

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

Efeitos da fisioterapia respiratória em mulheres obesas submetidas ao
bypass gástrico em Y de Roux por videolaparoscopia

Marcela Cangussu Barbalho

2008

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

MARCELA CANGUSSU BARBALHO

EFEITOS DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA
EM MULHERES OBESAS SUBMETIDAS AO
BYPASS GÁSTRICO EM Y DE ROUX POR
VIDEOLAPAROSCOPIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, da Universidade Metodista de Piracicaba, para obtenção do Título de Mestre em Fisioterapia. Área de concentração: Intervenção Fisioterapêutica. Linha de Pesquisa: Processos de Intervenções Fisioterapêuticas nos Sistemas Cardiovascular, Respiratório, Muscular e Metabólico.

Orientador: Prof. Dr. Dirceu Costa

PIRACICABA

2008

Ficha Catalográfica

Barbalho, Marcela Cangussu

Efeitos da fisioterapia respiratória em mulheres obesas submetidas ao *bypass* gástrico em Y de Roux por videolaparoscopia. Piracicaba, 2008.

Orientador: Prof. Dr. Dirceu Costa
Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Universidade Metodista de Piracicaba.

1. Fisioterapia Respiratória. 2. Função Pulmonar. 3. Cirurgia Bariátrica. I. Costa, Dirceu. II. Universidade Metodista de Piracicaba, Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia. III. Título.

Dedico esse trabalho a todas as
pessoas envolvidas nele: família, Jorge,
Dirceu, pacientes, professores e
colegas. Todos contribuíram de forma
muito especial para sua realização e
conclusão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Dirceu Costa pela atenção e paciência. Todo esse período de convivência foi de grande importância para o meu aprendizado e maturidade profissional.

Agradeço ao Laboratório de Função Pulmonar da UNIMEP, à Daniela, Cecília, Eli, Karina, João Paulo e ao Laboratório de Espirometria da UFSCar pela grande ajuda dispensada.

Agradeço à professora Dr^a Maria Imaculada de Lima Montebelo docente da disciplina de Bioestatística no curso de Mestrado em Fisioterapia da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP pelo grande auxílio para a análise dos dados.

Agradeço a toda minha família, pelo apoio, incentivo e pelas orações. Agradeço em especial aos meus pais, minhas irmãs e ao meu noivo pela compreensão nos meus momentos de ausência durante esses dois anos.

Agradeço aos meus voluntários, que se dispuseram a participar da pesquisa com tanta boa vontade e disponibilidade.

Agradeço ao cirurgião, Dr. Gustavo Peixoto, pela parceria e confiança para a realização da pesquisa e a toda sua equipe, em especial ao Dr. Izaac de Abreu, Kamila e Júnior.

Agradeço a Equipe de Fisioterapia do Hospital Meridional – FISIOCENTER – pela acessibilidade e pela facilitação para realização da pesquisa.

Agradeço a Bioscan Meridional, pela realização das radiografias de tórax, que tanto contribuíram para os resultados desse trabalho, em especial agradeço ao Dr. Fabrício Naim, ao Dr. Salgado, ao André e à todos técnicos em radiologia pela prestatividade e carinho com que me ajudaram.

Agradeço aos alunos Juliana, Bruno, Rafael e Evelyn pela grande ajuda durante o período de coleta de dados.

Agradeço por fim, ao curso de fisioterapia da Faculdade Novo Milênio por entender a importância desse título para minha formação e colaboração desde o início até a conclusão do mestrado.

RESUMO

O indivíduo obeso apresenta prejuízo na mecânica ventilatória causando comprometimento da função pulmonar por aumento do trabalho respiratório e redução dos volumes pulmonares. Além disso, esse comprometimento difere entre os gêneros por causa da distribuição da gordura corporal. Por essas alterações o obeso apresenta maior risco de complicações pulmonares no pós-operatório (CPP). A Fisioterapia Respiratória tem sido recomendada como um método para prevenção de CPP. No entanto, ainda não se tem bem definido o real efeito de cada técnica fisioterapêutica e qual é superior no restabelecimento precoce da função pulmonar no pós-operatório. Então, o objetivo desse estudo foi comparar os efeitos da inspirometria de incentivo a fluxo (Respiron[®]) e da pressão positiva expiratória (EPAP) na função pulmonar de mulheres obesas submetidas ao *Bypass* Gástrico em Y de *Roux* por videolaparoscopia. Foram incluídas 28 mulheres, com o índice de massa corporal (IMC) de 35 a 49,9 kg/m², que realizaram o *Bypass* Gástrico em Y de *Roux* por videolaparoscopia. Excluídas tabagistas, pneumopatas e incapazes de realizar os testes adequadamente. As voluntárias foram divididas de forma alternada em dois grupos: Grupo RESPIRON (n=13) e Grupo EPAP (n=15). Para avaliação da função pulmonar foram realizadas a espirometria, a manovacuometria, a cirtometria tóraco-abdominal e a avaliação da mobilidade diafragmática pela radiografia de tórax, realizadas no pré e no segundo dia de pós-operatório. A análise estatística foi realizada com testes paramétricos ou não-paramétricos, dependendo da distribuição das variáveis, considerando significativo $p < 0,05$. Constatou-se que as variáveis Pressão Inspiratória Máxima, Pressão Expiratória Máxima, Capacidade Vital, Capacidade Vital Forçada, Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo, Ventilação Voluntária Máxima e Volume de Reserva Inspiratório apresentaram queda no período pós-operatório, porém sem diferença estatística entre os grupos. O Volume Corrente (VC) não reduziu no Grupo RESPIRON e o Volume de Reserva Expiratório (VRE) reduziu discretamente no Grupo EPAP, porém sem significância estatística. A mobilidade diafragmática e a mobilidade tóraco-abdominal foram menos prejudicadas no Grupo RESPIRON. O tempo de internação foi de 2 dias e não houve complicações pulmonares. Com base nesses resultados pode-se concluir que a Inspirometria de Incentivo a fluxo exerceu melhores efeitos na manutenção do VC, na mobilidade diafragmática e tóraco-abdominal; enquanto que a EPAP no restabelecimento do VRE no período pós-operatório. No entanto, as duas técnicas não diferiram entre si com relação à incidência de complicações pulmonares e no tempo de internação hospitalar.

Palavras-chave: Fisioterapia, Exercícios Respiratórios, Cirurgia Bariátrica, Obesidade, Mulheres.

ABSTRACT

The obese subject presents damage to the respiratory mechanics causing adverse effects on the pulmonary function such as increase of the respiratory work and reduction of the pulmonary volumes. Moreover, this effects differs between the sexes because of the distribution of body fat. These alterations can increase risk of developing postoperative pulmonary complications (PPC) in obese persons. The chest physiotherapy has been recommended as a method for prevention of PPC. However, no one lung expansion modality is clearly superior in the early reestablishment of the pulmonary function in the postoperative period. Then, the objective of this study was to compare the effect of the incentive spirometry (Respiron[®]) and of the end positive airway pressure (EPAP) in the pulmonary function of the obese patients undergoing laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery. Twenty eight obese women, body mass index (BMI) of 35 - 49,9 kg/m² undergoing laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery were studied. Excluded smokers, subjects having lung disease and incapable to carry through the tests adequately. The patients were distributed in two groups: RESPIRON Group (n=13) and Group EPAP (n=15). Pulmonary function was evaluated by spirometry, respiratory muscle strength, thoracoabdominal motion and diaphragmatic mobility by chest x-ray, on the preoperative and on the second postoperative day. The analysis statistics was carried through with parametric or not-parametric tests, depending on the distribution of variable, considering significant $p < 0.05$. The variables maximal static inspiratory pressure, maximal static expiratory pressure, vital capacity, forced vital capacity, forced expiratory volume in one second, maximum voluntary ventilation and inspiratory reserve volume decreased in the postoperative period, however without difference statistics between the groups. The tidal volume (VT) did not reduce in RESPIRON Group and the expiratory reserve volume (ERV) reduced discrete in EPAP Group, however without significance statistics. Diaphragmatic mobility and thoracoabdominal motion had been less harm in the RESPIRON Group. The postoperative hospital stay was 2 days and it did not have pulmonary complications. In conclusion, the incentive spirometry exerted better effect in the maintenance of the VT, in diaphragmatic mobility and thoracoabdominal motion; while that the EPAP in the reestablishment of the ERV in the postoperative period. However, the two techniques had not been differed to the incidence of pulmonary complications and in the postoperative hospital stay.

Key Words: Physiotherapy, Breathing Exercises, Bariatric Surgery, Obesity, Women.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1 Conceito, Classificação e Epidemiologia da Obesidade	11
2.2 Função Pulmonar na Obesidade	12
2.3 Tratamento Cirúrgico da Obesidade	14
2.4 Complicações Pulmonares da Cirurgia Bariátrica	17
2.5 Fisioterapia Respiratória na Cirurgia Bariátrica	19
3 OBJETIVO	22
4 MATERIAL E METODOS	23
4.1 Tipo de Pesquisa	23
4.2 Casuística	23
4.3 Procedimento Experimental	25
4.3.1 Avaliação da Função Pulmonar	26
4.3.2 Recursos Terapêuticos	31
4.3.3 Avaliação Pré-operatória	33
4.3.4 Protocolo de Intervenção Fisioterapêutica	33
4.3.5 Avaliação Pós-operatória	34
4.4 Análise Estatística	35
5 RESULTADOS	37
5.1 Avaliação da Força Muscular Respiratória – P _I max e P _E max	37
5.2 Avaliação Espirométrica	38
5.3 Avaliação da Mobilidade Diafragmática	40
5.4 Avaliação da Mobilidade Tóraco-Abdominal (Cirtometria)	41
5.5 Avaliação da dor, da incidência de complicações pulmonares e do tempo de internação hospitalar	43

6 DISCUSSÃO	45
6.1 Avaliação da Força Muscular Respiratória	
– PImax e PEmax	45
6.2 Medidas Espirométricas	46
6.3 Medida da Mobilidade Diafragmática	48
6.4 Medida da Mobilidade Tóraco-Abdominal (Cirtometria)	49
6.5 Complicações Pulmonares	51
6.6 Protocolo de Tratamento Fisioterapêutico	52
6.7 Considerações Finais	53
7 CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	56
ANEXOS	
ANEXO 1	67
ANEXO 2	69
ANEXO 3	71
ANEXO 4	75
APÊNDICE	79

1 INTRODUÇÃO

A obesidade tem sido considerada uma epidemia mundial e um grave problema de saúde pública em todo mundo (WHO, 2003). Na maioria das vezes ela está associada a várias comorbidades, tais como: hipertensão arterial sistêmica, *Diabetes Mellitus*, osteoartrose, dislipdemia, apnéia do sono, entre outras (Consenso Latino Americano de Obesidade, 1998).

O tratamento da obesidade pode ser realizado de maneira conservadora, por meio de reeducação alimentar, atividade física e medicamentos; ou de forma cirúrgica, por meio da cirurgia bariátrica. No caso de obesos mórbidos, há falência no tratamento conservador na maioria das tentativas (WHO, 2000).

A obesidade também causa prejuízos à função pulmonar, principalmente pelo grande depósito de gordura abdominal, que pressiona o músculo diafragma no sentido cefálico, gerando uma desvantagem mecânica e sobrecarga ao mesmo (Koenig, 2001). Sendo assim, o indivíduo obeso mórbido apresenta aumento do trabalho respiratório, redução dos volumes pulmonares e da *endurance* respiratória (Ladosky, Botelho e Albuquerque, 2001 e Lotti et al, 2005). Esta condição pode ser agravada quando obesos são submetidos a uma cirurgia abdominal alta, pois no pós-operatório imediato é comum haver redução dos volumes pulmonares, disfunção da musculatura respiratória e retenção de secreção pulmonar (Vassilakopoulos et al, 2000 e Ayoub et al, 2001).

Atualmente, é cada vez maior o número de cirurgias bariátricas realizadas em todo mundo (Buchwald e Buchwald, 2002). Devido à obesidade, os pacientes submetidos a essa cirurgia são considerados de “risco” e vulneráveis ao aparecimento de complicações pulmonares no período pós-operatório (Pereira et

al, 1999). As complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia bariátrica acontecem atualmente em torno de 1,3 a 7%, sendo as mais comuns a atelectasia, a pneumonia e o tromboembolismo pulmonar (Schauer et al, 2000; Nguyen et al, 2001; Nguyen, 2004; Paisani, Chiavegato e Faresin, 2005; Ricciardi et al, 2006). Elas contribuem para elevar o índice de morbidade e mortalidade no período pós-operatório, sendo importante preveni-las (Qaseem et al, 2006 e Lawrence, Cornel e Smetana, 2006).

A fisioterapia respiratória no pós-operatório de cirurgia bariátrica tem como objetivo reduzir o grau de comprometimento da função pulmonar característico deste período e prevenir o aparecimento de complicações pulmonares. Porém, não há evidências de qual técnica fisioterapêutica é mais indicada para atingir esses objetivos (Chumillas et al, 1998; Olsèn et al, 2002; Qaseem et al, 2006 e Lawrence, Cornel e Smetana, 2006).

Através da avaliação clínica e funcional da função pulmonar dos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pode-se compreender melhor as alterações respiratórias causadas pela obesidade e pela cirurgia bariátrica, bem como, verificar se há superioridade nas diferentes técnicas fisioterapêuticas utilizadas.

