

# O Balão Intra-Gástrico no Tratamento da Obesidade

## *The Intra-gastric Balloon as a Treatment for Obesity*

A. Vasconcelos Teixeira

Unidade de Endoscopia Digestiva, Hospital da Prelada – Dr. Domingos Braga da Cruz, Porto

### Resumo

A obesidade é uma desordem crónica e incapacitante, com aumento progressivo e rápido em todo o mundo, sendo considerada uma verdadeira epidemia e um grave problema de saúde pública, alterando substancialmente a qualidade de vida. É responsável por morbilidade e mortalidade significativas, como consequência de doenças associadas. Sabe-se que o índice de massa corporal (IMC) tem correlação significativa com a gordura corporal. A terapêutica com Balão Intra-Gástrico (BIG) foi proposta para doentes obesos nos quais falhou a terapêutica convencional, doentes com obesidade mórbida e risco cirúrgico e tratamento pré-operatório de redução do peso. Neste trabalho avaliamos a experiência com o BIG para tratamento da obesidade, em 269 doentes, 40 homens (14,9%) e 229 mulheres (85,1%), com idade média nos homens de 35 anos (variando entre 18 e 57 anos) e nas mulheres de 43 anos (variando entre 18 e 72 anos). O peso médio foi de 119,2kg (variando entre 85 e 254kg) e o IMC médio foi de 44,8kg/m<sup>2</sup> (variando entre 30,2 e 68,0kg/m<sup>2</sup>). O nosso estudo permitiu verificar que no tratamento da obesidade o BIG ocupa um lugar importante como resultado de um excelente “sucesso clínico” a curto prazo (6 meses), boa tolerabilidade, baixa ou ausente morbilidade e sem mortalidade. Em conclusão, o uso do BIG associado a dieta apropriada e exercício físico adequado pode considerar-se uma terapêutica segura e eficaz da obesidade.

**Palavras-chave:** Obesidade, Balão intra-gástrico, Endoscopia, Perda de peso, Tratamento bariátrico

### Introdução

A obesidade é uma desordem crónica e incapacitante, com aumento progressivo e rápido em todo o mundo, sendo considerada uma verdadeira epidemia e um grave problema de saúde pública, alterando substancialmente a qualidade de vida<sup>(1)</sup>.

É a desordem nutricional mais frequente nos países ocidentais. Atinge cerca de 400 milhões de

### Abstract

*Obesity is a chronic and disabling disorder, which is steadily rising all over the world, being thus considered a serious epidemic and a public health problem. It is responsible for a significant mortality and morbidity as a result of associated diseases. It is well known that body mass index (BMI) is directly related with body fat. The therapy based on bioenterics intragastric balloon (BIB) was proposed for obese patients, for whom the conventional therapy had failed. Moreover, it is also use with patients with morbid obesity and surgical risk and with those who need to undergo a programme of weight loss before surgery. In this paper we assess the use of BIB to treat obesity on a group of 269 patients, 40 men (14.9%) and 229 women (85.1%), being the average age of men 35 years (between 18 and 57 years old) and the average age of women 43 years (between 18 and 72 years old). The average weight was 119.2 Kg (between 85 and 254 Kg) and the average BMI was 44.8 Kg/m<sup>2</sup> (between 30.2 and 68.0 Kg/m<sup>2</sup>). Our study has proved that the BIB therapy for obesity is highly important due to its excellent clinic success in the short term (6 months), good tolerability, low morbidity and no mortality. To sum up, using BIB together with an appropriate diet and behavior modification can be considered a safe and efficient therapy for obesity.*

**Keywords:** Obesity, Intra-gastric balloon, Endoscopy, Weight loss, Bariatric therapy

personas ao nível mundial<sup>(2,3)</sup>. Na Europa, cerca de um terço da população adulta é obesa. Em Portugal<sup>(4,5)</sup> a prevalência do excesso de peso e da obesidade revelam valores muito preocupantes, não só no adulto (respectivamente 39,4% e 14%) como na criança (respectivamente 20,3% e 11,3%).

