

Artigo Original

Estudo do pico de fluxo expiratório em obesos candidatos à cirurgia bariátrica

Study of the peak expiratory flow in obese candidates for bariatric surgery

Nayane Lima Bomfim Boson¹, Giulliano Gardenghi²

Resumo

Introdução: A obesidade é um dos fatores de risco para complicações pulmonares. Para seu controle, utilizam-se cada vez mais de procedimentos cirúrgicos considerados eficazes para a redução de peso. Contudo é necessário realizar uma avaliação da função pulmonar do obeso. De forma rápida, simples e não invasiva, a função pulmonar é avaliada através do Pico de Fluxo Expiratório (PFE). **Objetivo:** Medir a função pulmonar através do pico de fluxo expiratório dos candidatos a realização da cirurgia bariátrica. **Casística e Métodos:** Foi realizado um estudo comparativo e quantitativo, avaliando-se 12 pacientes de ambos os sexos, sendo 8 mulheres e 4 homens, internados no Instituto de Neurologia de Goiânia para serem submetidos à cirurgia bariátrica por videolaparoscopia. **Resultados:** Foram encontradas diferenças significantes entre os valores de PFE em indivíduos obesos quando comparados com valores preditos na literatura, sendo que o menor PFE foi encontrado no sexo masculino. **Conclusão:** O PFE foi menor quando comparado aos valores preditos na literatura. Em nossa amostra quando analisamos o PFE por sexo, percebeu-se que os indivíduos do sexo masculino possuem valores menores aos preditos, enquanto não foram observadas diferenças nos indivíduos do sexo feminino.

Descritores: Obesidade; Cirurgia bariátrica; Tosse; Terapêutica.

Abstract

Introduction: Obesity is a risk factor for pulmonary complications. In order to control it, the use of surgical procedures are considered effective for weight reduction. However, it is necessary to conduct an evaluation of the lung function in obese patients. A simple and noninvasive way to assess lung function is acquired by measuring the peak expiratory flow (PEF). **Objective:** To measure lung function by peak expiratory flow in candidates for bariatric surgery. **Methods:** We conducted a quantitative and comparative study, evaluating 12 patients of both genders, with eight females and four males, admitted to the Institute of Neurology in Goiania to undergo bariatric surgery by laparoscopy. **Results:** Significant differences were found between the PEF values in obese when compared with predicted values in the literature, and the lowest PEF was found in males. **Conclusion:** The PEF was lower when compared to the predicted values in the literature. In our sample when PEF was

analyzed using as comparison the gender, it was noted that males have lower values when compared to the predicted ones, while no differences were observed in females.

Keywords: *Obesity; Bariatric surgery; Cough; Therapeutics.*

1. Fisioterapeuta e Especialista em Fisioterapia Cardiopulmonar e Terapia Intensiva pelo CEAFI Pós-graduação/GO.

2. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências pela FMUSP, Coordenador Técnico do Instituto Movimento de Reabilitação Especializada/GO, Coordenador Científico do Serviço de Fisioterapia do Hospital ENCORE/GO e Coordenador Científico do CEAFI Pós-graduação/GO.

Artigo recebido para publicação em 05 de abril de 2012.

Artigo aceito para publicação em 05 de novembro de 2012.

Introdução

A obesidade é uma doença crônica e multifatorial^{1,2} que oferece risco à saúde. A prevalência da população com sobrepeso ou obesa vem aumentando consideravelmente em países desenvolvidos e em desenvolvimento¹, incluindo o Brasil^{2,3}. Segundo a OMS até 2015 estima-se que aproximadamente 23 bilhões de adultos terão sobrepeso e mais de 700 milhões serão obesos. Este fato pode ser explicado pelo potente estímulo econômico da obesidade associado a mudanças ambientais e comportamentais em diversas populações do mundo^{1, 3-5}.

