

**Universidade Federal do Triângulo Mineiro**

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO  
MUSCULAR RESPIRATÓRIO AMBULATORIAL NO  
PREPARO PULMONAR PRÉ-OPERATÓRIO EM  
INDIVÍDUOS COM AFECÇÕES ESOFÁGICAS**

*Taciana Freitas Agrelli*

**Uberaba – Minas Gerais**

**2008**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

***ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO MUSCULAR  
RESPIRATÓRIO AMBULATORIAL NO PREPARO PULMONAR PRÉ-  
OPERATÓRIO EM INDIVÍDUOS COM AFECÇÕES ESOFÁGICAS***

*Taciana Freitas Agrelli*

Uberaba – Minas Gerais

2008

**Taciana Freitas Agrelli**

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO MUSCULAR  
RESPIRATÓRIO AMBULATORIAL NO PREPARO PULMONAR PRÉ-  
OPERATÓRIO EM INDIVÍDUOS COM AFECÇÕES ESOFÁGICAS**

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Patologia, área de concentração “Patologia Geral”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Eduardo Crema

**Uberaba – Minas Gerais**

**2008**

Agreli, Taciana Freitas, 1978-

A277a Análise da influência do treinamento muscular respiratório ambulatorial no preparo pulmonar pré-operatório em indivíduos com afecções esofágicas / Taciana Freitas Agreli. -- 2008.

75f. : fig.; tab.; graf.; + anexos

Dissertação (Mestrado em Patologia) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2008.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Crema.

1. Exercícios respiratórios. 2. Fisioterapia. 3. Megaesôfago. 4. procedimentos cirúrgicos.

I. Crema, Eduardo. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 615.8

*A Deus, que a cada amanhecer renovou-me as forças e o ânimo,  
sustentando-me com seu amor e fazendo-me seguir em frente  
confiante em sua invisível presença.*

## *Agradecimentos*

Este trabalho é fruto da cooperação e dedicação de várias pessoas. Seria impossível registrar aqui o nome de todos aos que devo o mais profundo agradecimento.

**Aos meus pais Jackson e Elizabeth**

A vocês, que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade. A vocês que iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação para que eu os trilha-se sem medo e cheia de esperança, não bastaria um muito obrigado.

## **A minha irmã Daniela**

Por ter sido meu apoio nas horas de luta e amiga no riso e nas lágrimas.  
Impossível expressar o seu valor em minha vida e agradecer por seu essencial papel  
nesta almejada conquista.

## **Ao meu orientador Eduardo Crema**

Por fazer nascer em meus olhos o brilho do amor à pesquisa. Por, com sua indescritível sabedoria, ter-me feito crescer como pessoa e como profissional. Por sua dedicação, seu empenho, sua compreensão e seu apoio, sem os quais eu não poderia ter prosseguido.

“Anjo

Anjo... amor em forma de pessoa

Ser humano especial

Pedi a Deus proteção e ele me mandou um anjo especial em forma de gente

Anjo em forma de coração, em forma de amizade, em forma de carinho.

Anjo...”

- A toda minha família, em especial minha sobrinha Maria Eduarda, um presente em minha vida.

- Aos professores da Pós-graduação, que foram mestres na arte de ensinar, transmitindo seus conhecimentos e experiências com grandeza.

- Aos residentes da CAD: Renato Sousa Costa, Croider Franco Lacerda e em especial ao residente Hérlon Escorsi Valério, pela inteligência, apoio e por ter acreditado nessa pesquisa.

- Ao professor Dr. Virmondes Rodrigues Junior, a professora Dra. Maria Helena de Castro Silva, a fisioterapeuta Élide Mara Carneiro da Silva e a nutricionista Ana Lúcia Lopes Moreira de Almeida, pela imprescindível ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

- Aos funcionários da UFTM: Júlio César Machado Rossi, Izildinha das Graças Fachinelli e Sandro Rogério dos Santos, obrigada pela atenção e compreensão dedicada. Sem a colaboração de vocês não seria possível a realização deste trabalho.

- As amigas Melanie Mahler, Luciana Machado, Jacqueline Souza e Camila Cavellani, me faltam palavras para agradecer pessoas especiais como vocês. Meu sincero carinho e gratidão.

- E a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

O presente trabalho foi realizado com os recursos financeiros da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação de Ensino e Pesquisa de Uberaba (FUNEPU), da Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

## SUMÁRIO

<b>Lista de figuras</b> .....	xiii
<b>Lista de tabelas</b> .....	xv
<b>Lista de abreviaturas e siglas</b> .....	xvi
<b>Resumo</b> .....	xviii
<b>Abstract</b> .....	xx
<b>Introdução</b> .....	22
1. Megaesôfago .....	22
2. Tratamento cirúrgico.....	24
3. Alterações respiratórias e complicações pulmonares pós-operatórias.....	27
4. Fisioterapia.....	33
4.1. Avaliação pré-operatória.....	33
4.2. Musculatura respiratória .....	35
4.3. Preparo pulmonar pré-operatório.....	38
<b>Hipótese</b> .....	43
<b>Objetivos gerais e específicos</b> .....	44
<b>Casuística e métodos</b> .....	45
1. Amostra.....	45
2. Critérios de inclusão .....	46
3. Critérios de exclusão.....	46
4. Técnica cirúrgica.....	47
4.1. Esofagectomia com esôfago-gastroplastia.....	47
4.2. Faringocologastroplastia .....	47
5. Avaliação pulmonar pré-operatória .....	47
5.1. Espirometria .....	48

5.2. Avaliação fisioterapêutica.....	50
5.2.1 Ficha de avaliação .....	50
5.2.2 Avaliação da força muscular respiratória.....	51
5.2.3 Avaliação do pico de fluxo expiratório .....	53
5.3 Radiografia de tórax.....	53
6. Complicações clínicas pulmonares .....	53
7. Preparo pulmonar pré-operatório.....	54
8. Análise estatística .....	55
9. Aspectos éticos .....	56
10. Normas para confecção do manuscrito .....	56
<b>Resultados.....</b>	<b>57</b>
1. Caracterização do estudo .....	57
2. Tempo de internação.....	59
3. Complicações pulmonares pós-operatórias .....	62
4. Avaliação fisioterapêutica.....	63
4.1. Pressão inspiratória máxima .....	63
4.2. Pressão expiratória máxima .....	66
5. Testes espirométricos.....	68
5.1. Volume expiratório forçado no primeiro segundo.....	68
5.2. Capacidade vital forçada.....	69
5.3. Volume expiratório forçado no primeiro segundo/Capacidade vital forçada.....	70
<b>Discussão.....</b>	<b>72</b>
<b>Conclusão.....</b>	<b>78</b>
<b>Referências .....</b>	<b>79</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>89</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Espirômetro .....	50
<b>Figura 2.</b> Manovacuômetro.....	52
<b>Figura 3.</b> <i>Peak-Flow</i> .....	52
<b>Figura 4.</b> Threshold.....	55
<b>Figura 5.</b> Fluxograma da distribuição dos pacientes no estudo .....	57
<b>Figura 6.</b> O gráfico apresenta a mediana do período de internação hospitalar pré e pós-operatório dos indivíduos que receberam o preparo pulmonar no ambulatório ou internados .....	61
<b>Figura 7.</b> O gráfico apresenta a mediana do período de permanência no CTI e/ou em ventilação mecânica, dos pacientes que receberam o preparo pulmonar no ambulatório ou internados .....	62
<b>Figura 8.</b> Expressão gráfica do número de pacientes quanto à presença, ou não, de complicações pulmonares pós-operatórias .....	63

