

Artigo Original

Volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória no pós-operatório de gastroplastia*

Lung volumes, lung capacities and respiratory muscle strength following gastroplasty

DENISE DE MORAES PAISANI, LUCIANA DIAS CHIAVEGATO, SONIA MARIA FARESEN^(TE SBPT)

Introdução: A gastroplastia tem sido cada vez mais indicada no tratamento de obesos mórbidos, pacientes nos quais podemos identificar alteração pronunciada de volumes e capacidades pulmonares.

Objetivo: Avaliar o comportamento dos volumes e capacidades pulmonares, força muscular respiratória, padrão respiratório e as possíveis complicações pulmonares pós-operatórias.

Método: Vinte e um pacientes (três homens) com média de idade de $39 \pm 9,7$ anos, média de índice de massa corpórea de $50,4 \text{ Kg/m}^2$, candidatas à gastroplastia, foram avaliados no pré-operatório, primeiro, terceiro e quinto dias de pós-operatório e submetidos a mensuração de volume corrente, capacidade vital, volume minuto, pressões máximas expiratória e inspiratória, e circunferências abdominal e torácica. Observou-se a ocorrência de complicações pulmonares pós-operatórias e mortalidade.

Resultados: No primeiro e terceiro dias de pós-operatório houve queda de 47% e 30,5% na capacidade vital, 18% e 12,5% no volume minuto, 28% e 21% no volume corrente, 47% e 32% no índice diafragmático, 51% e 26% na pressão inspiratória máxima, e 39,5% e 26% na pressão expiratória máxima, respectivamente ($p < 0,05$). No quinto dia de pós-operatório, todos os valores das variáveis analisadas apresentaram-se maiores que os do primeiro pós-operatório, evidenciando um crescimento linear, com retorno total aos seus valores pré-operatórios apenas de volume corrente, volume minuto e índice diafragmático. Houve uma incidência de complicações pulmonares pós-operatórias de 4,7% e não houve óbitos.

Conclusão: Pacientes submetidos a gastroplastia apresentam redução da função pulmonar, evidenciando um comportamento bastante semelhante ao já observado no pós-operatório de outras cirurgias do andar superior do abdome.

Background: Gastroplasty has been increasingly used in the treatment of morbidly obese patients, who typically present pronounced alterations in lung volume and capacity.

Objective: To evaluate post-gastroplasty lung volume, lung capacity, respiratory muscle strength and respiratory pattern, as well as any postoperative pulmonary complications.

Method: 21 patients (3 of them men), with an average age of 39 ± 9.7 years and an average body mass index of 50.4 kg/m^2 , all candidates for gastroplasty, were evaluated during the preoperative period and again on the first, third and fifth postoperative days. Tidal volume, vital capacity, minute volume, maximal expiratory pressure and maximal inspiratory pressure, as well as chest and waist circumferences, were measured. Postoperative pulmonary complications and mortality were assessed.

Results: On the first and third postoperative days, respectively, there were drops of 47% and 30.5% in vital capacity, 18% and 12.5% in minute volume, 28% and 21% in tidal volume, 47% and 32% in the diaphragmatic index, 51% and 26% in maximal inspiratory pressure, and 39.5% and 26% in maximal expiratory pressure ($p < 0.05$). On the fifth postoperative day, all variables analyzed were higher than on the first postoperative day, indicating a linear increase, with only tidal volume, minute volume diaphragmatic index returning to preoperative values. The incidence of postoperative pulmonary complications was 4.7%, and there were no deaths.

Conclusion: Patients submitted to gastroplasty present reduced pulmonary function, following a pattern quite similar to that previously observed following other types of upper abdominal surgery.

J Bras Pneumol 2005; 31(2): 125-32.

Descritores: Gastroplastia. Obesidade. Testes de função pulmonar. Pós-operatório.

Key words: Gastroplasty. Obesity. Respiratory function tests. Postoperative care.

*Trabalho realizado no Disciplina de Pneumologia, Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina, São Paulo, SP
Endereço para correspondência: Denise de Moraes Paisani. Rua Professor Pedreira de Freitas, 700. CEP: 03312-052 - São Paulo - SP.
Tel: 55 11 6192 3999. E-mail: denipaisani@hotmail.com
Recebido para publicação, em 22/6/04. Aprovado, após revisão em 4/2/05.

INTRODUÇÃO

A obesidade é definida como o aumento de tecido adiposo, o qual frequentemente relaciona-se com riscos à saúde⁽¹⁾. A prevalência de obesos mórbidos vem aumentando drasticamente no Brasil, onde houve um crescimento da população de obesos de cerca de 90% nos últimos trinta anos⁽¹⁻⁴⁾.

Diversos índices podem ser empregados para o diagnóstico da obesidade, porém o mais utilizado é o índice de massa corpórea (IMC), o qual é definido pelo peso em kilogramas dividido pelo quadrado da altura em metros⁽⁵⁻⁷⁾. O IMC acima de 40 kg/m² permite classificar a obesidade em mórbida, e nestes casos está indicado o tratamento cirúrgico para a redução de peso⁽¹⁾. Entre os procedimentos cirúrgicos que podem ser realizados, a gastroplastia por Capella permite maior redução ponderal, em média 40% do excesso de peso em doze meses, com redução da morbidade que pode estar associada. Atualmente, esta é a cirurgia de escolha para o tratamento da obesidade mórbida^(8,9).

