

CIRURGIA BARIÁTRICA E DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS: PREVENIR E TRATAR

ANTONIO GLÁUCIO DE SOUSA NÓBREGA^{1*}; HERON SABÓIA SANT'ANNA LIMA NETO²; BÁRBARA MATOS DE CARVALHO BORGES²; LARA POTI NOBRE²; FÁBIO AUGUSTO XEREZ MOTA²; ANTONIO VICTOR GOUVEIA AZEVEDO DOS SANTOS².

1 – Cirurgião do Hospital e Maternidade José Martiniano de Alencar

2 – Graduando em Medicina pela Universidade de Fortaleza

Artigo submetido em: 15/04/2019

Artigo aceito em: 25/11/2019

Conflitos de interesse: não há.

RESUMO

A cirurgia bariátrica ocupa importante espaço no arsenal terapêutico da obesidade, seus resultados sobre a perda de peso e as comorbidades superam de longe a possibilidade de complicações futuras. Disfunções metabólicas e nutricionais pode ser consequência das alterações anatômicas e funcionais impostas pela cirurgia. Esse estudo busca na literatura médica conhecimento sobre cuidados necessários para propor o emagrecimento saudável com a gastroplastia, prevenindo e tratando as complicações nutricionais. O estudo consta de uma pesquisa exploratória e descritiva para a composição de uma estratégia de cuidados pós-operatórios e suplementação alimentar.

Palavras-chave: Deficiências nutricionais; Cirurgia bariátrica; Estado Nutricional.

ABSTRACT

Bariatric surgery deserves an important place in the therapeutic arsenal of obesity, the results on weight loss and comorbidities far outweigh the possibility of future complications. The metabolic and nutritional dysfunctions may be a consequence of the anatomical and functional changes imposed by surgery. This study seeks in the medical literature knowledge about care needed to propose healthy weight loss with gastroplasty surgery, preventing and treating nutritional complications. This study consists of an exploratory and descriptive research for the composition of a strategy of postoperative care and food supplementation.

Keywords: Deficiency Diseases; Bariatric Surgery; Nutritional Status.

Introdução

A cirurgia bariátrica (CB) ganhou espaço e notoriedade como opção terapêutica segura para o tratamento da obesidade severa, porém não está isenta de complicações nutricionais. Pacientes e médicos devem ficar atentos para essa possibilidade durante a evolução pós-cirúrgica, pois algumas carências nutricionais podem ser anteriores à cirurgia ⁽¹⁾.

Apesar de parecer paradoxal, é frequente a ocorrência de deficiência nutricional em indivíduos obesos ou com sobrepeso. Com a excessiva ingestão de alimentos calóricos, o consumo de nutrientes essenciais a uma refeição balanceada fica negligenciado ⁽¹⁾.

As deficiências de vitaminas e minerais após a cirurgia bariátrica são frequentes, e podem

tornar-se clinicamente significativas se não forem reconhecidas e tratadas eficaz e precocemente, com suplementação específica ⁽¹⁾.

A principal origem dos micronutrientes necessários para homeostase orgânica é a alimentação balanceada. Contudo, a vida moderna contribui para hábitos alimentares não saudáveis, o que interfere no controle do peso e estimula a deficiência nutricional ⁽¹⁾.

A possibilidade de depleção de micronutrientes é elevada nas técnicas cirúrgicas com componente disabsortivo, pois a absorção de nutrientes fica comprometida. Para minimizar esse risco, é sugerida a suplementação polivitáminica e exigido o seguimento clínico periódico com medição dos marcadores plasmáticos ⁽²⁾.

Outros fatores que contribuem para o surgimento de deficiências nutricionais são: a intensidade de peso perdido, a rapidez como se deu a perda e a não observância às orientações nutricionais e clínicas sugeridas pela equipe interdisciplinar que está tratando o paciente ⁽²⁾.