<b>Figura 9.</b> O gráfico apresenta os valores médios da Pressão inspiratória máxima (Pimáx) no momento da avaliação inicial e semanalmente, após o treinamento muscular respiratório (TMR).....	64
<b>Figura 10.</b> Expressão gráfica do percentual de pacientes quanto ao valor de Pimáx dentro da normalidade, antes e após o TMR.....	65
<b>Figura 11.</b> O gráfico apresenta os valores médios da Pressão expiratória máxima (Pemáx) no momento da avaliação inicial e semanalmente, após o TMR.....	67
<b>Figura 12.</b> O gráfico apresenta os valores médios do pico de fluxo expiratório no momento da avaliação inicial e semanalmente, após o TMR.....	68
<b>Figura 13.</b> O gráfico apresenta os valores médios do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF <sub>1</sub> ) antes e após o TMR.....	69
<b>Figura 14.</b> O gráfico apresenta os valores médios da capacidade vital forçada (CVF) antes e após o TMR.....	69
<b>Figura 15.</b> O gráfico apresenta os valores médios da relação entre a capacidade vital forçada e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF <sub>1</sub> /CVF) antes e após o TMR.....	70

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Distribuição dos pacientes quanto ao gênero e idade .....	58
<b>Tabela 2.</b> Distribuição dos pacientes quanto ao diagnóstico .....	59
<b>Tabela 3.</b> Período de internação pré-operatório (média de dias). Comparação entre os pacientes que receberam o preparo pulmonar ambulatorial com aqueles que receberam o preparo pulmonar internados.....	60
<b>Tabela 4.</b> Período de internação pós-operatório (média de dias).Comparação entre os pacientes que receberam o preparo pulmonar ambulatorial com aqueles que receberam o preparo pulmonar internados.....	60
<b>Tabela 5.</b> Distribuição dos pacientes quanto à presença, ou não, de CPPO .....	63
<b>Tabela 6.</b> Valores médios da Pressão inspiratória máxima (Pimáx), em todos os momentos estudados.....	64
<b>Tabela 7.</b> Valores médios da Pressão inspiratória máxima (Pimáx), após o TMR, em relação ao sexo dos pacientes estudados.....	65
<b>Tabela 8.</b> Valores médios da Pressão expiratória máxima (Pemáx), em todos os momentos estudados.....	66
<b>Tabela 9.</b> Valores médios do pico de fluxo expiratório, em todos os momentos estudados .....	67
<b>Tabela 10.</b> Valores das pressões respiratórias máximas (média $\pm$ 1 desvio padrão) em indivíduos normais. Resultados de diferentes estudos.....	77

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABNT:</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>CAD:</b>	Cirurgia do Aparelho Digestivo
<b>CEP/UFTM:</b>	Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro
<b>cmH<sub>2</sub>O:</b>	Centímetros de água
<b>CO<sub>2</sub>:</b>	Dióxido de carbono
<b>CPPO:</b>	Complicações pulmonares pós-operatórias
<b>CPT:</b>	Capacidade pulmonar total
<b>CRF:</b>	Capacidade residual funcional
<b>CTI:</b>	Centro de terapia intensiva
<b>CV:</b>	Capacidade vital
<b>CVF:</b>	Capacidade vital forçada
<b>CVF/VEF<sub>1</sub>:</b>	Relação entre a capacidade vital forçada e o volume expiratório forçado no primeiro segundo
<b>DPOC:</b>	Doença pulmonar obstrutiva crônica
<b>FC:</b>	Frequência cardíaca
<b>FEF:</b>	Fluxo expiratório forçado
<b>FR:</b>	Frequência respiratória
<b>HE:</b>	Hospital escola
<b>MmHg:</b>	Milímetro de mercúrio
<b>PA:</b>	Pressão arterial
<b>Pimáx:</b>	Pressão inspiratória máxima
<b>Pemáx:</b>	Pressão expiratória máxima

<b>PFE/Peak-flow:</b>	Pico de fluxo expiratório
<b>TMR:</b>	Treinamento muscular respiratório
<b>UFTM:</b>	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
<b>VEF<sub>1</sub>:</b>	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
<b>VR:</b>	Volume residual
<b>VRI:</b>	Volume de reserva inspiratório
<b>VRE:</b>	Volume de reserva expiratório
<b>VVM:</b>	Ventilação voluntária máxima

## RESUMO

O procedimento cirúrgico interfere nas funções pulmonares levando ao aparecimento de disfunções no sistema respiratório que são importantes causas de morbi-mortalidade. São observadas alterações fisiopatológicas respiratórias no pós-operatório de indivíduos portadores ou não de doenças pulmonares. Essas alterações podem ser responsáveis pelo aparecimento de complicações pulmonares pós-operatórias e conseqüentemente ao aumento no período de internação hospitalar. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficácia do preparo pulmonar ambulatorial no período pré-operatório por meio de um Treinamento Muscular Respiratório (TMR) em indivíduos portadores de afecções benignas do esôfago. Para avaliar a eficácia do preparo pulmonar foram analisados dezessete pacientes (12 do sexo masculino e cinco do sexo feminino) com afecções do esôfago. Desses 17, quatorze pacientes apresentavam diagnóstico de megaesôfago avançado e três, diagnóstico de estenose caústica. Todos os pacientes receberam avaliação inicial que constava de: teste de função pulmonar (espirometria), avaliação da força muscular inspiratória (Pimáx) e expiratória (Pemáx), avaliação da obstrução das vias aéreas, por meio do Peak-flow e radiografia de tórax. Após a avaliação iniciou-se o TMR, realizado no ambulatório, com sessões de três séries de dez repetições diárias, durante um período de 4 semanas. Foram utilizados os testes não-paramétricos e T de Student conforme a distribuição das variáveis de Kolmogorov e Bartlett para a análise de normalidade e homogeneidade, respectivamente. O nível de significância adotado foi de  $p=0,005$ . Notou-se diminuição significativa no período de internação pré e pós-operatório dos pacientes estudados. Foi verificado aumento significativo nos valores de Pimáx, Pemáx e Peak-flow, quando comparado os valores iniciais com os valores após o TMR. O mesmo não ocorreu em relação aos valores de CVF, VEF<sub>1</sub> e PEF. O presente estudo concluiu que o TMR

realizado ambulatorialmente foi eficaz no aumento da força dos músculos inspiratórios e expiratórios e reduziu o tempo de internação hospitalar.