A prevalência da obesidade nas crianças e adolescentes triplicou nas últimas três décadas e as suas consequências tornaram-se evidentes: relação com a

\* vasconcelosteixeira@hospitaldaprelada.pt

obesidade do adulto, aumento das co-morbilidades e alterações psicossociais<sup>(5)</sup>. Alguns adultos jovens obesos podem perder 20 anos de expectativa de vida se não reduzirem o peso<sup>(6)</sup>.

O tecido adiposo é hoje considerado um órgão secretor activo e complexo que envia e recebe sinais que exercem acção moduladora na libertação de energia, apetite, sensibilidade à insulina, funções reprodutora e endócrina, metabolismo ósseo, inflamação e imunidade<sup>(7)</sup>.

A obesidade resulta de um balanço energético positivo, com patogenese multifactorial, sob a influência da idade, distribuição de gordura corporal, sedentarismo, factores genéticos, hormonais e ambientais<sup>(8)</sup>.

Sabe-se que o índice de massa corporal (IMC) – relação entre o peso em kg/altura em m<sup>2</sup> – tem correlação significativa com a gordura corporal. A World Health Organization (WHO)<sup>(9)</sup> e o National Institutes of Health (NIH)<sup>(10)</sup> propuseram uma classificação de excesso de peso e de obesidade com base no IMC (Quadro 1).

**Quadro 1:** Classificação da Obesidade

	IMC – Kg/m <sup>2</sup>
Baixo peso	< 18,5
Peso normal	18,5-24,9
Excesso de peso	25,0-29,9
Obesidade tipo I (>30)	30,0-34,9
Obesidade tipo II	35,0-39,9
Obesidade tipo III (mórbida)	> 40,0
Super-obesos	> 50,0

A obesidade é responsável por morbilidade e mortalidade significativas, como consequência de doenças associadas (Quadro 2).

**Quadro 2:** Doenças associadas

Doenças cardiovasculares
Hipertensão arterial
Dislipidémia
Diabetes mellitus tipo 2
Doença hepática gorda não alcoólica
Desordens músculo-esqueléticas
Apneia do sono
Neoplasias
Litíase vesicular
Doença pulmonar restritiva
Insuficiência venosa crónica
Alterações da coagulação

A longo prazo, mais de 95% dos doentes obesos submetidos a tratamento convencional (dieta com restrição calórica, actividade física – “fitness and fatness” – farmacoterapia) não conseguem manter o peso ideal (“rubber effect”) e retornam ao peso inicial<sup>(11,12)</sup>.

Neste sentido, foram propostas outras abordagens terapêuticas, nomeadamente a cirurgia bariátrica<sup>(13)</sup>. Para obstar às técnicas invasivas foi proposto o recurso ao balão intra-gástrico (BIG) colocado na cavidade gástrica sob controlo endoscópico.

O BIG foi desenvolvido pela primeira vez nos anos 80 após a observação de perda de peso em doentes portadores de bezoar gástrico<sup>(14)</sup>. Foi concebido de modo a diminuir a capacidade de reserva gástrica, produzindo atraso do esvaziamento gástrico e sensação de saciedade precoce, permitindo, com o tempo, a aquisição de novos hábitos alimentares. A técnica foi abandonada entre 1987-1989 devido à ausência de eficácia e de múltiplas complicações<sup>(15)</sup>.

Na sequência da “Tarpon Spring’s International Workshop” em 1987<sup>(16)</sup> surgiu um novo BIG (Bioenterics® Intra-gastric Balloon – BIB® System-Imamed Health; Santa Barbara, CA, USA) constituído por material inerte de silicone, não tóxico e não irritativo com um bom perfil de segurança e tolerabilidade, podendo permanecer na cavidade gástrica durante cerca de 6 meses.