Metodologia

Esta revisão bibliográfica ambiciona atualizar o conhecimento sobre a evolução nutricional e metabólica a longo prazo, dos pacientes que se submeteram ao tratamento cirúrgico da obesidade. Assim se apreende na literatura médica recente os trabalhos que dialogam sobre as questões das deficiências de macro e micronutrientes mais prevalentes nos pacientes ex-obesos submetidos à gastroplastia.

É, portanto, o resumo do conhecimento atual sobre as deficiências nutricionais que surgem após a cirurgia bariátrica, destacando a busca de uma rotina nutricional, recomendações para monitoramento, suplementação vitamínico-mineral e a proposta de acompanhamento clínico a longo prazo.

Foram realizadas pesquisas sistemáticas em bancos de dados eletrônicos como PubMed e Elsevier no sentido de buscar artigos publicados nos últimos anos, com o uso das variáveis: "deficiência nutricional", "deficiência vitamínica e mineral", combinadas com "gastroplastia" e "cirurgia bariátrica" (em português e inglês).

Resultados e Discussão

Obesidade é uma doença crônica de prevalência crescente que atingiu proporções preocupantes em todo o mundo, sendo assim considerado um problema de saúde pública nos países desenvolvidos e em desenvolvimento ⁽³⁾. Apesar de ser caracterizada como um estado de superalimentação tem sido reconhecida como um fator de risco para a deficiência de diversos nutrientes ⁽⁴⁾. É um transtorno patológico caracterizado pelo acúmulo excessivo de gordura, em níveis superiores ao necessário para o ótimo funcionamento orgânico. Surge em consequência do desequilíbrio energético. O excedente calórico é acumulado nas células adiposas que sofrerão

hipertrofia ou hiperplasia levando ao aumento do depósito de gordura corporal ⁽⁵⁾.

Em decorrência do crescimento do risco de morbidade e mortalidade, associados à obesidade extrema, os pacientes que não alcançam uma significativa redução de peso com cuidados clínicos e farmacológicos poderão ser beneficiados com o tratamento cirúrgico ⁽⁶⁾. A cirurgia se apresenta como uma ferramenta que poderá ser útil na redução de peso, entretanto mantê-lo estável em condição saudável exige uma mudança de hábitos que usualmente são difíceis de implementação e manutenção a longo prazo, em virtude de tais medidas se colocarem na contramão de costumes da população ⁽⁷⁾.

As deficiências de micronutrientes são as principais ameaças ao sucesso da cirurgia bariátrica. A incorporação de micronutrientes ao corpo, a partir da alimentação, é a maneira adequada de manter os estoques corporais em níveis desejáveis. No paciente submetido à cirurgia bariátrica, as alterações impostas na anatomia e fisiologia digestiva exigem uma suplementação diária adequada de vitaminas e minerais para assegurar o aporte nutricional satisfatório de micronutrientes capaz de preservar o bom funcionamento dos processos de regulação do peso corporal ⁽⁸⁾.

Os distúrbios nutricionais decorrentes da cirurgia bariátrica abrangem desde carências vitamínicas a manifestações de desnutrição calórico-proteica. Para evitar o agravamento dessas diferenças nutricionais é importante: **PREVER, PREVENIR e TRATAR**. A desnutrição proteica surge como o mais importante comprometimento nutricional em cirurgias disabsortivas. Pode estar presente em 13% dos obesos severos ⁽⁹⁾. No pós-operatório tardio, mais de 4 anos, a carência proteica alcança até 6% de incidência ⁽¹⁰⁾.

Os mecanismos fisiopatológicos que explicam as carências nutricionais após a cirurgia bariátrica podem ser didaticamente analisados em quatro etapas: 1) carência por ingestão deficiente ou intolerância, produzida pela restrição gástrica; 2) diminuição das secreções gástricas que são indispensáveis à absorção de vitaminas e minerais; 3) exclusão do duodeno e jejuno proximal na modificação anatômica prejudicando a absorção de cálcio, ferro e vitamina B1; 4) assineria do bolo alimentar e secreções biliopancreáticas comprometendo a incorporação de nutrientes ⁽⁸⁾.

