

## Prevalência de anemia ferropriva em obesos em preparo para cirurgia bariátrica

*Iron deficiency anemia prevalence in obese in preparation for bariatric surgery*

Cileide Aparecida Pinho Aragão<sup>1</sup>  
Mariana Silva Melendez Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Residência em Nutrição Clínica, Hospital Regional da Asa Norte, Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, Brasília – DF.

Artigo atribuído ao Programa de Residência em Nutrição Clínica, Hospital Regional da Asa Norte.

**Correspondência:** Cileide Aparecida Pinho Aragão  
Email: [cileideaparagao@hotmail.com](mailto:cileideaparagao@hotmail.com)

Recebido em: 15/abril/2015  
Aprovado em: 24/novembro/2015

### RESUMO

**INTRODUÇÃO:** Atualmente é crescente o número de realizações de cirurgias bariátricas, tendo sido comprovada como a ferramenta mais eficaz no controle e tratamento da obesidade mórbida. Dentre as complicações nutricionais após a cirurgia, podemos citar a deficiência de ferro e anemia ferropriva que podem ocorrer, especialmente, em cirurgias com disabsorção como o *bypass* em *Y-de-Roux*. Alguns pacientes obesos já apresentam essa deficiência mesmo antes de serem submetidos à restrição e disabsorção e devem ser tratados para que o quadro não seja agravado.

**OBJETIVO:** Realizar uma revisão sistemática da literatura científica sobre a prevalência de anemia ferropriva em pacientes obesos candidatos ao *bypass* gástrico em *Y-de-Roux*.

**MÉTODOS:** Foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos científicos, no período de 2000 a 2015 publicados nas bases de dados em conformidade aos descritores em Ciências da Saúde.

**RESULTADOS:** Foram selecionados 62 artigos, nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa. Após serem aplicados os critérios de exclusão, restaram 34 artigos que foram utilizados para elaboração da revisão. Dos 34 (54,8%) artigos utilizados, 12 eram artigos originais, 22 de revisão de literatura.

**CONSIDERAÇÕES:** Poucos estudos foram encontrados relatando a deficiência de ferro em indivíduos com obesidade em situação pré-operatória. Mais pesquisas são necessárias para determinar os fatores que regulam o estado de ferro em populações obesas, como contribuição para identificação de tal deficiência antes do procedimento cirúrgico para, então, reduzir ou minimizar intercorrências no período pós-operatório.

**PALAVRAS-CHAVES:** Anemia ferropriva, Obesidade, Hcpidina, Cirurgia bariátrica.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The number of bariatric surgeries is currently increasing and this treatment has been the most effective tool in the control and treatment of morbid obesity. Iron deficiency and iron anemia are common nutritional complications after surgery, especially in malabsorptive surgeries such as bypass Roux-en-Y. Some obese patients have this nutritional deficiency before restriction and malabsorption and it should be treated not to get worse.

**OBJECTIVE:** To perform a review of scientific literature on the prevalence of iron deficiency and anemia in obese patients candidates to gastric bypass Roux-en-Y.

**METHODS:** A literature review of periodicals was conducted in the period from 2000 to 2015 published in the databases according to the descriptors in Health Sciences.

**RESULTS:** From a total of 62 articles in English, Spanish and Portuguese, 34 articles (54.8%) attended all the inclusion criteria. Twelve studies were original and 22, were review articles.

**CONSIDERATIONS:** Few studies were found reporting iron deficiency in patients with preoperative situation in obesity. More research is needed to determine the factors that regulate the iron status in obese populations, as a contribution to identifying such deficiency before surgery to then reduce or minimize complications in the postoperative period.

**KEYWORDS:** Iron deficiency anemia, obesity, Hcpidin, bariatric surgery

## Introdução

A anemia por deficiência de ferro é caracterizada como o problema nutricional mais prevalente no mundo<sup>1,2,3</sup>. De acordo com a Organização Mundial de Saúde - OMS<sup>1</sup>, 90% das anemias são causadas por carência de ferro, nutriente essencial para a vida, que atua principalmente na síntese das células vermelhas do sangue e no transporte do oxigênio para todas as células do corpo. O ferro utilizado pelo organismo é obtido por meio de duas fontes principais: a dieta e a reciclagem de hemácias senescentes<sup>4</sup>. A carência desse mineral ocorre no organismo de maneira gradual e progressiva. Neste sentido, diversos parâmetros hematológicos e bioquímicos que refletem os três estágios da deficiência podem ser usados, isoladamente ou associados, para obtenção do diagnóstico do estado nutricional de ferro em indivíduos ou populações<sup>5</sup>.

