

Balões intragástricos em obesos de alto risco em um centro brasileiro: experiência inicial.

Intragastric balloons in high-risk obese patients in a Brazilian center: initial experience.

Alana Costa Borges¹; Paulo César Almeida³; Stella M. T. Furlani²; Marcelo de Sousa Cury⁴; Shantanu Gaur⁵.

1. Hospital e Maternidade Zilda Arns, Endoscopia Digestiva, Fortaleza, CE, Brasil.
2. Hospital Geral César Cals, Endoscopia Digestiva, Fortaleza, CE, Brasil.
3. Universidade Estadual do Ceará, Bioestatística, Centro de Ciências da Saúde, Fortaleza, CE, Brasil.
4. Unidade de Endoscopia SCOPE, Endoscopia Digestiva, Campo Grande, MS, Brasil.
5. *Allurion Technologies*, Allurion Technologies, Wellesley, MA, Estados Unidos da América.

RESUMO

Objetivo: identificar a eficácia em curto prazo, a tolerância e as complicações em obesos mórbidos de alto risco, tratados com balão intragástrico como ponte para cirurgia.

Métodos: estudo de análise *post-hoc* em um hospital acadêmico brasileiro durante o período de 2010 a 2014, de 23 pacientes adultos com IMC de 48kg/m^2 que receberam um único balão intragástrico de ar ou líquido. Eficácia foi definida como perda de excesso de peso de 10%, e complicações como eventos adversos consequentes ao balão intragástrico diagnosticados após o período acomodativo inicial. Expressaram-se os resultados antropométricos com média \pm desvio padrão, comparando os grupos com testes T Pareado / T de Student, quando apropriado, com $p < 0,05$ considerado estatisticamente significativo. **Resultados:** os balões foram efetivos em 91,3% dos pacientes, permaneceram *in situ* por em média 5,5 meses e a maioria deles (65,2%) era de ar, com perda média de excesso peso de $23,7\text{kg} \pm 9,7$ (perda de excesso de peso de $21,7\% \pm 8,9$) e redução média de IMC de $8,3\text{kg/m}^2 \pm 3,3$. As complicações (17,3%) compreenderam desconforto abdominal, deflação do balão e intolerância tardia, sem

casos graves. A maioria dos participantes (82,7%) não experimentou efeitos adversos, seus balões intragástricos foram extraídos em tempo, sem intercorrências e 52,2% desses pacientes submeteram-se à cirurgia bariátrica no intervalo de um mês.

Conclusão: no nosso centro, balões intragástricos podem ser usados com sucesso como procedimento inicial de perda ponderal, com boa tolerância e taxas aceitáveis de complicações.

Descritores: Balão Gástrico. Risco. Obesidade Mórbida. Cirurgia Bariátrica.

INTRODUÇÃO

A obesidade é um problema de saúde internacional, com elevada morbidade e mortalidade¹. No mundo, mais de dois milhões de pessoas morrem anualmente como resultado de obesidade ou do sobrepeso². Quanto maior o índice de massa corpórea (IMC), maior o risco de comorbidades². Globalmente, o IMC médio tem aumentado 0,4kg/m² por década³. No Brasil, a obesidade afeta 17,5% da população e a prevalência de obesidade mórbida (OM) (IMC=40kg/m²) aumentou em mais de 255% desde os anos de 1970^{4,5}.

Os gastos de saúde elevam-se em proporção direta ao IMC também. No ano de 2011, os custos brasileiros da OM (US\$ 64,2 milhões) foram correspondentes a 23,8% de todas as despesas relacionadas à obesidade (US\$ 269,6 milhões)². Teoricamente, uma diminuição de apenas 1% no IMC médio potencialmente pode levar a uma redução substancial nos encargos econômicos nacionais impostos pela obesidade⁶.

A obesidade extrema se associa com grande diminuição da expectativa de vida quando comparada à de indivíduos com peso normal e as principais causas de mortalidade são doenças cardíacas, câncer e diabetes. Quando se calcula os anos de vida perdidos, os números são preocupantes: na faixa de IMC de 40-45kg/m², a sobrevivência média é reduzida em 6,5 anos; na de 50-55kg/m², em 9,8 anos e na faixa de 55-60kg/m², em 13,7 anos⁷.