A pressão positiva expiratória (EPAP) e a Inspirometria de Incentivo a fluxo têm sido amplamente utilizados na prática clínica da fisioterapia respiratória. A primeira consiste em uma resistência ao fluxo expiratório, dada por uma mola que gera uma pressão constante em toda fase expiratória. O segundo, estimula a inspiração profunda por meio de um *feedback* visual do aparelho. Atribui-se a EPAP maior eficiência no aumento da oxigenação arterial e prevenção de atelectasia, por esta conseguir restabelecer a capacidade residual funcional

(CRF), o que não acontece com a espirometria de incentivo (Olsén, Lonroth e Bake, 1999). No entanto, ainda é bastante obscuro o real efeito dessas técnicas no aumento do volume corrente e da mobilidade diafragmática, na melhora do padrão respiratório e na prevenção de complicações pulmonares no pós-operatório.

Sendo assim, torna-se necessária uma avaliação mais criteriosa e um melhor conhecimento dos efeitos da cirurgia bariátrica na função respiratória, não só para atuar na prevenção de complicações pulmonares, como também esclarecer a melhor forma de abordagem aos pacientes submetidos a este tipo de cirurgia, bem como a escolha da técnica fisioterapêutica mais adequada.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Conceito, Classificação e Epidemiologia da Obesidade

A obesidade, integrante do grupo de Doenças Crônicas Não-transmissíveis (DCNT), é conceituada como “uma doença crônica caracterizada pelo excesso de gordura corporal, que causa prejuízos à saúde do indivíduo, acompanhada de múltiplas complicações, tais como: *Diabetes Mellitus*, hipertensão arterial, dislipidemia, alterações osteomioarticulares e aumento na incidência de alguns tipos de câncer” (Consenso Latino Americano de Obesidade, 1998 e WHO, 2000).

Em estudos de populações, o Índice de Massa Corporal (IMC) (definido pelo peso em kg dividido pela altura em metros quadrados) torna-se medida útil para avaliar o excesso de gordura corporal, sendo consensual admitir que, independentemente de sexo e idade, adultos com IMC igual ou superior a 30kg/m² devem ser classificados como obesos. Vide classificação na Tabela 1, a seguir:

TABELA 1 – Classificação internacional de adultos de acordo com o índice de massa corporal (IMC).

Classificação	IMC (kg/m²)
Baixo peso	< 18,5
Normal	18,5 – 24,9
Pré-obeso	25 – 29,9
Obeso I	30 – 34,9
Obeso II	35 – 39,9
Obeso III (obesidade mórbida)	≥ 40

Fonte: World Health Organization – WHO (2000)

Atualmente, há mais de um bilhão de adultos com excesso de peso e pelo menos 300 milhões deles sofrem de obesidade clínica (WHO, 2003 e OPAS, 2003). Recentemente no Brasil existem dados que revelam que 41,1% dos homens e 40% das mulheres estão acima do peso, e que na população brasileira 8,9 e 13,1%, respectivamente, são obesos (IBGE, 2004).

2.2 Função Pulmonar na Obesidade

A obesidade pode causar vários efeitos adversos no sistema respiratório, como alterações na mecânica respiratória, na força e *endurance* dos músculos respiratórios, na troca gasosa, no controle da respiração, nos testes de função pulmonar e na capacidade de realizar exercício físico (Koenig, 2001; Ladosky, Botelho e Albuquerque, 2001; Rasslan et al, 2004; Faintuch et al, 2004; Lotti et al, 2005).

Essas alterações da mecânica respiratória são causadas principalmente pelo grande depósito de gordura na região do tórax e abdômen, que prejudicam a descida do diafragma, causando redução dos volumes pulmonares (Koenig, 2001). Vários autores já evidenciaram redução das variáveis espirométricas (Capacidade Vital Forçada - CVF, Volume Expiratório Forçado no 1º segundo - VEF₁, Ventilação Voluntária Máxima - VVM e Capacidade Vital - CV) em obesos em comparação com indivíduos eutróficos (Koenig, 2001; Ladosky, Botelho e Albuquerque, 2001; Rasslan et al, 2004; Lotti et al, 2005), sendo que a alteração mais freqüente é a redução do volume de reserva expiratório (VRE) (Koenig, 2001). De acordo com estudos recentes, a redução dos volumes pulmonares em obesos não está apenas diretamente relacionado ao aumento do

IMC, mas principalmente à distribuição da gordura corporal (Ladosky, Botelho e Albuquerque, 2001; Koenig, 2001 e Faintuch et al, 2004). Onde Ochs-Balcom et al. (2006) afirmam que o depósito de gordura abdominal é um fator determinante do comprometimento da função pulmonar, mais importante até que medidas gerais como peso e o IMC. Como a distribuição da gordura corporal é diferente entre os gêneros, mais periférica nas mulheres e mais central nos homens, a função pulmonar também é afetada de forma diferenciada entre os sexos, como verificado por alguns autores (Ochs-Balcom et al, 2006 e Rasslan et al, 2004).

Como outras conseqüências da obesidade, El-Gamal et al. (2005), também verificaram que baixos volumes pulmonares estáticos parecem estar associados com aumento do *drive* respiratório e maior queixa de dispnéia. Além dessas limitações funcionais, Hamoui, Anthone e Crookes (2006) evidenciaram que a redução da CV (abaixo de 80% do predito), é importante para predizer o risco de complicações no período pós-operatório de cirurgia bariátrica.

A tolerância ao exercício físico é também bastante influenciada negativamente pelo excesso de peso, resultando em redução da *endurance* e apresentando um custo metabólico excessivo durante uma caminhada (Faintuch et al, 2004), por exemplo.

Além das alterações de volumes e capacidades pulmonares, o obeso mórbido também apresenta comprometimento da força muscular respiratória, já que esta musculatura trabalha em desvantagem mecânica, principalmente o músculo diafragma, pois o mesmo é elevado e pressionado pelo abdômen globoso desses indivíduos (Koenig, 2001). Todos esses fatores levam a uma redução da força muscular e *endurance* desses músculos, levando a um aumento do trabalho respiratório (Lotti et al, 2005).

A hipoxemia também é uma conseqüência da obesidade como citada por alguns autores (Koenig, 2001 e Lotti et al, 2005). Em um estudo realizado em macacos, Young et al. (2003) constataram que o aumento da massa gorda tem efeito negativo na CRF e na oxigenação arterial. Os mesmos autores evidenciaram que a piora da oxigenação não foi devido a hipoventilação, pois os valores de PaCO₂ se mantiveram próximos ao valor de normalidade; mas sim devido ao aumento de áreas de *shunt*, pelo aumento das áreas de atelectasias pulmonares, causas da redução da CRF. Segundo Koenig (2001) este efeito é semelhante aos humanos obesos por possuírem as bases pulmonares bem perfundidas, porém pouco ventiladas, secundárias ao fechamento precoce das vias aéreas e colapso alveolar, causando assim hipoxemia.

Estudos têm sugerido que a perda de peso pode reverter muitas alterações da função pulmonar causadas pela obesidade (Dávila-Cervantes et al, 2004 e El-Gamal et al, 2005). Por isso, e por seus vários outros benefícios, a cirurgia bariátrica tem sido tão procurada.

2.3 Tratamento Cirúrgico da Obesidade

Como tratamento adjuvante da obesidade surge a cirurgia bariátrica, que tem se mostrado um método efetivo na perda de peso em um período curto de tempo sendo, a longo prazo, mais eficaz na manutenção dessa perda de peso (Christou e MacLean, 2005). Os candidatos para o tratamento cirúrgico da obesidade severa devem cumprir os seguintes critérios: ter IMC maior ou igual a 40 kg/m² ou IMC entre 35 e 40 kg/m² associado a comorbidades relacionadas à obesidade. A seleção dos pacientes para a cirurgia requer um mínimo de 5 anos

de evolução da obesidade e falência no tratamento convencional com profissionais qualificados (WHO, 2000; Consenso Latino-Americano de Obesidade, 1998).

A cirurgia de redução do estômago propriamente dita, para tratamento da obesidade mórbida, foi descrita pela primeira vez por Mason e Ito (1969), e consistia numa anastomose gastrojejunal mantendo funcionante aproximadamente 10% do volume gástrico. Porém, anteriormente a ele, outros autores descreveram técnicas diferentes para perda de peso, através de grandes *bypass* intestinais (Payne, De Wind e Commons, 1963 e Buchwald e Buchwald, 2002). Em 1953, Varco, provavelmente, realizou o primeiro *bypass* jejunoileal específico para perda de peso, contudo não publicou sua inovação (Buchwald e Buchwald, 2002). Em 1963, Payne, De Wind e Commons publicaram os primeiros resultados da sua experiência com a realização de um grande *bypass* intestinal para o tratamento da obesidade mórbida. No entanto, a perda de peso foi dramática, pois os pacientes evoluíram com desequilíbrio hidroeletrólítico, diarreia intensa e falência hepática.

Como citado por Ogunnaike et al. (2002), as técnicas cirúrgicas designadas para o tratamento da obesidade podem ser classificadas como disabsortivas, restritivas ou mistas. As técnicas disabsortivas são aquelas em que a perda de peso se baseia principalmente pela redução da absorção intestinal e incluem o *bypass* ileojejunal e *bypass* biliopancreático, raramente utilizadas, especialmente por causar muita diarreia. As técnicas restritivas são aquelas em que a perda de peso se baseia na redução da capacidade de ingestão alimentar através da redução acentuada do estômago e incluem a gastroplastia vertical ou banda gástrica, incluindo também a banda gástrica ajustável. A

gastrojejunoestomia em Y de Roux, é a técnica considerada “padrão ouro” para o tratamento cirúrgico da obesidade severa, pois trata-se de uma técnica mista que combina restrição com um mínimo grau de disabsorção. Esse tipo de cirurgia tem se mostrado ser um procedimento capaz de conseguir uma importante perda de peso, em torno de 60 a 70% do excesso de peso corporal; além de erradicação ou significativa melhora em muitas comorbidades, tais como: hipertensão arterial e diabetes tipo II (Schauer et al, 2000).

A cirurgia para o tratamento da obesidade mórbida era no passado considerada a opção de última escolha. Tanto o procedimento cirúrgico quanto a anestesia eram considerados perigosos. Durante as décadas de 80 e 90, a anestesia para pacientes obesos tornou-se significativamente mais segura e com o advento da técnica laparoscópica e avanços tecnológicos, a cirurgia em obesos tem se tornado um procedimento mais seguro (Christou e MacLean, 2005).

A técnica cirúrgica para o tratamento da obesidade mórbida por via laparoscópica foi descrita pela primeira vez por Wittgrove, Clark e Tremblay (1994). Estudos têm sugerido que a cirurgia por via laparoscópica é superior a cirurgia por via aberta por se tratar de um procedimento minimamente invasivo, causando menor dor no período pós-operatório, menos complicações, menor morbidade e menor tempo de internação hospitalar (Schauer et al, 2000; Ogunnaike et al, 2002; Nguyen, 2004; Puzifferri et al, 2006; Lawrence, Cornel e Smetana, 2006). Além disso, na cirurgia bariátrica por via laparoscópica os pacientes apresentam um retorno mais rápido às atividades de vida diária, quando comparada à cirurgia aberta (Schauer et al, 2000; Nguyen, 2004; Lawrence, Cornel e Smetana, 2006). No entanto, essas técnicas não diferenciam

entre si com relação ao índice de mortalidade (Lawrence, Cornel e Smetana, 2006).

Devido às melhoras tecnológicas dos aparelhos, aperfeiçoamento das técnicas e mais qualidade no suporte hospitalar, as complicações após a cirurgia bariátrica têm reduzido bastante, sendo que as mais comuns são: infecção da ferida operatória, sangramento abdominal, obstrução intestinal, vazamento nas anastomoses e complicações pulmonares (Schauer et al, 2000).

2.4 Complicações Pulmonares da Cirurgia Bariátrica

São comuns e bem descritas as alterações do padrão respiratório normalmente evidenciadas em pós-operatórios de cirurgias abdominais altas, tais como: redução dos volumes pulmonares, aumento da frequência respiratória, redução da mobilidade diafragmática, disfunção da musculatura respiratória, tendência a movimentos respiratórios paradoxais e retenção de secreção pulmonar devido à piora do *clearance* mucociliar e a tosse ineficaz (Vassilakopoulos et al, 2000; Chiavegato et al, 2000; Overend et al, 2001; Ayoub et al, 2001; Berdah, Picaud e James, 2002; Paisani, Chiavegato e Faresin, 2005).

Essas alterações do padrão respiratório causam complicações pulmonares no pós-operatório (CPP), tais como atelectasia e pneumonia. A disfunção da musculatura respiratória causada por cirurgias abdominais altas tem sido considerada como causa de atelectasia, com concomitante aumento da morbidade e permanência hospitalar (Vassilakopoulos et al, 2000). Tais alterações acontecem por causa da dor no período pós-operatório (Vassilakopoulos et al, 2000), pela disfunção diafragmática (Berdah, Picaud e

James, 2002) e imobilidade no leito (Shea et al, 2002 e Mackay, Ellis e Johnston, 2005). Berdah, Picaud e James (2002) evidenciaram alteração no sinal eletromiográfico do diafragma no pós-operatório de laparotomia supraumbilical, que persistiu até o quarto dia de pós-operatório. Os mesmos autores sugerem que a redução da atividade diafragmática se deve tanto à inflamação local pós-operatória, quanto a mecanismos reflexos de origem central.

Os fatores de risco que mais têm sido associados a complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia abdominal alta são: hábito tabágico, doença pulmonar crônica, idade avançada, local e duração da cirurgia, obesidade e comorbidades (Pereira et al, 1999).

