

APLICAÇÃO DE PRESSÃO POSITIVA NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA

Tatiana Tomacheski de Menezes Maia¹, Rogério Brito Ultra²

RESUMO

A proposta deste trabalho é avaliar a eficácia do tratamento com pressão positiva em pacientes com indicação para realização da cirurgia bariátrica, visando assim demonstrar múltiplas técnicas para a realização da bariátrica, tais como: banda gástrica ajustável, gastrectomia vertical de SLEEVE, duodenal SWITCH de Scopinaro e baypass ou Fobi-Capella; das quais foram realizadas com o objetivo de redução de peso, e que apresentaram alterações no pós-operatório. Concomitante a tais métodos, procura-se evidenciar a valência da pressão positiva com a finalidade de melhorar a troca gasosa e diminuir o trabalho respiratório, que se encontra prejudicado tanto pela intervenção cirúrgica quanto pelas complicações adversas, a partir dos métodos: CPAP e BiPAP. Uma vez que a alteração na mecânica respiratória do obeso se estabelece pelo excesso de tecido adiposo acima da caixa torácica, limitando as trocas gasosas através da diminuição da complacência pulmonar. Este trabalho foi realizado através de uma revisão interativa da literatura pela BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e baseado em LILACS (Literatura Científica e técnica da América Latina e Caribe). PALAVRAS CHAVES: Fisioterapia Respiratória, Cirurgia Bariátrica e Pressão Positiva.

ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate the efficacy of the positive pressure treatment of patients with indications for bariatric surgery, in order to demonstrate multiple techniques for bariatric surgery, such as: adjustable gastric banding, vertical gastrectomy of SLEEVE, duodenal SWITCH of Scopinaro and bypass or Fobi-Capella; presented changes in the postoperative period concomitant with such methods, it is tried to evidence the valence of positive pressure with the purpose of improving the gas exchange and to diminish the respiratory work, which impaired both by surgical intervention and by adverse complications, using the following method: CPAP and BiPAP. Since the change in the respiratory mechanics of the obese is established by the excess of adipose tissue above the ribcage, the gas exchanges are limited through the decrease of the pulmonary complacency. This work was carried out through an interactive literature review by the VHL (Virtual Health Library) and based on LILACS (Scientific and Technical Literature of Latin America and the Caribbean). KEY WORDS: Respiratory Physiotherapy, Bariatric Surgery and Positive Pressure.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma patologia crônica caracterizada pelo aumento exacerbado de adipócitos no tecido tegumentar, tendo como base uma desordem multifatorial. O indivíduo é considerado obeso quando o Índice de Massa Corporal (IMC) é superior a 30kg/m².

A obesidade é classificada como uma patologia derivada de vários fatores e tem como característica o excedente de peso corporal, originado de um distúrbio desencadeado por um excesso energético associado a um baixo consumo metabólico.

O tratamento terapêutico para essa doença se estabelece por várias técnicas, porém observa-se que vários pacientes não respondem de forma positiva a essas aplicações. Por esse motivo a cirurgia bariátrica tem despontado como um fator decisivo e de rápido resultado, sendo crucial para pessoas que dela fazem uso.

A indicação dessa cirurgia se faz notória quando nos deparamos com o somatório de determinados elementos, como: pessoas que apresentam durante anos a fio um sobrepeso de 45kg a cima do peso ideal; quando não há uma causa endocrinológica por trás do ganho de peso; por falta de resultados positivos nas práticas convencionais para perda de peso e, sobretudo, após um acompanhamento psicológico que demonstre de forma positiva a respeito das mudanças físicas e de hábito após a cirurgia.

A demonstração da cirurgia alta se estabelece pelo fato da mesma ser realizada acima da linha do umbigo; ela pode ser realizada por laparoscopia, seja por vídeo ou aberta. Pela segunda opção, observa-se uma mudança notória da função respiratória, devido à diminuição dos volumes pulmonares, aumento da frequência, diminuição da funcionalidade diafragmática, disfunção dos músculos acessórios da respiração que culminam em uma mudança dos parâmetros normais da oxigenação e dos movimentos regulares da respiração. Esses elementos auxiliam a fim de que os obesos mórbidos sejam vistos como um grupo de risco relativo a complicações pulmonares no pós-operatório cirúrgico, principalmente com relação ao início de atelectasias.