**Palavras-chave:** Exercícios respiratórios, fisioterapia, megaesôfago, procedimentos cirúrgicos.

## ABSTRACT

Surgical procedures interfere the pulmonary functions leading the emergence of respiratory dysfunctions which are important causes of morbidity and mortality. Respiratory pathophysiological changes are observed in the postoperative period of individual's with or with no pulmonary diseases. These changes may be responsible for the occurrence of postoperative pulmonary complications and thus an increase of the hospitalization period. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of outpatient pulmonary preparation in the preoperative period through a Muscular Respiratory Training (TMR) in individuals with benign diseases of the esophagus. To evaluate the effectiveness of pulmonary preparation were analyzed seventeen patients (12 males and 5 females) with disorders of the esophagus. Of these 17, fourteen patients had a diagnosis of advanced megaesophagus and three diagnosis of caustic stenosis. All patients received initial assessment that consisted of: Pulmonary function test (spirometry), evaluation of inspiratory (P<sub>I</sub>max) and expiratory (P<sub>E</sub>max) muscle force, evaluation of airway obstruction through the Peak-flow and chest X-ray.

After the evaluation, TMR was started up and performed at the clinic, with sessions of three sets of ten repetitions daily for a period of 4 weeks. Non-parametric test and T Student's test was used in accordance to the distribution of the variables of Kolmogorov and Bartlett for the analysis of normality and homogeneity, respectively. The significance level was  $p = 0005$ . A significant decrease in the preoperative and postoperative hospitalization period was observed in the studied patients. Was verified a significant increase of the P<sub>I</sub>max, P<sub>E</sub>max and Peak-flow values after the TMR, when compared to the initial values. The same did not happen in relation to the values of FVC, FEV<sub>1</sub> and PEF. This study concluded that the TMR done outpatient was effective in increasing the strength of the inspiratory and expiratory muscles and reduced the hospitalization time.

**Keywords:** Breathing exercises, physiotherapy, megaesophageal, surgical procedures .

## 1. Megaesôfago

O megaesôfago caracteriza-se por ser uma esofagopatia que cursa com alterações anatômicas e funcionais do esôfago. No Brasil, a incidência de megaesôfago é alta, pois está associada à doença de Chagas e constitui-se a manifestação digestiva mais comum da doença. Estima-se que 5% a 8% dos portadores de doença de Chagas evoluam com megaesôfago (Fernandes *et al.*, 2004).

O megaesôfago seja de origem idiopática ou chagásica, caracteriza-se pela ausência ou diminuição acentuada dos plexos mioentéricos da parede esofágica. Essa característica ocasiona incoordenação das contrações do corpo esofágico (aperistalse) e abertura ausente, incoordenada ou incompleta do esfíncter inferior do esôfago (acalásia). Isso resulta em estase esofágica, dilatação progressiva do órgão e diminuição da sua capacidade de contração (Valezi *et al.*, 2004). O termo acalasia também tem sido usado por muitos autores como sinônimo de megaesôfago.

O sintoma mais freqüente da esofagopatia é a disfagia progressiva, seguida pela regurgitação, pirose e dor torácica. Ao exame radiológico é encontrada retenção do meio de contraste no esôfago, incoordenação e retardo no trânsito, afilamento regular da transição esofagogástrica e esôfago dilatado (Dantas, 2003).

Segundo Koeberle, (1955) as alterações motoras do megaesôfago surgem quando 50% das estruturas neurais são afetadas. E, para ocorrer dilatação do esôfago é necessário haver pelo menos 90% dos neurônios destruídos.

Koeberle revelou também que o parasitismo das camadas musculares do esôfago ocasiona reação inflamatória, que determina lesões irreversíveis nas células nervosas dos plexos mioentéricos com acentuada redução de seu número. Essas alterações foram consideradas patogneumônicas do megaesôfago chagásico. Tal destruição ocorre

predominantemente na fase aguda da doença, porém os sintomas iniciam-se anos após a infestação parasitária.

A destruição do plexo mioentérico do esôfago na doença de chagas e na acalásia idiopática, tem como consequência alterações na amplitude das contrações. Dantas em 2000, ao analisar a hipocontratibilidade do esôfago nestas duas doenças, verificou que os pacientes com doença de chagas e pacientes com acalásia têm maior número de contrações com baixa amplitude do que pessoas normais. Os pacientes com doença de chagas e comprometimento radiológico do esôfago têm mais deglutições seguidas de hipocontratibilidade do que aqueles sem comprometimento radiológico. Os pacientes com acalásia não foram diferentes dos indivíduos portadores da doença de Chagas.

No Brasil, o megaesôfago idiopático tem sido diagnosticado em pequeno número de pacientes. De Paula (1995), relatou que a etiologia chagásica foi confirmada em 90% da casuística e somente 10% referiam-se à idiopática. Crema em 2005 observou trinta esofagectomias realizadas para o tratamento do megaesôfago avançado, em que quatro (13,3%) eram idiopáticas.

Nos portadores de megaesôfago avançado verifica-se estase alimentar crônica devido ao obstáculo funcional consequente a acalásia da cárdia, o que, somado a desnutrição presente na maioria destes pacientes, favorece a proliferação bacteriana na luz do esôfago (Crema *et al.*, 2002).

As principais complicações do megaesôfago são: desnutrição, pneumonia e carcinoma de esôfago.

A perda de peso relacionada ao agravamento da disfagia é progressiva e leva ao emagrecimento de em média 80% dos pacientes (Domene, 1996). Nas fases avançadas da doença, os pacientes podem chegar à caquexia, o que aumenta de maneira significativa

o risco operatório. Alguns pacientes, entretanto, conseguem com a adaptação alimentar manter razoável estado nutricional.

Indivíduos portadores de megaesôfago com estase esofágica apresentam risco elevado de desenvolverem pneumonia de repetição, devido à possibilidade de broncoaspiração. Esse fato ocorre com mais frequência quanto mais avançada for a esofagopatia. Nessas ocasiões pode instalar-se a pneumonia aspirativa (Ranzani *et al.*, 2004).

Nas formas avançadas da doença, o esôfago transforma-se em uma bolsa inerte, quase sempre com estase em seu interior e com conseqüentes alterações crônicas da parede. Nesse estágio, os pacientes podem apresentar displasia e/ou neoplasia em taxa de até 140 vezes maior que a população geral (Crema, 2005). O megaesôfago chagásico ou idiopático é considerado condição clínica que predispõe ao carcinoma epidermóide, sendo a afecção mais importante associada ao megaesôfago. A instalação desta complicação se faz, em geral, 10 anos após o início dos sintomas, e sua prevalência é de aproximadamente 3% a 5% de todos os portadores de esofagopatia (Sakai *et al.*, 2004).

Com base nessas considerações e com os maus resultados apresentados com o tratamento conservador, o tratamento cirúrgico mantém posição de destaque, pois constitui-se quase exclusivamente na única terapêutica a ser empregada nos casos avançados da doença (Mendelssonh *et al.*, 1984).

## **2. Tratamento cirúrgico**

Dos vários procedimentos terapêuticos preconizados para o tratamento do megaesôfago, a intervenção cirúrgica representa a melhor forma de tratamento por proporcionar alívio dos sintomas e melhora do estado nutricional (Aquino *et al.*, 2007).