São vários os fatores que interferem na mecânica respiratória do obeso, resultando em reduções dos volumes e capacidades pulmonares, principalmente volume de reserva expiratória e capacidade residual funcional⁽¹⁰⁻¹⁴⁾. O excesso de tecido adiposo promove uma compressão mecânica sobre o diafragma, pulmões e caixa torácica, levando a uma insuficiência pulmonar restritiva. A obesidade promove também diminuição da complacência total do sistema respiratório e aumento da resistência pulmonar⁽¹⁰⁻¹⁴⁾.

Devido à ineficácia dos músculos respiratórios, a força muscular e a endurance desses músculos podem estar reduzidas, quando comparadas às de não obesos⁽¹⁴⁾. Todos esses fatores levam a uma sobrecarga inspiratória, aumentando o trabalho respiratório, o consumo de oxigênio e o custo energético da respiração⁽¹⁴⁾.

Ao serem submetidos à cirurgia abdominal alta, seria de se esperar que os obesos fossem mais suscetíveis às repercussões pulmonares ocasionadas pela anestesia e pelo próprio procedimento cirúrgico⁽¹⁵⁻¹⁶⁾. No obeso, a anestesia acentua a redução da capacidade residual funcional, promovendo o fechamento precoce das pequenas vias aéreas, o que acarreta maior grau de hipoxemia que no doente não obeso e maior incidência de atelectasias⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

No pós-operatório de cirurgia abdominal alta (CAA) em doentes não obesos ocorrem alterações da mecânica respiratória, padrão respiratório, trocas gasosas e mecanismos de defesa pulmonar,

propiciando o aparecimento de complicações pulmonares pós-operatórias (CPP)⁽¹⁷⁻¹⁸⁾. Parece razoável esperar que essas alterações possam ser mais intensas no doente obeso mórbido submetido a CAA, o que também pode favorecer uma maior incidência de CPP neste grupo de indivíduos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar, em um grupo de pacientes obesos submetidos a gastroplastia por Capella, a intensidade de queda nos volumes e capacidades pulmonares, bem como na pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}), e observar a recuperação dessas variáveis ao longo do período pós-operatório. Além disso, foi verificar a incidência de complicações pulmonares e mortalidade também nesse período.

MÉTODO

Foram selecionados 30 pacientes candidatos a gastroplastia por Capella internados na Enfermaria de Gastrocirurgia do Hospital São Paulo (Unifesp/EPM), no período de agosto de 2001 a agosto de 2002, após aprovação do Comitê Ético de Controle de Pesquisas Clínicas *in Anima Nobili* da instituição.

Os critérios considerados para inclusão dos pacientes foram: idade superior a 18 anos, ausência de doença pulmonar aguda ou crônica, espirometria normal e capacidade de realizar as manobras e medidas fisioterapêuticas. Os critérios de exclusão foram: alteração da técnica cirúrgica no intra-operatório, necessidade de ventilação mecânica por tempo superior a 48 horas, reintervenção cirúrgica e cirurgia por via laparoscópica.

Considerando tais critérios, dos 30 pacientes inicialmente selecionados, apenas 21 foram incluídos. Dos 9 pacientes não incluídos, 1 era portador de doença pulmonar obstrutiva crônica, 3 não conseguiram realizar as manobras fisioterapêuticas e 5 não realizaram a cirurgia por falta de vaga na unidade de terapia intensiva. Posteriormente, estes pacientes foram submetidos à cirurgia, já fora do período de coleta dos dados deste estudo.

A avaliação pré-operatória incluiu história clínica, exame físico, radiograma de tórax, medidas de volume minuto (VE), volume corrente, capacidade vital (CV), e medidas de força muscular respiratória (PI_{máx}, PE_{máx}). A ventilometria foi realizada com um ventilômetro da marca *Ohmeda Respirometer*, modelo 121. Todas as medidas foram obtidas com o paciente na posição sentada.

Colocou-se um obturador nasal, acoplou-se o ventilômetro na boca do paciente por um bucal,

solicitou-se ao mesmo que respirasse tranquilamente durante um minuto e, desta forma, obteve-se o VE. O volume corrente foi determinado pela divisão do VE pela frequência respiratória, ao passo que a CV foi obtida solicitando-se ao paciente que realizasse uma inspiração máxima seguida de uma expiração máxima não forçada.

A $PI_{m\acute{a}x}$ e a $PE_{m\acute{a}x}$ foram obtidas com a utilização de um manovacuômetro da marca *MTR*. Para tanto, foram realizadas três medidas a partir da capacidade residual funcional e a maior foi registrada. O índice diafragmático foi calculado pela fórmula $ID = \frac{\Delta AB}{\Delta AB + \Delta CT}$, onde ID é o índice diafragmático e Δ é a diferença entre as circunferências abdominal (AB) e torácica (CT) medidas ao final da inspiração e expiração tranqüila⁽¹⁷⁾.