Proteínas - A digestão das proteínas se inicia no estômago sob ação da pepsina e sua absorção acontece no duodeno em mais de 50%, sendo o restante ao longo de todo o intestino delgado. A carência pode advir de restrição, intolerância, dificuldade de mastigação, deficiência enzimática ou a associação entre elas. Aos pacientes bariátricos, é recomendada uma ingestão diária de 60 a 120g de proteínas, contudo poucos pacientes atingem essa meta ⁽¹⁾. A primeira manifestação clínica de carência proteica pode ser a queda de cabelo, porém outros sinais como edemas, anemia e hipoalbuminemia podem acontecer ⁽⁸⁾. O controle alimentar rigoroso evita a deficiência proteica, contudo alguns pacientes necessitam de suplementações específicas modulares, enquanto outros exigem reposição parenteral e até cirurgias revisionais.

Carboidratos - A absorção de carboidratos acontece no duodeno e jejuno proximal (100 cm). Após a cirurgia bariátrica, a absorção fica prejudicada em função de uma área reduzida para absorção e a diminuição do contato das enzimas pancreáticas com os polissacarídeos ⁽¹¹⁾.

Lipídios - Em condições fisiológicas normais, os lipídios ao chegarem ao duodeno estimulam a secreção de colecistocinina que os emulsifica, facilitando sua absorção. Após a CB, as enzimas lipolíticas ficam reduzidas, afetando a hidrólise e a formação de micelas, inibindo a absorção lipídica. Essa disabsorção é responsável pela esteatorreia, diarreias crônicas e diminuição dos níveis séricos das vitaminas lipossolúveis (A-D-E-K) ⁽¹²⁾.

Tiamina (Vit. B1) - É uma coenzima que atua em diversos processos metabólicos e sua deficiência é a maior complicação nutricional entre os micronutrientes, podendo acometer até 50% dos pacientes pós-gastroplastia ⁽¹¹⁾. No pré-operatório, já acomete 15% dos pacientes obesos, embora assintomáticos. As manifestações clínicas em indivíduos susceptíveis incluem comprometimento neurológico grave que necessita de atendimento hospitalar com urgência, como visto na encefalopatia de Wernicke ⁽¹¹⁾.

A dosagem sérica baixa de tiamina pode aparecer 2 meses após a cirurgia, e a suplementação básica deve conter a dose de 50 a 200 mg ao

dia, oral ⁽¹³⁾. A falha terapêutica pode acontecer em virtude de crescimento exuberante da flora bacteriana intestinal, que compromete a absorção da vitamina ⁽¹²⁾. Situações especiais como vômitos persistentes ou diarreia podem exaurir as reservas de tiamina. Alcoolismo e infusão venosa generosa de glicose podem desencadear o quadro de encefalopatia, sua complicação mais temida ^(12,14).

Riboflavina (Vit. B2) - Também participa de diversos processos bioquímicos, porém a sua deficiência tem pouca manifestação clínica (dermatite escamosa, estomatite) ⁽¹⁵⁾. Sua dose diária recomendada é 10 a 15 mg via oral.

Niacina (Vit. B3) - Assim como a vitamina B2, a Niacina tem poucas manifestações clínicas evidentes: ansiedade, depressão, alucinação e pelagra. O diagnóstico da carência é laboratorial e confirmado pela prova terapêutica com desaparecimento dos sintomas após a reposição. O tratamento é feito com 100 a 500 mg, 3 vezes/dia, oral ⁽¹⁶⁾.

Ácido Pantotênico (Vit. B5) - Sua carência se manifesta com sinais e sintomas inespecíficos: depressão, infecções e hipotensão. Duas a quatro gramas diárias, oral, conseguem manter níveis saudáveis ^(15,16).