O tratamento cirúrgico na forma avançada da doença apresenta resultados insatisfatórios com o emprego de qualquer técnica sobre a junção esôfago-gástrica. Desse modo, a esofagectomia subtotal com a retirada dessa bolsa inerte, repleta de líquido de estase rico em enterobactérias e com importantes alterações mucosas, constitui-se uma técnica segura que traz excelentes resultados pós-operatórios (Crema, 2005).

No entanto, a esofagectomia é considerada uma cirurgia de grande porte com morbidade e mortalidade não-desprezíveis. A morbidade da esofagectomia é de cerca de 35% em decorrência principalmente, de complicações pleuropulmonares, da anastomose e de complicações relacionadas ao órgão transposto. As complicações pleuropulmonares são as mais freqüentes, cerca de 30% dos casos, geralmente de manifestação precoce variam desde atelectasias a derrame pleural e/ou pneumonia (Fernandes *et al.*, 2004; Crema, 2005).

A mortalidade da esofagectomia pode chegar até próximo de 10%, porém a maior parte dos serviços tem taxa inferior a 5%. Ocorre, principalmente, por complicações pleuropulmonares (Fernandes *et al.*, 2004).

A prática cirúrgica por via laparoscópica, com a possibilidade de executar operações com resultados semelhantes àqueles observados nos procedimentos cirúrgicos convencionais, proporcionou significativo avanço para o tratamento operatório do megaesôfago (Fernandes *et al.*, 2004).

Muitos estudos comparam as técnicas cirúrgicas realizadas por via laparoscópica ou aberta, e observaram que a cirurgia laparoscópica apresenta menor tempo cirúrgico, menor trauma e menos disfunções respiratórias, por esses motivos esta cirurgia é a opção preferencialmente utilizada (Joris *et al.*, 1992; Cunningham e Sorin, 1993; Crema, 1995; Chiavegato *et al.*, 2000; Chaves e Massa, 1995).

Comparada a laparotomia, a cirurgia laparoscópica constitui-se num procedimento que combina benefícios e vantagens tais como menor tempo hospitalar, retorno mais rápido às atividades normais e redução da dor (Cunningham e Sorin, 1993).

A intervenção cirúrgica por via laparoscópica compreende uma gama de operações modernas denominadas "minimamente invasivas". A diminuição da dor pós-operatória proporcionou um impacto humanístico, a diminuição da permanência hospitalar e o retorno precoce às atividades do trabalho deram o impacto socioeconômico. As cicatrizes mínimas favoreceram os aspectos estéticos (Normando *et al.*, 2006).

Entretanto, apesar de oferecer vantagens sobre a cirurgia aberta, não exclui totalmente as complicações pulmonares pós-operatórias, principalmente devido à necessidade de realização do pneumoperitônio.

O pneumoperitônio condição indispensável para a visualização do conteúdo abdominal, consiste na insuflação de gás carbônico na cavidade abdominal a uma pressão de 10 a 15 mmHg. A insuflação da cavidade peritoneal resulta em alterações funcionais no sistema cardiorrespiratório, especialmente devido ao aumento da pressão intra-abdominal (Botter *et al.*, 2005).

O aumento da pressão intra-abdominal produz efeitos mecânicos sobre o abdômen e o tórax com alterações cardiovasculares e ventilatórias. O pneumoperitônio provoca o desvio do diafragma no sentido cefálico, com isso, aumenta a pressão intratorácica, restringe a expansibilidade pulmonar e diminui aproximadamente 50% da complacência do pulmão. Além das alterações relacionadas ao efeito mecânico, o pneumoperitônio também leva ao aumento da absorção de CO<sub>2</sub> (Carraretto *et al.*, 2005; Normando *et al.*, 2006; Hazebroek *et al.*, 2002).

### 3. Alterações respiratórias e complicações pulmonares pós-operatórias

O sistema respiratório é invariavelmente afetado durante e após a cirurgia abdominal alta (Celli, 1993; Rossi e Bromberg, 2005; Ford *et al.*, 1983; Weiner *et al.*, 1998). O evento anestésico-cirúrgico costuma refletir-se na função pulmonar, impondo alterações fisiopatológicas mesmo em indivíduos hígidos. Porém, os mecanismos fisiológicos responsáveis por tais alterações não estão plenamente estabelecidos (Pinheiro, Barreto e Gottschall, 1994).

A integridade das musculaturas torácica e abdominal é importante para a manutenção da normalidade da dinâmica respiratória. O comprometimento dessa dinâmica pela intervenção abdominal ocorrida no ato cirúrgico, pode ocasionar restrição respiratória (Chaves e Massa, 1995).

Acredita-se que a principal causa de prejuízos respiratórios pós-operatórios esteja relacionada direta ou indiretamente a fraqueza do diafragma e disfunções na mecânica muscular respiratória. Tais prejuízos são decorrentes da hemiparalisia diafragmática secundária a lesão do nervo frênico ou da própria incisão da parede abdominal, torácica e/ou diafragmática com conseqüente perda da integridade muscular (Ford *et al.*, 1983; Paisani, Chiavegato e Faresin, 2005).

Pacientes com paralisia unilateral diafragmática apresentam redução da pressão inspiratória máxima em torno de 60%. Além disso, ocorre decréscimo nos volumes pulmonares dos pacientes com paralisia diafragmática unilateral ou bilateral. Entretanto alguns pacientes apresentam valores normais ou próximos dos normais (Laghi e Tobin, 2003). As alterações na função pulmonar e no padrão respiratório, após a cirurgia abdominal alta, são similares aquelas descritas em pacientes com doença neurológica grave, visto a ocorrência de paralisia diafragmática nesses pacientes (Ford *et al.*, 1983).

Observa-se, após procedimento cirúrgico alterações nos volumes e capacidades pulmonares. Dentre essas alterações, cita-se: decréscimo na capacidade residual funcional (CRF), no volume de reserva inspiratório (VRI) e expiratório (VRE), na capacidade vital (CV) e no fluxo expiratório forçado (FEF), provavelmente mediado pela redução na atividade diafragmática (Celli, Rodriguez e Snider, 1984).

Devido à redução da CRF, muitos pacientes respiram um volume menor de ar, diminuindo a capacidade pulmonar e ventilando pobremente alguns alvéolos, resultando em hipoxemia (Ford *et al.*, 1983). A causa mais freqüente de hipoxemia, em casos de cirurgia abdominal e/ou torácica, é a hipoventilação das bases pulmonares, devido a redução da CRF e diminuição da expansibilidade pulmonar (Lima, 1980). Ocorre redução em torno de 70% da CRF comparada aos valores pré-operatórios (Williams-Russo, 1992). A redução da CRF está associada com o desenvolvimento de atelectasia intra-operatória (Cunningham e Brull, 1993; Hayhurst, 1993; Williams-Russo, 1992).

Em pacientes submetidos à colecistectomia, observou-se redução do VEF<sub>1</sub>, capacidade vital forçada (CVF) e dos FEF nos três primeiros dias de pós-operatório em ambos os grupos (laparotomia ou laparoscopia) quando comparados com os valores pré-operatórios. Contudo em pacientes submetidos a cirurgia aberta, observou-se significância estatística do VEF<sub>1</sub> no primeiro, segundo e terceiro dia pós-operatório e da CVF somente no primeiro dia pós-operatório (Crema e Santana, 1995).