Após a avaliação pré-operatória foram realizadas orientações quanto ao ato cirúrgico, conscientização da necessidade de exercícios respiratórios, e da importância da tosse e da deambulação precoce. Os dados do intra-operatório foram obtidos a partir da descrição cirúrgico-anestésica.

No pós-operatório, os pacientes realizaram fisioterapia respiratória uma vez ao dia e as medidas ventilométricas e de força muscular respiratória foram repetidas no primeiro, terceiro e quinto dias.

Considerou-se como CPP a ocorrência de pneumonia, traqueobronquite, atelectasia, insuficiência respiratória aguda, ventilação mecânica e/ou intubação prolongada por tempo superior a 48 horas, broncoespasmo e tromboembolismo pulmonar.

Para a análise estatística foram usadas as análises de variância com medidas repetidas com a finalidade de se comparar os valores médios das variáveis de interesse nos diferentes dias de avaliação (pré, primeiro, terceiro e quinto dias de pós-operatório). Nos casos em que foi constatada diferença estatisticamente significativa, foram feitas comparações múltiplas, através do método de Bonferroni, para detectar o padrão da diferença. Para comparar se houve mudança dos valores pós-operatórios em relação ao pré-operatório, e se os valores retornaram ao seu valor basal no último dia de acompanhamento, foram testadas as seguintes hipóteses: $H_0 = \mu_{Pré} = \mu_{1PO}$; $H_0 = \mu_{Pré} = \mu_{3PO}$; e $H_0 = \mu_{Pré} = \mu_{5PO}$. E, por fim, para verificar se o retorno ao valor basal ocorria de maneira linear ao longo dos três dias de observação no pós-operatório, foi testada a hipótese $H_0 = \mu_{1PO} + \mu_{5PO} = 2 \cdot \mu_{3PO}$. Os dados foram plotados em gráficos do tipo *box-plot*. Considerou-se o nível de significância em 5%.

RESULTADOS

Com relação aos dados pré-operatórios, a média de idade dos 21 pacientes incluídos foi de $39 \pm 9,7$ anos. Os homens corresponderam a 14,2% dos pacientes ($n = 3$) e as mulheres representaram 85,7% da amostra ($n = 18$). A média dos valores de IMC foi de $50,4 \pm 7,6$ Kg/m². Em relação ao consumo tabágico, observou-se que havia 3 pacientes fumantes (14,2%), 6 ex-fumantes (28,5%) e 12 não fumantes (57,1%). As doenças clínicas mais comuns foram hipertensão arterial ($n = 12$; 57,1%) e diabetes mellitus ($n = 6$; 28,5%).

As médias e desvios padrão da frequência respiratória, volume corrente e VE foram respectivamente $17,8 \text{ rpm} \pm 3,3$, $0,7 \text{ L} \pm 0,2$ e $12,3 \text{ L} \pm 4,1$. A CV média foi de $3,1 \text{ L} \pm 0,7$ e o percentual do previsto foi de $88,7 \pm 14,5$. O grau de correlação (r) entre a CV e o IMC foi de $-0,66$. As médias e desvios padrão da $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ foram de $-95,5 \text{ cmH}_2\text{O} \pm 26,0$ e $96,2 \text{ cmH}_2\text{O} \pm 25,2$, respectivamente. Em relação aos valores de referência da $PI_{m\acute{a}x}$ e $PE_{m\acute{a}x}$ para não obesos, a média do percentual previsto foi de $95 \pm 26,7$ e $98,4 \pm 26,8$ (Tabela 1).

O tempo de anestesia foi de $300 \pm 47,5$ minutos e não ocorreram intercorrências durante o procedimento cirúrgico.

Quanto aos dados do período pós-operatório, as medidas do volume corrente médio, em relação aos valores de pré-operatório, apresentaram queda de 28% no primeiro dia de pós-operatório e 21% no terceiro dia ($p < 0,001$ e $p = 0,028$), sendo que no quinto, seu valor foi semelhante ao do pré-operatório ($p = 0,231$) (Tabela 2).

O VE médio apresentou queda de 18% ($p = 0,075$) no primeiro dia, em relação aos valores de pré-operatório. No terceiro e quinto dias de pós-operatório, os valores retornaram a valores semelhantes ao basal ($p = 0,416$, $p = 0,807$). Observou-se um crescimento linear do VE médio do primeiro ao quinto dia de pós-operatório ($p = 0,712$) (Tabela 2).