Segundo Filardo, Faresin e Fernandes (2002), as CPPs de cirurgia abdominal alta mais comuns são, nessa ordem: pneumonia, atelectasia, broncoespasmo, insuficiência respiratória aguda, ventilação mecânica prolongada e infecção brônquica. E, segundo estudos recentes, elas acontecem em torno de 12 a 24% dos casos (Pereira et al, 1999; Saad e Zambon, 2001; Filardo, Faresin e Fernandes, 2002; Bellinetti e Thomson, 2006).

As alterações do padrão respiratório, comuns no pós-operatório de cirurgia abdominal alta, são mais acentuadas nos obesos por estes já apresentarem prejuízo da mecânica ventilatória (Koenig, 2001). Eichenberger et al. (2002), comparando a incidência de atelectasia em obesos e não obesos, verificaram através de tomografia computadorizada que antes mesmo da indução anestésica havia significativamente mais áreas de atelectasia no grupo de obesos mórbidos que no grupo de não obesos. Os mesmos autores verificaram que os obesos mórbidos desenvolveram mais atelectasia durante a anestesia geral, e ainda, após 24 horas da cirurgia a atelectasia persistiu nos obesos, enquanto que

ocorreu completa reabsorção na população de não obesos. Akdur et al. (2006) compararam obesos e eutróficos no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio e evidenciaram que a obesidade exerce influência negativa na função pulmonar, trocas gasosas e complicações pulmonares.

As complicações pulmonares após a cirurgia bariátrica são raras, acontecem em torno de 1,3 a 7% (Schauer et al, 2000; Nguyen et al, 2001; Paisani, Chiavegato e Faresin, 2005 e Ricciardi et al, 2006), porém elas são importantes contribuintes para complicações mais graves e morte (Schauer et al, 2000).

2.5 Fisioterapia Respiratória na Cirurgia Bariátrica

Uma das formas de prevenir e/ ou minimizar tais complicações é através dos exercícios respiratórios realizados pela fisioterapia. Westerdahl et al. (2005) compararam pacientes que realizaram a fisioterapia respiratória no pós-operatório de cirurgia cardíaca com um grupo controle que não recebeu nenhuma orientação. Os autores observaram que no grupo que realizou o tratamento fisioterapêutico houve menor redução nos valores das variáveis espirométricas no período pós-operatório e menores áreas de atelectasia. Alguns trabalhos e consensos da literatura internacional recomendam o uso da inspirometria de incentivo ou qualquer outra técnica de reexpansão pulmonar para a prevenção de complicações pulmonares no pós-operatório, em detrimento à ausência de intervenção fisioterapêutica (Westerdahl et al, 2005; Lawrence, Cornel e Smetana, 2006 e Qaseem et al, 2006). Várias técnicas de fisioterapia respiratória são usadas de rotina nos períodos pré e pós-operatório de cirurgias eletivas com o

objetivo principal de prevenção e/ou tratamento de complicações pulmonares conseqüentes do procedimento cirúrgico. A inspirometria de incentivo é uma dessas técnicas, largamente utilizada atualmente, porém sua eficácia terapêutica ainda é controversa de acordo com alguns autores (Overend et al, 2001; Weindler e Kiefer, 2001 e Parreira et al, 2005).

A inspirometria de incentivo é indicada na presença de condições que predispõe o surgimento de atelectasias pulmonares como: cirurgias abdominal alta e torácica, cirurgias em DPOC; é indicada também para reversão de atelectasia e presença de doenças restritivas neuromusculares ou disfunção diafragmática (AARC Clinical Practice Guideline, 1991).

Normalmente, os incentivadores inspiratórios são orientados a fluxo ou a volume e todos oferecem um *feedback* visual ao paciente sobre o seu desempenho. Weindler e Kiefer (2001), ao compararem dois tipos de incentivadores inspiratórios – *Mediflo* (incentivador orientado a fluxo) e *Coach* (incentivador orientado a volume) – verificaram que o trabalho respiratório imposto pelo primeiro foi duas vezes superior ao segundo e isso pode influenciar a performance do paciente durante a realização da técnica. Parreira et al. (2005), também comparando incentivadores inspiratórios a fluxo e volume, verificaram que os melhores valores de ventilação minuto, volume corrente e frequência respiratória, foram obtidos durante a realização dos exercícios com os incentivadores orientados a volume. Os mesmos autores também verificaram que a espirometria de incentivo a volume promove uma maior mobilidade abdominal, quando comparada a fluxo onde a mobilidade é maior na caixa torácica. No entanto, não há dados suficientes na literatura que favoreçam ou contra-indiquem um ou outro.

Outra técnica também utilizada no pós-operatório de cirurgia abdominal na prevenção de complicações pulmonares é a EPAP. Esta técnica tem sido indicada em situações de baixos volumes pulmonares ou atelectasias, comuns no período pós-operatório, com o objetivo principal de restabelecer a CRF, reduzindo assim o *shunt* pulmonar, melhorando as trocas gasosas e a oxigenação arterial, além de aumentar a complacência pulmonar (Denehy e Berney, 2001). A EPAP tem se mostrado eficaz na redução da incidência de complicações pulmonares no pós-operatório e no menor comprometimento da função pulmonar no período pós-operatório, quando comparada a inspirometria de incentivo ou exercícios de respiração profunda (Denehy e Berney, 2001 e Olsén et al, 2002).

Tanto a inspirometria de incentivo, quanto o uso da EPAP aumentam o volume corrente, mas, apenas a segunda aumenta a CRF. No entanto, seus efeitos não se mantêm por período prolongado, sendo necessária sua repetição várias vezes ao dia (Olsén, Lonroth e Bake, 1999).

Apesar de alguns estudos buscarem esclarecimentos quanto à eficácia da fisioterapia respiratória no pré e no pós-operatório de cirurgia bariátrica, prevalecem dúvidas quanto a melhor técnica, em especial de incentivadores respiratórios, intensidade, dose, dentre outros fatores que permitam melhor eleição da sua aplicação. Isso posto, torna-se evidente a necessidade de estudos sobre esse tema, sobretudo com metodologia de avaliação da função pulmonar.

3 OBJETIVO

Comparar os efeitos da inspirometria de incentivo a fluxo (Respiron[®]) e da EPAP na função pulmonar de mulheres obesas submetidas ao *Bypass* Gástrico em Y de *Roux* por videolaparoscopia, avaliando as seguintes variáveis:

- Volumes pulmonares,
- Força muscular respiratória,
- Mobilidade diafragmática,
- Mobilidade tóraco-abdominal,
- Incidência de complicações pulmonares e tempo de internação hospitalar.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo de Pesquisa

Trata-se de um estudo clínico experimental. O projeto foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMEP sob o protocolo 68/06 e da instituição onde foi realizada a pesquisa – Hospital Meridional - sob o protocolo 01/07 (Vide Anexos 1 e 2).

4.2 Casuística

Foram avaliadas 88 voluntárias adultas, obesas, candidatas à cirurgia bariátrica eletiva no Hospital Meridional, no período de Março a Outubro de 2007. Após serem esclarecidas sobre os procedimentos da pesquisa, as voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), redigido conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Foram incluídas apenas voluntárias do gênero feminino, além de outros critérios de inclusão: IMC entre 35 e 49,9 kg/m², cirurgia realizada com a técnica de *Bypass* Gástrico em Y de *Roux* por videolaparoscopia, realizada sempre pelo mesmo cirurgião. Foram excluídas portadoras de patologias cárdio-pulmonares crônicas, hábito tabágico atual e aquelas que evoluíram com complicação importante durante o procedimento cirúrgico e/ou necessidade de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) no período pós-operatório imediato. Foram também excluídas as voluntárias incapazes de entender as instruções e de realizar os testes de avaliação da função pulmonar adequadamente e aquelas que se recusaram a realizar o protocolo da maneira estabelecida.

Sendo assim foram excluídas 25 voluntárias por não realizarem a cirurgia durante o período de coleta de dados, outras 25 foram excluídas por realizarem a cirurgia por laparotomia, 3 por serem incapazes de realizar os testes de avaliação da função pulmonar de maneira adequada, 3 por possuírem o hábito tabágico, 1 por apresentar risco cirúrgico não compatível com a cirurgia, 1 por apresentar IMC > 50 kg/m², 1 por apresentar reação adversa à medicação administrada no período pós-operatório e impossibilidade de realizar os exercícios respiratórios e 1 se recusou a realizar a reavaliação no segundo dia de pós-operatório. Foram então incluídas no estudo 28 voluntárias que, foram divididas de forma alternada em dois grupos, sendo que um realizou a inspirometria de incentivo a fluxo com o RESPIRON® e o outro a EPAP, e suas características estão descritas na Tabela 2.

TABELA 2 – Médias e desvio padrão das variáveis: idade, peso, IMC, relação C/Q, e comorbidades dos grupos RESPIRON e EPAP.

	Grupo RESPIRON (n=13)	Grupo EPAP (n=15)	p
IDADE (anos)	39,5 ± 10,8	32,9 ± 11,3	ns
PESO (kg)	106,9 ± 10,3	106,2 ± 8,6	ns
IMC (kg/m ²)	39,7 ± 3,9	39,4 ± 2,6	ns
RELAÇÃO C/Q	0,91 ± 0,08	0,89 ± 0,06	ns
HAS	4/13	6/15	
DM	1/13	1/15	
Dislipidemia	3/13	6/15	
Artrose	3/13	4/15	
Apnéia do Sono	0/13	0/13	
Ausência de treinamento físico	13/13	13/15	

IMC: Índice de Massa Corpórea, Relação C/Q: relação cintura/quadril, HAS: hipertensão arterial sistêmica, DM: Diabetes Mellitus, ns: não significativo.

4.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

As voluntárias, candidatas à cirurgia bariátrica por videolaparoscopia no Hospital Meridional, foram recrutadas no período pré-operatório para esclarecimentos sobre a pesquisa e assinatura do TCLE. Posteriormente, foi realizada uma anamnese seguida da realização dos testes para avaliação da função pulmonar. A partir do agendamento das cirurgias as voluntárias foram divididas alternadamente em dois grupos: Grupo RESPIRON (n=13) e Grupo EPAP (n=15). No segundo dia de pós-operatório as voluntárias foram reavaliadas, antes da alta hospitalar.

4.3.1 Avaliação da Função Pulmonar

Avaliação Espirométrica

A espirometria foi realizada utilizando-se um espirômetro computadorizado EasyOne™ Modelo 2001 (ndd Medizintechnik AG, Zurich, Switzerland) (Figura 1). Foram realizadas as manobras tradicionais da espirometria, a saber: Capacidade Vital Lenta (CVL), Capacidade Vital Forçada (CVF) e Ventilação Voluntária Máxima (VVM), realizadas nessa ordem, de acordo com normas da American Thoracic Society – ATS e European Respiratory Society – ERS (2005). Cada manobra foi realizada até se conseguir pelo menos três testes aceitáveis e reproduzíveis e o maior valor foi computado para a análise. Para calcular os valores preditos foi usada a equação proposta por Pereira et al. (1992) para a população brasileira.



Figura 1 – Espirômetro EasyOne™ Modelo 2001 (ndd Medizintechnik AG, Zurich, Switzerland).

Avaliação da Força Muscular Respiratória

O teste de manovacuometria tem a função de avaliar a força muscular respiratória por meio da medida das pressões respiratórias estáticas máximas, medidas durante uma inspiração ou expiração máximas realizadas contra uma via aérea ocluída – P_Imax e P_Emax. Para tanto, foi utilizado um manovacuômetro analógico, calibrado em cm de H₂O, da marca Wika® (Figura 2), escalonado em ± 300 cmH₂O.

A técnica foi realizada como descrita por Black e Hyatt (1969). Estando o indivíduo na posição sentada a 90°, confortavelmente e os pés bem apoiados no chão, utilizando para tal um manovacuômetro, equipado com adaptador de bocais contendo um orifício de aproximadamente 2 mm de diâmetro, para dissipar as pressões geradas pela musculatura da face e orofaringe, para que as mesmas não interferissem nos resultados. A manobra foi realizada partindo do volume residual (VR) para a medida da P_Imax e partindo da capacidade pulmonar total (CPT) para medida da P_Emax, sendo que o esforço deveria ser sustentado por no

mínimo um segundo. Para realização das manobras as voluntárias usaram um clipe nasal, e deveriam realizar três manobras tecnicamente aceitáveis, com pelo menos duas manobras reprodutíveis, sendo computado o maior dos valores para análise. Os valores de P_Imax e P_Emax também foram expressos em porcentagem do predito, de acordo com a equação proposta por Neder et al.(1999).



Figura 2 – Manovacúômetro Analógico

Avaliação da Mobilidade diafragmática

A mobilidade diafragmática foi avaliada por meio da radiografia de tórax, realizada na incidência pósterio-anterior (PA), após uma inspiração máxima e outra após uma expiração máxima.

A voluntária foi colocada na posição ortostática e solicitada a mesma uma inspiração máxima sustentada por alguns segundos. Em seguida, o mesmo procedimento foi realizado durante uma expiração máxima.