Biotina (Vit. B7) - Não há manifestações importantes na sua deficiência e 20mg/dia mantém nível estável ^(15,16).

Piridoxina (Vit. B6) - A deficiência de piridoxina causa neuropatia periférica, confusão mental e dermatite. Não há muitos relatos de complicações por carência dessa vitamina após as CB ⁽¹⁷⁾. A dose de reposição é 30mg diárias, oral.

Ácido fólico (Vit. B9) - Ácido fólico ou folato é uma vitamina hidrossolúvel do complexo B. É cofator essencial na conversão de aminoácidos, síntese de DNA e na formação eritrocitária. A carência de folato deve-se a redução alimentar de frutas e legumes, muitas vezes rejeitados pelos pacientes operados. Suas principais complicações são associadas ao defeito do tubo neural nos fetos de mulheres submetidas à CB e a anemia megaloblástica. O tratamento da deficiência de folato requer doses de 1 a 5mg diárias, oral ⁽¹⁸⁾.

A deficiência de folato ocorre em 9 a 35% dos pacientes operados, apesar de ser evitável com suplementação básica de 400mcg diários ⁽¹⁸⁾.

Cianocobalamina (Vit. B12) - É indispensável no funcionamento das células neurais e sua carência se manifesta 2 a 3 anos após as CB. A deficiência acontece quando a sua absorção é prejudicada, podendo levar a problemas hematológicos, neurológicos e cardiovasculares. O diagnóstico da deficiência de vitamina B12 é feito pela baixa dosagem sérica, e a elevação do nível de ácido metil-malônico, possibilitando um diagnóstico precoce e evitando complicações ^(3,18).

Anemias resultantes de déficit de vitamina B12 acontecem em 30% dos pacientes submetidos a gastroplastia do tipo *Bypass* Gástrico em Y de Roux (BPGYR) entre 1 e 9 anos após a cirurgia. Neuropatia periférica inespecífica pode ser outra manifestação. A dose necessária para reposição é de 500 a 2000mcg diários, via oral, podendo também ser suplementado via intramuscular (IM), 1000mcg mensais ⁽¹⁸⁾.

Vitamina A - A deficiência de vitamina A resulta de ingestão deficitária e má absorção, frequentes em pós-operatório de CB. Compromete até 69% dos pacientes em quatro anos ⁽¹⁹⁾. Será facilmente corrigida com suplementação oral de 5.000 a 10.000UI diárias.

Vitamina D - A vitamina D, por ser lipossolúvel, tem sua absorção prejudicada pela ação dos procedimentos disabsortivos. A prevalência de déficit de vitamina D no pré-operatório já atingia de 68% dos obesos ⁽²⁰⁾.

Outro fator que concorre para os baixos níveis de vitamina D é o sequestro desta no tecido adiposo e a baixa exposição ao sol. A vitamina D pode ser suplementada com 50.000UI, oral, três vezes por semana ⁽²¹⁾.

Vitamina K - Sua atuação é essencial aos processos de coagulação sanguínea. É bem absorvido no jejuno-íleo, dependendo da flora bacteriana, e tem sua meia vida curta e baixos estoques, na falta de bile, necessária para sua absorção. Deverá ser suplementada mais rigorosamente quando o RNI (razão normalizada internacional) do TAP (tempo da atividade protrombínica)

for superior a 1,4. A dose recomendada diária é 2,5 a 25 mg, oral, ou 5 a 15mg, IM ⁽²²⁾.

Vitamina E - Tocoferol - Atua no metabolismo lipídico. O uso de polivitamínicos habituais previne a deficiência da vitamina E, que quando presente pode produzir neuropatia periférica e oftalmológica. A reposição deverá ser progressiva até a normalização dos níveis séricos, com doses diárias, orais, de 800 a 1200 UI ⁽¹⁹⁾.