A terapêutica com BIG foi proposta para doentes obesos nos quais falhou a terapêutica convencional, doentes com obesidade mórbida e risco cirúrgico e tratamento pré-operatório de redução do peso<sup>(17)</sup>.

Segundo o NIH<sup>(18)</sup> os principais candidatos à colocação do BIG são doentes com IMC ≥ 35-40kg/m<sup>2</sup> ou > 30-35kg/m<sup>2</sup> na presença de doenças associadas.

Segundo alguns autores, a ingestão compulsiva de grandes quantidades de alimentos – “binge eating disorder” – e a idade (adolescência) são factores de insucesso clínico com o BIG<sup>(19)</sup>, caso não exista suporte dietético e psicológico rigoroso. Também está descrita pior resposta em determinados grupos populacionais<sup>(20)</sup>.

O BIG pode ser insuflado com soro fisiológico (BIB) e azul de metileno (marcador de rotura) ou com ar (Heliosphere Bag e Endogast)<sup>(21)</sup>.

As complicações são consideravelmente baixas, embora exista a possibilidade de intolerância ao BIG (náuseas e vômitos, desconforto ou dor abdominal e refluxo gastro-esofágico), deflacção parcial ou total do balão (risco de migração, oclusão intestinal

e perfuração), úlceras ou erosões esofago-gástricas, broncoaspiração, perfuração gástrica e esofágica, esofagite grave e pancreatite aguda.

Redução ponderal mantida em volta dos 5% a 10% do peso inicial é muitas vezes suficiente para melhorar o perfil glicémico e lipídico do doente, baixar a tensão arterial e reduzir o número de apneias do sono.

A eficácia do tratamento com o BIG foi demonstrada, não só em tratamentos de curto prazo, retrospectivos<sup>(22)</sup> e prospectivos<sup>(21)</sup>, como também em estudos de longo prazo<sup>(23)</sup>. Genco *et al.* 2005<sup>(22)</sup> avaliaram a eficácia do BIG em 2515 obesos com IMC médio de 44,4 +/- 7,8kg/m<sup>2</sup>. Ao fim de seis meses verificou-se redução significativa do IMC para 35,4 +/- 11,8kg/m<sup>2</sup>. Posteriormente viriam a comprovar a eficácia do BIG num estudo “sham-controlled” com dieta<sup>(24)</sup>.

Neste trabalho avaliamos a experiência com o BIG para tratamento da obesidade, em diferentes vertentes: técnica (colocação e remoção), de segurança, tolerância, complicações e eficácia global (redução do peso e das comorbilidades).

## Material e Métodos

Procedemos à análise retrospectiva dos dados relativos ao tratamento com BIG (Bioenterics® Intra-gastric Balloon), entre Janeiro de 2005 e Dezembro de 2008, registados na Unidade de Endoscopia do Hospital da Prelada.

Foram tratados 269 doentes, 40 homens (14,9%) e 229 mulheres (85,1%), com idade média nos homens de 35 anos (variando entre 18 e 57 anos) e nas mulheres de 43 anos (variando entre 18 e 72 anos). O peso médio foi de 119,2kg (variando entre 85 e 254kg) e o IMC médio foi de 44,8kg/m<sup>2</sup> (variando entre 30,2 e 68,0kg/m<sup>2</sup>). A distribuição dos doentes segundo o IMC foi de 20 casos (7,5%) na classe I, 57 casos (21,3%) na classe II e 192 casos (71,2%) na classe III.

Os doentes foram seleccionados após observação em Cirurgia, Medicina Interna, Nutrição, Psicologia e Gastrenterologia. Foram elegíveis doentes sem contra-indicações (Quadro 3), que se comprometeram com um programa de seguimento e após assinatura do consentimento informado.

Os doentes foram admitidos no Hospital no dia anterior à colocação do BIG, mantendo-se internados cerca de 24 horas após a colocação, dependendo a alta hospitalar da evolução clínica, nomeadamente da tolerância oral.