Para a medida da mobilidade diafragmática as radiografias foram sobrepostas, alinhando-se os processos espinhosos das vértebras, e utilizando

uma régua milimetrada, foi medida a distância do ponto mais alto da hemicúpula diafragmática (direita e esquerda) da radiografia em expiração máxima, e a partir daí traçada uma linha longitudinal até sua intersecção com a hemicúpula diafragmática da radiografia em inspiração máxima. A distância encontrada para cada hemicúpula foi registrada em centímetros (cm) (Paulo, da Silva e Paulo, 1994; Toledo et al, 2003). (Figura 3)

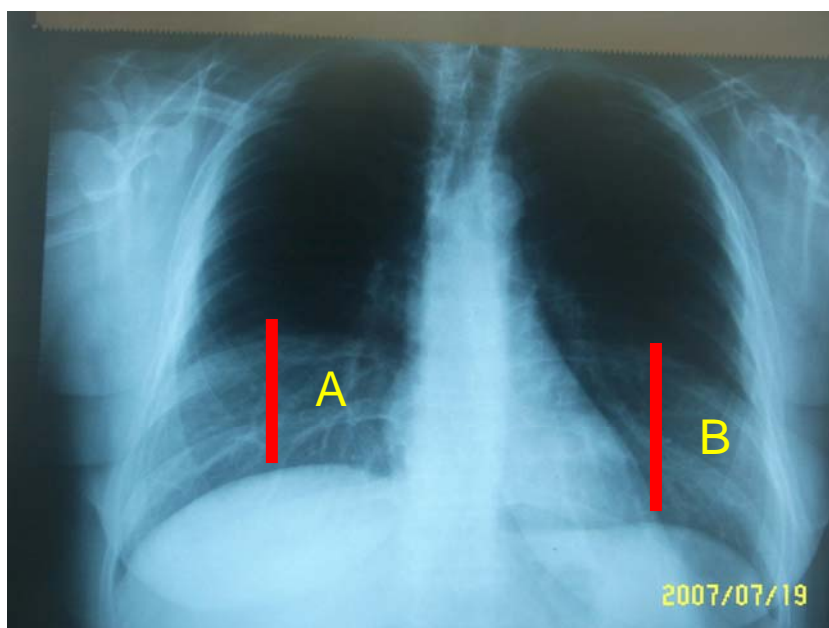


Figura 3 - Radiografia de tórax em inspiração sobreposta à radiografia em expiração, A: Avaliação da mobilidade da hemicúpula diafragmática D, B: Avaliação da hemicúpula diafragmática E

Avaliação da mobilidade tóraco-abdominal

A avaliação da mobilidade tóraco-abdominal foi realizada por meio da cirtometria tóraco-abdominal. Para realização da cirtometria, medida do deslocamento do tórax e abdome durante o ciclo respiratório, foi utilizada uma fita métrica escalonada em centímetros. As voluntárias foram posicionadas na posição ortostática, e em seguida foram realizadas as medidas nos níveis axilar (Figura 4), xifoidiano (Figura 5) e abdominal (Figura 6) durante o repouso, na

inspiração máxima e expiração máxima. A fita métrica foi posicionada firmemente em cada nível, sem folgas e nem apertada em demasia, durante todo movimento de inspiração e expiração, não interferindo na mobilidade do tórax e do abdômen. Em cada nível, as medidas foram realizadas 3 vezes, sendo considerada a maior diferença entre a inspiração e expiração para análise. Após as coletas, os valores foram submetidos à fórmula do Índice de Amplitude Diafragmática proposta por Jamami et al. (1999), com o objetivo de atenuar as diferentes dimensões de tórax e abdômen para a amostra estudada.

$$IA = \left(\frac{\frac{INS - EXP}{INS} + \frac{INS - EXP}{EXP}}{2} \right) \times 100$$

INS = valor da cirtometria durante a inspiração máxima

EXP = valor da cirtometria durante a expiração máxima



Figura 4 – Cirtometria no nível axilar.



Figura 5 – Cirtometria no nível xifoidiano.



Figura 6 – Cirtometria no nível abdominal

4.3.2 Recursos Terapêuticos

Como aparelho de recurso terapêutico foi usado o inspirômetro de incentivo orientado a fluxo -Respiron[®] (NCS, São Paulo, Brasil) - que contém três esferas que devem ser elevadas e sustentadas por alguns segundos durante a inspiração. Este aparelho é conectado a uma traquéia seguida de um bocal e o volume de ar movimentado é estimado (Figura 7).



Figura 7 – Inspirômetro de Incentivo a fluxo (RESPIRON®)

Outro recurso também utilizado foi a EPAP (pressão positiva expiratória), dada por um aparelho que oferece uma pressão positiva expiratória, através de uma resistência fixa dada por uma mola, que se mantém constante em toda fase expiratória independente do fluxo respiratório gerado pelo paciente. Durante a fase inspiratória não é oferecido nenhum tipo de influência externa à paciente (Figura 8).



Figura 8 - EPAP

4.3.3 Avaliação Pré - Operatória

Na avaliação pré-operatória foram coletados dados como: nome, idade, sexo, peso, altura, história de tabagismo, presença de doença pulmonar crônica ou sintomas respiratórios (tosse, secreção, dispnéia, dor torácica) e presença de outras comorbidades; além da realização da espirometria, da manovacuometria e da cirtometria tóraco-abdominal. A radiografia de tórax, para avaliar a mobilidade diafragmática, também foi realizada no pré-operatório.

Além da avaliação as voluntárias também foram orientadas quanto à importância da tosse e deambulação precoce, dentre outros cuidados a serem tomados após a cirurgia.

4.3.4 Protocolo de Intervenção Fisioterapêutica

No período pré-operatório, as voluntárias foram divididas, de forma alternada, em dois grupos diferentes: Grupo Respirom (n=13) e Grupo EPAP (n=15).

No grupo que realizou o Respirom[®] foram solicitadas às voluntárias inspirações máximas e lentas, e a sustentá-las o maior tempo que conseguir. As voluntárias foram orientadas a elevar e sustentar a primeira esfera do aparelho no dia da cirurgia, as duas primeiras esferas no primeiro dia de pós-operatório e as três esferas no segundo dia de pós-operatório. A cada 10 inspirações as voluntárias eram orientadas a descansar por um intervalo de 30 a 60 segundos.

O grupo que realizou a EPAP foi orientado a manter uma respiração tranqüila, por meio de uma máscara oronasal fixada a sua face, com a pressão da mola ajustada em 10 cmH₂O. O nível de pressão foi estipulado baseado nos

trabalhos de Olsén, Lonroth e Bake (1999), Olsén, Josefson e Lonroth (1999), Olsén et al. (2002) e Westerdahl et al. (2001 e 2005).

Todas as técnicas foram realizadas durante quinze minutos com a voluntária na posição sentada. Todas realizaram uma sessão de fisioterapia no dia da cirurgia, quatro sessões no primeiro dia de pós-operatório e uma sessão no segundo dia de pós-operatório.

Todos os grupos foram acompanhados e orientados por um fisioterapeuta especializado durante a realização dos exercícios que se iniciaram no mesmo dia da cirurgia (D0). As voluntárias receberam orientações sobre a realização e importância da tosse, em caso de secreção pulmonar. A fisioterapia motora foi padronizada para todas e constava de: exercícios circulatórios de membros superiores e inferiores e deambulação precoce a partir do D0.

4.3.5 Avaliação Pós – Operatória

Após o período de intervenção, as voluntárias foram reavaliadas no segundo dia de pós-operatório (D2). Foram realizadas a espirometria, a manovacuometria e a cirtometria tóraco-abdominal, além da radiografia de tórax para avaliar a mobilidade diafragmática.

As avaliações foram protocoladas para realização apenas no período da manhã, após o horário do analgésico prescrito pelo cirurgião e também foi avaliada a dor, antes da realização dos testes, de maneira subjetiva, por meio de uma escala visual analógica, com o objetivo de certificar que o voluntário encontrava-se sem dor ou com dor mínima, para que esta não atrapalhasse a

realização dos mesmos. A escala varia de uma pontuação de 0 a 10, onde o zero representa ausência de dor e dez representa uma dor intensa.

Foram consideradas complicações pulmonares no pós-operatório (CPP) (Pereira et al, 1999 e Akdur et al, 2006):

- Pneumonia: Temperatura corporal $\geq 38^{\circ}\text{C}$, tosse produtiva com expectoração purulenta, presença de infiltrado pulmonar na radiografia de tórax e leucocitose.

- Atelectasia com repercussão clínica: Imagem de área de atelectasia pulmonar na radiografia de tórax, associada à sinais de desconforto respiratório.

- Falência Respiratória: incapacidade aguda de realização das trocas gasosas e necessidade de suporte ventilatório mecânico.

4.4 Análise Estatística

Para análise dos dados foi realizado, primeiramente, o teste de *Shapiro-Wilk* para avaliar a normalidade da amostra e em seguida ANOVA para medidas repetidas nas variáveis com distribuição normal e o Teste de *Friedman* para as variáveis com distribuição não normal. Para verificar a diferença entre as medidas realizadas no pré e pós-operatório, dentro de cada grupo, foram realizados os testes *t* pareado para as variáveis paramétricas e o teste de *Wilcoxon* para as variáveis não paramétricas. Para comparação intergrupos foi usado o teste *t* não pareado para variáveis paramétricas e o teste de *Mann-Whitney* para as variáveis não paramétricas.

Para verificar a relação entre as variações de volume pulmonar (CV) com a mobilidade diafragmática e cirtometria tóraco-abdominal foi aplicado o teste de regressão linear múltipla.

Os dados foram processados no *software* Biostat[®] 4.0. e foi considerado nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Para as variáveis estudadas a amostra representa um *Power* $\geq 80\%$.

5 RESULTADOS

Os grupos não apresentaram diferença estatística para as variáveis idade, peso, IMC e relação C/Q, indicando que a amostra teve uma distribuição homogênea. As características que compuseram o perfil da amostra estudada, bem como a presença de comorbidades, estão descritas na Tabela 2 (pág:24). Cabe salientar que nenhuma voluntária apresentava doença pulmonar progressiva e nem alteração nos testes de função pulmonar no período pré-operatório.

Para melhor visualização e entendimento dos dados, os resultados serão apresentados, em forma de tabelas e descritos no texto, subdivididos nos seguintes itens: Avaliação da Força Muscular Respiratória – P_{Imax} e P_{E_{max}}, Avaliação Espirométrica, Avaliação da Mobilidade Diafragmática, Avaliação da Mobilidade Tóraco-abdominal (Cirtometria) e Avaliação da dor, incidência de complicações pulmonares e tempo de internação hospitalar.

Os dados também estão apresentados em médias, desvio padrão e percentual da diferença entre o pré e pós-operatório, em uma tabela única (ANEXO 5), para visualização geral dos resultados.

5.1 Avaliação da Força Muscular Respiratória – P_{Imax} e P_{E_{max}}

Os valores de P_{Imax} e P_{E_{max}}, avaliados no pré e 2º dia de pós-operatório, nos Grupos RESPIRON e EPAP, estão expressos em médias e desvio padrão, dos seus valores absolutos e porcentagem do predito (Neder et al,1999) na Tabela 3.

TABELA 3 – Médias, desvio padrão e análise estatística das variáveis P_Imax e P_Emax no pré e pós-operatório dos Grupos RESPIRON e EPAP.

VARIÁVEL	Grupo RESPIRON (n=13)			Grupo EPAP (n=15)		
	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós
P _I max (cmH ₂ O)	83,5 ± 12,5	64,6 ± 16,6*	- 23%	88,7 ± 18,5	64,7 ± 18,8*	- 27%
%P _I max	91,7 ± 12,7	71,2 ± 19,2*	- 23%	93,7 ± 17,9	68,9 ± 20,2*	- 27%
P _E max (cmH ₂ O)	105,4 ± 25,4	76,9 ± 25,9*	- 27%	107,3 ± 23,7	79,3 ± 22,5*	- 26%
% P _E max	116,1 ± 30,2	85,1 ± 32,1*	- 27%	113,0 ± 28,3	84,0 ± 26,8*	- 26%

P_Imax: Pressão Inspiratória Máxima, %P_Imax: porcentagem do predito da P_Imax, P_Emax: Pressão Expiratória Máxima, %P_Emax: porcentagem do predito da P_Emax, PRE-OP: pré-operatório, PÓS-OP: pós-operatório, % Dif. Pré-Pos: diferença percentual entre o pré e pós-operatório. (= p<0,01)*

De acordo com a Tabela 3, pôde-se notar que no segundo dia de pós-operatório, os grupos RESPIRON e EPAP, apresentaram queda significativa dos valores de P_Imax e P_Emax, absolutos e preditos, em média 23% e 27% para P_Imax e 27% e 26% para P_Emax, respectivamente. Não houve diferença estatística para a queda da P_Imax e P_Emax entre os grupos.

5.2 Avaliação Espirométrica

Nas Tabelas 4 e 5 a seguir estão apresentados os valores absolutos e em porcentagem do predito das variáveis espirométricas, com exceção das variáveis volume corrente (VC), volume de reserva inspiratório (VRI) e volume de reserva expiratório (VRE) que estão expressas apenas em valores absolutos (L).

TABELA 4 – Médias, desvio padrão e análise estatística das variáveis CVF, VEF₁ e VVM no pré e pós-operatório dos Grupos RESPIRON e EPAP.

VARIÁVEL	Grupo RESPIRON (n=13)			Grupo EPAP (n=15)		
	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós
CVF (L)	3,46 ± 0,71	2,92 ± 0,73*	- 16%	3,55 ± 0,59	2,80 ± 0,68*	- 21%
%CVF	98,8 ± 14,8	83,2 ± 15,4*	- 16%	98,6 ± 11,3	78,0 ± 16,4*	- 21%
VEF ₁ (L)	2,77 ± 0,61	2,36 ± 0,64*	- 15%	2,93 ± 0,49	2,37 ± 0,62*	- 19%
% VEF ₁	93,6 ± 14,7	79,0 ± 15,1*	- 16%	95,1 ± 9,4	77,2 ± 19,3*	- 19%
VVM (L/min)	109,6 ± 20,7	95,6 ± 22,9*	- 13%	111,2 ± 20,0	97,0 ± 24,7*	- 13%
%VVM	103,0 ± 16,7	89,8 ± 20,5*	- 13%	100,6 ± 16,2	87,9 ± 21,7*	- 13%

CVF: Capacidade Vital Forçada, %CVF: porcentagem do predito da CVF, VEF₁: Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo, %VEF₁: porcentagem do predito do VEF₁, VVM: Ventilação Voluntária Máxima, %VVM: porcentagem do predito da VVM, PRÉ-OP: pré-operatório, PÓS-OP: pós-operatório, % Dif. Pré-Pós: diferença percentual entre o pré e pós-operatório. (* = p<0,01)

De acordo com os resultados mostrados na Tabela 4, pôde-se constatar que houve uma queda das variáveis espirométricas CVF, VEF₁ e VVM no 2º dia de pós-operatório de forma semelhante no Grupo RESPIRON e no Grupo EPAP.