A dor, considerada importante determinante de disfunções pulmonares pós-operatórias, é menor nas cirurgias laparoscópicas (Rademaker, 1992). Observam-se mudanças no padrão ventilatório de abdominal para torácico devido a dor pós-operatória e disfunção diafragmática (Silva, Guedes e Ribeiro, 2003).

O declínio na função pulmonar observado após a cirurgia abdominal pode ser responsável pelo aparecimento de complicações pulmonares pós-operatórias (CPPO) (Hall *et al.*, 1996; Celli, 1993; Joris *et al.*, 1992; Weiner *et al.*, 1998).

As CPPO são alterações clinicamente significativas da função pulmonar observadas no período pós-operatório nas cirurgias abdominal e torácica. Essas alterações são causas importantes de morbidade e mortalidade, após um procedimento cirúrgico (Bellinetti e Thomson, 2006). O mecanismo dessas complicações está associado às disfunções diafragmáticas, ao decréscimo na complacência pulmonar, ao prejuízo no clearance mucociliar e às alterações no padrão respiratório (Parreira *et al.*, 2005).

A incidência de complicações pulmonares após cirurgia abdominal, varia muito na literatura (4,7 a 88%), conforme o critério utilizado para definir essas complicações (Hall *et al.*, 1991; Lawrence, Page e Harris, 1989; Morran e Finlay, 1983; Faresin, 2005; Jung *et al.*, 1980; Overend *et al.*, 2001). Pereira (2000) refere que pacientes com síndrome pulmonar obstrutiva apresentam pós-operatório de cirurgia abdominal alta mais conturbado e indivíduos com pneumopatias apresentam maior risco de CPPO (37%) do que indivíduos normais (6%).

As CPPO podem ser responsáveis por maior tempo de ventilação mecânica, com dificuldade de desmame e conseqüentemente, hospitalização prolongada (Elias *et al.*, 2000).

As cirurgias torácicas e do aparelho digestivo, apresentam mais complicações quando comparadas às cirurgias periféricas, atingindo indivíduos saudáveis e, em maior proporção àqueles portadores de fatores de risco.

Diversos estudos relatam fatores de risco pré-operatórios que podem aumentar a incidência de CPPO. Consideram-se fatores pré-operatórios aqueles relacionados às condições clínicas do paciente. Dentre eles: presença de doenças prévias (cardiopatias,

pneumopatias, diabetes, hipertensão arterial sistêmica), cirurgias prévias (operações sobre a transição esôfago-gástrica), história de tabagismo, pacientes idosos e pacientes com deficiência protéico-calórica (Celli, Rodriguez e Snider, 1984; Hall *et al.*, 1996; Condie, Hack e Ross, 1993; Morran e Finlay, 1983; Lima, 1980; Vodinh Bonnet, 1988; Christensen *et al.*, 1991). A associação da obesidade às CPPO ainda é motivo de controvérsias. Recente artigo de revisão não credenciou a obesidade como fator de risco para gênese de CPPO (Rossi e Bromberg, 2005).

A ocorrência de CPPO não depende somente das condições prévias do paciente, depende também de circunstâncias inerentes ao próprio procedimento anestésico-cirúrgico, como o local e o tamanho da incisão cirúrgica, a duração da cirurgia e o tipo de anestesia utilizada (Pinheiro, Barreto e Gottschall, 1994).

O local e a extensão da incisão abdominal têm relação direta com a disfunção pulmonar pós-operatória, quanto maior a extensão da incisão abdominal mais freqüentemente ocorre problemas pulmonares. Notou-se, ainda, que as incisões no andar superior do abdome e, principalmente, as longitudinais estão associadas a maior prejuízo pulmonar (Cunningham e Brull, 1993). O local e o tipo de incisão cirúrgica estão relacionados a queda da capacidade vital (CV) e de outros volumes pulmonares (Chaves e Massa, 1995). Têm sido verificadas taxas de complicações pós-operatórias de 40 a 70% em pacientes submetidos à incisão na parede abdominal acima da cicatriz umbilical (Faresin, 2005).

Também tem sido notada correlação entre a duração da cirurgia e a incidência de complicações pulmonares. Tais complicações são mais comuns nos procedimentos com duração acima de 210 minutos (Faresin, 2005).

A anestesia modifica a forma, o volume e os movimentos torácicos. Essas modificações se somam as encontradas na própria intervenção cirúrgica e acarretam

alterações da distribuição do ar inspirado, ou seja, alterações ventilatórias. Por não serem acompanhadas de reajustes proporcionais da perfusão acabam modificando, também, as trocas gasosas (Chaves e Massa, 1995). A anestesia geral endovenosa e/ou inalatória leva à redução da capacidade residual funcional (CRF) em torno de 16%. Esse percentual é suficiente para a formação de atelectasias, provavelmente devido ao relaxamento do diafragma com seu deslocamento cefálico (Faresin, 2005).

Além disso, a anestesia geral diminui a fração inspirada de oxigênio, e resulta, frequentemente, em redução da oxigenação do sangue (Rothen e Sporre, 1995).

Embora alguns dos fatores de risco relacionados ao paciente ou ao procedimento não sejam modificáveis, é útil identificá-los para que a equipe, com o objetivo de prevenir as complicações respiratórias pós-operatórias e o óbito, intensifique a atenção em relação aos pacientes de maior risco (Bellinetti e Thomson, 2006).

A incidência de complicações respiratórias é mais elevada nas primeiras horas do período pós-operatório. A atelectasia é a complicação mais freqüente, observada neste período, nas cirurgias que envolvam o andar superior do abdome ou na cirurgia laparoscópica (Auler Júnior *et al.*, 2000).

A ocorrência de atelectasias predominantemente nas bases pulmonares está associada a alterações no movimento do diafragma, esta hipocontratilidade diafragmática é decorrente do ato cirúrgico em si ou do pneumoperitônio (Van de Leur *et al.*, 2003; Hall *et al.*, 1996; Celli, 1993; Weiner *et al.*, 1998). A atelectasia nas bases pulmonares, resulta em colapso da ventilação alveolar nas áreas dependentes do pulmão, com alterações na ventilação-perfusão ou *shunt* pulmonar e, conseqüentemente hipoxemia (Chiavegato *et al.*, 2000).

O pico da disfunção diafragmática pós-operatório, ocorre no período entre 2 e 8 horas após a cirurgia, retornando aos valores pré-operatórios entre 7 e 10 dias (Bellinetti e Thomson, 2006).

A atelectasia basal é favorecida pela modificação do padrão ventilatório abdominal para um padrão ventilatório torácico, após a manipulação da cavidade abdominal. Isso leva a uma ventilação predominante no ápice pulmonar, em áreas de baixa relação ventilação-perfusão.