A CV média apresentou queda de 47%, 30,5% e 14,6% no primeiro, terceiro e quinto dias de pós-operatório ($p < 0,001$, $p < 0,001$, $p = 0,050$), em relação aos seus valores pré-operatórios. Observou-se também que houve um crescimento linear da CV média do primeiro ao quinto dia de pós-operatório ($p = 0,948$). No primeiro dia de pós-operatório a queda do índice diafragmático médio foi de 47% ($p = 0,001$), no terceiro de 32% ($p = 0,010$) e no quinto dia seu valor médio foi semelhante ao do pré-operatório ($p = 0,259$), ocorrendo

TABELA 1

Valores absolutos e porcentagem do previsto de P_{lmáx}, P_{Emáx}, e CV, e valor do ID dos 21 pacientes obesos mórbidos submetidos a gastroplastia por Capella

Paciente	P _{lmáx}		P _{Emáx}		CV		ID
	cmH ₂ O	%	cmH ₂ O	%	L	%	
1	-100	115,0	125	146,3	3,60	116,8	0,6
2	-90	103,4	60	70,2	2,87	95,6	0,5
3	-50	63,0	50	60,2	2,30	73,9	0,6
4*	-100	87,0	100	80,0	4,30	85,1	0,8
5	-70	88,2	100	120,4	2,80	96,8	0,6
6	-60	59,0	70	61,4	3,90	108,6	0,6
7	-75	82,0	125	124,2	3,80	72,9	0,6
8	-100	98,4	80	70,1	4,00	99,7	0,6
9	-80	87,5	80	99,4	2,80	84,3	1,6
10	-85	83,6	80	93,6	3,15	83,1	1,5
11	-100	109,2	100	96,3	3,30	94,5	0,5
12	-75	86,2	80	144,5	2,50	75,0	0,4
13*	-150	110,0	150	107,0	3,20	70,4	0,6
14	-100	126,0	80	108,5	3,05	89,7	0,7
15	-75	94,5	120	109,3	2,30	88,8	0,6
16*	-100	77,5	120	81,6	4,45	94,2	0,6
17	-110	138,7	90	146,3	3,84	118,8	0,5
18	-120	69,0	110	99,4	2,40	69,7	0,4
19	-125	56,4	125	74,5	2,70	89,1	0,6
20	-150	164,0	100	99,4	3,60	96,7	0,3
21	-90	101,7	75	74,5	2,15	58,4	0,6
Média	-95,5	95,0	96,2	98,4	3,14	88,7	0,6
DP	26,0	26,7	25,2	26,8	0,70	14,48	0,3

* Pacientes do sexo masculino.

P_{lmáx}: pressão inspiratória máxima; P_{Emáx}: pressão expiratória máxima; CV: capacidade vital; ID: índice diafragmático.

um crescimento linear do primeiro ao quinto dia ($p = 0,774$) (Tabela 2, Figura 1).

A análise da força muscular respiratória permitiu verificar, em relação ao valor do pré-operatório, queda da P_{lmáx} de 51%, 26% e 14% no primeiro, terceiro e quinto dias de pós-operatório ($p < 0,001$, $p < 0,001$, $p = 0,028$). A P_{Emáx} média apresentou queda, também em relação ao valor do pré-operatório, de 39%, 26% e 15% no primeiro, terceiro e quinto dias de pós-operatório ($p < 0,001$, $p < 0,001$ e $p = 0,072$). Observou-se também que houve um crescimento linear da P_{lmáx} média e da P_{Emáx} média do primeiro ao quinto dia de pós-operatório ($p = 0,684$, $p = 0,071$) (Tabela 2, Figura 2).

A incidência de CPP neste estudo foi baixa (4,7%). Uma paciente apresentou tromboembolismo pulmonar. Não ocorreram óbitos.

DISCUSSÃO

A obesidade mórbida associa-se a alterações da função pulmonar, sendo esta tanto mais prejudicada

quanto maior for o acúmulo de tecido adiposo⁽¹⁴⁾. Em nosso estudo, a média do IMC foi de 50,4 kg/m², e observamos grande variabilidade das medidas de CV, P_{lmáx} e P_{Emáx} pré-operatórias. Pudemos observar que a CV declina exponencialmente com o aumento do IMC. Portanto, as maiores alterações nos valores pré-operatórios ocorreram nos pacientes com maior IMC. O obeso com a menor CV apresentava um dos maiores valores de IMC (60 kg/m²) da amostra e o maior valor de CV foi encontrado no obeso com menor IMC. Em relação aos valores previstos de CV, apenas três pacientes apresentaram valores acima do esperado.

Sabe-se que a localização do depósito de gordura influencia as alterações da função ventilatória, sendo que quanto mais central maior será o prejuízo da mesma^(12,21). Considerando-se que em nosso estudo a maioria eram mulheres, cujo depósito de gordura é mais periférico, podíamos esperar menor repercussão na função pulmonar pré-operatória. Entretanto, os menores valores de força muscular respiratória e de CV foram

TABELA 2

Média dos valores absolutos e decréscimo percentual em relação ao pré-operatório da F, VC, VE, CV, Plmáx, PEmáx e ID, no primeiro, terceiro e quinto dias de pós-operatório, em 21 pacientes obesos mórbidos submetidos à gastroplastia por Capella

Variável/dias	Pré		1º PO		3º PO		5º PO	
	A	%	A	%	A	%	A	%
F (rpm)	17,8	100	20,9	117	19,8	111	19,4	109
VC (L)	0,7	100	0,5	72	0,5	79	0,6	91
VE (L)	12,3	100	10,1	82	10,8	88	12,1	99
CV (L)	3,1	100	1,6	53	2,2	69	2,7	85
Plmáx (cmH ₂ O)	-95,5	100	-46,7	49	-70,2	74	-82,1	86
PEmáx (cmH ₂ O)	96,2	100	58,3	61	71,4	74	81,4	85
ID	0,6	100	0,3	53	0,4	68	0,5	77

F: frequência respiratória; VC: volume corrente; VE: volume minuto; CV: capacidade vital; Plmáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; ID: índice diafragmático; A: Absoluto; %: porcentagem pós/pré.

encontrados entre as mulheres. Devemos ressaltar que, além da amostra estudada ser pequena, o número de homens era bem menor que o de mulheres, o que pode ter influência neste achado.