Obesos mórbidos de alto risco são normalmente definidos pela superobesidade (SO), IMC=50kg/m², associada ao sexo masculino, idade >45 anos e presença de comorbidades graves. Tal população representa um desafio em cirurgia bariátrica devido a dificuldades técnicas e às altas taxas de mortalidade e morbidade perioperatórias, que atingem 12% e 40%, respectivamente, no período pós-operatório precoce⁸. De fato, o risco de mortalidade em 30 dias aumenta exponencialmente de acordo com o número de comorbidades nesses pacientes: 0-1 comorbidade (0,03%), 2-3 comorbidades (0,16%) e 4 comorbidades (7,4%)⁹.

Para minimizar esse risco, uma perda significativa de peso pré-operatória é essencial. Atualmente, as estratégias viáveis para alcançá-la são dieta hipocalórica, medicamentos, hospitalização e Balão Intragástrico (BIG)^{8,10}. No entanto, a dieta de baixa caloria tem uma considerável taxa de evasão, a maioria dos medicamentos contra a obesidade tem sido retirada do mercado devido a efeitos colaterais sistêmicos e a hospitalização para um programa intensivo em ambiente controlado é excessivamente onerosa¹⁰. Assim, BIG têm sido amplamente utilizados como uma ponte para cirurgia bariátrica em pacientes SO de alto risco. Geralmente, a meta estabelecida é 10% de Perda de Excesso de Peso (10% PEP)¹⁰, com efeitos positivos no risco pós-operatório, complexidade técnica e menores tempos cirúrgicos, devido a uma diminuição no volume do fígado e tecidos adiposos, subcutâneo e visceral¹¹, podendo ainda melhorar os resultados da cirurgia após um ano¹². O grau de redução de risco parece estar relacionado ao grau de perda ponderal, e pacientes com maiores IMC, provavelmente se beneficiam mais¹³.

Em seis meses, BIG geralmente atingem a meta de 10% PEP ou mais, proporcionando maior controle de doenças relacionadas à obesidade e melhora no perfil metabólico, sem aumento compensatório dos hormônios do apetite^{10,14-16}. De fato, é considerado um procedimento seguro, com poucas complicações. Eventos graves são excepcionais¹⁷. Perfuração, a mais temida, pode ocorrer no estômago (0,2%) ou esôfago, mais raramente, consequentes à implantação ou extração endoscópica¹⁸⁻²⁰. Obstrução intestinal é estimada em 0,2%¹⁸. O principal efeito adverso é vômito, especialmente nos primeiros dias pós-procedimento²¹. Adicionalmente, há relatos de esofagite e gastrite diagnosticadas após a remoção do dispositivo²².

Contraindicações absolutas ao uso do BIG são cirurgia gástrica prévia, grandes hérnias hiatais (=5cm), gravidez, lesões hemorrágicas em potencial no trato gastrointestinal superior, distúrbios da coagulação e doenças hepáticas graves. Contraindicações relativas incluem cirurgia abdominal prévia, esofagite, doença de Crohn e transtornos psiquiátricos²³.

Neste estudo, nosso objetivo é identificar a eficácia, em curto prazo, dos BIG no tratamento de pacientes OM de alto risco em uma estratégia de ponte para cirurgia, avaliando-se sua tolerância e complicações no nosso centro.

MÉTODOS

Este é um estudo-análise *post-hoc* de junho de 2010 a junho de 2014, em um hospital público em Fortaleza-CE. O Comitê de Ética institucional aprovou o protocolo de

pesquisa (Parecer nº 831.224), com consentimento escrito dos pacientes e do hospital para acesso aos registros médicos. Os participantes incluíram pacientes adultos obesos mórbidos de alto risco que eram refratários ao tratamento conservador, estavam envolvidos no programa de perda de peso e foram submetidos à inserção de BIG como uma ponte para cirurgia bariátrica. Excluíram-se aqueles com $IMC < 48 \text{ kg/m}^2$ ou com contraindicações ao balão.

Cada paciente recebeu um único balão, que podia ser repleto com 500cc de ar ou com 500-700cc de líquido. Até outubro de 2012 foram implantados os BIG de ar e, posteriormente, os de líquido, devido às mudanças na disponibilidade desses dispositivos no hospital. A inserção dos BIG se deu com sedação consciente assistida por anestesiológico e a remoção com anestesia geral, sob controle endoscópico direto, utilizando-se gastroscópios e acessórios padrão (cateter-agulha, pinças de apreensão e alças de polipectomia). Realizou-se endoscopia digestiva alta de rotina antes da implantação do BIG.