TABELA 5 – Médias, desvio padrão e análise estatística das variáveis CV, VC, VRI e VRE no pré e pós-operatório dos Grupos RESPIRON e EPAP.

VARIÁVEL	Grupo RESPIRON (n=13)			Grupo EPAP (n=15)		
	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós
CV (L)	3,46 ± 0,72	2,90 ± 0,76*	- 16%	3,37 ± 0,69	2,70 ± 0,70*	- 20%
%CV	99,1 ± 14,9	82,5 ± 16,3*	- 16%	93,1 ± 12,5	74,9 ± 16,8*	- 20%
VC (L)	0,80 ± 0,26	0,79 ± 0,35 ^{ns}	- 1%	0,67 ± 0,22	0,55 ± 0,14 [#]	- 18%
VRI (L)	2,15 ± 0,50	1,82 ± 0,49*	- 15%	2,18 ± 0,63	1,74 ± 0,56*	- 20%
VRE (L)	0,51 ± 0,36	0,30 ± 0,21*	- 41%	0,51 ± 0,35	0,42 ± 0,35 ^{ns}	- 18%

CV: Capacidade Vital, %CV: porcentagem do predito de CV, VC: Volume Corrente, VRI: Volume de Reserva Inspiratório, VRE: Volume de Reserva Expiratório, PRÉ-OP: pré-operatório, POS-OP: pós-operatório, % Dif. Pré-Pós: diferença percentual entre o pré e pós-operatório, ns: não significativo (* = p<0,01) # - comparação entre VC pós-op RESPIRON e VC pós-op EPAP: p=0,01.

De acordo com os resultados mostrados na Tabela 5, constatou-se que a capacidade vital (CV) caiu no pós-operatório da mesma forma, tanto no Grupo RESPIRON ($p < 0,01$) quanto no Grupo EPAP ($p < 0,01$), no entanto quando se avaliou os componentes da CV separadamente, observou-se que no Grupo RESPIRON houve redução significativa do volume de reserva inspiratório (VRI) ($p < 0,01$) e expiratório (VRE) ($p < 0,01$). O volume corrente (VC) não apresentou alteração estatística. No Grupo EPAP houve queda com significância estatística nas variáveis VRI ($p < 0,01$) e VC ($p < 0,01$), o VRE apresentou uma discreta redução, porém sem significância estatística.

Para todas as variáveis espirométricas avaliadas não houve diferença entre os grupos, com exceção do VC, que no pós-operatório foi estatisticamente maior no Grupo RESPIRON.

5.3 Avaliação da Mobilidade Diafragmática

Na Tabela 6, estão demonstrados os valores da mobilidade das hemicúpulas diafragmáticas direita (D) e esquerda (E), avaliados no pré e 2º dia de pós-operatório, dos Grupos RESPIRON e EPAP, expressos em centímetros (cm).

TABELA 6 – Médias, desvio padrão e análise estatística da Mobilidade Diafragmática da hemicúpula direita (D) e esquerda (E) no pré e pós-operatório dos Grupos RESPIRON e EPAP.

VARIÁVEL	Grupo RESPIRON (n=13)			Grupo EPAP (n=15)		
	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós
Mob Diafragma D (cm)	5,14 ± 2,26	4,38 ± 1,87 ^{ns}	- 15%	5,19 ± 1,35	3,61 ± 1,31*	- 30%
Mob Diafragma E (cm)	5,44 ± 2,09	4,42 ± 1,74*	- 19%	5,30 ± 1,30	3,95 ± 1,22*	- 25%

PRE-OP: pré-operatório, POS-OP: pós-operatório, % Dif. Pré-Pós: diferença percentual entre o pré e pós-operatório, ns: não significativo (* = $p < 0,01$)

A partir dos resultados mostrados na Tabela 6, pôde-se constatar que quando avaliada a mobilidade diafragmática por meio da radiografia de tórax foi verificado que a mesma não apresentou diferença estatística entre o pré e pós-operatório na hemicúpula diafragmática direita do Grupo RESPIRON, porém ela reduziu na hemicúpula esquerda ($p < 0,01$). Já no grupo que realizou a terapia com o EPAP, houve redução da mobilidade diafragmática, expressa em centímetros (cm), tanto na hemicúpula esquerda ($p < 0,01$), quanto na direita ($p < 0,01$). Não houve diferença estatística para comparação intergrupos.

5.4 Avaliação da Mobilidade Tóraco-abdominal (Cirtometria)

Os valores mostrados na Tabela 7 se referem ao cálculo do Índice de Amplitude, proposto por Jamami et al. (1999), realizado a partir das medidas das amplitudes nos níveis axilar, xifóide e umbilical, após uma inspiração e expiração máximas, no pré e 2º dia de pós-operatório, dos Grupos RESPIRON e EPAP.

TABELA 7 – Médias, desvio padrão e análise estatística do IA Axilar, Xifóide e Abdominal, no pré e pós-operatório dos Grupos RESPIRON e EPAP.

VARIÁVEL	Grupo RESPIRON (n=13)			Grupo EPAP (n=15)		
	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós
IA AXILAR	7,58 ± 1,68	7,13 ± 1,8 ^{ns}	- 6%	8,30 ± 1,49	7,32 ± 1,28*	- 12%
IA XIFOIDE	4,68 ± 3,11	3,47 ± 3,44 ^{ns}	- 26%	6,04 ± 1,20	3,39 ± 3,30*	- 44%
IA ABDOMINAL	-4,03 ± 4,17	-4,47 ± 3,44 ^{ns}	11%	-1,97 ± 6,21	-1,12 ± 5,64 ^{ns}	- 43%

IA: Índice de Amplitude, PRE-OP: pré-operatório, POS-OP: pós-operatório, % Dif. Pré-Pós: diferença percentual entre o pré e pós-operatório, ns: não significativo (= $p < 0,01$).*

De acordo com os resultados expressos na Tabela 7, constatou-se que a mobilidade tóraco-abdominal, avaliada por meio da cirtometria, não apresentou diferença estatística em todos os níveis avaliados (axilar, xifóide e abdominal) no

Grupo RESPIRON. No entanto, no Grupo EPAP, a mobilidade avaliada nos níveis axilar ($p < 0,01$) e xifóide ($p < 0,01$) reduziu no segundo dia de pós-operatório, sem alterações significativas apenas a mobilidade avaliada no nível abdominal. Não houve diferença estatística ao se comparar os dois grupos. O IA abdominal foi a única variável que não atingiu o *power* de 80%, já que para isto, de acordo com o cálculo estatístico, seria necessário um *n* equivalente a 40000 voluntárias, inviável para a pesquisa em questão.

Ao se aplicar o teste de regressão linear múltipla para verificar se as variações de volume pulmonar, representadas pela medida da Capacidade Vital (CV), podem ser explicadas pela variação da mobilidade diafragmática, foi encontrado um valor de R_2 igual a 0,51 com significância estatística ($p = 0,00$) no Grupo RESPIRON e um R_2 igual a 0,26 também significativo ($p = 0,02$) no Grupo EPAP. Ao correlacionar a CV com a mobilidade tóraco-abdominal (IA axilar, xifóide e abdominal) encontrou-se um R_2 igual a 0,28 no Grupo RESPIRON e igual a 0,1 no grupo EPAP, porém ambos sem significância estatística (Tabela 8).

TABELA 8 – Regressão Linear Múltipla entre as variáveis CV e Mob Diafrag D e E; e CV e IA axilar, xifóide e abdominal dos Grupos EPAP e RESPIRON.

Variáveis	RESPIRON		EPAP	
	R_2	p	R_2	P
CV vs Mob Diafrag D e E	0,51	0,00	0,26	0,02
CV vs IA axilar, xifóide e abdominal	0,28	0,06	0,1	0,55

CV: Capacidade Vital, Mob Diafrag D e E: Mobilidade Diafragmática Direita e Esquerda, IA: Índice de Amplitude.

5.5 Avaliação da dor, da incidência de complicações pulmonares e do tempo de internação hospitalar

Como mostrado na Tabela 9, a dor referida pelas voluntárias, avaliada no 2º dia de pós-operatório de forma subjetiva pela escala visual analógica (VAS), teve um valor médio de $1,9 \pm 1,7$ no Grupo RESPIRON e de $1,4 \pm 1,2$ no Grupo EPAP, não havendo diferença estatística entre eles. O tempo de internação hospitalar foi de 2 dias para todas as voluntárias incluídas no estudo. Não houve complicações pulmonares com repercussões clínicas importantes em nenhum dos grupos.

TABELA 9 – Avaliação da dor pela VAS, complicações pulmonares pós-operatórias e tempo de internação hospitalar dos Grupos RESPIRON e EPAP.

	Grupo RESPIRON (n=13)	Grupo EPAP (n=15)	<i>p</i>
DOR (VAS)	1,9 ± 1,7	1,4 ± 1,2	<i>ns</i>
Complicações pulmonares	0	0	<i>ns</i>
T de Internação (dias)	2	2	<i>ns</i>

ns: Não significativo. VAS: escala visual analógica.

6 DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos, pôde-se verificar que os recursos terapêuticos estudados, Inspirometria de Incentivo a fluxo (RESPIRON[®]) e EPAP interferem, de maneira diferente, na função pulmonar de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica por videolaparoscopia. No entanto, os grupos estudados não apresentaram diferença em relação à incidência de complicações pulmonares no pós-operatório e no tempo de internação hospitalar.

6.1 Avaliação da Força Muscular Respiratória – P_Imax e P_Emax

Nossos resultados indicam que houve uma queda significativa da P_Imax e da P_Emax, no segundo dia de pós-operatório, em ambos os grupos estudados, o que está de acordo com os resultados de Vassilakopoulos et al. (2000) e Paisani, Chiavegato e Faresin (2005) que também verificaram queda nas pressões respiratórias estáticas máximas no pós-operatório imediato de cirurgia abdominal alta. Segundo Vassilakopoulos et al. (2000) essa queda da P_Imax e da P_Emax não é considerada uma fraqueza da musculatura respiratória, mas sim uma disfunção muscular ocasionada principalmente pela dor relacionada à cirurgia e pela inibição reflexa do músculo diafragma. Esses mesmos autores observaram que, mesmo em um grupo com analgesia, referindo dor de pequena intensidade, houve queda da P_Imax e P_Emax no pós-operatório imediato em relação ao pré-operatório. Mesmo referindo dor leve relacionada à cirurgia (Grupo RESPIRON - VAS: $1,9 \pm 1,7$ e Grupo EPAP – VAS: $1,4 \pm 1,2$), as voluntárias avaliadas nesse estudo apresentaram redução nos valores das pressões respiratórias máximas no período pós-operatório. Não encontramos relatos sobre

medidas da P_Imax e P_Emax em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica realizada por videolaparoscopia, mas sim por laparotomia. Paisani, Chiavegato e Faresin (2005) avaliaram a força muscular respiratória na cirurgia bariátrica realizada por laparotomia e evidenciaram uma queda na P_Imax de 51%, 26% e 14% nos 1º, 3º e 5º dias de pós-operatório, respectivamente e, 39%, 26% e 15% nos 1º, 3º e 5º dias de pós-operatório, respectivamente, da P_Emax. Como as nossas voluntárias foram reavaliadas apenas no 2º dia de pós-operatório, pôde-se constatar uma redução da P_Imax variando de 23 a 27% e da P_Emax em torno de 27%.

Entende-se que as alterações de força muscular respiratória encontradas devem ser vistas com reserva, sobretudo pelo fato das condições pós-operatórias não serem favoráveis ao máximo esforço inspiratório ou expiratório. No entanto, essa é uma limitação real, que prejudica também esforços para realização da respiração profunda ou a tosse, prejudicando assim a ventilação e favorecendo o acúmulo de secreção pulmonar, aumentando o risco de complicações pulmonares no pós-operatório (Vassilakopoulos et al, 2000 e Overend et al, 2001). Por isso, mesmo sendo realizada em condições não tão favoráveis, a medida da P_Imax e P_Emax no pós-operatório de cirurgia bariátrica é importante para identificar o quanto essas variáveis foram afetadas e como isso pode repercutir na função respiratória no período pós-operatório.

6.2 Medidas Espirométricas

Baseado nos resultados apresentados pôde-se observar que as variáveis CVF, VEF₁ e VVM apresentaram queda no pós-operatório, tanto no

Grupo RESPIRON quanto no Grupo EPAP, de forma semelhante. Esses achados mostram que a cirurgia bariátrica, mesmo realizada por videolaparoscopia, interfere de maneira negativa na função pulmonar. Outros autores, também evidenciaram a redução nos valores das variáveis espirométricas nos primeiros dias após a cirurgia bariátrica realizada por videolaparoscopia, no entanto, quando esta é realizada por laparotomia a redução nas variáveis espirométricas é mais acentuada (Joris et al, 1998; Olsén, Josefson e Lonroth, 1999; Nguyen et al, 2001). Muitos fatores podem contribuir para o comprometimento da função pulmonar após a cirurgia bariátrica: o tamanho e local da incisão, a dor no pós-operatório, o nível de pressão intra-abdominal e a disfunção diafragmática (Joris et al, 1998; Nguyen et al, 2001).