A função dos músculos respiratórios e a movimentação diafragmática estão prejudicadas na obesidade. Isto ocorre por restrição à expansão da caixa torácica e pulmão⁽¹³⁻¹⁴⁾. Em nosso estudo, houve grande variabilidade entre os valores pré-operatórios de Plmáx e PEmáx, observando-se pacientes com valores baixos de força muscular e outros com valores normais ou até mesmo acima do esperado. Esta pequena repercussão nos valores de Plmáx e PEmáx pode ser explicada pelo fato de os obesos apresentarem maior sobrecarga inspiratória, promovendo dessa forma, um efeito de treinamento sob a musculatura respiratória, o que poderia resultar em menores reduções da Plmáx e PEmáx.

Neder *et al.*, em 1999, realizaram um estudo propondo valores de referência para Plmáx e PEmáx em não obesos⁽²²⁾. Ao compararmos esses valores propostos com a nossa amostra, observamos que as médias da Plmáx e da PEmáx estavam praticamente dentro da normalidade para não obesos, porém ao avaliarmos as medidas individualmente, observamos grande discrepância, com valores muito abaixo ou acima do valor previsto. Essas variações encontradas podem sugerir que os valores previstos de força muscular respiratória para não obesos não possam ser aplicados na população obesa, e que mais estudos devam ser realizados para propor valores de referência específicos para esta população.

Poucos são os estudos que abordam as alterações pulmonares no pós-operatório de CAA em pacientes obesos mórbidos^(11,23-24). Ebeo, em

2002, comparou a função pulmonar nos períodos pré e pós-operatório em um grupo de obesos submetidos a gastroplastia e observou reduções de até 55% na capacidade vital forçada e no volume expiratório forçado no primeiro segundo⁽²⁴⁾.

Em nosso estudo, todas as variáveis analisadas mostraram reduções no primeiro pós-operatório de 30% a 50% em relação aos seus valores pré-operatórios, e no quinto dia de pós-operatório, somente a CV, a Plmáx e a PEmáx não haviam retornado a seus valores iniciais.

Os obesos apresentaram respirações mais superficiais no pós-operatório, com aumento da frequência respiratória e diminuição do volume corrente, exatamente como observado nos não obesos. O índice diafragmático pode refletir esta alteração do padrão respiratório, pois apesar de não ser ainda um índice validado na literatura, Chiavegato, em 2000, mostrou que no pós-operatório de colecistectomia em não obesos, esse índice expressava, de forma comparativa entre o pré e o pós-operatório, a alteração do padrão respiratório e o predomínio da respiração costal no pós-operatório⁽¹⁷⁾.

Seria de se esperar que os obesos apresentassem maiores reduções nos volumes e capacidades pulmonares e que a recuperação desses valores fosse mais lenta, porém com estes resultados, pudemos observar que a queda da função pulmonar neste grupo de indivíduos é bastante semelhante ao de não obesos submetidos a CAA, conforme podemos observar no Quadro 1^(23,25-27). A falta de um grupo controle neste trabalho é explicada pelo fato de o procedimento cirúrgico ser realizado apenas em obesos. Com base nestes resultados, podemos sugerir que a evolução dos volumes e capacidades pulmonares pode ser melhor refletida pela CV e pela