A homeostase do ferro pode ser afetada pela perda de sangue, hemólise<sup>5</sup>, distúrbios hepáticos ou endócrinos e deficiências nutricionais<sup>6</sup>. Conhecida como desordem inflamatória crônica, a anemia também associa-se a várias doenças inflamatórias e infecciosas, incluindo a obesidade<sup>7,8</sup>.

O principal hormônio que regula a homeostase do ferro é a hepcidina, uma proteína composta por 25 aminoácidos, sintetizada no fígado e detectável no sangue e na urina<sup>2</sup>. A hepcidina age sobre a ferroportina, ocasionando o aumento da absorção intestinal de ferro e da liberação daquele presente no interior dos macrófagos, quando há deficiência de ferro<sup>9,10,11</sup>.

A cirurgia bariátrica, atualmente, tem sido comprovada como a ferramenta mais eficaz no controle e tratamento da obesidade mórbida<sup>12,13</sup>. Dentre os principais benefícios decorrentes desta cirurgia, podemos salientar a perda e manutenção de peso a longo prazo<sup>13,14,15</sup>, melhora das doenças associadas e consequentemente melhora na qualidade de vida<sup>12,13</sup>. Atualmente, o tipo de cirurgia bariátrica mais realizado nos serviços brasileiros é o *bypass* gástrico em *Y-de-Roux* (BGYR), uma técnica cirúrgica mista por restringir o tamanho da cavidade gástrica e, consequentemente, a quantidade de alimentos ingerida, e por reduzir a superfície intestinal em contato com o alimento (disabsorção)<sup>16</sup>.

As deficiências nutricionais estão entre possíveis complicações pós-operatórias da gastroplastia, sendo necessário identificar e corrigir tais deficiências antes do procedimento cirúrgico para, então, reduzir ou minimizar intercorrências no período pós-operatório<sup>17</sup>. Existem poucos estudos que apresentam a prevalência de anemia entre pacientes com obesidade mórbida e sabe-se que, mesmo antes da cirurgia, esse grupo pode apresentar deficiências nutricionais<sup>18,19</sup>. A presente pesquisa tem o objetivo de realizar uma revisão sistemática da literatura científica sobre a prevalência de anemia ferropriva em pacientes obesos e candidatos ao *bypass* gástrico em *Y-de-Roux*.

### Metodologia

Foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos científicos, no período de 2000 a 2015 publicados nas bases de dados Medline (*Academic Search Premier*), Pubmed (*National Library of Medicine and National Institute of Health – USA*), Bireme e bases de textos completos Scielo. Foram compilados artigos originais e de revisão nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa, utilizando-se os seguintes descritores: Obesidade, Obesidad, Obesity; Obesidade Mórbida, Obesidad Morbida, Morbid Obesity; Anemia ferropriva, Anemia ferropênica, Anemia, Iron-deficiency; hepcidina, hepcidin; contidos no vocabulário estruturado e trilingue DeCS – Descritores em Ciências da Saúde (<http://decs.bvs.br/>).

Foram excluídos os artigos em que eram abordados estados nutricionais diferentes das propostas deste estudo e aqueles que apresentaram outras associações diferentes das descritas no objetivo do presente artigo. Foram também descartados artigos publicados em anos anteriores a 2000.

### Resultados e Discussão

Foram selecionados 62 artigos, nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa. Após serem aplicados os critérios de exclusão, restaram 34 artigos que foram utilizados para elaboração da revisão. Dos 34 (54,8%) artigos utilizados, 12 eram artigos originais, 22 de revisão de literatura. Com base nessas referências, foi realizado o levantamento de informações relevantes para realização de posterior discussão sobre a relação e consequência da presença de anemia por deficiência de ferro em pacientes obesos.