As complicações que aparecem no pós-operatório imediato aumentam o tempo de internação, elevando as despesas e a morbidade assim como a mortalidade. O dia seguinte ao pós-operatório é muito difícil dado à interdição dos músculos respiratórios através da anestesia, imobilização na cama e tosse ineficaz.

Há diversos tipos de aparelhos que promovem a pressão positiva hoje em dia no mercado, são de fácil acesso e vemos sua utilização cada vez mais propagada, com cunho maior da utilização para prevenção da apneia do sono bem como em tratamentos para pessoas que roncam durante o sono, os mais conhecidos e utilizados são:

VNI (Ventilação Não Invasiva) - Faz alusão ao método de apli-

cação de um suporte ventilatório sem utilização de mecanismos invasivos da via aérea, tais como a traqueostomia e a intubação orotraqueal (EOT), muito utilizada atualmente, tanto em doenças agudas quanto nas doenças crônicas.

CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) - Age através de uma pressão contínua durante o ciclo respiratório tanto na inspiração quanto na expiração, por se tratar de uma pressão contínua, porém, não age ativamente durante a expiração, essa é uma das desvantagens de sua utilização, pois há uma dificuldade na adesão ao tratamento pelo paciente.

Fu et al. a utilização com gerador de fluxo é semelhante à CPAP de ventiladores mecânicos de cunho não invasivo.

BiPAP (Bilevel Positive Airway Pressure) - Se estabelece pela criação de dois níveis de pressão, gerando a pressão positiva durante a inspiração IPAP (Inspiratory Positive Airways Pressure) e reduzindo a pressão durante a expiração EPAP (Expiratory Positive Airways Pressure), proporcionando assim um maior conforto na utilização, pois ele ajusta a pressão do ar automaticamente fazendo mais pressão quando o paciente inala e reduzindo-a quando o mesmo exala. Sua melhor adesão se dá pelo fato de assemelhar-se a ação fisiológica.

OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo analisar se a utilização da pressão positiva por Ventilação Não Invasiva (VNI), durante o período pós-operatório de cirurgia bariátrica, pode trazer benefícios aos pacientes a ela submetidos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar se houve a restauração do Volume Corrente (VC), da Frequência Respiratória (FR) e do Volume Minuto (VM), que se apresentam alterados no pós-operatório das cirurgias bariátricas.

Investigar qual o método de tratamento por pressão positiva se mostra mais eficaz para os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica que apresentaram complicações no pós-operatório.

REVISÃO DE LITERATURA

Nos dias de hoje contamos quatro tipos de cirurgias bariátricas reconhecidas pelo Ministério de Saúde e pelo Conselho Federal de Medicina. Vale ressaltar que a eleição da técnica a ser usada é do médico e nunca do paciente, pois, somente ele saberá adequar a melhor técnica com as características individuais de cada paciente, tendo em vista que a obesidade pode estar associada a doenças, bem como a técnica será indicada de acordo com o percentual e quantidade de peso que se espera perder, se serão mais ou menos invasivos critérios de morbidade devido à obesidade, fatores como a idade, tudo isso só pode ser avaliado pelo médico visando sobre tudo o bem estar e a vida do paciente essa escolha é feita caso a caso dependendo assim de inúmeras variáveis, as principais

são:

Banda Gástrica Ajustável - Que basicamente consiste na utilização de um anel feito de silicone que mais de assemelha a uma câmara de ar do tipo que vemos nos pneus dos carros, câmara essa que tem sua ação pneumática que será posicionada ao redor do estômago e posteriormente insuflada através de uma pequena mangueira de silicone que é implantado sob a pele do paciente, uma vez que seja insuflado ar nela, ocasionará uma diminuição o diâmetro do estômago, ocasionando assim uma diminuição efetiva da capacidade de receber alimentos, o que ocasionará na satisfação com pouca quantidade de alimentos. Hoje em dia está entrando em desuso, sua principal desvantagem se dá pelo fato de ser uma cirurgia basicamente de restrição com uma perda de peso estimada entre 20 e 25% do inicial e com uma grande taxa de reincidência de ganho de peso nas mulheres.