Ferro - Didaticamente é possível descrever a instalação da carência de ferro no organismo como um processo, considerando os estágios até a anemia se manifestar. Inicialmente acontece a depleção que afeta os depósitos de ferro. Na progressão, surge a deficiência de ferro que reflete a insuficiência do mineral, comprometendo a produção normal de hemoglobina, embora possa ainda não afetar a concentração desta. Finalmente, ocorre a anemia ferropriva, que é caracterizada pela redução dos níveis de hemoglobina e danos à saúde ⁽²²⁾. A ferritina sérica é um marcador dos depósitos teciduais de ferro, e a sua dosagem sérica avalia as reservas desse mineral ^(15,22).

Nas mulheres, o risco de anemia se agrava pela perda induzida pela menstruação. Sem complicações, a dose de reposição habitual de ferro é de 150 a 200mg diários, oral. Em casos graves, pode ser feito IM ou endovenoso (EV). A suplementação deve ser associada à vitamina C, que melhora sua absorção ⁽²²⁾.

Zinco - Atuando como antagonista do ferro e do cobre no metabolismo celular, o zinco reduz a produção de radicais livres. A deficiência se dá em casos de diarreia crônica e se manifesta com queda de cabelo, glossite e comprometimento de unhas e fâneros. Sua necessidade diária é de 220mg, administrados via oral ⁽¹⁶⁾.

Magnésio - A hipomagnesemia é bem relatada após procedimentos bariátricos, principalmente quando em presença de diarreia. A suplementação polivitamínica habitual deverá conter a dose diária recomendada de magnésio (300mg para mulheres e 400mg para homens) ⁽⁷⁾.

Fósforo - O fósforo pode ser encontrado em alimentos ricos em proteínas como carnes, leite e cereais, sendo absorvido em todo o intes-

tino delgado, sob controle da vitamina D. A deficiência desse mineral é resultante de má nutrição, alcoolismo, hiperparatireoidismo, deficiência de vitamina D e má absorção gordurosa. A hipofosfatemia poderá causar rabdomiólise, insuficiência respiratória, miopatias e disfunção do sistema nervoso⁽²³⁾.

Cálcio - deficiência de cálcio e doença osteometabólica pode acontecer em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Esse dano acontece insidiosamente em decorrência da baixa ingestão de cálcio na alimentação e ao desvio do duodeno e do jejuno proximal, locais de melhor absorção do cálcio; some-se ainda a má absorção de vitamina D⁽²⁴⁾.

Observa-se que 29% dos pacientes tinham hiperparatireoidismo secundário e 0,9%, hipocalcemia, por volta do terceiro mês pós-BPGYR. Outros trabalhos mostram que a cirurgia bariátrica desenvolve deficiência de cálcio em 10 a 25% dos pacientes após dois anos e 25% a 48% após quatro anos de cirurgia⁽²⁵⁾.

O carbonato de cálcio é a forma mais prescrita para suplementação, porém, devido a sua baixa disponibilidade na ausência de acidez gástrica, não seria a melhor opção.

A reposição com citrato de cálcio é preferida, pois sua absorção ocorre mesmo na ausência de ácido gástrico, porém seu custo é maior. A suplementação adequada de cálcio e vitamina D é bem avaliada quando os níveis séricos de cálcio, fosfatase alcalina, 25 (OH) vitamina D e a excreção de cálcio urinário (24h) estão normalizados. Mesmo assim, o paratormônio (PTH) pode manter-se elevado⁽²⁵⁾.

Cobre - O cobre está presente em diversas formas de proteínas e pode ser absorvido em todo o intestino delgado. Níveis baixos de cobre no plasma podem predispor ao surgimento de anemia com pancitopenia. A terapêutica é iniciada com gluconato de cobre 2 a 4 mg/dia, via oral⁽²⁶⁾.