### Anemia Ferropriva

A anemia por deficiência de ferro é caracterizada como o problema nutricional mais prevalente no mundo<sup>1,2,3,10,20</sup>. De acordo com a Organização

Mundial de Saúde – OMS, estima-se que 90% das anemias sejam causadas por carência de ferro. A carência desse mineral ocorre no organismo de maneira gradual e progressiva<sup>1</sup>.

Os critérios indicados para diagnosticar anemia baseiam-se na concentração de hemoglobina, considerando-se anêmicos homens com valores inferiores a 13 g/dL e mulheres em idade fértil, com valores inferiores a 12 g/dL<sup>1</sup>. Em acréscimo ao hemograma, vários testes disponíveis refletem diferentes aspectos do metabolismo do ferro: deficiência de ferro armazenado (ferritina); deficiência de ferro em transporte (dosagens de transferrina, índice de saturação da transferrina, protoporfirina eritrocitária livre e do receptor de transferrina), porém, o alto custo destes exames tem seu uso rotineiro restringido, dificultando os laboratórios de realizá-los, especialmente os públicos<sup>6,21</sup>.

O ferro é essencial na maioria dos processos fisiológicos do organismo humano<sup>2,7,11</sup>, qualquer distúrbio no seu processo de absorção, transporte, distribuição ou armazenamento pode resultar em deficiência ou acúmulo desse íon no organismo<sup>9</sup>. Para que ocorra adequada eritropoese, a quantidade de ferro necessária é de 5 mg a 10 mg/dia. Se o fornecimento for inferior a 70% deste valor, ocorre a depleção dos estoques, e, em aproximadamente quatro meses, a eritropoese passa a ser deficitária, o que acarreta queda de 1.0 g/dL nos valores de hemoglobina<sup>22</sup>.

### Obesidade e anemia ferropriva

Conhecida como desordem inflamatória crônica, a anemia também associa-se a várias doenças inflamatórias e infecciosas, incluindo a obesidade<sup>7,8</sup>. A inflamação crônica leva à deficiência de ferro, como resultado da diminuição da absorção de ferro e perdas de ferro a longo prazo<sup>23,24</sup>. As deficiências de ferro em indivíduos obesos podem, portanto, ser semelhantes aos observados em anemia de coexistência de doenças crônicas. No entanto, esta definição de deficiência de ferro nem sempre foi o caso em estudos que medem o nível de ferro em populações obesas, sendo necessária mais investigação<sup>24</sup>.

O principal hormônio que regula a homeostase do ferro é a hepcidina, uma proteína composta por 25 aminoácidos, sintetizada no fígado e detectável no sangue e na urina<sup>2</sup>. É secretado a partir de hepatócitos em resposta à sobrecarga de ferro, a inflamação, hipóxia ou anemia, exerce as suas funções reguladoras sobre a homeostase de ferro via ligação a Ferroportina exportadora de ferro (FPN),

conduzindo assim a fosforilação FPN, degradação e, conseqüentemente, o bloqueio de exportação celular de ferro que induz uma redução do ferro sérico<sup>20</sup>. A hepcidina age sobre a ferroportina, ocasionando o aumento da absorção intestinal de ferro e da liberação daquele presente no interior dos macrófagos, quando há deficiência de ferro<sup>9,10,11</sup>. Em indivíduos obesos, uma menor quantidade de ferro biodisponível pode estar relacionada com uma maior concentração de hepcidina. Embora a expressão da hepcidina seja 100 vezes mais elevada em hepatócitos que em adipócitos, esse hormônio secretado de ambos os tecidos podem ter relevância para seres humanos, pois na obesidade, a massa de tecido adiposo pode ser 20 vezes maior do que a massa do fígado<sup>25,26</sup>.

Um estudo ao avaliar 114 (18-25 anos) mulheres saudáveis sem comorbidade, com um Índice de Massa Corporal (IMC)  $\geq 27,5 \text{ kg/m}^2$ , encontraram Anemia (hemoglobina  $< 120 \text{ g/l}$ ) e deficiência de ferro (ferritina sérica  $< 15,0 \text{ mg/l}$ ) foram predominante em 10% e 17% de participantes respectivamente<sup>27</sup>.