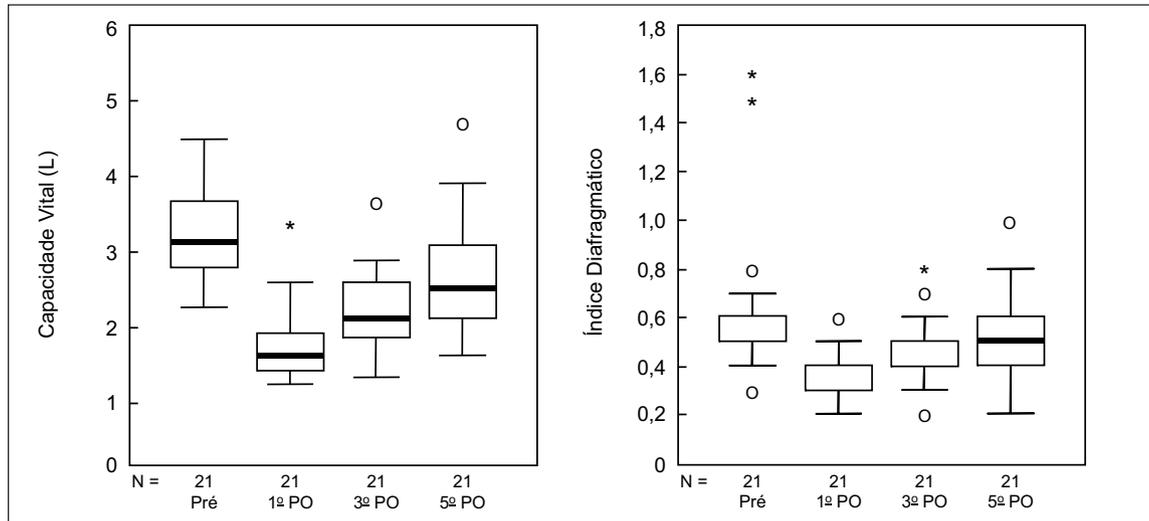


Figura 1. Média dos valores de capacidade vital e índice diafragmático de 21 pacientes obesos mórbidos submetidos a gastroplastia por Capella, no pré, primeiro, terceiro e quinto dias de pós-operatório (* e o indicam discrepância de valores)

força muscular respiratória, por serem as medidas que apresentaram maiores reduções.

Da mesma forma que no não obeso, a explicação mais aceita para essas reduções é a inibição reflexa do diafragma, a qual leva à paresia diafragmática. Esta, por sua vez, promove um comportamento pulmonar restritivo, o que pode contribuir para o aparecimento de CPP^(17,27).

Outros fatores podem colaborar para acentuar essas alterações como idade, tempo cirúrgico, anestesia e decúbito assumido pelo paciente^(17,19).

Em alguns estudos, idade acima de 65 anos esteve associada ao maior aparecimento de CPP, devido à presença de comorbidades⁽¹⁷⁾. Entretanto, em nosso estudo, este fato apresentou pouca importância, visto que a idade média dos pacientes foi de $39 \pm 9,7$ anos.

Tempos cirúrgico e anestésico prolongados podem promover efeitos deletérios no sistema respiratório como alterações na troca gasosa e mecânica pulmonar, o que determinaria maior chance de ocorrência de CPP⁽¹⁷⁾. Nos obesos, esses efeitos são mais evidentes, tornando-os mais suscetíveis à CPP⁽¹⁶⁾. Eichenberg, em 2002, ao comparar obesos e não obesos submetidos a anestesia geral, mostrou que os obesos apresentaram maior incidência de atelectasias no período pós-operatório que os não obesos⁽¹⁶⁾.

Em nosso estudo, a média do tempo cirúrgico foi de $300 \pm 47,5$ minutos. Embora alguns trabalhos em nossa instituição tenham encontrado associação entre a ocorrência de CPP e tempo cirúrgico maior que 210 minutos, a incidência neste estudo foi baixa.

O tabagismo aumenta a incidência de CPP, por alterar os mecanismos de defesa pulmonar^(17,19). Em nosso estudo, 3 pacientes eram fumantes (14,2%), 6 ex-fumantes (28,5%) e 12 não fumantes (57,1%), e nenhum dos fumantes apresentou CPP.

A incidência de CPP no pós-operatório de CAA de não obesos varia de 10% a 80%⁽¹⁹⁾. Obesos mórbidos submetidos a CAA poderiam apresentar maior risco de desenvolver CPP por já apresentarem limitações na função pulmonar, entretanto, como vimos, não são todos os obesos que apresentam função pulmonar muito limitada. Em nosso estudo apenas uma paciente apresentou CPP, diagnosticada como tromboembolismo pulmonar. Pacientes submetidos a cirurgia bariátrica apresentam de moderado a alto risco para a ocorrência de tromboembolismo pulmonar, pela própria obesidade, sedentarismo, estase venosa e alterações na coagulação sanguínea. Além disso, a manutenção da posição supina por mais de trinta minutos durante a cirurgia aumenta a estase venosa⁽²⁸⁾.

Todos os pacientes foram submetidos a fisioterapia respiratória nos períodos pré e pós-operatório, realizada uma vez ao dia. No pré-operatório, foram dadas orientações quanto à incisão cirúrgica, importância da tosse, deambulação precoce e exercícios fisioterapêuticos. Entretanto, diferentemente de outros pacientes cirúrgicos, todos já estavam conscientes da importância da fisioterapia antes mesmo da internação hospitalar, pois eram acompanhados periodicamente por uma equipe multidisciplinar ambulatorial enquanto aguardavam a cirurgia, e