### Quadro 3: Contra-indicações

---

Esofagite (> grau 2) em fase activa
Varizes esofágicas
Hérnia do hiato (>5 cm)
Úlcera péptica (gástrica ou duodenal) em fase activa ou complicações prévias
Doença de Crohn
Cirurgia gástrica prévia
Anormalidades estruturais do tracto gastro-intestinal
História de oclusão intestinal ou peritonite adesiva
Neoplasias
Hemorragia digestiva esófago-gastro-duodenal ou lesão potencialmente sangrante
Qualquer contra-indicação para endoscopia digestiva alta
Doença hepática grave
Doença psiquiátrica
Abuso de álcool ou drogas
Terapêutica crónica com corticosteroides, aspirina, AINEs ou anti-coagulantes
Gravidez, aleitamento
Farmacoterapia da obesidade
Causas endócrinas de obesidade
Desordens da coagulação

---

Antes da colocação do BIG foram submetidos a avaliação clínica, testes analíticos ao sangue (nomeadamente hemograma e estudo de coagulação), bioquímicos, incluindo perfil lipídico e glicémico, função renal e hepática e avaliação cardiológica (incluindo ECG e eventualmente ecocardiograma).

A endoscopia digestiva alta foi realizada imediatamente antes da colocação do BIG ou quando se achou necessário.

Como exames opcionais realizou-se estudo radiológico pulmonar, espirometria, ecografia abdominal e avaliação endocrinológica.

Previamente à introdução do BIG colocou-se o doente em decúbito lateral esquerdo e efectuou-se a anestesia com propofol (dose média administrada 200ml) sob monitorização: ecg, tensão arterial, pulso e saturação de oxigénio. Realizou-se a observação endoscópica do esófago, estômago e duodeno. Caso não se verificassem contra-indicações, retirou-se o endoscópio e introduziu-se o BIG.

Procedeu-se à insuflação, sob visão endoscópica, com solução salina (500ml) contendo azul de metileno (10ml) e colocou-se o BIG no fundo gástrico. Uma vez verificado que o BIG estava correctamente posicionado, retirou-se o cateter e confirmou-se que a válvula estava encerrada.

Nas primeiras 24 horas após a colocação do BIG, manteve-se solução de glicose a 5% (1500cc/dia), solução salina (1000cc/dia), omeprazol (40mg/dia iv) metoclopramida (10mg 3x/dia iv) e sucralfato (1gr 3x/dia, oral). Logo que possível suspendeu-se a fluidoterapia mantendo-se omeprazol oral e, se necessário, antiemético oral. A dieta foi orientada por nutricionista, que manteve o “follow-up” dos doentes por períodos regulares.

O período médio de tratamento com o BIG foi de 6,9 meses. A remoção do BIG foi realizada em regime ambulatorio. Procedeu-se igualmente a anestesia com propofol, com a monitorização descrita anteriormente. Após visualização endoscópica do BIG, realizou-se punção com agulha e esvaziamento do seu conteúdo, seguida de apreensão do BIG com pinça apropriada. A remoção foi realizada sob controlo endoscópico.

Uma vez que a remoção pela técnica descrita pode, nalguns casos, ser difícil (alteração da textura da parede do BIG ou BIG parcialmente esvaziado), foi proposto o uso de um endoscópio com duplo canal e a utilização de pinças de biopsia ou ansas de polipectomia para apreensão do BIG<sup>(25)</sup>.

Em 6 doentes a remoção foi adiada por excesso de alimentos na cavidade gástrica, o que impedia a visualização correcta do BIG.

Foi considerado “sucesso clínico” uma redução do peso inicial  $\geq 10\%$ <sup>(9)</sup>.

Em 30 doentes foi possível registar comorbilidades, nomeadamente hipertensão arterial, níveis glicémicos e dislipidemia.