### **Cirurgia bariátrica e deficiência de ferro**

A cirurgia bariátrica, atualmente, tem sido comprovada como a ferramenta mais eficaz no controle e tratamento da obesidade mórbida<sup>12,13</sup>. Dentre os principais benefícios decorrentes desta cirurgia podemos salientar a perda e manutenção de peso a longo prazo<sup>13,14,15</sup>, melhora das doenças associadas e conseqüentemente melhora na qualidade de vida<sup>12,13</sup>. Atualmente, o tipo de cirurgia bariátrica mais realizado nos serviços brasileiros e no mundo é o *bypass* gástrico em *Y-de-Roux* (BGYR), uma técnica cirúrgica mista por restringir o tamanho da cavidade gástrica e, conseqüentemente, a quantidade de alimentos ingerida, e por reduzir a superfície intestinal em contato com o alimento (disabsorção)<sup>16</sup>. Tal técnica, tem como consequência a má absorção de nutrientes, entre eles o ferro.

Diversos fatores são responsáveis pela deficiência de ferro no pós-operatório da cirurgia bariátrica: hipocloridria gástrica, dificultando a redução de ferro férrico ( $\text{Fe}^{3+}$ ) à ferro ferroso ( $\text{Fe}^{2+}$ ) e desta forma, impossibilita a absorção de ferro dos alimentos<sup>28</sup>; má absorção de ferro devido a exclusão

dos principais locais de absorção (duodeno e jejuno proximal), intolerância alimentar a carne vermelha ou ainda perdas sanguíneas pré-operatória (menstruação, úlceras gastrointestinais, entre outras.)<sup>29</sup>. As deficiências nutricionais estão entre possíveis complicações pós-operatórias da gastroplastia, sendo necessário identificar e corrigir tais deficiências antes do procedimento cirúrgico para, então, reduzir ou minimizar intercorrências no período pós-operatório<sup>17</sup>.

A deficiência de ferro pode afetar dois terços dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, podendo levar à anemia<sup>16,30</sup>. Em pacientes submetidos ao BGYR, a deficiência varia entre 20-49%. Entre os pacientes superobesos, a anemia é relatada entre 35-74% e no pós-operatório tardio a deficiência de ferro pode atingir 52%<sup>16</sup>. A prevalência de anemia em pacientes agendados para cirurgia bariátrica (10-15%) pode ser maior do que na população em geral, enquanto que a prevalência de qualquer tipo de deficiência de ferro (ID), com ou sem anemia, podem ser ainda mais elevados (até 30-40%)<sup>31</sup>.

Se por um lado a manutenção de uma dieta desequilibrada por longo prazo pode favorecer o aparecimento da anemia ferropriva e outras deficiências nutricionais, por outro lado, pode também aumentar o risco de desenvolvimento de doenças crônicas, como a obesidade e as alterações metabólicas<sup>10</sup>.

Num estudo prospectivo para investigar a prevalência de anemia e deficiências em ferro, ácido fólico e vitamina B12, no primeiro ano após o BGYR, verificaram que a anemia estava presente em 27 (7%) pacientes antes da cirurgia<sup>32</sup>. Um estudo com 102 pacientes em um hospital público em São Paulo, Brasil, encontrou uma prevalência de anemia em 21,5% dos pacientes no pré-operatório e uma deficiência de ferro de 20%<sup>33</sup>. Em um estudo com 193 pacientes do SUS, operados no período de março de 1998 a março de 2005, 5,2% estavam anêmicos no pré-operatório<sup>12</sup>. Dados coletados prospectivamente de 400 pacientes submetidos a cirurgia bariátrica laparoscópica em um hospital de Londres no ano de 2009, cinquenta e sete pacientes (14%) estavam anêmicas no pré-operatório, dos quais 98% eram do sexo feminino<sup>34</sup>.

Tabela 1.