A obesidade é um dos fatores de risco para complicações pulmonares⁶. Segundo Teixeira et al⁵ a obesidade está associada a alterações da mecânica respiratória e por sua vez com o comprometimento das trocas gasosas. Em indivíduos com obesidade mórbida, devido ao acúmulo de gordura peritorácica e abdominal, a expansibilidade torácica está restrita, com conseqüente redução dos volumes pulmonares, do volume de reserva expiratório e da capacidade residual funcional. São também observadas alterações na relação ventilação/perfusão, aumento do trabalho respiratório, redução da força e da capacidade de *endurance* dos músculos respiratórios. Tais alterações reduzem a tolerância dos indivíduos obesos aos exercícios físicos^{5, 7-10}.

A cirurgia bariátrica é uma intervenção eficaz para a perda de peso¹¹. Consideram-se candidatos ao tratamento cirúrgico pacientes com o Índice de Massa Corporal (IMC) superior ou igual a 35 kg/m² com presença de uma ou mais co-morbidades graves, tais como: apnéia do sono, diabetes mellitus tipo II, hipertensão arterial, dislipidemias e dificuldades de locomoção, entre outras de difícil manejo clínico ou IMC maior que 40 kg/m²; que tenham em sua história o fracasso dos métodos convencionais para redução de peso e com no mínimo cinco anos de evolução da obesidade^{11, 12}. Segundo a *World Gastroenterology Organisation*⁴ a cirurgia bariátrica reduz a ingestão calórica, modificando a anatomia do trato gastrointestinal. Sabendo-se da considerável importância da cirurgia

bariátrica no tratamento da obesidade mórbida, é fundamental o bom preparo pré-operatório dos pacientes para o sucesso do procedimento^{2,3}.

Segundo Aguiar et al⁹, as alterações pertinentes ao período pós-operatório como a ocorrência de atelectasias e infecções nas bases pulmonares tem relação com o procedimento cirúrgico e o seu efeito sob o paciente. Tal fato se deve pela disfunção diafragmática gerada e conseqüente alteração na função pulmonar. Lembrando-se que além das alterações advindas do processo cirúrgico estão associadas também as alterações da mecânica respiratória característica do paciente obeso.

Contudo é necessária uma avaliação pré-operatória dos fatores de risco que interferem na mecânica respiratória do obeso, identificando-as para abolir ou minimizar futuras complicações pulmonares. A medida da função pulmonar pode ser avaliada através do pico de fluxo expiratório, uma forma rápida, simples, não invasiva¹³ e que pode ser realizada a beira do leito. Logo, fundamentando-se nas assertivas expostas, o presente trabalho tem como objetivo medir a função pulmonar através do pico de fluxo expiratório dos candidatos a realização da cirurgia bariátrica, comparando os valores obtidos com os valores preditos na literatura.

Casuística e Métodos

Trata-se de um estudo comparativo e quantitativo onde foram avaliados 12 pacientes de ambos os sexos, os quais foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), homens ou mulheres com idade maior que 18 anos, internados no Instituto de Neurologia de Goiânia para serem submetidos à cirurgia bariátrica por videolaparoscopia, com cognitivo preservado para entendimento de ordens simples, IMC maior que 40, IMC entre 35 e 40 que apresentem doenças associadas tais como, diabetes mellitus, apneia do sono, hipertensão arterial, dislipidemia (alteração do colesterol e ou triglicerídeos), doenças das artérias do coração, doenças articulares e gordura no fígado, obesidade estável há pelo menos 5 anos e que foram submetidos a pelo menos 2 anos de tratamento clínico, sem sucesso.

Os critérios de exclusão: existência de cognitivo prejudicado a ponto de não entender ordens simples, idade superior a 70 anos, necessidade de internação na UTI por complicações cirúrgicas, alteração da técnica cirúrgica no intra-operatório, impossibilidade para realização das aferições, dependência de drogas ilícitas ou alcoolismo, doenças psicóticas ou demências moderadas ou graves.

Foram avaliadas através de um questionário, as variáveis descritivas como sexo e idade dos pacientes, além de dados antropométricos, peso (kg) e altura corporal (cm), para determinar o IMC, definido como peso (kg)/altura(m)².

Para mensurar o PFE utilizou-se um *peak flow* modelo *MINI-WRIGHT*[®]. Os pacientes se mantiveram na posição sentada para a execução do teste, onde realizaram uma

inspiração máxima seguida de uma expiração forçada máxima. Esse procedimento foi realizado por três vezes, com intervalo de um minuto entre cada uma delas. Foram considerados para o estudo, dentre os três valores, o maior obtido¹⁴.