Em 48 doentes foi possível registar a eficácia do BIG ao fim de 12 meses.

Em 7 doentes a colocação do BIG implicou o recurso à anestesia geral com intubação orotraqueal, no Bloco Operatório. Eram todos doentes com obesidade mórbida e factores de risco.

## Resultados

A redução média do peso verificado nos nossos doentes foi de 19,8kg semelhante à descrita noutros trabalhos<sup>(21,26,27)</sup>, sendo a redução média do IMC de 7,2kg/m<sup>2</sup>. Estas reduções não guardavam relação com o sexo e a idade (Quadro 4).

Verificou-se “sucesso clínico” em 78,2% dos doentes e uma redução média do peso  $\geq 15\%$  em 42,3% dos casos. Uma redução média do peso  $< 5\%$  (“tratamento ineficaz”) foi verificado em 18,2% dos casos (Quadro 4).

Nos 48 doentes em que foi possível obter registos clínico-laboratoriais durante 12 meses, verificou-se

“sucesso clínico” em 17,8% dos casos, inferior ao descrito noutras séries<sup>(28)</sup> (Quadro 4).

A melhoria das comorbilidades em 30 doentes foi de 60,0% em relação à tensão arterial, de 67,2% em relação aos níveis glicémicos e de 49,6% em relação à dislipidemia (Quadro 4).

Quadro 4: Resultados

Redução média do peso	19,8 Kg
Redução média do IMC	7,2 Kg/m <sup>2</sup>
“Sucesso clínico”	78,2%
Redução $> 15\%$	42,3%
Tratamento “ineficaz”	18,2%
“Sucesso clínico” após 1 ano (48 doentes)	17,8%
Melhoria das comorbilidades (30 doentes)	
HTA	60,0%
Diabetes	67,2%
Dislipidemia	49,6%

Na colocação do BIG não registamos casos de “insucesso técnico” ou de complicações. Tivemos de realizar a remoção precoce ( $< 6$  meses) por “intolerância” persistente (vômitos habituais, epigastralgias persistentes, desequilíbrio hidro-electrolítico) em 21 doentes (7,8%).

Tivemos dois casos com IMC  $> 50\text{kg/m}^2$  em que falhou uma primeira tentativa para colocação da banda gástrica (BG) por esteatose hepática com hepatomegalia. A perda de peso durante o tratamento com o BIG acompanhou-se de redução do volume hepático, o que veio a permitir a colocação com sucesso da BG. Está demonstrado que a redução de peso diminui a resistência à insulina, factor de ligação importante entre obesidade e doença hepática gorda não alcoólica<sup>(29)</sup>.

Náuseas, vômitos e menos vezes epigastralgias surgiram, com frequência, na primeira semana após a colocação do BIG, respondendo com eficácia ao tratamento oral.

No decurso da remoção registaram-se 4 casos de lesão traumática da mucosa gástrica e 2 casos da mucosa esofágica provocadas pela pinça de extracção, sendo as lesões auto-limitadas e sem complicações.

Não se registaram casos de ulceração gástrica ou esofágica induzida pelo BIG, sendo de registar esofagite ligeira a moderada em 32 casos (11,9%) e gastrite erosiva em 14 casos (5,2%), que não tinham evidenciado alterações no exame endoscópico pré-colocação do BIG.

Não registamos nenhum caso de desinsuflação ou de migração do BIG.

## Discussão

A terapêutica da obesidade tem originado muita controvérsia. A terapêutica dietética revela uma taxa global de sucesso baixa em diversos estudos prospectivos<sup>(11)</sup>. A terapêutica farmacológica, com custos elevados e efeitos adversos frequentes, também se acompanha de baixa taxa de sucesso relacionada, fundamentalmente, com a diminuição de resposta a longo prazo<sup>(12)</sup>. A cirurgia bariátrica tem sido referida como a terapêutica “gold standard” da obesidade mórbida<sup>(13)</sup>.