## Estudos revisados sobre prevalência de anemia ferropriva em obesos em preparo para cirurgia bariátrica

Autor/Ano	Tipo de estudo	Local	n	Prevalência de deficiência de ferro e anemia
Diniz et al, 2008	Coorte	Minas Gerais, Brasil	193	Anemia: 5,2%
Aarts et al, 2012.	Transversal prospectivo	Arnhem, Países Baixos	377	Anemia: 7%
Salgado et al, 2014.	Transversal retrospectivo	São Paulo, Brasil	102	Deficiência de ferro: 20% Anemia: 21,5%
Khanbhai et al, 2015	Transversal prospectivo	Londres, Reino Unido	400	Anemia: 14%

**Considerações finais**

Existem evidências de que a inflamação crônica da obesidade pode comprometer o estado de ferro em indivíduos obesos, apesar do excesso de gordura corporal, muitas vezes apresentam deficiências de micronutrientes que podem comprometer sua saúde. A prevalência de anemia ferropriva em pacientes obesos pode variar entre 7 e 21,5% segundo estudos recentes. Mais pesquisas são necessárias para determinar os fatores que regulam o estado de ferro em populações obesas, como contribuição para identificação de tal deficiência antes do procedimento cirúrgico para, então, reduzir ou minimizar intercorrências no período pós-operatório.

**Referências**

- World Health Organization. Iron deficiency anemia: assessment, prevention and control - a guide for programme managers. Geneva: WHO; 2001.
- Lemos AR., Ismael LAS, Boato CCM, Borges MTF, Rondó PHC. A hepcidina como parâmetro bioquímico na avaliação da anemia por deficiência de ferro. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 2010; 32(S2): 08-17
- Zafon C, Lecube A, Simó R. Iron in obesity. An ancient micronutrient for a modern disease. *Obes Rev* 2010; 11: 322-8.
- Grotto HZW. Fisiologia e metabolismo do ferro. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter. Campinas.* 2006; 13(2): 54-63. Epub May 14, 2010.
- Carvalho MC, Baracat ECE, Sgarbieri VC. Anemia ferropriva e anemia da doença crônica. *Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas.* 2006; 13(2): 54-63.
- Muñoz M, Botella-Romero F, Gómez-Ramírez S, Campos A, García-Erce JA. Iron deficiency and anaemia in bariatric surgical patients: causes, diagnosis and proper management. *Nutr. Hosp.* 2009; 24(6): 640-654.
- Cançado RD, Chiattonne CS. Anemia de Doença Crônica. *Rev.bras.hematol.hemoter.* 2002;24(2):127-136.
- Villarroel HP, Arredondo OM, Olivares GM. Anemia de las enfermedades crónicas asociada a obesidad: papel de la hepcidina como mediador central. *Rev. méd. Chile.* 2013; 141(7): 887-894.
- Cançado RD, Chiattonne CS. Anemia ferropriva no adulto: causas, diagnóstico e tratamento. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.* 2010; 32(3): 240-246. Epub June 25, 2010.
- Bagni UV, Veiga GV. Anemia ferropriva e obesidade: novos olhares para antigos problemas. *Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr;* 36(1) abr. 2011.
- Poli M, Asperti M, Ruzzenenti P, Regoni M, Arosio P. Hepcidin antagonists for potential treatments of disorders with hepcidin excess. *Front Pharmacol.* 2014 Apr 28;5:86. eCollection 2014. Review.
- Diniz MFHS, Passos VMA, Barreto SM, Diniz MTC, Linares DB, Mendes LN. Perfil de pacientes obesos classe III do Sistema Público de Saúde submetidos à gastroplastia em "Y de ROUX", no Hospital das Clínicas da UFMG: altas prevalências de superobesidade, co-morbidades e mortalidade hospitalar. *Revista Médica de Minas Gerais* 2008; 18(3): 183-190.
- Ernst B, Thurnheer M, Schmid SM, Schultes B. Evidence for the Necessity to Systematically Assess Micronutrient Status Prior to Bariatric Surgery. *OBES SURG* (2009) 19:66-73.