Manganês - Não há estudos importantes relacionados a este mineral com a perda de peso após CB⁽¹⁶⁾.

Cromo - É desconhecida a forma como ocorre a deficiência de cromo após a CB. Há relatos de casos em que pacientes com nível sérico

baixo de cromo desenvolveram perda de peso, neuropatia e alterações no teste de tolerância à glicose⁽¹⁶⁾.

Selênio - A deficiência de selênio induz ao aparecimento de cardiomiopatia (doença de Keshan). O tratamento consiste na reposição de 100mg/dia, via oral⁽²⁶⁾.

Vitamina C (ácido ascórbico) - A concentração sérica de vitamina C é regulada pela absorção intestinal, acumulação tecidual e reabsorção renal. Atua como cofator de processos de cobre e ferro. A carência de vitamina C (escorbuto) se manifesta precocemente quando cai sua concentração plasmática, porém não há uma correlação frequente com CB⁽²⁶⁾.

Conclusão

Diferentemente do que se pensa o indivíduo obeso não está nutricionalmente bem alimentado e já traz impresso em seu corpo deficiências protéicas, vitamínicas e minerais. Algumas dessas carências podem ser exacerbadas no pós-operatório da gastroplastia (cirurgia bariátrica), graças às alterações anatômicas e fisiológicas impostas pela técnica cirúrgica empregada no trato gastrointestinal.

Faz parte do cuidado pós-cirúrgico a recomendação da dieta nutricionalmente equilibrada, balanceada, e a prescrição de suplementação polivitamínica preventiva, porém ainda não há uma formulação adequada que contemple indistintamente todas as necessidades individuais de cada paciente.

O entendimento das apresentações das deficiências nutricionais é a melhor conduta para prevenir e tratá-las, devendo reverter-se em processo educativo para a equipe interdisciplinar e para o paciente.

Nos casos de carências nutricionais, o tratamento deve observar a dose potente e segura, bem como o período de uso do micronutriente e suas interações com outros elementos capazes de corrigir a deficiência e eliminar os sintomas.