Para comparação dos valores de PFE obtidos com os valores preditos na literatura, utilizou-se a equação de Leiner para os sexos masculino e feminino:

Equação para a obtenção do PFE (L/min.) esperado em indivíduos do sexo masculino: $PFE = [3,95 - (0,015 \times \text{idade em anos})] \times \text{altura em centímetros}$

Equação para a obtenção do PFE (L/min.) esperado em indivíduos do sexo feminino: $PFE = [2,093 - (0,0072 \times \text{idade em anos})] \times \text{altura em centímetros}$

O estudo seguiu os preceitos ético-legais estabelecidos de acordo com a resolução 196 do Conselho Nacional de Saúde (1996), sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana e Animal da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sob número 1631/2011.

Para a análise estatística foi utilizado o programa *Microsoft Office Excel*, versão 2007. Foi realizado o teste T de *Student* pareado, assumindo como significantes valores de p menores que 0,05. Os dados são apresentados como média e desvio padrão.

Resultados

Foram avaliados 12 indivíduos, oito do sexo feminino e quatro do sexo masculino, o que representa, respectivamente, 66,7% e 33,3% da amostra. As idades variaram entre 21 a 70 anos sendo que a média de idade de todo o grupo foi de $40,0 \pm 15,2$ anos. Para o subgrupo feminino, a média de idade foi de $38,4 \pm 13,7$ anos, enquanto o subgrupo masculino foi de $43,3 \pm 19,8$ anos. Em relação à estatura dos indivíduos considerando todo o grupo, variaram entre 1,50m a 1,87m, com média de $1,70 \pm 0,10$ m. No que se refere à altura dos indivíduos do sexo feminino variaram entre 1,50m a 1,70m, com média de $1,61 \pm 0,07$ m. Já do sexo masculino variaram entre 1,63m e 1,87m, com média de $1,74 \pm 0,10$ m. No que se refere ao IMC em relação a todo o grupo, variaram 36,6 a 51,3 kg/m^2 , com a média de $41,4 \pm 4,6$ kg/m^2 . O IMC do sexo feminino variou entre 37,2 a 51,3 kg/m^2 , com média de $42,3 \pm 5,4$ kg/m^2 , enquanto no sexo masculino variou entre 36,6 a 41,2 kg/m^2 , com média de $39,6 \pm 2,2$ kg/m^2 conforme dados apresentados nas tabelas 1 e 2

Tabela 1 – Dados antropométricos e valores dos índices de massa corporal obtidos em todos os indivíduos.

Variáveis	Geral (Média ± DP)
Número	12 pacientes
Idade (anos)	40,0±15,2
Estatura (metros)	1,70±0,10
IMC (Kg/m ²)	41,4±4,6
Peso (Kg)	112,4±12,7

IMC: índice de massa corporal; DP: Desvio Padrão

Tabela 2 – Dados antropométricos e valores dos índices de massa corporal obtidos no sexo feminino e no sexo masculino.

Variáveis	Sexo Feminino (Média ± DP)	Sexo Masculino (Média ± DP)	Significância
Número	8 pacientes	4 pacientes	-
Idade (anos)	38,4±13,7	43,3±19,8	0,62
Estatura (metros)	1,61± 0,07	1,74± 0,10	0,03
IMC (Kg/m ²)	42,3±5,4	39,6±2,2	0,37
Peso (kg)	108,6±8,9	120,0±17,0	0,15

IMC: índice de massa corporal; DP: Desvio Padrão

Os valores do PFE de todo o grupo, variaram entre 260 a 530 L/min, sendo a média de 390± 91,6 L/min. Os valores de PFE referentes aos indivíduos do sexo feminino variaram de 260 a 480 L/min, com média de 385,0±89,3 L/min, já os do sexo masculino, variaram de

300 a 530 L/min, com média de $400,0 \pm 109,2$ L/min, conforme apresentado nos gráficos 1, 2 e 3.