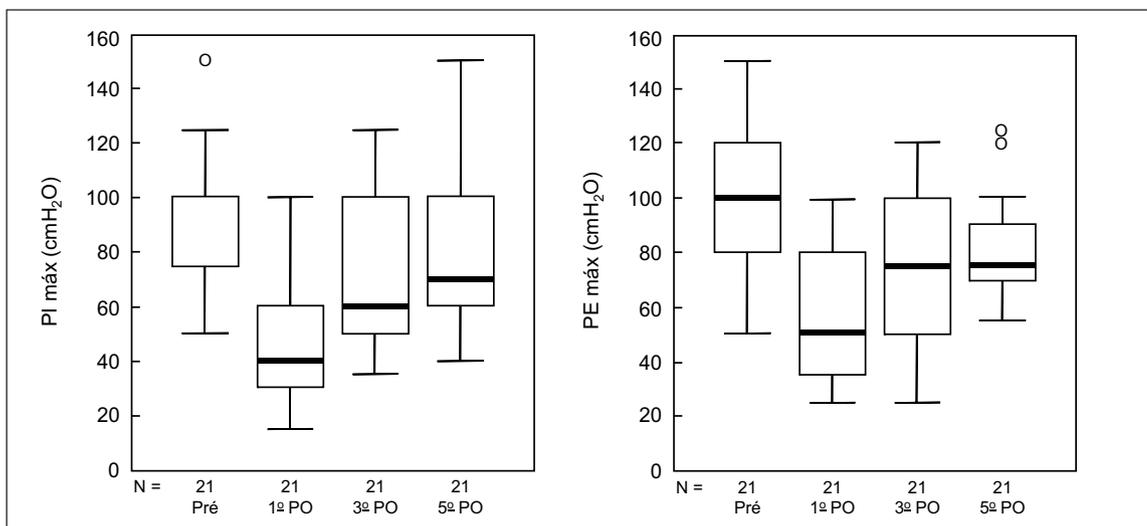


Figura 2. Média dos valores de PI máx e PE máx de 21 pacientes obesos mórbidos submetidos a gastroplastia por Capella, no pré, primeiro, terceiro e quinto dias de pós-operatório (* e o indicam discrepância de valores)

estavam esclarecidos acerca dos riscos acentuados que poderiam apresentar no período pós-operatório para a ocorrência de complicações pulmonares e tromboembólicas. A terapia pós-operatória consistiu na realização de exercícios respiratórios associados a exercícios ativos livres globais, tosse assistida e deambulação. Quanto à paciente que apresentou CPP, foram realizados os mesmos exercícios, em associação com o uso de pressão positiva na via aérea.

Estudos comprovam que a realização de fisioterapia, independentemente da técnica utilizada, é mais eficaz

em prevenir CPP do que a sua não realização, sendo ideal o atendimento a cada duas horas⁽²⁹⁾.

Por se tratar de um hospital universitário, com crescentes dificuldades assistenciais e com cuidados pré e pós-operatórios deficitários, onde não é possível se realizar mais de um atendimento fisioterapêutico por dia, esperávamos encontrar uma taxa de CPP mais elevada. A baixa incidência de CPP observada nesse grupo de pacientes talvez possa ser devida à conscientização prévia da necessidade da realização dos exercícios, mesmo sem supervisão.

QUADRO 1				
Comparação da função pulmonar no período pós-operatório de cirurgia abdominal alta de doentes obesos e não obesos				
Artigo/Ano	Tipo de estudo	Amostra(n)	Resultados (1º PO)	Recuperação funcional (%)
Dureui <i>et al.</i> ²⁷ / 1987	Prospectivo	n = 23 CAA	↓ CV = 60% ↓ ID = 40%	7
Cardim <i>et al.</i> ³⁰ / 1991	Prospectivo	n = 43 LE	↓ CV = 57,4% ↓ VEF ₁ = 32,4%	< 7
Chiavegato <i>et al.</i> ¹⁷ / 2000	Prospectivo	n = 20 CL	↓ CV = 36% ↓ ID = 36% ↓ PI máx = 47% ↓ PE máx = 39%	3
Paisani <i>et al.</i> / 2004	Prospectivo	n = 21 GC	↓ CV = 47% ↓ ID = 47% ↓ PI máx = 51% ↓ PE máx = 47%	< 5 Exceto ID

CAA: cirurgia abdominal alta; LE: laparotomia exploradora; CL: colecistectomia laparoscópica; GC: gastroplastia convencional; CV: capacidade vital; ID: índice diafragmático; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PI máx: pressão inspiratória máxima; PE máx: pressão expiratória máxima