Referências

1. Malinowski AS. Nutritional and metabolic complications of bariatric surgery. The

- American journal of the medical sciences. 2006; 331(4): 219-225.
2. Alvarez-leite JI. Nutrient deficiencies secondary to bariatric surgery. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*. 7(5): 569-575.
3. Faria OP, Pereira VA, Gangoni C, Lins RD, Leite S, Rassi V, Arruda SLDM. Obesos mórbidos tratados com gastroplastia redutora com bypas gástrico em Y de Roux: análise de 160 pacientes. *Brasília: Med*. 2002; 39: 26-34.
4. Kaidar-Person O, Rosental RJ. Maltmetritition in Morbidly Obese patients: fact or fiction. *Minerva chirurgica*. 2009; 64 (3): 297-302.
5. Bray GA. Risks of obesity. *Endocrinol Metab. Clin N. Am* 2003; 32:787-804.
6. Aace, Tods, Asmbbs. Bariatric surgery guidelines. *Surgery for obesity and related diseases* 2008; 5(4): 109-184.
7. Villela NB, Neto OB, Curvello KL, Paneili BE, Seal C, Santos D, Cruz T. Quality of life of obese patients submitted to bariatric Surgery. *Nutri Hosp*. 2004; 19(6): 367-71.
8. Jefrey MRFK, Surgeman MJ, Gozales CM, Collozo-Clovell ML. Surgery Medical Guide Lines for clinical practice for the perioperative nutritional metabolic and nonsurgical support of the bariatric surgery patient. *Obes. Relat Dis*. 2008; 4: 109-184.
9. Brolin RE, LaMarca LB, Kenler HA, Cody RP. Malabsorptive gastric bypass in patient with superobesity. *J. Gadstrointest Surg* 2002; 6(2): 195-201.
10. Stroubis G, Sakellaropoulos G, Pougouras K, Med N, Nikiforidis G, Kalfarentzos F. Comparison of nutritional deficiencies after Roux-enY gastric bypass and after billiopancreatic diversion with Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg* 2002; 12(4): 551-558.
11. Carrodegua J, Kaidar-Person O, Szmstein S, Antozzi P, Rosenthal R. Preoperative thiamine deficiency in obese population undergong laparoscopic bariatric surgery. *Surg. Obes. Relat. Dis*. 2005; 1(6): 517-522.
12. Salas-Salvadó J, Garcia-Lordal P, Cuatrecasas G, Bonada A. Wernicke's syndrome after bariatric surgery. *Clinical Nutrition*. 2000; 19(5): 371-373.
13. Andrès L, Loukeli LH, Noel E, Kaltenbach G, Abdelgheni MB, Perrin AE et al. Vitamin B12 (cobalamin) deficiency in elderly patients. *Can. Mét. Asoc. J.V*. 2004; 171(3): 251-259.
14. Clayton PT. B6-responsive disorders: a model of vitamin dependency. *J. Inherit Metab. Dis*. 2006; 29(2-3): 317-326.
15. Madan AK, Orth WS, Techasky DS, Temrmovits CA. Vitamin and trace mineral levels after baparoscopic gastric bypass. *Obes surg*. 2006; 16(5): 603-606.
16. Aills L, Blankenship J, Buffington C, Furtasdo M, Parrott J, Asmbbs A. Health Nutritional Guidelines for the surgical weight loss patient. *Surg. Obs. Relat Dis*. 2008; 4(5) 73-108.
17. Toh SY, Sarhenas N, Jorgensen J. Prevalence of nutrient deficiencies in bariatric patients. *Nutrition*. 2009; 25(11-12): 1150-1156.
18. Carmel R, Green R, Rosenblatt DS, Watkins D. Update on cobalamin, folate, and homocysteine. *Hemmatology (Am Soc Hematol Educ program)*. 2003; 2003(1): 62-81.
19. Ponsky TA, Brody F, Pucci E. Alterations in gastrointestinal physiology after Roux-em Y gastric bypass. *J. Am Coll Surg*. 2005; 201(1): 125-131.
20. Flancbaum L, Esley S, Drake V, Colarusso T, Tayler E. Preoperative nutritional status of patients undergoing roux-en-Y. *Gastric Bypass for morbidoesity. Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2006; 10(7):1033-1037.
21. Worstman J, Matsuoka LY, Chen TC, Lu Z, Holick MF. Decreased bioavailability of vitamina D in obesity. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72(3): 690-693.
22. Paiva AA, Rondó PHC, Guerra-Shinohara EM. Parâmetros para avaliação do estado nutricional do ferro. *Rev. Saúde Pública*. 2000; 34(4): 421-426.
23. Parkers E. Nutritional management of patients after bariatric surgery. *Am J Med Sci*. 2006; 331(4): 207-213.

24. Ott MT, Fanti P, Malluche HH, Ryo UY, Whaley FS, Strodel WE, Colacchio TA. Biochemical evidence of metabolic bone disease in women following Roux-Y gastric bypass for morbid obesity. *Obes Surg* 1992; 2(4): 341-348.
25. Diniz MDFHS, Diniz MTC, Sanches SRA, de Almeida Salgado PPC, Valadão MMA, Araújo FC, Rocha AL. S. Elevated serum parathormone after Roux-en-y gastric bypass. *Obes Surg*. 2004; 14(9): 1222-1226.
26. Bloomberg RD, Fleischman A, Nalle JF, Herron DM, Kini S. Nutritional deficiency following surgery: what have we learned? *Obes Surg*. 2005; 15 (2): 145-154.

*** Autor correspondente:**

ANTONIO GLÁUCIO DE SOUSA NÓBREGA.

Rua Princesa Isabel, 1526 - Farias Brito, Fortaleza - CE, 60015-061.