Em ordem decrescente, a pneumonia ocorre habitualmente após o segundo dia pós-operatório e decorre, principalmente, da diminuição na defesa pulmonar. Tal diminuição se deve à redução na habilidade em expectorar secreção, consequência de uma tosse ineficaz e da redução do movimento mucociliar que ocorre após o uso de alguns agentes anestésicos, sendo agravada pela respiração superficial e imobilização no leito. O aparecimento de infecções nas vias aéreas e no parênquima pulmonar é responsável pela maior taxa de morbidade e mortalidade.

Admite-se que os avanços nas técnicas de diagnóstico, de anestesia, de cirurgia e o conhecimento mais aprimorado sobre os fatores de risco diminuem a incidência de complicações pós-operatórias (Pinheiro, Barreto e Gottschall, 1994). A seleção mais criteriosa dos pacientes, realizada pela identificação de anormalidades no pré-operatório, e os cuidados direcionados às condições dos pacientes podem reduzir as complicações pulmonares pós-operatórias (Lawrence, Page e Harris, 1989).

Além disso, vários autores referem que a fisioterapia respiratória pode ser benéfica na prevenção de CPPO (Celli, Rodriguez e Snider, 1984; Hall *et al.*, 1996; Paisani, Chiavegato e Faresin, 2005; Hallböök *et al.*, 1984; Minschaert *et al.*, 1982; Junj, 1980; Morran e Finlay, 1983; Matte e Jacquet, 2000; Valadão *et al.*, 1994).

## 4. Fisioterapia

### 4.1 Avaliação pré-operatória

A avaliação clínica do portador de megaesôfago é de grande importância, pois se tratam de indivíduos normalmente desnutridos, que podem apresentar cardiopatia chagásica e complicações pulmonares da doença. Alia-se a esse quadro a possibilidade de serem submetidos à cirurgia de grande porte, como a esofagectomia (Fernandes *et al.*, 2004).

A avaliação pré-operatória das condições clínicas e da função pulmonar, permite definir fatores de risco e identificar pacientes com risco aumentado de complicações trans e pós-operatórias. Isso possibilita instituir as medidas que atenuem, ou inclusive, evitem tais complicações (Pinheiro, Barreto e Gottschall, 1994).

Dentre as avaliações pré-operatórias cita-se a avaliação pulmonar e fisioterapêutica. A avaliação da função pulmonar (espirometria) tem o objetivo de quantificar e qualificar as medidas dos volumes, capacidades pulmonares e fluxos respiratórios. Essa avaliação é útil para diagnosticar algumas doenças respiratórias ou identificar as disfunções pulmonares, em pacientes assintomáticos. A espirometria fornece medidas de capacidade vital (CV), capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), de fluxo expiratório forçado (FEF), de pico máximo de fluxo expiratório (PEF) e da relação entre a capacidade vital forçada e o volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1/CVF$ ).

Atualmente a espirometria pode ser usada para prever o risco de complicações no período pós-operatório. Considera-se com risco moderado àquele paciente com medida de CVF e ventilação voluntária máxima (VVM) menor que 50% do volume previsto para o

paciente avaliado, volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) menor que 2L,  $VEF_1/CVF$  menor que 70% e volume residual (VR) e capacidade pulmonar total (CPT) maior que 50% do previsto (Auler Júnior *et al.*, 2000).

A avaliação fisioterapêutica consiste em anamnese, inspeção torácica estática e dinâmica, teste de força muscular respiratória, além das medidas do pico de fluxo expiratório (PEF). O PEF detecta o grau de obstrução das vias aéreas e, indiretamente, a força muscular expiratória. O PEF é calculado de acordo com o sexo, a idade e a altura do paciente.

A força da musculatura respiratória é definida como a pressão máxima ou mínima desenvolvida dentro do sistema respiratório a um específico volume pulmonar. As pressões geradas no sistema respiratório dependem das forças geradas durante a contração muscular e das propriedades elásticas do pulmão e parede torácica. A força contrátil dos músculos respiratórios normalmente é avaliada por medidas de pressões que esses músculos geram durante contrações voluntárias (Irwin e Tecklin, 1994).

A técnica utilizada para avaliar a força muscular respiratória baseia-se na medida da pressão inspiratória máxima ( $P_{imáx}$ ) e pressão expiratória máxima ( $P_{emáx}$ ). Utiliza-se o manovacuômetro para mensurar a força muscular respiratória.

As medidas de  $P_{imáx}$  e  $P_{emáx}$  são consideradas manobras estáticas, ou seja, com fluxo igual a zero, em que a pressão na boca vai ser a mesma da pressão alveolar. As pressões inspiratórias são maiores em volumes próximos do volume residual (VR) e as pressões expiratórias maiores em volumes próximos da capacidade pulmonar total (CPT). Nos volumes próximos dos extremos da capacidade vital as variações das pressões máximas são menores, em consequência das pequenas variações no volume gasoso pulmonar, aumentando assim a reprodutibilidade dos resultados (Camelo Jr., Filho e Manço, 1985).

A medida das pressões máximas geradas durante esforço de inspiração e expiração é um procedimento efetivo para a avaliação funcional dos músculos respiratórios, pois permite identificar e quantificar a progressão da fraqueza desses músculos (Camelo Jr., Filho e Manço, 1985). Em acréscimo, são procedimentos razoavelmente simples de serem realizados, que utilizam equipamentos pouco onerosos e consomem pouco tempo para as medidas (Chiavegato *et al.*, 2000; Neder *et al.*, 1999).

Consideram-se valores normais de força muscular quando a P<sub>imáx</sub> e P<sub>emáx</sub> forem igual ou maior que -80 cmH<sub>2</sub>O e 80 cmH<sub>2</sub>O respectivamente, onde pacientes com força inspiratória máxima menor que -25 cmH<sub>2</sub>O apresentam alto risco de desenvolver falência ventilatória. Já os pacientes com força expiratória menor que 30 cmH<sub>2</sub>O podem apresentar tosse ineficaz e com isso acumular secreção brônquica (Flamiano e Celli, 2001).

## 4.2 Musculatura respiratória

Os músculos respiratórios são componentes vitais para o funcionamento adequado da dinâmica pulmonar (Abreu *et al.*, 2000). Apesar de serem músculos esqueléticos semelhantes aos periféricos, eles se diferenciam em alguns aspectos, uma vez que, estão sob controle voluntário e involuntário e trabalham com cargas elásticas e resistivas, enquanto a maioria dos outros músculos trabalha principalmente com inércia (Godoy, 1982).

Os músculos respiratórios podem ser divididos em músculos inspiratórios, constituídos pelo diafragma, intercostais externos e escalenos; músculos expiratórios, que são os intercostais internos e abdominais e ainda pelos músculos acessórios, como o esternocleidomastóideo, peitoral maior e menor, serrátil anterior e o trapézio (Flamiano e Celli, 2001).

O músculo inspiratório primário é o diafragma, o qual representa cerca de 70% da inspiração. Ele é formado por feixes musculares delgados em forma de duas cúpulas voltadas cranialmente e ainda por uma aponeurose central tendinosa (Azeredo, 1999). Esse músculo se insere anteriormente, na porção posterior do processo xifóide, lateralmente, nas costelas inferiores, e posteriormente, nas vértebras lombares (Flamiano e Celli, 2001).