Gastrectomia Vertical ou Sleeve - Consiste na retirada de aproximadamente dois terços do estômago perpendicularmente e ao comprimento transformando o seu formato original de bolsa em um tubo fino. Esta cirurgia tem como foco dois princípios básicos: A diminuição da área estomacal reduz com isso a área que é responsável pela fabricação do hormônio Grelina⁵ que é responsável pela sensação da fome, fora é claro da restrição alimentar devido ao seu tamanho e formato. A grande vantagem desta técnica se dá pelo fato de ser a que menos ou praticamente nenhum caso precisará de reposição vitamínica, uma vez que a função do estômago foi apenas reduzida e não alterada; outra característica se dá pelo fato de ser a mais indicada para pacientes que precisam perder pouco peso ou que necessitam ter a absorção de medicamentos pelo intestino preservado. Hoje em dia é uma cirurgia muito utilizada perdendo apenas para as cirurgias de Bypass Gástrico, seu percentual de perda de peso inicial gira em torno de 25 a 30%. Sua principal contra indicação se dá para pacientes que apresentaram compulsão por doces ou que apresentem doenças com refluxo gástrico, o acompanhamento com a psiquiatria deve ser mais intensificado, visando minimizar uma possível compulsão alimentar presente em pacientes obesos.

Duodenal Switch – Está cirurgia é considerada uma evolução da derivação biliopancreática pura também conhecida como cirurgia de Scopinaro; que consiste na retirada de aproximadamente dois terços do estômago perpendicularmente e ao comprimento transformando o seu formato original de bolsa em um tubo fino, semelhante à Sleeve, porém, acrescenta-se um desvio intestinal amplo, restando assim apenas um terço da área normal de absorção alimentar dos nutrientes. Sua taxa de perda de peso é a mais elevada de todas, girando em torno de 40 a 45%; é a mais indicada para os pacientes que precisam perder grandes somas de peso, também é a que tem melhor aceitação pelo público masculino, isso se dá basicamente pela sua necessidade de ingestão de proteínas, apresenta ainda uma excelente alternativa para o controle da diabetes, girando

em torno de 95% de remissão desta patologia, sua taxa de reincidência de ganho de peso é a menor dentre as outras taxas, girando em torno de 2% contra cerca de 15% das outras. Suas principais desvantagens se dão pelo fato da ocorrência de desnutrição dos pacientes, cerca de 2 a 4% dos casos podem apresentar este distúrbio, assim como é a que apresenta maior caso de flatulência mal cheirosa e fezes com a mesma característica de mau cheiro, fazendo com isso que aja uma menor aderência a essa técnica por parte das mulheres.

Bypass Gástrico ou Cirurgia de Fobi-Capella – Oriunda do inglês a palavra Bypass, significa desvio, pois se trata exatamente disso um grande desvio da maior porção do estomago associada a um pequeno desvio do intestino delgado, sem dúvida é a cirurgia mais usada no mundo, aqui no Brasil gira em torno de 60% das cirurgias de bariátrica feitas. Sua principal vantagem se dá pelo fato de ser totalmente reversível, sua característica se dá pelo grampeamento do estomago ao invés de seccioná-lo, ele é dividido em duas porções onde na menor terá o trânsito alimentar e a maior ficará isolada, este estômago reduzido agora é religado ao intestino para que o alimento com isso siga seu fluxo natural até a excreção, desta forma toda a secreção fabricada pela porção maior é levada por uma nova costura ao intestino adiante que está ligado ao estomago reduzido e operante. O percentual de perda de peso inicial é grande, girando em torno de 35 a 40%. A principal desvantagem se dá pela quase total perda de apetite inicial, onde é muito importante o acompanhamento da equipe multidisciplinar, isso logo é contornado, pois, isso ocorre devido ao fato do hormônio da “fome” conhecido por Grelina ser fabricado em grande parte pelo estomago, é sabido que ele também é fabricado pelo intestino, devendo apenas aguardar que aja um aumento desta produção pelo intestino.

