiência óssea e indicaram adição de vitamina D e cálcio na dieta e em medicamentos, em diferentes dosagens e formas de administração.

Nenhum deles apresentou como resultado eliminação completa da perda óssea, mas, sim diferença significativa na reabsorção, principalmente pelo paratormônio, o qual aumenta a atividade dos osteoclastos que conduz à destruição óssea cortical com deficiência acentuada de vitamina D<sup>10,23</sup>, enfraquecendo os ossos com possíveis fraturas pós-operatórias. Avgerinos et al.<sup>2</sup> em coorte prospectiva com seguimento de dois anos, mostraram a importância da suplementação de vitamina D para prevenir a diminuição do cálcio ósseo. Outros autores também apresentaram alta deficiência de vitamina D pós-operatória<sup>2,9,10,19,25,27</sup>.

Pesquisas que analisaram mulheres operadas nos períodos pré e pós-menopausa demonstraram que não houve diferença significativa na deficiência de absorção de cálcio como também ao acesso cirúrgico empregado<sup>20,25,29</sup>.

Segundo a presente revisão os tipos de administração e as doses não tiveram relação nem relevância com o tempo da terapia medicamentosa. Porém, não mostraram relação direta com a perda óssea pós-cirúrgica. Vasconcelos et al. consideram a ingestão de cálcio pela dieta em 600 mg complementada por

Referências (ano)	Tipo de estudo	Local da pesquisa	Período de seguimento	N *	Tipo de cirurgia **	Idade	Sexo***	Tipo de medicação	Tipo de administração	Indivíduo	Doses	Tempo da terapia medicamentosa	Conclusão
Vasconcelos RS et. al 2010	Série de casos	Brasil	7 até 22 meses	n=29	BGRY	>18 anos	F	Cálcio e Vitamina D	(Comprimidos e dieta)	peessoas	600mg Dieta +200mg comprimido de Ca e 500 IU Vitamina D (per dia)	7 até 22 meses	Não houve diferenças significativas entre densidad da massa óssea média e a prevalência de fraturas vertebrais em ambos os grupos. É possível que a duração relativamente curta do estudo e a seleção de mulheres na pré-menopausa eugonadais pode ter contribuído para o efeito ósso nos poupadores. O hormônio da paratireóide também aumenta a atividade dos osteoclastos que conduz a destruição do osso cortical utilizado para compensar diminuição dos níveis séricos de Ca. 80% dos pacientes também teve deficiência de Vitamina D mas não tiveram fraturas ao nível ósseo.
Flores L. et. al 2010	Coorte prospectivo	Espanha	1 ano	n=222	LBGRY	18-65 anos	F e M	Cálcio e vitamina D	(comprimidos)	peessoas	1,200 mg Ca e 800 IU Vitamina D (per dia)	4,8 e 12 meses	Após 2 anos a paciente não apresentou nenhuma fratura nem risco de fratura ao nível ósseo.
Williams SE. et al 2008	Estudo de Caso	Estados Unidos	2 anos	N=1	BGRY	56 anos	F	Cálcio e vitamina D	(comprimidos)	peessoa	500mg Ca e 400 IU (per dia)	2 anos	Diminuição de cálcio total no corpo poderia ocorrer a partir de mobilização do osso, se o suplemento de cálcio a longo prazo não é mantido. A suplementação com vitamina D pode ajudar na prevenção da diminuição de cálcio do osso
Avgerinos DV. et al 2007	Coorte prospectivo	Estados Unidos	2 anos	N=444 (M=91 F=353)	BGRY	21-64 anos	M e F	Cálcio e vitamina D	(comprimidos)	peessoas	1,200 mg Ca e 800IU Vitamina D	1.8 anos	Alguns pacientes foram estimados como tendo uma baixa absorção de Ca após a cirurgia, foi encontrado um aumento mais imediato e considerável em biomarcadores de reabsorção óssea (60 a 200%) em relação à formação óssea (45%) com perda de peso devido à cirurgia bariátrica. Houve aumento significativo na reabsorção óssea, sem o concomitante aumento na formação óssea.
Riedt CS et. al 2006	Coorte prospectivo	Estados Unidos	6 meses	N=21	BGRY e LBGRY (campo aberto e 16 laparoscopia)	29-62 anos	F	Cálcio e Vitamina D	(Comprimidos, dieta e injetáveis)	peessoas	Dieta, 1,000 mg de Ca e 400 IU Vitamina D	6 meses	