O diafragma separa as cavidades torácica e abdominal, apresentando aberturas através das quais passam o esôfago, vasos sanguíneos e os nervos. Ele possui um alto potencial oxidativo e a maior capacidade de todos os músculos respiratórios em termos de encurtamento e de modificação volêmica (McArdle, 2003).

O processo de expiração é realizado pelo relaxamento do diafragma e dos intercostais externos, sendo esse um ato passivo. Entretanto, durante um esforço respiratório os músculos intercostais internos e abdominais atuam rigorosamente sobre as costelas e a cavidade abdominal reduzindo as dimensões torácicas (McArdle, 2003). Em condições de aumento da demanda ventilatória, os músculos acessórios também são utilizados (Flamiano e Celli, 2001).

Durante a contração muscular, a energia total consumida pelo músculo é a soma da energia estocada mais a energia extraída do sangue, durante determinado tempo. A fadiga dos músculos esqueléticos ocorre quando a taxa de consumo de energia, pelo músculo, é maior do que a taxa de suprimento de energia, para o músculo. Quando ocorre a fadiga o músculo fica incapaz de produzir e manter determinada força (Godoy, 1982).

Os músculos respiratórios são estriados e microscopicamente classificados em dois grupos de fibras musculares. Os que possuem fibra muscular rápida com pouca atividade oxidativa e aqueles com fibra muscular lenta com grande atividade oxidativa e, portanto resistentes à fadiga (Irwin e Tecklin, 1994).

A operação com anestesia geral, pode levar a uma sobrecarga pulmonar e um desequilíbrio entre a energia fornecida e a energia gasta, de modo a reduzir a força de contração muscular. Com isso os músculos ventilatórios necessitam de incremento de energia para prevenir a fadiga muscular respiratória (Weiner *et al.*, 1998).

O estado nutricional é um determinante importante da fadiga da musculatura respiratória, uma vez que, a má nutrição pode causar deficiências protéicas, minerais e eletrolíticas e dessa forma, reduzir a massa muscular e sua força contrátil levando também a redução da defesa pulmonar em função da queda dos níveis de IgA secretora (Franco Laghi, 2003; Irwin e Tecklin, 1994). Foi observado decréscimo de 43% da massa diafragmática em autopsias realizadas em indivíduos que perderam cerca de 30% do seu peso habitual (Arora e Rochester, 1982).

Além disso, a repercussão da desnutrição na musculatura respiratória tem conseqüências clínicas importantes na insuficiência respiratória crônica, na diminuição da tolerância aos esforços e na dificuldade para o desmame da ventilação artificial (Laaban, 1990).

A desnutrição progressiva e não controlada está quase sempre associada a alterações histológicas e funcionais do parênquima pulmonar e da musculatura respiratória. Os músculos responsáveis pela dinâmica respiratória estão sujeitos às mesmas condições de catabolismo de outros músculos esqueléticos durante períodos de estresse (Máttar, 1995). Assim, cirurgias de grande porte podem acarretar significativa perda protéico-calórica no indivíduo, podendo agravar seu estado de desnutrição. O planejamento nutricional minucioso e prévio ou precocemente instalado após a operação torna-se necessário para a redução de morbidade (Crema, 1988).

A importância do preparo adequado dos pacientes que serão submetidos a um tratamento cirúrgico resulta em um pós-operatório com menos intercorrências e/ou complicações pós-operatórias (Pereira, Faresin e Fernandes, 2000).

### **4.3 Preparo pulmonar pré-operatório**

A frequência dos procedimentos cirúrgicos aumentou progressivamente nas últimas décadas. Sabe-se que as complicações pulmonares pós-operatórias (CPPO) são fonte significativa de morbidade e mortalidade, por esse motivo faz-se necessário o preparo pré-operatório com o intuito de prevenir tais complicações (Leguisamo, Kalil e Furlani, 2005).

O tratamento fisioterapêutico profilático no período pré-operatório tem sido considerado importante e eficiente para prevenir e reduzir as complicações após cirurgia abdominal alta, tanto em pacientes considerados de alto ou baixo risco cirúrgico, além de otimizar o tratamento pós-operatório uma vez que o paciente estará familiarizado e treinado com os procedimentos fisioterapêuticos (Weiner *et al.*, 1994; Roukema, Carol e Prins, 1988; Nomori *et al.*, 1994;).

Entretanto, nota-se que a maior parte dos trabalhos encontrados na literatura relacionados ao assunto, refere, preferencialmente, os benefícios encontrados no tratamento fisioterapêutico realizado somente no período pós-operatório (O'Connor, 1988; Dohi e Gold, 1978; Schwieger *et al.*, 1986; Kollef *et al.*, 2000; Thomas e McIntosh, 1994). Porém, a fisioterapia respiratória deve ser iniciada o mais precocemente possível, de forma a avaliar, orientar e preparar melhor o paciente (Leguisamo, Kalil e Furlani, 2005).

Dos vários procedimentos utilizados pela fisioterapia respiratória, encontra-se o treinamento muscular respiratório (TMR), cujo objetivo é aumentar a força e/ou *endurance* (resistência) dos músculos respiratórios.

Após intervenção abdominal a musculatura respiratória encontra-se freqüentemente prejudicada, especialmente após cirurgias abertas (Silva, Guedes e Ribeiro, 2003). Por esse motivo, faz-se necessário o fortalecimento dos músculos respiratórios para a melhora da função pulmonar e para a facilitação na desobstrução das vias aéreas, por intermédio da tosse efetiva (Garcia e Costa, 2002; Nomori, *et al.*, 1994).

Tem sido notado que, a fraqueza dos músculos respiratórios no período que antecede estas cirurgias pode retardar o período de restabelecimento esperado para as alterações fisiopatológicas (Nomori *et al.*, 1994).

Belinetti (2006), afirma que a função muscular respiratória anormal, no período pré-operatório das toracotomias e laparotomias superiores eletivas, está associada à maior incidência de complicações pulmonares pós-operatória ou óbito. A detecção dessa disfunção pelo fisioterapeuta tem sido útil no auxílio da estratificação do risco cirúrgico dos pacientes.

Dentre as CPPO, as mais susceptíveis de serem corrigidas ou prevenidas em pacientes pós-operados de cirurgia cardíaca, são as relacionadas aos músculos respiratórios. Tal assertiva fundamenta-se no fato de os músculos inspiratórios serem, freqüentemente, requisitados sob condição de sobrecarga do sistema respiratório (Reid e Dechman, 1995).

A eficiência dos músculos respiratórios, como dos outros músculos esqueléticos, aumenta após o treinamento. Os efeitos do treinamento sobre a ventilação pulmonar estão associados à diminuição da freqüência respiratória e aumento da

profundidade respiratória, refletindo com isso, na melhora da função pulmonar (Irwin e Tecklin, 1994).

Um dos primeiros estudos, em que demonstrou o efeito de treinamento sobre as fibras musculares respiratórias, foi o trabalho de Lieberman, Maxwell e Faulkner, em 1972. Esses autores estudaram cobaias após o treinamento de *endurance* muscular respiratória, e observaram aumento de 20% das fibras de alta capacidade oxidativa em relação às não treinadas.