A VNI tem como principais objetivos melhorar as trocas gasosas e com isso proporcionar uma diminuição do trabalho respiratório, levando a uma menor sobrecarga das musculaturas envolvidas na respiração. Uma das principais vantagens do seu uso consiste em evitar o uso da EOT, tendo em vista que o método invasivo expõe muito mais o paciente às possíveis infecções hospitalares bem como evita lesões das estruturas e musculaturas que ficam em contato com o tubo, evita o trabalho dinâmico imposto pelo tubo, não há necessidade de utilizar sedação, permite que o paciente fale e possa tossir, bem como possa se alimentar de forma normal, pode ser utilizada fora das unidades de tratamento intensivo possibilitando assim uma recuperação mais rápida e minimizando os riscos de mortalidade e infecções existentes em unidades hospitalares¹¹.

Uma das possíveis causas da atelectasia pulmonar se dá pela disfunção diafragmática temporária, ocasionada devido à postura adotada por períodos de longa duração em decúbito dorsal horizontal, bem como devido à dor gerada pelas incisões cirúrgicas e o uso de bloqueador neuromuscular na anestesia, são esses fatores que contribuem para uma diminuição da ca-

pacidade residual funcional, capacidade vital forçada e pressão parcial de oxigênio, gerada por uma baixa na ventilação, resultado do aumento da frequência respiratória compensatória que se instaura devido à ausência de suspiros durante a anestesia e logo após a cirurgia¹⁷.

DISCUSSÃO

As alterações na mecânica respiratória do obeso se dão por vários fatores que interferem nessa dinâmica, onde todas culminam em uma diminuição da ventilação pulmonar. Neste caso em particular um dos principais fatores se dá pelo excesso de tecido adiposo que promove uma diminuição do movimento de expansão através da compressão mecânica exercida diretamente sobre o diafragma, caixa torácica e por fim limitando as trocas gasosas nos pulmões através da diminuição da complacência do sistema respiratório e gerando sobrecarga devido ao aumento de movimentos que visam compensar este entrave mecânico, levando a um déficit no consumo de oxigênio bem como o elevado custo energético dispendido para realizar a respiração¹².

Pode-se afirmar que tal restrição está intrinsicamente ligada ao IMC, fazendo deste um fator determinante e muito importante da mecânica inspiratória, a restrição da expansibilidade se dá pelo acúmulo de tecido adiposo na cavidade abdominal (ginóide), que alteram os valores espirométricos reduzindo assim os volumes dos pulmões, Collins et al. Pode-se dizer através de um estudo transversal que o índice cintura/quadril passa a apresentar valores inversamente proporcionais aos volumes dos pulmões.^{13, 14}

O tratamento por pressão positiva contínua (CPAP), tanto pode ser utilizado com o cunho preventivo, quanto no tratamento de complicações pós-operatórias que resultam em problemas respiratórios e pulmonares melhorando a saturação de oxigênio restaurando a capacidade volumétrica e mecânica dos pulmões¹⁵.

Em uma amostra de 184 pacientes, observou-se que as cirurgias abdominais tidas como altas, ou seja, realizadas acima da cicatriz umbilical tendem a apresentar maior índice de complicações pulmonares quando comparadas as cirurgias que tem seu acesso abaixo da cicatriz umbilical, isso ocorre devido aos grupos musculares afetados pela incisão cirúrgica que acarreta em diminuição da força de contração, que interfere na expansão torácica e abdominal, seja por dor ou inibição reflexa.^{15,16}

A principal e mais frequente alteração respiratória encontrada nesta revisão foi a espirométrica, o que deixa os pacientes mais susceptíveis a desenvolverem complicações pulmonares propriamente ditas.