O protocolo de perda ponderal pré-operatória consistiu de acompanhamento ambulatorial multidisciplinar (com cirurgiões, internistas, nutricionistas, psicólogos e psiquiatras), implante de BIG, dieta hipocalórica (1000cal/dia) e atividades físicas. Além disso, havia consultas regulares com o endoscopista bariátrico, semanalmente no primeiro mês pós-procedimento, quinzenalmente no segundo mês e a partir daí, mensalmente, para avaliação da eficácia e tolerância. Inibidores de bomba de próton foram prescritos durante a permanência do BIG, associados a antieméticos e analgésicos durante as primeiras duas semanas.

Todos os pacientes tiveram seu peso monitorado antes da implantação do BIG, em cada consulta de acompanhamento e no momento da extração. Utilizando métodos padrão de quantificação de perda de peso²⁴, como Peso Ideal correspondente ao $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ e %PEP a eficácia foi definida como ao menos 10% PEP.

Definiram-se complicações como efeitos adversos atribuíveis ao BIG diagnosticados após duas semanas da inserção, identificados durante o acompanhamento ambulatorial. Em nossa experiência, náuseas, vômitos e dor abdominal são muito comuns em tal período, consequentes à acomodação gástrica ao corpo estranho, e facilmente tratados com medicação oral. Portanto, não foram considerados complicações neste estudo.

As variáveis estudadas compreenderam tipo de BIG, tempo de permanência, complicações associadas, %PEP, variação de peso e de IMC. Os autores utilizaram o SPSS 20 para processar os dados. Os resultados foram expressos como média \pm desvio-

padrão, a comparação entre grupos utilizou os testes T de Student ou T emparelhado, conforme apropriado. Significância estatística foi fixada em $p < 0,05$.

RESULTADOS

Um total de 23 pacientes recebeu BIG e suas características são mostradas na tabela 1. As principais comorbidades no início do tratamento foram hipertensão, síndrome de apneia do sono e diabetes.

Tabela 1. Características de pacientes obesos mórbidos de alto risco tratados com BIG como ponte para cirurgia bariátrica.

	N	%	Média±DP
Idade (anos)			
19 – 67	23	100	40,8±11,4
Sexo			
Masculino	12	52,2	
Feminino	11	47,8	
Número de comorbidades			
0	7	30,4	1,47
1	5	21,8	
2	4	17,4	
3	7	30,4	
Prática de atividade física			
Sim	8	34,8	
Não	15	65,2	
Tipo BIG			
Ar	15	65,2	
Líquido	8	34,8	

DP: desvio-padrão.

Os BIG tiveram tempo médio de permanência de 5,5 meses e a maioria (65,2%) foi repleto de ar, com uma perda média de 23,6kg (21,7% PEP) atingindo até 41kg (35,8% PEP). O IMC reduziu em média 8,3kg/m². Todos os parâmetros antropométricos, antes e após os BIG apresentaram diferença estatisticamente significativa, com $p < 0,0001$. Os resultados estão descritos na tabela 2.

A eficácia dos balões no nosso centro foi de 91,3%. Todos, excetuando-se dois participantes, obtiveram sucesso clínico, superando a meta de 10%PEP. A primeira falha se deu em uma paciente do sexo feminino e, apesar de um tempo de introdução do BIG de sete meses, ela alcançou 3,5% PEP (4,3kg) e variação de IMC de 1,5kg/m². Ela não aderiu à prescrição de atividade física nem à dieta de baixa caloria. O outro insucesso se deu num homem com aderência satisfatória ao tratamento combinado durante os seis meses. No entanto, ele obteve 9%PEP (13,5kg) e redução de IMC de 4kg/m².

Tabela 2. Parâmetros antropométricos em obesos mórbidos de alto risco antes e após o uso dos BIG.

	Antes	Depois	Resultados de perda de peso	<i>p</i>
Peso (kg) (média±DP)	175.3±33.1 [122-238]	151.6±31,0 [97-214]		<0,0001
EP (kg) (média±DP)	112.0±26,0 [73,6-168.4]	88,3±24,9 [48-136,1]		<0,0001
IMC (kg/m ²) (média±DP)	61,7±7,5 [48-78,6]	53.4±7,8 [40,6-68,6]		<0,0001
Redução de IMC (kg/m ²) (média±DP)			8,3±3.3 [1.5-14,0]	
Perda de peso (kg) (média±DP)			23,7±9,7 [4,3-41]	
%PEP (média±DP)			21,7±8,9 [3.5-35,8]	
Tempo BIG (meses) (média±DP)		5.5±1,4 [1-7]		

DP: desvio padrão, EP: excesso de peso, PEP: perda de excesso de peso.