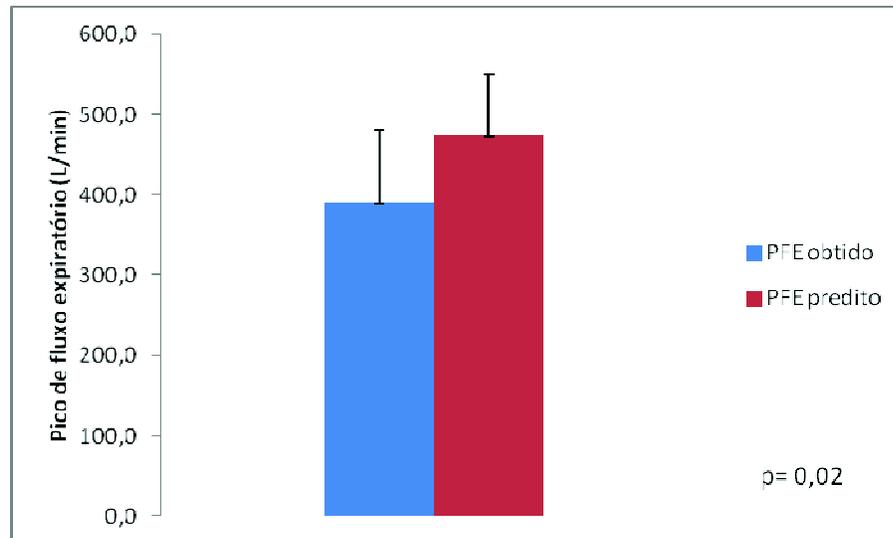


Gráfico 01: Valores de PFE obtidos versus os valores preditos, considerando todos os pacientes do estudo

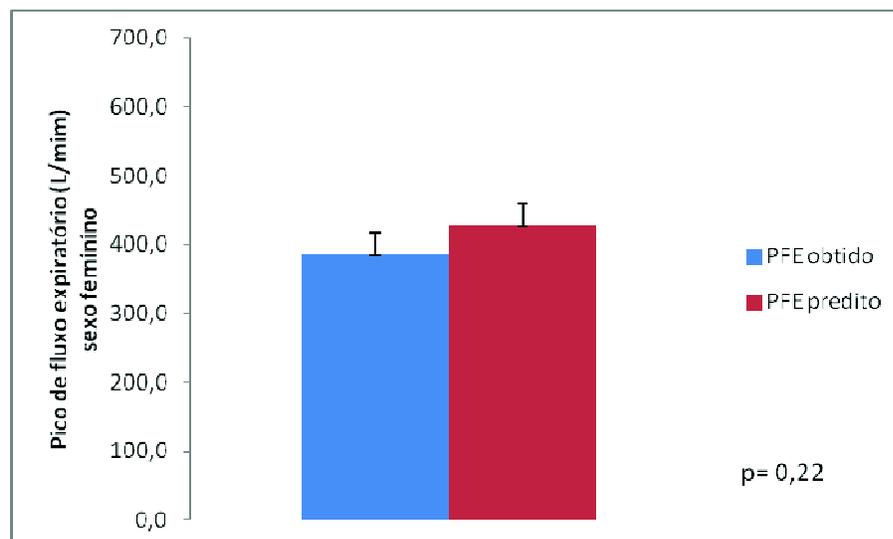


Gráfico 02: Valores de PFE obtidos no sexo feminino versus os valores preditos para essa população.