A pneumonia é uma complicação bem rotineira no pós-operatório das cirurgias bariátricas abertas, estando diretamente proporcional aos altos valores de IMC, outra complicação bem

comum é a atelectasia pulmonar, ocasionada pela disfunção diafragmática temporária, devido à postura adotada por períodos de longa duração em decúbito dorsal horizontal, bem como devido à dor gerada pelas incisões cirúrgicas e o uso de bloqueador neuromuscular na anestesia, são esses fatores que contribuem para uma diminuição da capacidade residual funcional, capacidade vital forçada e pressão parcial de oxigênio, gerada por uma baixa na ventilação, resultado do aumento da frequência respiratória compensatória que se instaura devido à ausência de suspiros durante a anestesia e logo após a cirurgia¹⁷.

Hamoui et al.¹⁸ Após a observação de 146 pacientes que foram submetidos à cirurgia bariátrica convencional, foi analisado e chegaram à conclusão que a obesidade central gera uma redução no volume corrente devido ao aumento da pressão gerada na cavidade intra-abdominal que acarreta uma baixa da complacência das paredes do tórax.

A obesidade mórbida pode ser a causadora de alterações significativas na fisiologia cardiopulmonar. Mostrou-se ser de origem múltipla e muito complexa, contudo, a cirurgia bariátrica é de longe o tratamento mais eficaz e rápido tanto na redução do IMC, bem como no controle das doenças que acompanham os pacientes com excesso de peso de forma duradoura¹⁹.

As complicações pulmonares no pós-operatório da cirurgia estão diretamente ligadas à presença de inúmeros fatores de risco, tais como: Características individuais de cada paciente, tipo de anestesia utilizada, técnica de cirurgia utilizada, tempo de cirurgia, intercorrências adversas que podem ocorrer durante o procedimento cirúrgico, disso tudo não podemos negar. A anestesia geral produz uma alteração significativa na mecânica respiratória do obeso induzindo a uma atelectasia pulmonar, isso se deve ao fato dela promover uma redução da capacidade residual funcional, que acarreta no fechamento prematuro das pequenas vias aéreas^{20,21}.

Ebeo et al.²² Em uma comparação dos 146 pacientes observados entre o pré e pós-operatório onde comparou a função pulmonar, pode ser notado uma redução de 55% do volume da capacidade vital forçada bem como do volume expiratório forçado e até mesmo sob a influência de anestesia peridural acarretou prejuízo da função ventilatória do paciente obeso²³.

Uma das complicações que podem ocorrer no pós-operatório da cirurgia bariátrica e pode complicar o bem estar do paciente podendo até ter a indicação de tratamento no CTI é a Pneumonia, dentre os artigos pesquisados sua citação chega a 20% tendo uma incidência de 2,4%, uma das causas aparentes para justificar essa doença, se dá pela baixa do Clearance mucociliar, o aumento das secreções pulmonares e a inibição da tosse em decorrência do quadro alérgico da cirurgia, um aumento desta incidência que chega a 3% foi observado nos obesos mórbidos que apresentavam o IMC acima de 60 kg/m² que fo-

ram submetidos à cirurgia bariátrica redutora perdendo apenas para a embolia pulmonar que chega a 9% dos casos^{24,25}.

A embolia pulmonar é a complicação que mais acomete os obesos no pós-operatório de cirurgia bariátrica, tendo em vista que há outras comorbidades associadas a ela, tais como IMC elevado, Hipertensão arterial Síndrome da Apneia obstrutiva do Sono (SAOS)²⁶.

Carmody et al.²⁷ Em um estudo de casos, onde 3.861 pacientes com obesidade mórbida a embolia pulmonar acometeu 0,9% que foram submetidos à cirurgia bariátrica, acarretando em 27% dos casos de óbito, já Msika²⁸ em seu estudo se refere a um número muito maior e faz alusão a 70% de casos que evoluíram ao óbito dos pacientes que apresentaram essa complicação após a cirurgia bariátrica²⁸. Foi observado também que os pacientes em que a obesidade não era tão grave esse número se reduzia bastante²⁹.