Dada a nossa pequena amostra, os testes de comparação realizados não atingiram significância estatística. No entanto, observou-se uma tendência de melhores resultados de PEP em pacientes mais velhos (40-67 anos de idade) (23,1%PEP v. 20,3%PEP, $p=0,465$), adeptos à atividade física (22,3%PEP v. 21,3%PEP, $p=0,820$) e com mais comorbidades (24,6%PEP v. 22,05%PEP, $p=0,842$). Não se notou diferença entre os dois tipos de balões em relação aos parâmetros finais de peso.

Como descrito na tabela 3, nossa taxa de complicação foi de 17,3%, compreendendo desconforto abdominal (8,7%), deflação do balão com migração (4,3%) e intolerância tardia com desidratação grave (4,3%).

Tabela 3. Complicações de balões intragástricos em pacientes obesos mórbidos de alto risco.

Complicações	N	%
Desconforto abdominal	2	8,7
Deflação/obstrução BIG	1	4,3
Intolerância tardia/desidratação	1	4,3
Sem complicações	19	82,7
Total	23	100

Os casos de desconforto abdominal foram leves, os pacientes foram tratados conservadoramente e experimentaram resolução gradual do sintoma. Por outro lado, o paciente com deflação do balão teve impactação no intestino delgado e obstrução, sendo submetido à cirurgia para remoção do dispositivo. Curiosamente, o BIG permaneceu *in situ* durante o período de seis meses. A intolerância tardia ocorreu após um mês de uso

do BIG de líquido e o paciente desenvolveu vômitos intensos e refratários, agravados por desidratação e insuficiência renal aguda. O tratamento incluiu hospitalização e extração do balão. A cirurgia bariátrica foi realizada durante a mesma admissão, após normalização dos parâmetros clínicos. Ainda assim, alcançou-se 18,9%PEP (20kg) no pré-operatório.

Em 82,7% dos pacientes não houve complicações e seus BIG foram extraídos quando programados, sem quaisquer dificuldades técnicas descritas pelos endoscopistas. A maioria dos pacientes (52,2%) foi submetida à cirurgia bariátrica (desvio gástrico em Y-de-Roux) dentro do intervalo de um mês após a extração dos balões. Os demais foram submetidos à cirurgia após esse intervalo, seguindo a programação dos cirurgões bariátricos.

DISCUSSÃO

Existem vários estudos de BIG com heterogeneidade nos critérios de seleção quanto ao IMC. A maioria deles define o limite inferior de IMC em 40kg/m^2 , com perdas de peso variando de 17 a 21 kg^{16,25-28}. Grande parte dos dados publicados refere-se ao BIG da Orbera, enquanto há uma relativa escassez de artigos sobre o *Heliosphere*²⁹, um polímero de 30g recoberto por silicone, com duas camadas interligadas por uma válvula, diferente da maioria dos BIG líquidos, que também são feitos de silicone, mas pesam 500-600g^{23,30}. O BIG da Medicone, que foi utilizado neste estudo, necessita maior investigação, com poucos dados clínicos até agora.

Experiências com o *Heliosphere* (BIG de ar) relatam perdas de peso em torno de 17kg. Sua tolerância, eficácia e resultados finais são equivalentes ao do Orbera em pequenas série de casos³⁰⁻³⁵, um achado que também foi demonstrado em dois estudos controlados comparando ambos os BIG, onde não se mostrou diferença significativa quanto aos parâmetros finais de perda ponderal^{36,37}. Da mesma forma, nossa coorte não encontrou diferença estatística entre os dois balões nos parâmetros antropométricos finais. No entanto, problemas técnicos com o BIG de ar são repetidamente enfatizados nos estudos: taxas consideráveis de deflação espontânea, remoção difícil devido ao tamanho da válvula, com tempos de extração mais longos, desconforto do paciente, passagem laboriosa pela cárdia ou faringe inferior e a necessidade ocasional de procedimentos mais complexos como esofagoscopia rígida ou cirurgia^{30,31,33,36,37}. Ao contrário da literatura internacional, nossos endoscopistas não descreveram quaisquer desafios técnicos na retirada e acreditamos que o motivo foi a extensa experiência prévia da equipe com o uso do BIG.