Era no entanto imperioso dispor de uma terapêutica alternativa, pouco invasiva, segura e eficaz. Essas características vieram a ser comprovadas em estudos retrospectivos e prospectivos com o BIG<sup>(21,22)</sup>.

O uso de dispositivos intra-gástricos para promoverem a redução do peso foi descrito pela primeira vez por Nieben e Harboe<sup>(14)</sup>, sendo os resultados iniciais não significativos e as complicações frequentes, pelo que o método foi abandonado<sup>(23)</sup>. A introdução mais recente de novos BIG veio revelar-se uma técnica segura (baixo índice de complicações e ausência de morbidade associada), bem tolerada e com “sucesso clínico”<sup>(9)</sup>.

Na nossa experiência o período de tratamento foi inferior a 6 meses, por “intolerância” ao BIG, em apenas 21 casos (7,8%). Os efeitos laterais manifestados durante a primeira semana após a colocação do BIG (náuseas, vômitos e epigastralgias), com resposta eficaz ao tratamento oral, foram semelhantes aos descritos noutras séries<sup>(28)</sup>.

A taxa de sucesso técnico na colocação e na extracção foi excelente. Apenas registamos complicações auto-limitadas na extracção do BIG como resultado do traumatismo provocado pela pinça de extracção.

Não registamos nenhum caso de ulceração, perfuração ou obstrução provocados pelo BIG<sup>(22,30)</sup>.

Na nossa experiência, a redução de peso  $\geq 10\%$  (“sucesso clínico”) foi obtida em 78,2% dos casos e  $>15\%$  em 42,3% dos casos, semelhante ou superior à obtida noutros estudos<sup>(31)</sup>.

Esta redução de peso acompanhou-se de redução significativa de comorbidades em 30 casos avaliados, de acordo com o descrito por outros autores. Em 2 casos foi possível também comprovar a redução do volume hepático, o que permitiu a colocação posterior da BG<sup>(32)</sup>.

Em relação aos efeitos da terapêutica com o BIG a longo prazo ( $\geq 12$  meses)<sup>(23)</sup>, os nossos resultados foram substancialmente inferiores aos obtidos ao fim de 6 meses (17,8% vs 78,2%).

No estudo retrospectivo de Genco *et al.*<sup>(33)</sup> a avaliação ao fim de 24 meses mostrou muito melhor resposta com o BIG do que com a dieta, embora a tendência dos doentes tratados com BIG seja a de recuperarem peso quando comparados com os primeiros 6 meses.

O nosso estudo permitiu verificar que no tratamento da obesidade o BIG ocupa um lugar importante como resultado de um excelente “sucesso clínico” a curto prazo (6 meses), boa tolerabilidade, baixa ou ausente morbidade e sem mortalidade.

Os resultados obtidos com o BIG dependem muito da selecção (nomeadamente idade, doenças associadas e motivação pessoal) e seguimento dos doentes durante a permanência do BIG e após a sua remoção.

Neste sentido, demos início a um estudo prospectivo para avaliarmos a melhoria de resposta dependente de critérios de selecção e seguimento dos doentes obesos, assim como do tipo de BIG utilizado (preenchimento com líquido ou ar) e alterações imuno-hormonais induzidas eventualmente pelo BIG.

Nos doentes seleccionados previamente para colocação da BG é muito importante que os dois tratamentos sejam sequenciais e em tempo útil<sup>(34)</sup>.

Em conclusão, podemos afirmar que o uso do BIG associado com dieta apropriada e exercício físico adequado pode considerar-se uma terapêutica segura e eficaz da obesidade<sup>(22,28)</sup>.

O tratamento da obesidade com o BIG respondeu aos objectivos estabelecidos pelo WHO no que respeita à perda de peso inicial<sup>(35)</sup>. É um tratamento temporário, reversível, repetível e seguro<sup>(23,36)</sup>.