Martí-Valeri et al.³⁰ No acompanhamento dos 184 pacientes que foram submetidos à cirurgia de Bypass Gástrico ou cirurgia de Fobi-Capella foram observados algumas complicações adversas das quais 17% foram atelectasias e apenas 7% de dessaturação de oxigênio observados logo após as primeiras horas depois do ato cirúrgico.

CONCLUSÃO

A utilização da fisioterapia se mostrou essencial na preparação e no tratamento das complicações adversas que surgiram no decorrer do pós-operatório de cirurgias bariátricas. Complicações respiratórias advindas da ação cirúrgica que necessitaram encaminhamento para uma unidade de terapia intensiva visando à manutenção dos volumes e capacidades pulmonares para valores regulares através da utilização da pressão positiva.

A utilização do CPAP apresentou inúmeros benefícios, principalmente nos pacientes que evoluíram com atelectasia pulmonar no pós-operatório, tais como: o recrutamento de alvéolos mal ventilados, aumento dos volumes pulmonares, aumento da pressão média das vias aéreas e estabilização das vias aéreas superiores.

Assim sendo, o propósito dessa pesquisa é averiguar de acordo com a literatura vigente, a eficácia do tratamento fisioterapêutico respiratório no pós-operatório de cirurgia bariátrica comprovou sua eficácia e seu valor tanto na prevenção quanto no tratamento das complicações adversas por muitas vezes associadas à comorbidades inerentes à obesidade mórbida progressa e a complexidade advinda de uma cirurgia bariátrica que vem acompanhada de riscos de morte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marcelino, FC. Avaliação das práticas de atividade física em pacientes obesos mórbidos submetidos à operação de bypass