Em comparação com dados anteriores, nós relatamos maior perda de peso, com média de 23,6kg (21,7%PEP), máximo de 41kg (35,8%PEP) e diminuição média de IMC de 8,3kg/m². Os autores acreditam que o maior peso inicial, nosso programa multidisciplinar com acompanhamento regular e a motivação dos participantes contribuíram para esses resultados. Além disso, correlacionando-se com um estudo multicêntrico nacional que descreveu diminuição média de IMC de 8,5kg/m² e 26,1kg de PEP (23,5% PEP) na amostra de SO³⁸, nossos números são bastante semelhantes.

Os resultados de perda de peso foram excelentes em 21 dos 23 pacientes (91,3% de eficácia), com duração média do tratamento de 5,5 meses. Recentemente, Gaur *et al.*³⁹ evidenciaram que os BIG parecem ser mais eficazes no primeiro trimestre da terapia, com resultados médios correspondentes a 80% do montante total perdido. A pesquisa atual não explorou a cinética mensal de perda de peso. No entanto, isso pode representar uma justificativa para mudar o paradigma de seis meses de duração do tratamento.

Este estudo mostrou uma tendência para maior perda de peso em pacientes mais velhos, praticantes de exercícios e pacientes com mais comorbidades. A atividade física desempenha um papel importante no cuidado de pacientes bariátricos, com recentes evidências demonstrando que níveis mais elevados de atividade pré e pós-operatória associam-se a maiores perdas de peso⁴⁰. Idosos portadores de comorbidades graves, tais como a diabetes têm alta probabilidade de perda ponderal⁴¹.

Nosso índice global de complicações foi de 17,3%. A literatura cita uma gama de complicações possíveis: intolerância com remoção precoce (até 6,3%), deflação e migração (1,6-28,9%), dor abdominal (5,8-11,6%), náuseas e vômitos (até 18%), efeitos colaterais menores (0,2-1,27%) e alguns raros relatos de fatalidades (0,07%)^{23,30,39,42}. No nosso estudo, observamos uma taxa de 4,3% (um participante) de intolerância tardia, resolvida com a remoção do dispositivo. Muitos autores consideram o vômito intrínseco à utilização do balão, especialmente nas fases iniciais do tratamento. Seu aparecimento ocorre dentro de horas, persistindo por alguns dias após o posicionamento, como consequência da adaptação natural do estômago ao corpo estranho⁴³. Assim, a intolerância é caracterizada por vômitos que persistem por períodos mais longos, geralmente associados a desconforto abdominal. Estes são sintomas desagradáveis que podem levar à insatisfação do paciente ou à falta de motivação para continuar a terapia. Simultaneamente, os pacientes que não experimentam estes sintomas podem se recusar a seguir as modificações dietéticas, culminando com perdas de peso abaixo do nível esperado⁴³. No entanto, quando intenso o suficiente (hiperêmese), o vômito pode desencadear uma sequência perigosa de desequilíbrio

eletrolítico/desidratação/insuficiência renal, caracterizando indicação para retirada do BIG, se refratários ao tratamento conservador^{43,44}. Tal cadeia de eventos aconteceu em nosso paciente, levando os autores a optarem pela remoção precoce do BIG. Por outro lado, nossos dois participantes (8,7%) com desconforto abdominal foram tratados com sucesso.

Tivemos um caso (4,3%) de deflação espontânea do BIG, complicado por migração e obstrução intestinal. A deflação é um fenômeno bem conhecido, comum a todos os tipos existentes de balões. O único fator de risco postulado é a permanência do implante excedendo a data de retirada recomendada, com maior suscetibilidade à disfunção e vazamento do dispositivo³⁹. Quanto mais tempo permanece *in situ*, maior a probabilidade de danos, como erosões na superfície do silicone⁴³. Diagnosticar um vazamento de BIG líquido é relativamente simples, dada a urina de coloração azulada, como resultado da excreção de azul de metileno. No entanto, diagnosticar a rotura espontânea de um BIG de ar é um desafio, porque é geralmente um processo assintomático. Com frequência, apenas as complicações posteriores são detectadas, como íleo mecânico ou perfurações⁴⁵.