14. Maggard MA, Shugarman LR, Suttorp M, Maglione M, Sugerman JH, Livingston EH, Nguyen NT, Li Z, Mojica WA, Hilton L, Rhodes S, Morton SC, Shekelle PG. Meta-Analysis: surgical treatment of obesity. *Ann I M* 2005; 142(5):557-59.
15. Bordalo LA, Mourão DM, Bressan J. Deficiências nutricionais após cirurgia bariátrica. *Acta Med Port.* 2011; 24(S4):1021-1028.
16. Leite S, Arruda S, Lins R, Faria OP. Nutrição e cirurgia bariátrica. *Rev Bras Nutr Clin* 2003; 18(4):183-189.
17. Lima DSC, Coelho PBP. Deficiências nutricionais no pré-operatório. In: BURGOS, M.G. Nutrição em cirurgia bariátrica. Ed. Rubio, Rio de Janeiro. 2011. p.101-108.
18. Schweiger C, Weiss R, Berry E, Keidar A. Nutritional Deficiencies in Bariatric Surgery Candidates. *OBES SURG* (2010) 20:193-197.
19. Lima KVG, Costa MJC, Goncalves MCR, Sousa BS. Deficiências de micronutrientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica. *ABCD, arq. bras. cir. dig.* 2013; 26(1): 63-66
20. Aigner E, Feldman A, Datz C. Obesity as an emerging risk factor for iron deficiency. *Nutrients* 2014, Sep 11;6(9):3587-600.
21. Sociedade Brasileira de Pediatria. *Anemia carencial ferropriva*. Nutrologia. Fev. de 2007. Disponível em: [http://www.sbp.com.br/img/documentos/doc\\_anemia\\_carencial\\_ferropriva.pdf](http://www.sbp.com.br/img/documentos/doc_anemia_carencial_ferropriva.pdf). Acessado em 12/jul/2014.
22. Rodrigues LP, Jorge SRPF. Deficiência de ferro na mulher adulta. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.* 2010; 32(S2): 49-52.
23. Tussing-Humphreys LM, Nemeth E, Fantuzzi G, Freels S, Guzman G, Holterman AX, Braunschweig C. Elevated systemic hepcidin and iron depletion in obese premenopausal females. *Obesity (Silver Spring)*; 2010 Jul; 18(7): 1449-56.
24. Dao MC, Meydani SN. Iron biology, immunology, aging, and obesity: four fields connected by the small peptide hormone hepcidin. *Advances in Nutrition: An International Review Journal*, 2013; 4(6): 602-617.
25. Bekri S, Gual P, Anty R, Luciani N, Dahman M, Ramesh B, Iannelli A, Staccini-MYX A, Casanova D, Amor IB, Saint-Paul MC, Huet PM, Sadoul JL, Gugenheim J, Srai SKS, Tran A, Marchand-Brustel YL. Increased Adipose Tissue Expression of Hepsidin in Severe Obesity Is Independent From Diabetes and NASH. *Gastroenterology.* 2006; 131(3): 788-796
26. Yanoff LB, Menzie CM, Denkinger B, Sebring NG, Mchugh T, Remaley AT, Yanovski JA. Inflammation and iron deficiency in the hypoferrremia of obesity. *Int J Obes (Lond).* 2007 Sep; 31(9):1412-9
27. Cheng HL, Bryant C, Cook R, O'Connor H, Rooney K, Steinbeck K. The relationship between obesity and hypoferraemia in adults: a systematic review. *Obes Rev.* 2012 Feb; 13(2):150-61.
28. Bordalo LA, Teixeira TFS, Bressan J, Mourão DM. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. *Rev Assoc Med Bras* 2011; 57(1):113-120.
29. Traina F. Deficiência de ferro no paciente submetido à ressecção gástrica ou intestinal: prevalência, causas, repercussões clínicas, abordagem diagnóstica e prevenção. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.* 2010;32(Supl. 2):78-83.
30. Jóia-Neto L, Lopes-Junior AG, Jacob CE. Alterações metabólicas e digestivas no pós-operatório de cirurgia bariátrica. *ABCD Arq Bras Cir Dig* 2010;23(4):266-269.
31. Jáuregui-Lobera I. Iron deficiency and bariatric surgery. *Nutrients.* 2013 May 15;5(5):1595-608.
32. Aarts EO, Van Wageningen B, Janssen IM, Berends FJ. Prevalence of Anemia and Related Deficiencies in the First Year following Laparoscopic Gastric Bypass for Morbid Obesity. *J Obes.* 2012;2012:193705.
33. Salgado WJr, Modotti C, Nonino CB, Ceneviva R. Anemia and iron deficiency before and after bariatric surgery. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 2014; 10(1): 49-54.
34. Khanbhai M, Dubb S, Patel K, Ahmed A, Richards T. The prevalence of iron deficiency anaemia in patients undergoing bariatric surgery. *Obes Res Clin Pract.* 2015 Jan-Feb;9(1):45-9.