- gástrico com reconstrução em Y de Roux com anel. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, São Paulo. v.8. n.43. p.24-30. Jan/Fev. 2014;
2. Fontana, HB; Jacinto, IC; Paulin, E. Fisioterapia respiratória e motora no pós-operatório imediato de gastroplastia – relato de caso. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 13, n. 3, p. 237-242, set./dez. 2009.
3. Melo SMD'A, Vasconcelos FAR, Melo VA, Santos FA, Menezes Filho RS, Melo BSD'A. Bariatric surgery: is admission to the intensive care unit necessary? *Rev Bras Ter Intensiva*. 2009; 21(2):162-168;
4. Moro AKE, Aldenucci BG. A atuação da fisioterapia dermatofuncional no pós-operatório de cirurgia bariátrica: uma revisão de literatura. *Cinergis – Vol 11, n. 1, p. 28-36 Jan/Jun, 2010;*
5. Remístico PPJ, Araújo S, Figueiredo LC, Aquim EE, Gomes LM, Sombrio ML, Ambiel SDF. Impacto da Manobra de Recrutamento Alveolar no Pós-Operatório de Cirurgia Bariátrica Videolaparoscópica. *Rev Bras Anestesiol* 2011; 61: 2: 163-176;
6. Delgado PM, Lunardi AC. Complicações respiratórias pós-operatórias em cirurgia bariátrica: revisão da literatura. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v.18, n.4, p. 388-92, out/dez. 2011;
7. Scipioni G, Cieslak F, Rosário NAF, Leite N. Função pulmonar de obesos mórbidos submetidos à cirurgia bariátrica. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 24, n. 4, p. 621-627, out./dez. 2011;
- 8.. Masip J, Betbese AJ, Paez J, Vecilla F, Canizares R, Pardo J, et al. Non-invasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomised trial. *Lancet*. 2000;356(9248):2126-32.
- 9.. Park M, Sangean MC, Volpe Mde S, Feltrim MI, Nozawa E, Leite PF, et al. Randomized, prospective trial of oxygen, continuous positive airway pressure, and bilevel positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Crit Care Med*. 2004;32(12):2407-15.
10. Fu C, Caruso P, Lucatto JJ, de Paula Schettino GP, de Souza R, Carvalho CR. Comparison of two flow generators with a noninvasive ventilator to deliver continuous positive airway pressure: a test lung study. *Intensive Care Med*. 2005;31(11):1587-91.
11. Ferreira Susana, Nogueira Carla, Conde Sara, Taveira Natália. Ventilação não invasiva. *Rev Port Pneumol [Internet]*. 2009 Ago [citado 2017 Set 30]; 15(4): 655-667. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0873-21592009000400006&lng=pt.
12. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2006;144(8):581-95.
13. Pelosi P, Croci M, Ravagnan I, Tredici S, Pedoto A, Lissoni A, et al. The effects of body mass on lung volumes, respiratory mechanics, and gas exchange during general anesthesia. *Anesth Analg*. 1998;87(3):654-60.
14. Collins LC, Hoberty PD, Walker JF, Fletcher EC, Peiris AN. The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. *Chest*. 1995;107(5):1298-302.
15. ; Baltasar A, Bou R, Bengochea M, Serra C, Pérez N. Mil operaciones bariátricas. *Cir Esp*. 2006;79:349-55.
16. Trus TL, Pope GD, Finlayson SR. National trends in utilization and outcomes of bariatric surgery. *Surg Endosc*. 2005;19(5):616-20. ;
17. Varela JE, Wilson SE, Nguyen NT. Outcomes of bariatric surgery in the elderly. *Am Surg*. 2006;72(10):865-9.
- 18.; Hamoui N, Anthone G, Crookes PF. The value of pulmonary function testing prior to bariatric surgery. *Obes Surg*. 2006;16(12):1570-3.
19. Davis G, Patel JA, Gagne DJ. Pulmonary considerations in obesity and the bariatric surgical patient. *Med Clin North Am*. 2007;91(3):433-42.
20. DeMaria EJ, Portenier D, Wolfe L. Obesity surgery mortality risk score: proposal for a clinically useful score to predict mortality risk in patients undergoing gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis*. 2007;3(2):134-40.
21. Nguyen NT, Lee SL, Goldman C, Fleming N, Arango A, McFall R, et al. Comparison of pulmonary function and postoperative pain after laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized trial. *J Am Coll Surg*. 2001;192(4):469-76.
22. Ebeo CT, Benotti PN, Byrd RP, Elmaghraby Z, Lui J. The effect of bi-level positive airway pressure on postoperative pulmonary function following gastric surgery for obesity. *Respir Med*. 2002;96(9):672-6.
23. Regli A, von Ungern-Sternberg BS, Reber A, Schneider MC. Impact of spinal anaesthesia on peri-operative lung volumes in obese and morbidly obese female patients. *Anaesthesia*. 2006;61(3):215-21.
24. Weller WE, Rosati C, Hannan EL. Predictors of in-hospital postoperative complications among adults undergoing bariatric procedures in New York state, 2003. *Obes Surg*. 2006;16(6):702-8.
25. Byrne TK. Complications of surgery for obesity. *Surg Clin North Am*. 2001;81(5):1181-93.
26. Brolin RE, Cody RP. Impact of technological advances on complications of revisional bariatric operations. *J Am Coll Surg*. 2008;206(3):1137-44].
27. Carmody BJ, Sugerman HJ, Kellum JM, Jamal MK, Johnson JM, Carbonell AM, et al. Pulmonary embolism complicating bariatric surgery: detailed analysis of a single institution's 24-year experience. *J Am Coll Surg*. 2006;203(6):831-7.
- 28.; Msika S. Surgery for morbid obesity: 2. Complications. Results of a technologic evaluation by the ANAES. *J Chir (Paris)*. 2003;140(1):4-21.
29. Poulouse BK, Griffin MR, Zhu Y, Smalley W, Richards WO, Wright JK, et al. National analysis of adverse patient safety for events in bariatric surgery. *Am Surg*. 2005;71(5):406-13.].
30. Martí-Valeri C, Sabaté A, Masdevall C, Dalmau A. Improvement of associated respiratory problems in morbidly obese patients after open Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 2007;17(8):1102-10.