Em conclusão, a atual eficácia de balões intragástricos em pacientes obesos mórbidos de alto risco em nosso centro é 91,3%, com sucesso clínico e tolerância satisfatórios. Nosso perfil de complicações está dentro das taxas publicadas. Balões intragástricos podem ser usados efetivamente, em associação com dieta, como ponte para a cirurgia no nosso centro.

ABSTRACT

Objective: to assess the short-term efficacy, tolerance and complications in high-risk morbidly obese patients treated with an intragastric balloon as a bridge for surgery.

Methods: we conducted a post-hoc analysis study in a Brazilian teaching hospital from 2010 to 2014, with 23 adult patients with a BMI of 48 kg/m², who received a single intragastric air or liquid balloon. We defined efficacy as 10% excess weight loss, and complications, as adverse events consequent to the intragastric balloon diagnosed after the initial accommodative period. We expressed the anthropometric results as means ± standard deviation, comparing the groups with paired T/Student's T tests, when appropriate, with p < 0.05 considered statistically significant. **Results:** the balloons were effective in 91.3% of the patients, remained *in situ* for an average of 5.5 months and most of them (65.2%) were air-filled, with a mean excess weight loss of 23.7kg ± 9.7 (excess weight loss 21.7% ± 8.9) and mean BMI reduction of 8.3 kg/m² ± 3.3. Complications

(17.3%) included abdominal discomfort, balloon deflation and late intolerance, without severe cases. Most of the participants (82.7%) did not experience adverse effects. We removed the intragastric balloons in time, without interurrences, and 52.2% of these patients underwent bariatric surgery within one month. **Conclusion:** in our center, intragastric balloons can be successfully used as an initial weight loss procedure, with good tolerance and acceptable complications rates.

Keywords: Gastric Balloon. Risk. Obesity, Morbid. Bariatric Surgery.

REFERÊNCIAS

1. ASGE Standards of Practice Committee, Anderson MA, Gan SI, Fanelli RD, Baron TH, Banerjee S, Cash BD, Dominitz JA, Harrison ME, Ikenberry SO, Jagannath SB, Lichtenstein DR, Shen B, Lee KK, Van Guilder T, Stewart LE. Role of endoscopy in the bariatric surgery patient. *Gastrointest Endosc.* 2008;68(1):1-10.
2. Oliveira ML, Santos LM, da Silva EN. Direct healthcare cost of obesity in Brazil: an application of the cost-of-illness method from the perspective of the public health system in 2011. *PLoS ONE.* 2015;10(4):e0121160.
3. Sturm H, Hattori A. Morbid obesity rates continue to rise rapidly in the United States. *Int J Obes (Lond).* 2013;37(6):889-91.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico.* Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
5. Santos LM, de Oliveira IV, Peters LR, Conde WL. Trends in morbid obesity and in bariatric surgeries covered by the Brazilian public health system. *Obes Surg.* 2010;20(7):943-8.
6. Rtveladze K, Marsh T, Webber L, Kilpi F, Levy D, Conde W, et al. Health and economic burden of obesity in Brazil. *PLoS One.* 2013;8(7):e68785.
7. Kitahara CM, Flint AJ, Berrington de Gonzalez AB, Bernstein L, Brotzman M, MacInns RJ, et al. Association between class III obesity (BMI of 40-59 kg/m²) and mortality: a pooled analysis of 20 prospective studies. *PLoS Med.* 2014;11(7):e1001673.
8. Spyropoulos C, Katsakoulis E, Mead N, Vagenas K, Kalfarentzos F. Intragastric balloon for high-risk super-obese patients: a prospective analysis of efficacy. *Surg Obes Relat Dis.* 2007;3(1):78-83.