Com relação à CV, nossos resultados indicam que houve uma queda semelhante no valor dessa variável nos dois grupos. No entanto, quando os componentes da CV foram avaliados separadamente, observou-se que no Grupo RESPIRON houve redução nos valores do VRI e VRE no pós-operatório e o VC manteve-se inalterado. No Grupo EPAP, observou-se redução nos valores do VC e VRI e o VRE reduziu discretamente sem significância estatística. Alguns estudos têm detectado que a Inspirometria de Incentivo está associada ao aumento do VC e da ventilação alveolar (Tomich, 2006; Tomich et al, 2007 e Olsén, Lonroth e Bake, 1999), e as terapias com pressão positiva expiratória (EPAP) estão mais associadas à manutenção da CRF (Olsén, Lonroth e Bake, 1999 e Westerdahl et al, 2001). Isto ocorre por se tratar de dois recursos com o objetivo de reexpansão pulmonar, porém com diferentes mecanismos de ação. A Inspirometria de Incentivo visa aumentar a pressão transpulmonar e os volumes inspiratórios, para manter a patência das vias aéreas e assim, prevenir ou reverter

atelectasias pulmonares (AARC, 1991). Já as terapias realizadas com EPAP causam uma redução do fluxo expiratório, evitando o colapso precoce das vias aéreas, prevenindo as atelectasias pulmonares (Olsén, Lonroth e Bake 1999). Nossos resultados estão de acordo com os dados da literatura e ajudam a esclarecer melhor os mecanismos de ação, pelos quais os recursos fisioterapêuticos estudados (RESPIRON[®] e EPAP) atuam no restabelecimento dos volumes pulmonares no pós-operatório de cirurgia bariátrica.

6.3 Medida da Mobilidade Diafragmática

De acordo com nossos resultados, a mobilidade diafragmática, avaliada por meio da radiografia de tórax, foi menos afetada no pós-operatório do grupo que realizou o RESPIRON[®] que o grupo tratado com a EPAP. Isso provavelmente se deve ao fato do RESPIRON[®] ser um recurso que estimula a inspiração profunda requisitando, portanto, a atividade do músculo diafragma, por se tratar de um músculo inspiratório. A mobilidade diafragmática avaliada por meio da radiografia de tórax já foi descrita anteriormente (Paulo, da Silva e Paulo, 1994 e Toledo et al, 2003), e alguns autores também já evidenciaram a redução da mobilidade diafragmática no pós-operatório de cirurgia abdominal, afirmando que, a disfunção diafragmática é secundária a inflamação local causada pelo trauma cirúrgico, por mecanismos reflexos de origem central e pela dor que reduz a mobilidade respiratória no local cirúrgico (Berdah, Picaud e James, 2002 e Ayoub et al, 2001). As alterações da mobilidade diafragmática causadas pela cirurgia, em nossos pacientes, podem explicar a variação dos volumes pulmonares no pós-operatório, tanto no Grupo RESPIRON ($R_2= 0,51$ $p=0,00$)

quanto no Grupo EPAP ($R_2= 0,26$ $p=0,02$). Estes dados mostram que a redução de volumes pulmonares, encontrada no período pós-operatório, é diretamente influenciada pela redução da mobilidade diafragmática causada pela cirurgia. Indicam ainda que o estímulo à movimentação diafragmática, melhor conquistado com o RESPIRON[®], pode se caracterizar como uma forma eficiente para se conseguir o restabelecimento dos volumes pulmonares após cirurgia bariátrica.

6.4 Medida da Mobilidade Tóraco-abdominal (Cirtometria)

De acordo com os resultados da mobilidade tóraco-abdominal, constatamos que este foi maior no nível axilar, sugerindo predomínio da respiração tipo costal, evidenciado tanto no pré quanto no pós-operatório, nas obesas dos dois grupos. A mobilidade tóraco-abdominal não foi afetada pela cirurgia no grupo que realizou o RESPIRON[®], no entanto, o grupo que realizou a EPAP apresentou redução da mobilidade torácica nos níveis axilar e xifóide. Tomich (2006), avaliou o padrão respiratório durante a realização da Espirometria de Incentivo em obesos submetidos à cirurgia bariátrica, e observou predomínio do movimento da caixa torácica em relação à mobilidade abdominal, no repouso e durante a realização dos exercícios respiratórios. Esse fato pode explicar a ausência de redução da mobilidade nos níveis axilar e xifóide nas voluntárias que realizaram o RESPIRON[®], o que não aconteceu com o grupo que realizou a EPAP, talvez por este ser um recurso que não estimule a realização de “suspiros” inspiratórios, e estar associado a baixos volumes pulmonares (AARC, 1991). Chamamos a atenção para o fato de que todas as voluntárias foram orientadas a mobilizar mais o abdômen que o tórax durante a realização dos exercícios, fator

que pode ter contribuído para que a mobilidade abdominal não fosse afetada no pós-operatório, nos dois grupos. Além disso, o fato da cirurgia ter sido realizada por videolaparoscopia pode justificar menor comprometimento na mobilidade abdominal, por se tratar de uma técnica com menores incisões, menor dor pós-operatória e menor repercussão na função pulmonar (Joris et al, 1998 e Nguyen et al, 2001). Tem sido citada a redução da mobilidade do abdômen em pós-operatório de cirurgia abdominal alta, porém realizada por laparotomia (Tomich, 2006 e Van de Leur et al, 2003).

Os dados referentes ao IA abdominal podem parecer questionáveis pelo grande desvio padrão e pelo fato da amostra não ter atingido o *power* de 80% para esta variável. Isto se deve porque a mesma apresenta valores positivos (padrão respiratório diafragmático - PRD) e negativos (padrão respiratório invertido - PRI). Das voluntárias que compunham o Grupo RESPIRON, dez apresentavam o PRI no pré-operatório e as outras três o PRD. No pós-operatório eram 11 com o PRI e duas com o PRD. Já no Grupo EPAP, nove voluntárias apresentavam o PRI e seis o PRD no pré-operatório. No pós-operatório eram oito com PRI e sete com PRD. Numa análise subjetiva, não quantitativa, pôde-se observar que não houve uma importante alteração do padrão respiratório nos dois grupos entre o pré e pós-operatório. Apesar de numericamente ser dados questionáveis, a avaliação da mobilidade abdominal é uma importante ferramenta para avaliação funcional respiratória, relevante no acompanhamento da evolução clínica desses pacientes.

Caldeira et al. (2007) avaliaram a cirtometria em adultos saudáveis e a sua correlação com volumes pulmonares medidos por meio da pletismografia respiratória por indutância, e não observaram acurácia da cirtometria para aferir

volumes pulmonares. Em nossos resultados, as medidas da mobilidade tóraco-abdominal, avaliadas por meio da cirtometria, também não explicaram as alterações de volume avaliadas pela espirometria, tanto no grupo RESPIRON ($R_2= 0,28$ $p= 0,06$) quanto no grupo EPAP ($R_2= 0,10$ $p= 0,55$). Contudo, esta medida é importante para avaliar a expansibilidade dos compartimentos do tórax e abdômen durante o ciclo respiratório.

6.5 Complicações Pulmonares

As complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia bariátrica mais freqüentes são atelectasia, pneumonia e tromboembolismo pulmonar; que acontecem em torno de 1,3 a 7% dos casos (Schauer et al, 2000; Nguyen et al, 2001; Nguyen, 2004; Paisani, Chiavegato e Faresin, 2005 e Ricciardi et al, 2006). Para prevenção dessas complicações a fisioterapia respiratória, por meio de vários recursos de reexpansão pulmonar, tem sido recomendada (Qaseen et al, 2006 e Lawrence, Cornell e Smetana, 2006). Nenhuma de nossas voluntárias apresentou complicação pulmonar no pós-operatório; provavelmente alguns fatores, como a realização da cirurgia por videolaparoscopia, dor leve no pós-operatório, deambulação precoce e intensificação da fisioterapia, podem ter contribuído para isso (Joris et al, 1998; Vassilakopoulos et al, 2000; Nguyen et al, 2001; Shea et al, 2002; Olsén et al, 2002 e Mackay, Ellis e Johnston, 2005). Contudo, ressaltando-se as questões éticas, se faz necessário um grupo controle, sem a intervenção da fisioterapia, para se afirmar, com mais segurança, que a fisioterapia é eficiente no restabelecimento precoce da função pulmonar e na prevenção de complicações pulmonares no período pós-operatório.

6.6 Protocolo de tratamento fisioterapêutico

Foram selecionados a inspirometria de incentivo a fluxo (RESPIRON[®]) e a EPAP por se tratarem de recursos fisioterapêuticos que objetivam a reexpansão pulmonar, porém por mecanismos diferentes (AARC, 1991 e Olsén, Lonroth e Bake, 1999). Além de serem recursos utilizados amplamente na prática clínica e em pesquisas científicas da área (Olsén, Lonroth e Bake, 1999 e Olsén, Josefson e Lonroth, 1999; Denehy e Berney, 2001; Overend et al, 2001; Weindler e Kiefer, 2001; Westerdahl et al, 2001; Olsén et al, 2002; Mackay, Ellis e Johnston, 2005; Tomich, 2006).

A inspirometria de incentivo a fluxo é realizada normalmente por aparelhos de fácil manuseio e entendimento, além de baixo custo. Alguns trabalhos referem ser uma terapia com uma discreta desvantagem em relação à inspirometria de incentivo a volume, por oferecer maior sobrecarga respiratória (Weindler e Kiefer, 2001; Parreira et al, 2005 e Tomich, 2006 e Tomich et al, 2007). No entanto, nenhuma de nossas pacientes se queixou de desconforto ou dificuldade durante a realização dos exercícios respiratórios.

Em contrapartida, no grupo que realizou a EPAP algumas pacientes queixaram-se de desconforto por ter que usar máscara facial. No entanto, após orientação e esclarecimento sobre o mecanismo de funcionamento do aparelho a aceitação das pacientes foi melhor. O nível de pressão ajustado na válvula (10 cmH₂O) foi baseado nos trabalhos de Olsén, Lonroth e Bake (1999), Olsén, Josefson e Lonroth (1999), Olsén et al (2002) e Westerdahl et al (2001 e 2005).

Para maior segurança na obtenção dos resultados, optou-se por intensificar a fisioterapia sendo a mesma iniciada no dia da cirurgia, quatro vezes no primeiro dia de pós-operatório e uma vez antes da reavaliação e alta. Não encontramos protocolos definidos sobre a frequência e duração da realização dos exercícios respiratórios no pós-operatório de cirurgia abdominal. Mackay, Ellis e Johnston (2005), em seu protocolo de tratamento, realizaram os exercícios três vezes ao dia no 1º e 2º dia de pós-operatório, duas vezes ao dia no 3º e 4º dia de pós-operatório e depois uma vez ao dia. A realização dos exercícios respiratórios foi monitorizada por fisioterapeutas. No estudo de Olsén, Josefson e Lonroth (1999) os voluntários do grupo tratamento foram orientados a realizar os exercícios respiratórios 30 vezes a cada duas horas, no mínimo oito vezes por dia, começando no dia da cirurgia. Os mesmos foram supervisionados por fisioterapeutas, apenas duas vezes por dia. Lembrando que, no estudo nacional de Paisani, Chiavegato e Faresin (2005), os pacientes submetidos à cirurgia bariátrica aberta, realizaram fisioterapia apenas uma vez ao dia.

6.7 Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo principal esclarecer os efeitos da Inspirometria de Incentivo a fluxo e da EPAP na função pulmonar de mulheres obesas submetidas à cirurgia bariátrica por videolaparoscopia. De acordo com os resultados, pôde-se constatar que o primeiro foi mais eficiente na manutenção do volume corrente, da mobilidade diafragmática e na mobilidade tóraco-abdominal, no pós-operatório de cirurgia bariátrica; enquanto que a EPAP mostrou ter maior atuação na manutenção do VRE.

Este é um estudo realizado com medidas de avaliação respiratória específicas (Espirometria, Manovacuometria, Cirtometria Tóraco-Abdominal e Mobilidade Diafragmática) e largamente utilizadas na prática clínica e relativamente citadas na literatura. Dentro deste contexto, a escolha da Inspirometria de Incentivo e da EPAP, se deu por se tratar de recursos fisioterapêuticos rotineiramente usados na reabilitação respiratória de pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta. Sendo assim, a realização do protocolo proposto nesse estudo é viável e reproduzível em outros serviços, não só para fins de pesquisa, mas também para uso na prática clínica.

Consideramos interessante que, para novos estudos, haja o acompanhamento e tratamento dessas pacientes para identificar quantos dias mais seriam necessários para o retorno dos valores das variáveis avaliadas aos níveis pré-operatórios e qual técnica é mais eficiente para uma recuperação precoce da função pulmonar em mulheres obesas submetidas à cirurgia bariátrica. Já que uma intervenção mais prolongada, pode possibilitar a obtenção de resultados, provavelmente mais aprofundados sobre os efeitos e eficácia das técnicas de Fisioterapia Respiratória estudadas.

7 CONCLUSÃO

Baseado nos resultados obtidos pode-se concluir que os recursos terapêuticos estudados atuam de forma diferente na função pulmonar de mulheres obesas submetidas ao *bypass* gástrico em Y de Roux por videolaparoscopia. A Inspirometria de Incentivo a fluxo parece exercer melhores efeitos na ventilação pulmonar, na mobilidade diafragmática e tóraco-abdominal; enquanto que a EPAP parece atuar melhor no restabelecimento do VRE no período pós-operatório.