Finalizando, pudemos concluir que, no pós-operatório da gastroplastia por Capella para tratamento de obesidade mórbida, ocorreu diminuição dos volumes e capacidades pulmonares, além de força muscular respiratória, semelhante ao descrito na literatura para não obesos submetidos a cirurgia no andar superior do abdome, e que a incidência de complicação pós-operatória foi baixa nesta amostra populacional. Observamos que a fisioterapia pré e pós-operatória é de suma importância para a prevenção de CPP, devendo ser instituída o quanto antes. Entretanto, mais estudos tornam-se necessários para avaliar o real papel da fisioterapia na recuperação precoce da função pulmonar, visto que este não era o objetivo deste estudo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e a todas as pessoas que colaboraram para o andamento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- National Institutional of Health Consensus Development Conference Panel. Gastrointestinal surgery for severe obesity. *Ann Inter Med* 1991, 115:956-61.
- National Institutional of Health Consensus Development Conference Statement Online 1985,5(9):1-7.
- Finer N. Obesity. *Clin Med* 2003, 3(1):23-7.
- Bertsias G, Mammias I, Linardakis M, Kafatos A. Overweight and obesity in relation to cardiovascular disease risk factors among medical students in Crete, Greece. *BMC Public Health* 2003, 3: 3.
- Seidell JC. Epidemiology: definition and classification of obesity. In: Kopelman PG, Stock KMJ, editors. *Clin Obes*, London: Blackwell Science 1998, 1-17.
- Kuczmarski R, Flegal KM, Campbell SM, Johnson CL. Increasing prevalence of overweight among US adults. The National Health and Nutrition Examination Surveys 1960 to 1991. *JAMA* 1994, 272:205-11.
- World Health consultation on obesity. Obesity: Preventing and managing the global epidemic Geneva 3-5 June, 1997. World Health Organization 1998,1.
- Pinto MA. Uso do balão intragástrico para pacientes com obesidade: Tese apresentada à Universidade Federal de São Paulo- EPM, 2001.
- Kolanowski J. Surgical treatment for morbid obesity. *Br Med Bull* 1997,53: 433-44.
- Ladosky W, Botelho MAM, Albuquerque JP. Chest mechanics in morbidly obese non-hypoventilated patients. *Respir Med* 2001, 95:281-6.
- Dumont L, Mattys M, Mardirosoff C, Picard V, Allé JL, Massaut J. Changes in pulmonary mechanics during laparoscopic gastroplasty in morbidly obese patients. *Acta Anaesth Scan* 1997, 41:408-13.
- Raida H, Wise RA, Fleg JL. The effect of gender on the relationship between body fat distribution and lung function. *J Clin Epidemiol* 2001, 54:399-06
- Ray CS, Sue DY, Bray G, Hansen JE, Wasserman K. Effects of obesity on respiratory function. *Am Rev Respir Dis* 1983, 128:501-6.
- Koenig SM. Pulmonary complications of obesity. *Am J Med Sci* 2001, 321(4):249-79.
- Babatunde O, Jones SB, Jones DB, Provost D, Whitten C. Anesthetic considerations for bariatric surgery. *Anesth Analg* 2002, 95:1793-805.
- Eichenberger AS, Proietti S, Wicky S, Frascarolo P, Suter M, Spahn D et al. Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesth Analg* 2002, 95:1788-92.
- Chiavegato LD, Jardim JR, Faresin SM, Juliano Y. Alterações funcionais respiratórias na colecistectomia por via laparoscópica. *J Pneumol* 2000, 26(2):69-6.
- Barisione G, Ravida S, Gazzaniga GM, Fontana L. Upper abdominal surgery: does a lung function test exist to predict early severe postoperative respiratory complications? *Eur Respir J* 1997, 10:1301-8.
- Pereira EDB, Fernandes ALG, Peres CA, Anção N, Faresin SM, Atallah AN. Prospective assessment of the risk of postoperative pulmonary complications in patients submitted to upper abdominal surgery. *São Paulo Med J/ Rev Paul Med* 1999, 117(4):151-60
- De Lorenzo A, Maiolo C, Mohamed El, Andreoli A, de-Luca PP, Rossi P. Body composition analysis and changes in airway function in obese adults after hypocaloric diet. *Chest* 2001, 119:1409-15
- Livingston EH, Huerta S, Lee S et al. Male gender is a predictor of morbidity and age a predictor of mortality for patients undergoing gastric bypass surgery. *Ann Surg* 2002, 236(5):576-82.
- Neder JA; Anreoni S; Lerario MC et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Res* 1999, 32(6):719-27.
- Sprung J, Whalley DG, Falcone T, Wilks W, Navratil JE, Bourke DL. The effects of tidal volume and respiratory rate on oxygenation and respiratory mechanics during laparoscopy in morbidly obese patients. *Anesth Analg* 2003, 97:268-74.
- Ebeo CT, Benotti PN, Byrd RA. The effect of bi-level positive airway pressure on postoperative pulmonary function following gastric surgery for obesity. *Respir Med* 2002, 96:672-6.
- De Nino LA, Lawrence VA, Averyt EC, Hilsenbeck SG, Dhanda R, Page C. Preoperative spirometry and laparotomy. *Chest* 1997, 111:1536-41.
- Laghi F, Tobin MJ. Disorders of the respiratory muscles. *Am J Respir Crit Care Med* 2003, 168:10-48.
- Dureuil B, Cantineau JP, Desmots JM. Effects of upper or lower abdominal surgery on diaphragmatic function. *Br J Anaesth* 1987, 59:1230-5.
- Levi D, Goodman ER, Patel M, Savransky Y. Critical care of the obese and bariatric surgical patient. *Crit Care Clin* 2003, 19(1):11-32.
- Thomas J, Mcintosh J. Are incentive spirometry, intermittent positive pressure and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis. *Physical Therapy* 1994, 74(1):8-16.
- Cardim E. Avaliação respiratória nos períodos pré e pós-operatório em doentes submetidos a cirurgia abdominal alta eletiva por afecção digestiva: Tese apresentada à Universidade Federal de São Paulo-EPM,1991