Os melhores resultados são obtidos no curto prazo (até aos 6 meses) o que constitui a finalidade principal deste tratamento, embora a experiência de diferentes autores revele igualmente resultados satisfatórios em períodos mais longos<sup>(37)</sup>.

A selecção e o seguimento dos doentes revelam-se factores importantes na obtenção de melhores resultados. Seria importante definir o “perfil do obeso” que melhor responde à terapêutica com o BIG.

O BIG constitui também uma “smooth pathway”<sup>(23)</sup> ou uma “brigde”<sup>(38)</sup> para a cirurgia bariátrica em doentes que previamente não aceitaram a cirurgia e que após um tratamento com BIG com sucesso passaram a desejar o tratamento cirúrgico.

## Agradecimentos

Agradecemos a colaboração de todo o grupo multidisciplinar na selecção e seguimento dos doentes submetidos a tratamento com BIG, assim como a todos os colaboradores da Unidade de Endoscopia.

## Bibliografia

- Ogden CL, Yanovski SZ, Carroll MD, Flegal KM. The epidemiology of obesity. *Gastroenterology* 2007; 132: 2087-102.
- World Health Organization. The challenge of obesity in the WHO European region. Fact sheet EURO Sept. 2005. Copenhagen, Bucharest.
- Ahima RS. Obesity: much silence makes a mighty noise. *Gastroenterology*, 2007; 132: 2085-6.
- Carmo I, Santos O, Camolas J e tal. Prevalence of obesity in Portugal. *Obes Rev* 2006; 7:233-7.
- Padez C, Fernandes T, Mourão I, Moreira P, Rosado V. Prevalence of overweight and obesity in 7-9-year-old Portuguese children: trends in body mass index from 1970-2002. *Am J Hum Biol* 2004; 16: 670-8.
- Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of life lost due to obesity. *JAMA* 2003; 289:187-93.
- Shoelson SE, Herrero L, Naaz A. Obesity inflammation and insulin resistance. *Gastroenterology*, 2007; 132: 2169-80.
- Klein S, Wadden T, Sugerman H J. AGA technical review on obesity. *Gastroenterology* 2002; 123: 882-932.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. WHO Technical Support Series 1998: Geneva. 1-276.
- National Institutes of Health. National Heart, Lung, and Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, evolution and treatment of overweight and obesity in adults – the evidence report. *Obes Res* 1998; 6 (Suppl 2): 51S-209S
- Ayyad C, Andersen T. Long-term efficacy of dietary treatment of obesity: a systematic review of studies published between 1931 and 1999. *Obes Res* 2000; 1: 113-9
- Yanovski SZ. Pharmacotherapy for obesity – Promise and uncertainty. *N Engl J Med* 2005; 353: 2187-9.
- Robinson MK. Surgical treatment of obesity – weighing the facts. *N Engl J Med* 2009; 361: 520-1.
- Nieben Og, Harboe H. Intra-gastric balloon as an artificial bezoar for treatment of obesity. *Lacet* 1982; 1: 198-9
- Hogan RB, Johnston JH, Long BW, et al. A double-blind, randomized, sham-controlled trial of the gastric bubble for obesity. *Gastrointest Endosc* 1989; 35: 381-5.
- Schapiro M, Benjamin S, Blackburn G et al. Obesity and the gastric balloon: a comprehensive workshop. Tarpon Springs, Florida, March 19,21, 1987. *Gastrointest Endosc* 1987; 33: 323-7.
- Juchems MS, Uyak D, Ernst AS, Brambs H-J. Monitoring gastric filling, satiety and gastric emptying in a patients with gastric balloon using functional magnetic resonance imaging – a feasibility report. *Clinical Medicine: Case Reports* 2008; 1: 41-4.