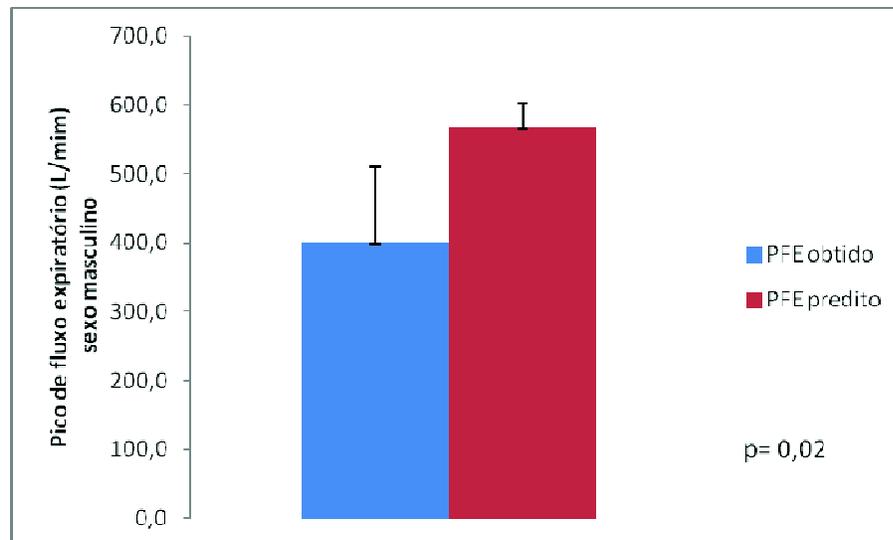


Gráfico 03: Valores de PFE obtidos no sexo masculino versus os valores preditos para essa população.

Discussão

A cirurgia bariátrica se revelou, nos últimos anos, um importante instrumento no controle da obesidade. Logo, frente ao desenvolvimento de fatores que acometem a funcionalidade adequada do sistema respiratório do obeso, é de extrema importância avaliar a função pulmonar dessa população, para tanto, utilizou-se neste estudo a medida do pico de fluxo expiratório, através do medidor portátil *peak flow MINI-Wright*[®].

Os valores preditos de PFE sugeridos para o uso no Brasil são baseados em um estudo de Leiner¹⁵ e podem ser confirmados junto ao estudo de Paes et al¹⁶ que compararam valores de PFE de 243 indivíduos, sendo 123 do feminino e 120 do sexo masculino, com idade entre 20 e 70 anos da cidade de São Carlos, São Paulo, Brasil, com valores de referência, observando que o estudo de Leiner apresentou valores preditos mais adequados para as características da população estudada.

Estudos comprovam que a obesidade está relacionada com a redução dos volumes pulmonares, da complacência da parede torácica, com aumentos da resistência e do trabalho respiratório¹⁷. Segundo Lazarus et al¹⁸, maiores níveis de gordura corporal foram associadas com a diminuição da capacidade ventilatória nos adultos. Collins et al¹⁹ em seu estudo revelaram que indivíduos com a relação cintura-quadril igual ou superior a 0,950 apresentaram a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no 1 segundo (VEF1) e a capacidade pulmonar total (CPT) significativamente menores do que os indivíduos com menor distribuição de gordura corporal.

Na presente pesquisa o menor PFE encontrado nos homens, quando comparado com os valores preditos na literatura, foi condizente com o anterior estudo de Pereira, Sato e Rodrigues²⁰ que estudaram uma população de 270 homens e 373 mulheres para descrever novas equações de referência para espirometria em adultos brasileiros da raça branca e observaram uma redução da CVF e do VEF1 no sexo masculino, associada ao aumento do peso.

Boaventura et al¹³ verificaram o pico de fluxo expiratório máximo em uma população de 1.024 escolares saudáveis com idade entre 12 a 18 anos, sendo 523 do sexo masculino e 501 do sexo feminino e obtiveram no resultado diferenças significantes entre os valores das variáveis altura e pico de fluxo expiratório. Em nossa pesquisa observou-se diferença significativa para variável estatura, sendo que o sexo masculino apresentou maiores valores em relação ao sexo feminino, fato este que pode ser explicado pelos padrões observados na raça humana, onde o homem invariavelmente vai apresentar estatura maior do que a mulher. No entanto se compararmos a estatura com peso e IMC não foram constatadas diferenças significantes.

O presente trabalho mostrou que os valores do PFE encontraram-se menores em indivíduos com maior IMC. De acordo com essa afirmação e ao mesmo tempo antagonizando a mesma, Salome, King e Berend²¹ demonstraram que as variáveis espirométricas VEF1 e CVF tendem a diminuir com o aumento do IMC, porém normalmente continuam preservadas mesmo em indivíduos com obesidade mórbida, o que pode ser explicado pela relação direta da obesidade com a diminuição dos volumes pulmonares sem efeito direto sobre a obstrução das vias aéreas.