200 mg na forma de comprimidos durante o período de 22 meses no grupo operado. Embora tenha sido significativamente maior do que no grupo não-operado foi ainda mais baixo do que os níveis recomendados para esses pacientes, e que deveria estar entre 1.000-1.800 mg/dia<sup>11,13,24</sup>. A ingestão de vitaminas D (500IU) também foi inferior aos níveis recomendados.

Pode-se inferir a partir destes dados que a suplementação vitamínica pós-operatória não deve consistir apenas de multivitaminas, porque a maioria não contém as quantidades de cálcio e vitamina D necessárias e recomendadas para serem ingeridas diariamente. As alterações acima mencionadas podem aumentar durante o período pós-operatório e de triagem pré-operatória, todo o cuidado deve ser tomado para prevenir as alterações no metabolismo ósseo. Adequada suplementação de vitaminas e minerais é essencial para evitar ou minimizar as complicações metabólicas ósseas que podem ocorrer após RYGB<sup>25</sup>.

Um fator importante além da suplementação de vitamina D e do cálcio que pode refletir na alteração óssea nestes pacientes é o fator idade, ou seja, existem diferenças entre mulheres na pré-menopausa e na pós-menopausa que têm necessidades específicas.

Existem outros fatores que podem influenciar diretamente e contribuir na reabsorção óssea, que é a deficiência crônica de vitamina D, ingestão inadequada de cálcio e hiperparatireoidismo secundário que aparece às vezes em obesos. O hormônio da paratireóide também aumenta a atividade dos osteoclastos que

conduz à destruição cortical óssea para compensar a diminuição sérica de Ca<sup>10</sup>.

Em relação à densidade da massa óssea e prevalência de fraturas não houve diferenças significativas nos estudos analisados. É possível que o seguimento relativamente curto dos estudos pode ter contribuído para que não fosse identificada fratura óssea. Estudos futuros de longa duração deverão ser conduzidos para que se possam esclarecer melhor as complicações ósseas na evolução desses pacientes.

## CONCLUSÕES

Os pacientes submetidos ao RYGB devem fazer uso de polivitamínicos e minerais principalmente a vitamina D e o cálcio para evitar fraturas ósseas. Monitoramento, tratamento e controle dos fatores de risco são essenciais para prevenir estas complicações após a operação.

## REFERÊNCIAS

1. Alvarez-Leite JI. Nutrient deficiencies secondary to bariatric surgery. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*.2004;7:569-75.
2. Avgerinos DV, Leitman IM, Martínez RE, Liao EP. Evaluation of markers for calcium homeostasis in a population of obese adults undergoing gastric bypass operations. *J Am Coll Surg*. 2007;205(2):294-7.