- National Institutes of Health Conference. Gastrointestinal surgery for severe obesity. Consensus development conference panel *Ann Intern Med* 1991; 115: 456-61
- Coskun H, Bostanci O, Dilege E, Bozbora A. Assessment of the application of the intra-gastric balloon together with sibutramine: a prospective clinical study. *Obes Surg* 2008; 18: 1154-6.
- Ganesh R, Rao AD, Baladas HG, Leese T. The Bioenteric Intra-gastric Balloon (BiB) as a treatment for obesity: poor results in Asian patients. *Singapore Med J* 2007; 48: 227-31.
- Dumonceau J-M. Evidence-based review of the Bioenterics Intra-gastric Balloon for weight loss. *Obes Surg* 2008; 18: 1611-17.
- Genco A, Bruni T, Zoldi SB et al. Bioenterics Intra-gastric Balloon. The Italian experience with 2515 patients. *Obes Surg* 2005; 15: 1161-4
- Melissas J, Muozas J, Filis D et al. The intra-gastric balloon – smoothing the path to bariatric surgery. *Obes Surg* 2006; 16: 897-902.
- Genco A, Cipriano M, Bacci V et al. Bioenterics Intra-gastric Balloon (BiB): a short-term, double-blind, randomized, controlled, crossover study on weight reduction in morbidly obese patients. *Int J Obes* 2006; 30: 129-33.
- Jenkins JT, Galloway DJ. A simple novel technique for intra-gastric balloon retrieval. *Obes Surg* 2005; 15: 122-4.
- Almeida N, Gomes D, Gonçalves C et al. O balão intragástrico nas formas graves de obesidade. *GE-J Port Gastroenterol* 2006; 13: 220-5.
- Bispo M, Ferreira da Silva MJ, Bana T et al. O balão intragástrico no tratamento da obesidade: avaliação da sua eficácia, segurança e tolerabilidade. *GE-J Port Gastroenterol* 2008; 15: 103-9.
- Sanchis AE, Serra IC, Sorribes JG et al. Effectiveness, safety and tolerability of intra-gastric balloon, in association with low-calorie diet for the treatment of obese patients. *L Rev Esp Enferm Dig* 2008; 100: 349-54.
- Ricci G, Bersani G, Rossi A, Pigò F, Fabritis G, Alvisi V. Bariatric therapy with intra-gastric balloon improves liver dysfunction and insulin resistance in obese patients. *Obes Surg* 2008; 18: 1438-42.
- Sallet JA, Marchesini JB, Paiva DS et al. Brazilian multicenter study of the intra-gastric balloon. *Obes Surg* 2004; 14: 991-8
- Evans JD, Scott MH. Intra-gastric Balloon in the treatment of patient with morbid obesity. *Br J Surg* 2001; 88: 1245-8.
- Crea N, Pata G, Della Casa D et al. Improvement of metabolic syndrome following intra-gastric balloon; 1 year follow-up analysis. *Surg Obes* 2009; 19:1084-8.
- Genco A, Balducci S, Bacci V et al. Intra-gastric balloon or diet alone? A retrospective evaluation. *Obes Surg* 2008; 18: 989-92.
- Angrisani L, Lorenzo M, Borrelli V, Giuffrè M, Fonderico C, Capece G. Is bariatric surgery necessary after intra-gastric balloon treatment? *Obes Surg* 2006; 16: 1135-7.
- Roman S, Napoleon B, Mion F et al. Intra-gastric balloon for “non-morbid” obesity. A retrospective evaluation of tolerance and efficacy. *Obes Surg* 2004; 14: 539-44.
- Fernandes M, Atallah AN, Soares BG et al. Intra-gastric balloon for obesity. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 1: CD 004931.
- Herve J, Wahlen CH, Schaecken A et al. What becamas of patients one year after the intra-gastric ballon has been removed? *Obes Surg* 2005; 15: 864-70.
- De Waele B, Reynaert H, Urbain D et al. Intra-gastric balloon for preoperative weight reduction. *Obes Surg* 2000; 10: 58-60.