Silva et al¹⁰ compararam a função respiratória de pacientes obesos mórbidos através da prova de função pulmonar nos períodos pré e pós-operatórios de cirurgia bariátrica e verificaram que não houve melhora significativa nos parâmetros estudados, bem como foi visto nos estudos de Cardoso Filho, Diogo Filho e Ribeiro²² que realizaram provas de função pulmonar no pré e pós-operatório de redução gástrica em pacientes com obesidade grau II e III e encontraram no pré-operatório valores espirométricos normais em relação aos previstos por Knudson para todos os pacientes.

Domingos-Benicio et al²³ avaliaram 46 universitários sedentários sendo 23 homens e 23 mulheres, com idades entre 20 e 40 anos, não-fumantes e sem história prévia de doenças cardiovasculares e os distribuíram em cinco grupos, de acordo com o IMC. Através da análise dos resultados espirométricos observaram que os eutróficos (grupo 1), com sobrepeso (grupo 2) e obesos (grupos 3, 4 e 5) apresentaram valores que, estatisticamente, não foram diferentes dos previstos e quando comparados os valores obtidos de CVF, VEF1 e VEF1/CVF. Não se observou nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Rasslan et al²⁴ ao avaliarem os efeitos da obesidade através da prova de função pulmonar observaram que não houve diferenças significantes entre os grupos de homens normais e com obesidade graus I e II, quando foram comparados os valores espirométricos

da CVF, VEF1 e FEF25-75%. Entretanto, nas mulheres obesas, os valores da CVF e do VEF1 foram significativamente menores que nas não obesas.

Em nossa pesquisa foram encontradas diferenças significantes entre os valores de PFE em indivíduos obesos quando comparados com valores preditos por Leiner¹⁵. Quando avaliamos os subgrupos sexo masculino e sexo feminino, evidenciou-se que *no* sexo masculino houve diferença significativa, com diminuição dos valores obtidos, quando comparados aos valores preditos. A mesma diferença não foi observada no sexo feminino, que por sua vez apresentou valores obtidos iguais aos preditos por Leiner. Fato este que pode ser explicado pelo acúmulo de gordura localizar-se em regiões diferentes, com predomínio abdominal no sexo masculino e periférico no sexo feminino, gerando ao sexo masculino um comprometimento maior da capacidade ventilatória²⁰.

Conclusão

A cirurgia bariátrica se revelou, nos últimos anos, um importante instrumento no controle da obesidade. Logo, frente ao desenvolvimento de fatores que acometem a funcionalidade adequada do sistema respiratório no obeso candidato ao tratamento cirúrgico, é de extrema importância avaliar a função pulmonar dessa população. A medida do pico de fluxo expiratório é simples e quantitativa. O PFE observado na amostra foi menor quando comparado aos valores preditos na literatura. Em nossa população, quando analisamos o PFE por sexo, percebeu-se que os indivíduos do sexo masculino possuem valores menores aos preditos, enquanto não foram observadas diferenças significantes nos indivíduos do sexo feminino.

Referências

01. Prevention and Management of Obesity (Mature Adolescents and Adults). Institute for Clinical Systems Improvement. 2009; 4 ed.
02. Diretrizes brasileiras de obesidade. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. 2009; 3 ed.
03. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, Sociedade Brasileira de Clínica Médica. Projeto Diretrizes. 2005.
04. World Gastroenterology Organisation Global Guideline. 2009. Disponível em <http://www.worldgastroenterology.org/assets/export/userfiles/Obesity-Master%20Document%20for%20Website.pdf>. Acesso em: 05/11/2012.
05. Teixeira CA, Santos JE, Silva GA, Souza EST, Martinez JAB. Prevalência de dispnéia e possíveis mecanismos fisiopatológicos envolvidos em indivíduos com obesidade grau 2 e 3. J Bras Pneumol. 2007; 33 (1): 28-35.
06. Tomich GM, França DC, Diniz MTC, Britto RR, Sampaio RF, Parreira VF. Efeitos de exercícios respiratórios sobre o padrão respiratório e movimento toracoabdominal após gastroplastia. J Bras Pneumol. 2010; 36 (2): 197-204.
07. Costa D, Barbalho-Moulim MC, Rasera-Junior. Estudo dos volumes pulmonares e da mobilidade toracoabdominal de portadoras de obesidade mórbida, submetidas à