9. Khan MA, Grinberg R, Johnson S, Afthinos JN, Gibbs KE. Perioperative risk factors for 30-day mortality after bariatric surgery: is functional status important? *Surg Endosc.* 2013;27(5):1772-7.
10. Santo MA, Riccioppo D, Pajecki D, Cleva R, Kawamoto F, Cecconello I. Preoperative weight loss in super-obese patients: study of the rate of weight loss and its effects on surgical morbidity. *Clinics (Sao Paulo).* 2014;69(12):828-34.
11. Collins J, McCloskey C, Titchner R, Goodpaster B, Hoffman M, Hauser D, et al. Preoperative weight loss in high-risk superobese bariatric patients: a computed tomography-based analysis. *Surg Obes Relat Dis.* 2011;7(4):480-5.
12. Giordano S, Victorzon M. The impact of preoperative weight loss before laparoscopic gastric bypass. *Obes Surg.* 2014;24(5):669-74.
13. Anderin C, Gustafsson UO, Heijbel N, Thorell A. Weight loss before bariatric surgery and postoperative complications: data from the Scandinavian Obesity Registry (SOReg). *Ann Surg.* 2015;261(5):909-13.
14. Fuller NR, Lau NS, Denyer G, Caterson ID. An intragastric balloon produces large weight losses in the absence of change in ghrelin or peptide YY. *Clin Obes.* 2013;3(6):172-9.
15. Forlano R, Ippolito AM, Iacobellis A, Merla A, Valvano MR, Niro G, et al. Effect of the BioEnterics intragastric balloon on weight, insulin resistance and liver steatosis in obese patients. *Gastrointest Endosc.* 2010;71(6):927-33.
16. Carvalho MR, Jorge Z, Nobre E, Dias T, Cortez-Pinho H, Machado MV, et al. [Intragastric balloon in the treatment of morbid obesity]. *Acta Med Port.* 2011;24(4):489-98. Portuguese.
17. Fernandes M, Atallah AN, Soares BG, Humberto S, Guimarães S, Matos D, et al. Intragastric balloon for obesity. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(1):CD004931.
18. Dumonceau JM. Evidence-based review of the BioEnterics intragastric balloon for weight loss. *Obes Surg.* 2008;18(12):1611-7.
19. Koutelidakis I, Dragoumis D, Papaziogas B, Patsas A, Katsougianopoulos A, Atmatzidis S, et al. Gastric perforation and death after the insertion of an intragastric balloon. *Obes Surg.* 2009;19(3):393-6.
20. Ruiz D, Vranas K, Robinson DA, Salvatore L, Turner JW, Adsati T. Esophageal perforation after gastric balloon extraction. *Obes Surg.* 2009;19(2):257-60.
21. Imaz I, Martínez-Cervell C, García-Álvarez EE, Sendra-Gutiérrez JM, González-Enríquez J. Safety and effectiveness of the intragastric balloons for obesity. A meta-analysis. *Obes Surg.* 2008;18(7):841-6.

22. Mathus-Vliegen EM, Tytgat GN, Veldhuyzen-Offermans EA. Intra-gastric balloons in the treatment of super-morbid obesity. Double-blind, sham-controlled, crossover evaluation of 500-milliliter balloon. *Gastroenterology*. 1990;99(2):362-9.
23. Swidnicka-Siergiejko A, Wróblewski E, Dabrowski A. Endoscopic treatment of obesity. *Can J Gastroenterol*. 2011;25(11):627-33.
24. Baltasar A, Perez N, Serra C, Bou R, Bengochea M, Borrás F. Weight loss reporting: predicted body mass index after bariatric surgery. *Obes Surg*. 2011;21(3):367-72.
25. Mathus-Vliegen EM, Alders PR, Chuttani R, Scherpenisse J. Outcomes of intra-gastric balloon placements in a private practice setting. *Endoscopy*. 2015;47(4):302-7.
26. Doldi SB, Micheletto G, Perrini MN, Librenti MC, Rella S. Treatment of morbid obesity with intra-gastric balloon in association with diet. *Obes Surg*. 2002;12(4):583-7.
27. Almeida N, Gomes D, Gonçalves C, Gregório C, Brito D, Campos JC, et al. [Intra-gastric balloon in the grave forms of obesity]. *J Port Gastroenterol*. 2006;13(5):220-5. Portuguese.
28. Bispo M, Ferreira da Silva MJ, Bana T, Seves I, Couto G, Peixe P, et al. [Intra-gastric balloon in the treatment of obesity: evaluation of efficacy, safety and tolerability]. *GE J Port Gastroenterol*. 2008;15(3):103-9. Portuguese.
29. Tsesmeli N, Coumaros D. Review of endoscopic devices for weight reduction: old and new balloons and implantable prostheses. *Endoscopy*. 2009; 41(12):1082-9.
30. Martínez Olmos MÁ, Cancer E, Bretón I, Álvarez V, Abilés V, Abilés J, Peláez N, Mellado C, Mazure RA, Culebras JM; Grupo de Trabajo OBESMINVA de la SENPE. [Intra-gastric balloon: a review concerning alternative balloons compared to the classical ones (Bioenterics)]. *Nutr Hosp*. 2015;31(1):84-91. Spanish.
31. Forestieri P, De Palma GD, Formato A, Giuliano ME, Monda A, Pilone V, et al. Heliosphere Bag in the treatment of severe obesity: preliminary experience. *Obes Surg*. 2006;16(5):635-7.
32. Sciumè C, Geraci G, Pisello F, Arnone E, Mortillaro M, Modica G. [Role of intra-gastric air filled balloon (Heliosphere Bag) in severe obesity. Personal experience]. *Ann Ital Chir*. 2009;80(2):113-7. Italian.
33. Trande P, Mussetto A, Mirante VG, De Martinis E, Olivetti G, Conigliaro RL, et al. Efficacy, tolerance and safety of the new intra-gastric air-filled balloon (Heliosphere Bag) for obesity: the experience of 17 cases. *Obes Surg*. 2010;20(9):1227-30.
34. Lecumberri E, Krekshi W, Matía P, Hermida C, de la Torre NG, Cabrerizo L, et al. Effectiveness and safety of air-filled balloon Heliosphere BAG® in 82 consecutive obese patients. *Obes Surg*. 2011;21(10):1508-12.