No entanto, não houve diferença entre as duas técnicas com relação à incidência de complicações pulmonares e ao tempo de internação hospitalar, sugerindo que ambas podem ser indicadas para reabilitação respiratória no pós-operatório de cirurgia bariátrica por videolaparoscopia, pelos efeitos benéficos que trazem à função pulmonar.

REFERÊNCIAS

AARC - Clinical Practice Guideline - Incentive Spirometry. *Respir Care*. 1991; 36: 1402-1405.

Akdur H, Yioit Z, Sozen AB, Çaoatay T, Guven O. Comparasion of pre and postoperative pulmonary function in obese and non-obese female patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Respirology*. 2006; 11: 761 – 766.

ATS \ ERS Task Force: Standardisation of lung function testing – STANDARDISATION OF SPIROMETRY. *Eur Respir J*. 2005; 26(2): 319-338.

Ayoub J, Cohendy R, Prioux J, Ahamaidi S, Bourgeois JM, Dauzat M, Ramonatxo M, Préfaut C. Diaphragm movement before and after cholecystectomy: A sonographic study. *Anesth Analg*. 2001; 92: 755 – 61.

Bellinetti LM, Thomson JC. Avaliação muscular respiratória nas toracotomias e laparotomias superiores eletivas. *J Bras Pneumol*. 2006; 32(2):99 - 105.

Berdah SV, Picaud R, James Y. Surface diaphragmatic electromyogram changes after laparotomy. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2002; 22: 157 – 60.

Black LF, Hyatt RE. Maximal Respiratory Pressures: Normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*. 1969; 99: 696-702.

Buchwald H, Buchwald JN. Evolution of operative procedures for the management of morbid obesity 1950 – 2000 – Collective Review. *Obes Surg.* 2002; 12: 705–17.

Caldeira VS, Starling CCD, Britto RR, Martins JA, Sampaio RF, Parreira VF. Precisão e acurácia da cirtometria em adultos saudáveis. *J Bras Pneumol.* 2007; 33(5): 519-526.

Chiavegato DL, Jardim JR, Faresin SM, Juliano Y. Alterações funcionais respiratórias na colecistectomia por via laparoscópica. *J. Bras Pneumol.* 2000; 26 (2): 69-76.

Christou NV, MacLean LD Cap 08 - Effect of bariatric surgery on long-term mortality. In: Mosby, Inc. *Adv Surg.* 2005; 39: 165 – 79.

Chumillas S., Ponce JL., Delgado F., Viciano V., Mateu M. Prevention of postoperative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: a controlled study clinical. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998; 79: p.5-9

Consenso Latino – Americano de Obesidade. Apresentado em: Convenção Latino-Americana para consenso em obesidade, 1, Rio de Janeiro, out, 1998.

Dávila-Cervantes A, Domínguez-Cherit G, Borunda D, Gamino R, Vargas-Vorackova F, Gonzales-Barranco J, Herrera MF. Impact of surgically-induced

weight loss on respiratory function: A prospective analysis. *Obes Surg.* 2004; 14: 1389-1392.

Denehy L, Berney S. The use of positive pressure device by physiotherapists. *Eur Respir J.* 2001; 17: 821 – 829.

Eichenberger AS, Proietti S, Wicky S, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, Magnusson L. Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesth Analg.* 2002; 95: 1788–92

El-Gamal H, Khayal A, Shikora S, Unterborn J. Relationship of dyspnea to respiratory drive and pulmonary function tests in obese patients before and after weight loss. *Chest.* 2005; 128: 3870 – 74.

Faintuch J, Souza SAF, Valexi AC, Sant'ana AF, Gama-Rodrigues JJ. Pulmonary function and aerobic capacity in asymptomatic bariatric candidates with very severe morbid obesity. *Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. S. Paulo. São Paulo.* 2004; 59 (4): 181-186.

Filardo FA, Faresin SM, Fernandes ALG. Validade de um índice prognóstico para ocorrência de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. *Rev Assoc Med Bras.* 2002; 48(3): 209-16.

Hamoui N, Anthone G, Crookes PF. The value of pulmonary function testing prior to bariatric surgery. *Obes Surg.* 2006; 16: 1570-1573.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil: pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003. Rio de Janeiro, 2004.

Jamami M, Pires VA, Oishi J, Costa D. Efeitos da intervenção fisioterápica na reabilitação pulmonar de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). Rev. Fisioter. Univ. São Paulo. 1999; 6(2): 140-153.

Joris JL, Hingue VL, Laurent PE, Desai CJ, Lamy ML. Pulmonary function and pain after gastroplasty performed via laparotomy or laparoscopy in morbidly obese patients. Br J Anaesth. 1998; 80: 283-288.

Koenig, SM. Pulmonary Complications of obesity. Am. J. Med. Sci. 2001; 321 (4): 249-279.

Ladosky W, Botelho MAM, Albuquerque JP. Chest mechanics in morbidly obese non-hypoventilated patients. Respir Med. 2001; 95: 281 – 286

Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the american college of physicians. Clinical Guideline. Ann Intern Med. 2006; 144 (8): 596 -608.

Lotti P, Gigliotti F, Tesi F, Stendardi L, Grazzini M, Duranti R, Scarro G. Respiratory muscles and dyspnea in obese nonsmoking subjects. *Lung*. 2005; 183: 311 – 23.

Mackay MR, Ellis E, Johnston C. Randomised clinical trial of physiotherapy after open abdominal surgery in high risk patients. *Aust J of Phys*. 2005; 51: 151 – 159.

Mason EE, Ito C. Gastric bypass. *Ann Surg*. 1969; 170:329-39

Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II – maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999; 32(6): 719-727.

Nguyen NT, Goldman C, Rosengquist J, Arango A, Cole CJ, Lee SJ, Wolfe BM. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life and costs. *Ann Surg*. 2001; 234(3): 279-291.

Nguyen NT. Open vs. Laparoscopic procedures in bariatric surgery. *J Gastrointest Surg* . 2004; 8 (4): 393 – 95.

Ochs-Balcom HM, Grant BJB, Muti P, Sempos CT, Freudenheim JL, Trevisan M, Cassano PA, Iacoviello L, Schunermamn HJ. Pulmonary function and abdominal adiposity in the general population. *Chest*. 2006; 129:853-862

Ogunnaike BO, Jones SB, Jones DB, Provost D, Whitten CW. Anesthetic considerations for bariatric surgery. *Anesth Analg*. 2002; 95: 1793–1805.

Olsén MF, Lonroth H, Bake B. Effects of breathing exercises on breathing patterns in obese and non-obese subjects. *Clin Physiol*. 1999; 19 (3): 251 – 57.

Olsén MF, Josefson K, Lonroth H. Chest physiotherapy does not improve the outcome in laparoscopic fundoplication and vertical-banded gastroplasty. *Surg Endosc*. 1999; 13: 260-263.

Olsén MF, Wennberg E, Johnsson E, Josefson K, Lonroth H, Lundell L. Randomized clinical study of the prevention of pulmonary complications after thoracoabdominal resection by two different breathing techniques. *Br J Surg*. 2002; 89: 1228-34

OPAS. Doenças crônico-degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde. Organização Pan-Americana de Saúde. – Brasília, 2003. 60p. il.

Overend TJ, Anderson CM, Lucy SD, Bathia C, Jonsson BI, Timmermans C. The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications – A systematic review. *Chest*. 2001; 120(3): 971 – 78

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.

Parreira VF, Tomich GM, Britto RR, Sampaio RF. Assessment of tidal volume and thoracoabdominal motion using volume and flow-oriented incentive spirometers in healthy subjects. Braz J Med Biol Res. 2005; 38: 1105 -12.

Paulo DNS, da Silva AL, Paulo ICAL. Mobilidade diafragmática em pacientes com hérnia incisional abdominal longitudinal antes e após a sua correção cirúrgica. Rev. Bras. Med. 1994; 51(9): 1272-1276.

Payne JH, De Wind LT, Commons RR. Metabolic observations in patients with jejunocolic shunts. Am. J. Surg. 1963; 106: 272 – 89.

Pereira CAC, Barreto SP, Simões JG, Pereira FWL, Gerstler JG, Nakatani J. Valores de referência para espirometria em uma amostra da população brasileira. J Pneumol. 1992; 18:10-12.

Pereira EDB, Fernandes AL, Anção MS, Peres CA, Atallah NA, Faresin SM. Prospective assessment of the risk of postoperative pulmonary complications in patients submitted to upper abdominal surgery. São Paulo Med J. 1999; 117(4):151-60.

Puzziferri N, Austrheim-Smith IT, Wolfe BM, Wilson SE, Nguyen NT. Three-Year follow-up of a prospective randomized trial comparing laparoscopic versus open gastric bypass. *Ann Surg.* 2006; 243: 181–88.

Qaseem A, Snow V, Fitterman N, Hornbake ER, Lawrence VA, Smetana GW, Weiss K, Owens DK. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: A Guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2006; 144(8): 575 – 80.

Rasslan Z., Junior RS, Stirbulov R, Fabbri RMA, Lima CAC. Evaluation of pulmonary function in class I and II obesity. *J Bras Pneumol.* 2004; 30 (6): 508-14.

Ricciardi R, Town RJ, Kellogg TA, Ikramuddin S, Baxter NN. Outcomes after open versus laparoscopic gastric bypass. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2006; 16: 317 – 320.

Saad IAB, Zambon L. Variáveis clínicas de risco pré operatório. *Rev Ass Med Brasil.* 2001;47(2): 117 - 124.

Schauer PR, Ikramuddin S, Gourash W, Ramanathan R, Luketich J. Outcomes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *Ann Surg.* 2000; 232 (4): 515–529.

Shea RA, Brooks JA, Dayhoff NE, Keck J. Pain intensity and postoperative pulmonary complications among the elderly after abdominal surgery. *Heart Lung*. 2002; 31: 440 – 449.

Toledo NSG, Kodama SK, Massarollo PCB, Pereira OI, Mies S. Right hemidiaphragmatic mobility: Assessment with US measurement of craniocaudal displacement of left branches of portal vein. *Radiology*. 2003; 228: 389-394.

Tomich GM. Exercícios respiratórios após gastroplastia: Análise do padrão respiratório e do movimento toracoabdominal [dissertação]. Belo Horizonte: UFMG; 2006.

Tomich GM, França DC, Diório ACM, Brito RR, Sampaio RF, Parreira VF. Breathing pattern, thoracoabdominal motion and muscular activity during three breathing exercises. *Braz J Med Biol Res*. 2007; 40: 1409-1417.

Van de Leur JP, Smit P, Broekema AA, Van de Mark TW, Van der Schans CP. Are clinical observations of breathing and pulmonary function related in patients after abdominal surgery? *Physiotherapy Theory and Practice*. 2003 19: 45-52.

Vassilakopoulos T, Mastora Z, Katsaounou P, Doukas G, Klimopoulos S, Roussos A, Zakyntinos S. Contribution of pain to inspiratory muscle dysfunction after upper abdominal surgery. A randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000; 161: 1372 – 75.

Weindler J, Kiefer R-T. The efficacy of postoperative incentive spirometry is influenced by the device- specific imposed work of breathing. *Chest*. 2001; 119: 1858 – 1864.

Westerdahl E, Lindmark B, Almgren SO, Tenling A. Chest physiotherapy after coronary artery bypass graft – a comparasion of three different deep breathing techniques. *J Rehab Med*. 2001; 33: 79-84.

Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Friberg O, Hedenstierma G, Tenling A. Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Chest*. 2005; 128: 3482 – 3488.

WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. 2000; 894:i-xii, 1-253.

WHO. Global strategy on diet, physical activity and health. World Health Organization. Genebra, 2003. Disponível em: <http://www.who.int/hpr/gf.facts.shtml>

Wittgrove AC, Clark GW, Tremblay LJ. Laparoscopic gastric bypass, Roux-en-Y: preliminary report of five cases. *Obes Surg* 1994; 4:353–57.

Young, SS; Skeans, SM; Austin, T; Chapman, RW. The effects of body fat on pulmonary function and gas exchange in cynomolgus monkeys. *Pulm Pharmacol Ther*. 2003; 16: 313 – 19.

ANEXO 1

Piracicaba, 28 de fevereiro de 2007.

Para: Prof. Dr. Dirceu Costa.

De: Coordenação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP-UNIMEP

Ref.: Aprovação do protocolo de pesquisa nº 68/06 e indicação de formas de acompanhamento do mesmo pelo CEP-UNIMEP

Vimos através desta informar que o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMEP, após análise, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº 68/06, com o título **“Efeito da Fisioterapia Respiratória em Pacientes Obesos Submetidos à Cirurgia Bariátrica”** sob sua responsabilidade.

O CEP-UNIMEP, conforme as resoluções do Conselho Nacional de Saúde é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos promovidas nesta Universidade.

Portanto, conforme a Resolução do CNS 196/96, é atribuição do CEP “acompanhar o desenvolvimento dos projetos através de relatórios anuais dos pesquisadores” (VII.13.d). Por isso o/a pesquisador/a responsável deverá encaminhar para o CEP-UNIMEP um relatório anual de seu projeto, até 30 dias após completar 12 meses de atividade, acompanhado de uma declaração de identidade de conteúdo do mesmo com o relatório encaminhado à agência de fomento correspondente.