3. Barrow CJ. Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *AORN J*. 2002;76;(590):593-604.
4. Charles P, Mosekilde L, Sondergaard K, Jensen FT. Treatment with high-dose oral vitamin D2 in patients with jejuno-ileal bypass for morbid obesity. Effects on calcium and magnesium metabolism, vitamin D metabolites, and faecal lag time. *Scand J Gastroenterol*. 1984;19:1031-8.
5. Compston JE, Horton LW, Laker MF. Bone disease after jejuno-ileal bypass for obesity. *Lancet*. 1978;2:1-4.
6. Costa TMRL. Impact of deficient nutrition in bone mass after bariatric surgery. *Arq Bras Cir Dig*. 2016;29:38-42.
7. Dano P, Christiansen C. Calcium malabsorption and absence of bone decalcination following intestinal shunt operation for obesity. A comparison of two types of operation. *Scand J Gastroenterol*. 1978;13:81-5.
8. Eddy RL. Metabolic bone disease after gastrectomy. *Am J Med*. 1971;50:442-9.
9. Flores L, Jesús MO. Calcium and Vitamin D Supplementation after Gastric Bypass Should Be Individualized to Improve or Avoid Hyperparathyroidism. *Obesity Surgery*. 2010;20(6):738-743.
10. Flores L, Osaba MJM, Andreu A, Moizé V, Rodríguez L, Vidal J. Calcium and vitamin D supplementation after gastric bypass should be individualized to improve or avoid hyperparathyroidism. *Obes Surg*. 2010;20(6):738-743.
11. Goldner WS, Stoner JA, Thompson J, Taylor K, Larson L, Erickson J. Prevalence of vitamin D insufficiency and deficiency in morbidly obese patients: a comparison with non-obese controls. *Obes Surg*. 2008;18(2):145-50.
12. Halverson JD, Teitelbaum SL, Haddad JG, Murphy WA. Skeletal abnormalities after jejunoileal bypass. *Ann Surg*. 1979;189:785-90.
13. Hamoui N, Anthone G, Crookes PF. Calcium metabolism in the morbidly obese. *Obes Surg*. 2004;14(1):9-12.
14. Hylander E, Jarnum S, Kempel K, Thale M. The absorption of oxalate, calcium, and fat after jejunoileal bypass. A prospective study. *Scand J Gastroenterol*. 1980;15:343-8.
15. Jones KB Jr. Bariatric surgery - where do we go from here? *Int Surg*. 2004;89:51-7.
16. Nunan TO, Compston JE, Tonge C. Intestinal calcium absorption in patients after jejuno-ileal bypass or small intestinal resection and the effect of vitamin D. *Digestion*. 1986;34:9-14.
17. Parfitt AM, Miller MJ, Frame B. Metabolic bone disease after intestinal bypass for treatment of obesity. *Ann Intern Med*. 1978;89:193-9.
18. Rannem T, Hylander E, Jarnum S. Calcium absorption and bone mineral content in patients subjected to ileal bypass because of familial hypercholesterolaemia. *Scand J Gastroenterol*. 1990;25:897-905.
19. Riedt CS, Brolin RE, Sherrell RM, Field MP, Shapses SA. True fractional calcium absorption is decreased after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Obesity (Silver Spring)*. 2006;14(11):1940-8.
20. Santos TD, Burgos MG, de Lemos Mda C, Cabral PC. Clinical and nutritional aspects in obese women during the first year after roux-en-y gastric bypass. *Arq Bras Cir Dig*. 2015;28:(Suppl 1):56-60.
21. Santos EF. Partial gastrectomy associated to anterior truncal vagotomy: alterations in metabolism of the calcium. Experimental study in rats. *Arq Bras Cir Dig*. 2009;22(2):105-109.
22. Sellin JH, Meredith SC, Kelly S, Schneir H, Rosenberg IH. Prospective evaluation of metabolic bone disease after jejunoileal bypass. *Gastroenterology*. 1984;87:123-9.
23. Silveira-Júnior S, de Albuquerque MM, do Nascimento RR, da Rosa LS, Hygídio Dde A, Zapelini RM. Nutritional repercussions in patients submitted to bariatric surgery. *Arq Bras Cir Dig*. 2015;28(1):48-52.
24. Stein EM, Straint G, Sinha N, Ortiz D, Pomp A, MacMahon DJ, et al. Vitamin D insufficiency prior to bariatric surgery: risk factors and a pilot treatment study. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2009;71:176-83.
25. Vasconcelos RS, Renata S. Factors associated with secondary hyperparathyroidism in premenopausal women undergoing Roux-en-Y gastric bypass for the treatment of obesity. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2010;54(2):233-238.
26. Weber M, Muller MK, Bucher T. Laparoscopic gastric bypass is superior to laparoscopic gastric banding for treatment of morbid obesity. *Ann Surg*. 2004;240:975-82.
27. Williams SE, Cooper K, Richmond B, Schauer P. Perioperative management of bariatric surgery patients: focus on metabolic bone disease. *Cleve Clin J Med*. 2008;75(5):333-4, 336, 338 passim.
28. Zittel TT, Zeeb B, Maier GW. High prevalence of bone disorders after gastrectomy. *Am J Surg*. 1997;174:431-8.