35. Giuricin M, Nagliati C, Palmisano S, Simeth C, Urban F, Buri L, et al. Short- and long-term efficacy of intragastric air-filled balloon (Heliosphere® BAG) among obese patients. *Obes Surg.* 2012;22(11):1686-9.
36. De Castro ML, Morales MJ, Del Campo V, Pineda JR, Pena E, Sierra JM, et al. Efficacy, safety and tolerance of two types of intragastric balloons placed in obese subjects: a double-blind comparative study. *Obes Surg.* 2010;20(12):1642-6.
37. Giardiello C, Borrelli A, Silvestri E, Antognozzi V, Iodice G, Lorenzo M. Air-filled vs water-filled intragastric balloon: a prospective randomized study. *Obes Surg.* 2012;22(12):1916-9.
38. Sallet JA, Marchesini JB, Paiva DS, Komoto K, Pizani CE, Ribeiro ML, et al. Brazilian multicenter study of the intragastric balloon. *Obes Surg.* 2004;14(7):991-8.
39. Gaur S, Levy S, Mathus-Vliegen L, Chuttani R. Balancing risk and reward: a critical review of the intragastric balloon for weight loss. *Gastrointest Endosc.* 2015;81(6):1330-6.
40. King WC, Bond DS. The importance of preoperative and postoperative physical activity counseling in bariatric surgery. *Exerc Sport Sci Rev.* 2013;41(1):26-35.
41. Calderón-Larrañaga A, Hernández-Olivan P, González-Rubio F, Gimeno-Feliu LA, Poblador-Plou B, Prados-Torres A. Multimorbidity and weight loss in obese primary care patients: longitudinal study based on electronic healthcare records. *BMJ Open.* 2015;5(3):e006227.
42. ASGE Technology Committee, Kethu SR, Banerjee S, Barth BA, Desilets DJ, Kaul V, Pedrosa MC, Pfau PR, Pleskow DK, Tokar JL, Wang A, Song LM, Rodriguez SA. Endoluminal bariatric techniques. *Gastrointest Endosc.* 2012;76(1):1-7.
43. Mitura K, Garnysz K. Tolerance of intragastric balloon and patient's satisfaction in obesity treatment. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.* 2015;10(3):445-9.
44. Milone M, Maietta P, Bianco P, Pisapia A, Gaudio D, Coretti G, et al. An early onset of acute renal failure in a young woman with obesity and infertility who underwent gastric balloon positioning. A case report. *G Chir.* 2014;35(3/4):73-4.
45. Drozdowski R, Wyleżoł M, Frączek M, Hevelke P, Giaro M, Sobański P. Small bowel necrosis as a consequence of spontaneous deflation and migration of an air-filled intragastric balloon - a potentially life-threatening complication. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.* 2014;9(2):292-6.

Recebido em: 23/08/2017

Aceito para publicação em: 28/09/2017

Conflito de interesse: nenhum.

Fonte de financiamento: nenhum.

Endereço para correspondência:

Alana Costa Borges

E-mail: dra_alanacb@yahoo.com.br / dra_alanacb@yahoo.com.br