Agradecemos a atenção e colocamo-nos à disposição para outros esclarecimentos.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Telma Regina de Paula Souza
COORDENADORA

ANEXO 2



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO HOSPITAL MERIDIONAL

Cariacica, 20 de março de 2007

PARECER CEP MERIDIONAL

Título do Projeto de Pesquisa: Efeitos da Fisioterapia Respiratória em Pacientes Obesos Submetidos à Cirurgia Bariátrica.

Pesquisador Responsável: Marcela Cangussu Barbalho

Senhor Pesquisador,

Através deste informamos à V.Sa que o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Meridional, após analisar o Projeto de Pesquisa intitulado: “Efeitos da Fisioterapia Respiratória em Pacientes Obesos Submetidos à Cirurgia Bariátrica”, que cumpre as exigências das Resoluções 196 de 10/10/1996, concorda com o parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMEP onde o projeto já se encontrava aprovado.

Gostaríamos de lembrar que cabe ao pesquisador responsável elaborar e apresentar relatórios parciais e finais do estudo de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196 de 10\10\1996, inciso IX.2., Letra “C”, para o CEP que aprovou o projeto e para o CEP Meridional para acompanhamento do estudo dentro da Instituição Hospital Meridional.

Atenciosamente,

Jose Airton de Arruda
Coordenador CEP Meridional

Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Meridional
Rua São João Batista, nº 200 Trevo de Alto Lage – Cariacica – ES Cep: 29156-580
Telefone: 27 3346-2600

ANEXO 3

TERMO DE CONSENTIMENTO

Nome _____

Endereço _____

Cidade _____ Cep _____ Fone _____

TÍTULO: “Efeitos da Fisioterapia Respiratória em Pacientes Obesos Submetidos à Cirurgia Bariátrica”

OBJETIVO DO ESTUDO: Avaliar os benefícios clínicos e fisiológicos da fisioterapia respiratória em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica.

PROCEDIMENTOS

Explicação dos procedimentos

Primeiramente, o Sr (a) deverá ser submetido à uma avaliação fisioterapêutica antes da cirurgia onde serão verificados:

- a) A presença de doenças cardíacas, pulmonares e outras; hábito de fumar; história de obesidade na família; a principal queixa; além de dados de identificação pessoal.
- b) A presença e o grau de “falta de ar” (dispnéia) através da aplicação de um questionário.
- c) O padrão respiratório e para tanto, o Sr (a) permanecerá deitado numa maca, mantendo a respiração tranqüila, e será observado qual a região do tronco se movimenta mais durante a respiração.
- d) Força da musculatura respiratória e para tanto, será solicitado ao Sr (a) que faça inspirações e expirações profundas através de um aparelho específico.
- e) A mobilidade do tórax e abdome durante a respiração profunda através de uma fita métrica.
- f) Volumes, capacidades e fluxos pulmonares através de manobras respiratórias e mensurados obtidos a partir da espirometria.
- g) A mobilidade diafragmática através de um método não invasivo (radiografia de tórax) durante a respiração profunda.

SENDO QUE, TODOS OS TESTES CITADOS ACIMA NÃO OFERECEM QUALQUER RISCO OU DESCONFORTO AO VOLUNTÁRIO.

Após a cirurgia, essas avaliações serão novamente realizadas no segundo dia de pós-operatório.

Durante o período de internação hospitalar o Sr (a) fará fisioterapia três vezes ao dia e a técnica fisioterapêutica a ser realizada será definida a partir de um sorteio. Todas as técnicas propostas nesse estudo têm efeitos benéficos na função pulmonar no pós-operatório de cirurgia abdominal, porém não há dados suficientes que indiquem uma ser superior a outra, portanto, não há indícios de que algum grupo será prejudicado.

Possíveis Benefícios

Os resultados obtidos nesse estudo contribuirão para compreender melhor as alterações da respiração causadas pela obesidade e pela cirurgia bariátrica, bem como verificar se há superioridade nas diferentes técnicas fisioterapêuticas utilizadas. Esse conhecimento pode servir de referência para outros estudos na área da saúde e ajudar a conhecer melhor diferentes formas de tratamento da fisioterapia.

O voluntário também será acompanhado de maneira intensiva pelo pesquisador, que realizará exames específicos e detalhados da função pulmonar, além de um atendimento fisioterapêutico diferenciado.

Possíveis riscos

O estudo não oferece riscos significativos, visto que não há nenhum procedimento invasivo ou desgastante para os participantes.

Informações gerais

- O voluntário tem o direito de solicitar qualquer esclarecimento à pesquisadora, a qualquer momento;
- A participação do voluntário pode ser interrompida a qualquer momento, sem que isto lhe traga qualquer penalidade;
- Os procedimentos desta pesquisa estão de acordo com as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos atendendo à Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde – Brasília/DF;
- A pesquisa não revelará a identidade dos voluntários. Os resultados obtidos neste estudo serão divulgados exclusivamente para fins acadêmicos;
- A participação no estudo é voluntária, portanto, não será paga nenhuma quantia, da mesma forma, não trará nenhum gasto financeiro ao voluntário;

- Na eventualidade de qualquer dano, os pesquisadores asseguram o tratamento integral do voluntário sem nenhum custo financeiro;

Eu _____, RGnº _____ CPFnº _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo **“Efeitos da fisioterapia respiratória em pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica”**, proposto pela fisioterapeuta Marcela Cangussu Barbalho.

Tenho pleno conhecimento da justificativa, objetivos e benefícios esperados e dos procedimentos a serem executados, bem como da possibilidade de receber esclarecimentos sempre que considerar necessário. Será mantido sigilo quanto à identificação de minha pessoa e zelo de minha privacidade. Ao mesmo tempo assumo o compromisso de retornar nos períodos que me forem solicitados, sendo ressarcido pelo pesquisador, sempre que isso gerar para mim custos adicionais. Também concordo que os dados obtidos ou quaisquer informações permaneçam como propriedade exclusiva dos pesquisadores. Dou pleno direito da utilização desses dados e informações para uso no ensino, pesquisa e divulgação em periódicos científicos.

Eu li e entendi todas as informações contidas neste documento, assim como as da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Pesquisadora Responsável: Marcela Cangussu Barbalho – Mestranda em Fisioterapia contato: marcelacbarbalho@hotmail.com. Telefone para contato: [27 32993696](tel:2732993696) / [27 33462013](tel:2733462013) / [81415665](tel:81415665).

[CEP – HOSPITAL MERIDIONAL: Rua São João Batista, nº200, Ed. Meridional Center, Trevo de Alto Lage – Cariacica - ES](#)

Vila Velha, _____ de _____ de 20__.

Assinatura do Voluntário

ANEXO 4

CIRURGIA BARIÁTRICA

FICHA DE AVALIAÇÃO E EVOLUÇÃO

1 IDENTIFICAÇÃO:

Nome:	Sexo:		
Idade:	Peso:	Altura:	IMC:
Telefone:			
Endereço:			

Grupo de tratamento: () EI () EPAP

2 CONSULTA PRÉ OPERATÓRIA:

ANAMNESE

QP:

HMA: (obeso há quanto tempo, tratamentos realizados, sintomas respiratórios atuais: tosse, dispnéia, secreção, dor torácica)

HPP: (história familiar, doença cardíaca, HAS, DM, doença pulmonar crônica, doença neurológica, doença osteomioarticular, cirurgia anterior, internação anterior, outras comorbidades)

HSOCIAL: (tabagismo, etilismo, alimentação, atividade física)

PREVISÃO DA CIRURGIA:

EXAME FÍSICO:

Ausculta Pulmonar	Pressão Arterial	Frequência Cardíaca	Frequência Respiratória	SpO2

PADRÃO RESPIRATÓRIO: Costal ____ Abdominal ____ Misto ____

PiMax			
PeMax			

CIRTOMETRIA TÓRACO – ABDOMINAL:

	REPOUSO	INSP MAX	EXP MAX
--	---------	----------	---------

AXILAR		/ /	/ /
XIFÓIDE		/ /	/ /
ABDOMINAL		/ /	/ /

PEAK FLOW:

PEAK FLOW			
-----------	--	--	--

ESPIROMETRIA:

VVM			
-----	--	--	--

RADIOGRAFIA DE TÓRAX:

3 INFORMAÇÕES SOBRE A CIRURGIA:

DATA: / /

TÉCNICA: Vídeo _____ Aberta _____

DURAÇÃO:

COMPLICAÇÕES PULMONARES NO PÓS OPERATÓRIO:

TEMPO DE INTERNAÇÃO: _____ dias

OBSERVAÇÕES:

4 AVALIAÇÃO NO 2º DIA DE PÓS OPERATÓRIO (D2):

SINTOMAS DO PACIENTE:

VAS: **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

Ausculta Pulmonar	Pressão Arterial	Frequência Cardíaca	Frequência Respiratória	SpO2

PADRÃO RESPIRATÓRIO: Costal _____ Abdominal _____ Misto _____

PiMax			
PeMax			

CIRTOMETRIA TÓRACO – ABDOMINAL:

	REPOUSO	INSP MAX	EXP MAX
AXILAR		/ /	/ /
XIFÓIDE		/ /	/ /
ABDOMINAL		/ /	/ /

PEAK FLOW:

PEAK FLOW			
-----------	--	--	--

ESPIROMETRIA:

VVM			
-----	--	--	--

RADIOGRAFIA DE TÓRAX:

OBSERVAÇÕES:

APÊNDICE 1

TABELA 10 – Médias, desvio padrão e análise estatística das variáveis avaliadas no pré e pós-operatório dos Grupos RESPIRON e EPAP

		Grupo RESPIRON			Grupo EPAP		
		PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós	PRÉ-OP	PÓS-OP	% Dif. Pré-Pós
Força Muscular Respiratória	PI _{max} (cmH ₂ O)	83,5 ± 12,5	64,6 ± 16,6*	- 23%	88,7 ± 18,5	64,7 ± 18,8*	- 27%
	% PI _{max}	91,7 ± 12,7	71,2 ± 19,2*	- 23%	93,7 ± 17,9	68,9 ± 20,2*	- 27%
	PE _{max} (cmH ₂ O)	105,4 ± 25,4	76,9 ± 25,9*	- 27%	107,3 ± 23,7	79,3 ± 22,5*	- 26%
	% PE _{max}	116,1 ± 30,2	85,1 ± 32,1*	- 27%	113,0 ± 28,3	84,0 ± 26,8*	- 26%
Espirometria	CVF (L)	3,46 ± 0,71	2,92 ± 0,73*	- 16%	3,55 ± 0,59	2,80 ± 0,68*	- 21%
	%CVF	98,8 ± 14,8	83,2 ± 15,4*	- 16%	98,6 ± 11,3	78,0 ± 16,4*	- 21%
	VEF ₁ (L)	2,77 ± 0,61	2,36 ± 0,64*	- 15%	2,93 ± 0,49	2,37 ± 0,62*	- 19%
	%VEF ₁	93,6 ± 14,7	79,0 ± 15,1*	- 16%	95,1 ± 9,4	77,2 ± 19,3*	- 19%
	VVM (L/min)	109,6 ± 20,7	95,6 ± 22,9*	- 13%	111,2 ± 20,0	97,0 ± 24,7*	- 13%
	%VVM	103,0 ± 16,7	89,8 ± 20,5*	- 13%	100,6 ± 16,2	87,9 ± 21,7*	- 13%
	CV (L)	3,46 ± 0,72	2,90 ± 0,76*	- 16%	3,37 ± 0,69	2,70 ± 0,70*	- 20%
	%CV	99,1 ± 14,9	82,5 ± 16,3*	- 16%	93,1 ± 12,5	74,9 ± 16,8*	- 20%
	VC (L)	0,80 ± 0,26	0,79 ± 0,35 ^(ns)	- 1%	0,67 ± 0,22	0,55 ± 0,14 ^{*#}	- 18%
	VRI (L)	2,15 ± 0,50	1,82 ± 0,49*	- 15%	2,18 ± 0,63	1,74 ± 0,56*	- 20%
	VRE (L)	0,51 ± 0,36	0,30 ± 0,21*	- 41%	0,51 ± 0,35	0,42 ± 0,35 ^(ns)	- 18%
Mobilidade Diafragmática	Hemicup D (cm)	5,14 ± 2,26	4,38 ± 1,87 ^(ns)	- 15%	5,19 ± 1,35	3,61 ± 1,31*	- 30%
	Hemicup E (cm)	5,44 ± 2,09	4,42 ± 1,74*	- 19%	5,30 ± 1,30	3,95 ± 1,22*	- 25%
Mobilidade Tóraco-Abdominal	IA axilar	7,58 ± 1,68	7,13 ± 1,8 ^(ns)	- 6%	8,30 ± 1,49	7,32 ± 1,28*	- 12%
	IA xifóide	4,68 ± 3,11	3,47 ± 3,44 ^(ns)	- 26%	6,04 ± 1,20	3,39 ± 3,30*	- 44%
	IA abdominal	-4,03 ± 4,17	-4,47 ± 3,44 ^(ns)	11%	-1,97 ± 6,21	-1,12 ± 5,64 ^(ns)	- 43%

PRE-OP: Pré-operatório; POS-OP: Pós-operatório; % Dif. Pré-Pós: diferença percentual entre o pré e pós-operatório; PI_{max}: Pressão Inspiratória Máxima; PE_{max}: Pressão Expiratória Máxima; CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF₁: Volume Expiratório Forçado no 1º segundo; VVM: Ventilação Voluntária Máxima; CV: Capacidade Vital; VC: Volume Corrente; VRI: Volume de Reserva Inspiratório; VRE: Volume de Reserva Expiratório; IA: Índice de Amplitude; ns: não significativo; (* = p<0,01) # - comparação entre VC pós-op RESPIRON e VC pós-op EPAP: p=0,01.