- cirurgia bariátrica, tratadas com duas diferentes técnicas de fisioterapia. Rev Bras Fisioter. 2009; 13 (4): 294-300.
08. Paisani DM, Chiavegato LD, Faresin SM. Volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória no pós-operatório de gastroplastia. J Bras Pneumol 2005; 31(2): 125-32.
 09. Aguiar ACS, Morais FD, Correia DR, Barbosa HCF, Gléria PDM, Fernandes VCC. Análise da atuação fisioterapêutica em relação à força muscular respiratória em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Revista Movimenta. 2009; 2 (2): 54-58.
 10. Silva AMO, Boin IFS, Pareja JC, Magnas LA. Análise da função respiratória em pacientes obesos submetidos à operação fobi-capella. Rev Col Bras Cir. 2007; 34 (5): 314-320.
 11. Management of obesity. A national clinical guideline. 2010. Disponível em <http://eprints.gla.ac.uk/53933/>. Acesso em: 05/11/2012.
 12. Segala A, Fandiño J. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas. Rev Bras Psiquiatr. 2002; 24 (Supl III): 68-72.
 13. Boaventura CM, Amuy FF, Franco JH, Sgarbi ME, Matos LB, Matos LB. Valores de referencia de medidas de pico de fluxo expiratório máximo em escolares. Arq Med ABC. 2007; 32 (Supl. 2): S30-4.
 14. Gardenghi G, Límaco RP, Costa PT, Granado FB, Santos CS, Barros GF. Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio. Rev Bras de Cirur Cardio. 2002; Disponível em http://www.rbccv.org.br/sgp/visualizar_artigo.asp?ObjSubmissao=1&cod_versao=3487&cod_fluxo=2002. Acesso em: 16/10/2010.
 15. Pereira CAC. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. Espirometria. J Bras Pneumol. 2002; 28(Supl 3).
 16. Paes CD, Pessoa BV, Jamami M, Di Lorenzo VAP, Marrara KT. Comparação de valores de PFE em uma amostra da população da cidade de são carlos, são paulo, com valores de referência. J Bras Pneumol. 2009; 35(2):151-156.
 17. Piper AJ, Grunstein RR. Big breathing: the complex interaction of obesity, hypoventilation, weight loss, and respiratory function. J Appl Physiol. 2010; 108:199-205.
 18. Lazarus R, Gore JC, Booth M, Owen N. Effects of body composition and fat distribution on ventilator function in adults. Am J Clin Nutr. 1998; 68:35-41.
 19. Collins LC, Hoberty PD, Walker JF, Fletcher EC, Peiris AN. The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. Chest. 1995;107:1298-1302.
 20. Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. J Bras Pneumol. 2007; 33(4): 397-406.
 21. Salome CM, King GG, Berend N. Physiology of obesity and effects on lung function. J Appl Physiol. 2010; 108: 206–211.
 22. Cardoso Filho GM, Diogo Filho A, Ribeiro GCC. Provas de função pulmonar no pré e pós-operatório de redução gastrica por celiotomia ou por videolaparoscopia. Rev Col Bras Cir. 2008; 35(6).
 23. Domingos-Benício NC, Gastaldi AC, Perecin JC, Avena KM, Guimarães RC, Sologuren MJJ, et al. Medidas espirométricas em pessoas eutróficas e obesas nas posições ortostática, sentada e deitada. Rev Assoc Med Bras 2004; 50(2): 142-7.
 24. Rasslan Z, Junior RS, Stirbulov R, Fabbri RMA, Lima CAC. Avaliação da função pulmonar na obesidade graus I e II. J Bras Pneumol 2004; 30(6) 508-14.

Endereço para correspondência:

Nayane Lima Bomfim Boson

Avenida São Paulo, Quadra 21, Lotes 6/8. Edifício Dom Rodolfo, apto. 402 B

Jardim Esmeralda

Goiânia – GO

Cep: 74905-065

Email: nayaneboson@gmail.com