Em 1976, Leith e Bradley treinaram dois grupos de indivíduos normais, um grupo treinado especificamente para aumentar a força muscular respiratória e outro, para aumento da *endurance*. Ficou claro, após esse estudo, que, tanto a força quanto a *endurance* dos músculos respiratórios podia ser seletivamente melhorada. Para tanto bastaria um programa específico de treinamento.

Portanto, os músculos respondem diferentemente aos exercícios orientados para melhorar a força em comparação com os orientados para melhorar a resistência. Desse modo, para se obter resposta ao treinamento, um estímulo apropriado deve ser aplicado ao músculo, visto que, a natureza da resposta depende do tipo de carga a que o músculo é submetido (Irwin e Tecklin, 1994).

Observa-se que, no treinamento da força, a principal resposta do músculo esquelético é a hipertrofia das fibras brancas tipo II. Por outro lado, no treinamento da *endurance* as principais alterações são: o aumento da capacidade oxidativa, do número e tamanho das mitocôndrias e da densidade capilar.

As técnicas para aumentar a força da musculatura respiratória fundamentam-se no oferecimento de determinada carga à respiração espontânea do paciente. Essa carga pressórica pode ser linear ou alinear. Os incentivadores de carga pressórica alinear oferecem resistência desconhecida ou variável durante todo o movimento respiratório. Os

incentivadores de carga pressórica linear são considerados incentivadores fluxo-independente, pois não dependem do fluxo respiratório do paciente. Sendo que o fluxo de ar é gerado somente quando uma pressão inspiratória ou expiratória pré-estabelecida é realizada (Abreu *et al.*, 2000).

Em relação às técnicas de fortalecimento da musculatura respiratória destaca-se o fluxo-independente com carga pressórica linear sendo este o mais eficaz em função do controle da carga inspirada (Garcia e Costa, 2002; Elias *et al.*, 2000). Para tal, utiliza-se um resistor respiratório denominado Threshold.

O Threshold consiste em um aparelho que oferece resistência respiratória por meio de válvulas com molas e não depende do fluxo respiratório do paciente (Elias *et al.*, 2000).

Lisboa *et al.*, 1997, mostraram que o TMR com o resistor threshold, em pacientes com doenças pulmonares obstrutivas crônicas, amenizou a dispnéia, aumentou a distância percorrida numa caminhada de seis minutos e reduziu o custo metabólico ao exercício submáximo.

Um programa de TMR deve ser individualizado, tendo bem estabelecido variáveis como o tipo de exercício realizado, sua intensidade (carga), o número ou tempo de repetições (intermitente ou contínuo) e a duração total do programa de treinamento (Sarmiento, 2005).

Antes de iniciar o TMR, deve-se definir qual a carga será utilizada para o fortalecimento muscular, através da avaliação da pressão inspiratória (P<sub>imáx</sub>) e a pressão expiratória máxima (P<sub>emáx</sub>), com o uso do aparelho manovacuômetro (Abreu *et al.*, 2000).

O TMR além de ser realizado em pacientes cirúrgicos, também pode ser indicado em pacientes com DPOC, asma ou fibrose cística, em pacientes com doenças

neuromusculares e em pacientes com dificuldades de desmame da ventilação mecânica (Sarmiento, 2005).

A pesquisa na literatura evidencia que embora alguns estudos apresentem os efeitos da fisioterapia respiratória, no período pré-operatório, a maioria desses estudos, foi realizada com pacientes já internados. Dessa forma, faz-se necessário a análise de um estudo do preparo fisioterapêutico pré-operatório ambulatorial. Com este estudo, além de observar os efeitos da fisioterapia, deve-se investigar outros fatores, tais como: a redução do tempo de internação pré-operatória, conseqüentemente a redução da colonização bacteriana com germes hospitalares, a redução dos custos e a melhora das condições psicológicas e sociais durante o período pré-operatório.

### **Hipótese**

O preparo pulmonar ambulatorial melhora a função pulmonar e reduz o tempo de internação hospitalar (pré e pós-operatório), as complicações pulmonares pós-operatórias e o custo total de internação.

### **Objetivo Geral**

Esse estudo teve o propósito de avaliar a eficácia do preparo pulmonar ambulatorial no período pré-operatório por meio de um treinamento muscular respiratório em indivíduos portadores de afecções benignas do esôfago.

### **Objetivo específico:**

Melhorar os parâmetros da função pulmonar quantificados por:

I – Espirometria

II – Pressão inspiratória e expiratória máxima

III – Pico de fluxo expiratório

## 1. Amostra

Pesquisa com estudo experimental, prospectivo de coorte com abordagem quali-quantitativa, com o objetivo de avaliar o preparo pulmonar ambulatorial em indivíduos portadores da forma avançada de esofagopatia que foram submetidos à esofagectomia subtotal com esôfago-gastroplastia ou a faringocologastroplastia. Todos os pacientes receberam avaliação pulmonar pré-operatória, a qual se constituiu por avaliação fisioterapêutica e espirométrica, bem como ao preparo pulmonar realizado pelo Treinamento Muscular Respiratório (TMR).

O estudo foi desenvolvido na disciplina de Cirurgia do Aparelho Digestivo-CAD do Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (HE-UFTM), no período de agosto de 2005 a outubro de 2007. A amostra foi constituída de 23 pacientes adultos, 14 do sexo masculino e 9 do sexo feminino, com idade média de 50,34 anos (28-79 anos). Dos 23 pacientes, 14 apresentavam diagnóstico de esofagopatia chagásica, 6 eram portadores de megaesôfago idiopático e 3 portadores de estenose caústica do esôfago. Fizeram parte do estudo 17 pacientes que foram submetidos à cirurgia eletiva de reconstrução do trânsito digestivo (esofagectomia com esôfago-gastroplastia laparoscópica ou à faringocologastroplastia laparotômica). Dos 6 restantes, 4 foram submetidos a cirurgia da transição esôfago-gástrica (cardiomiectomia a Heller) e 2 a dilatação esofágica, por isso, não foram incluídos no estudo.

Os pacientes foram convidados a participar deste estudo e assinaram o termo de consentimento livre esclarecido (Anexo 1).

No intuito de comparar o período de internação pré-operatório e pós-operatório e a necessidade e o número de dias que os pacientes permaneceram no CTI ou em

ventilação mecânica, utilizou-se, nesse estudo, 14 pacientes que foram submetidos à esofagectomia subtotal e que receberam preparo pulmonar internados na enfermaria da CAD do HE-UFTM (grupo histórico). Desses pacientes, nove eram do sexo masculino e cinco do sexo feminino, com idade média de 56,64 anos (30-77 anos). Dos 14 pacientes, 12 apresentavam diagnóstico de esofagopatia chagásica e dois eram portadores de megaesôfago idiopático.

Todos os dados estudados foram incluídos em uma planilha Excel e estão apresentados em anexo (Anexo 2).

## **2. Critérios de inclusão**

Foram incluídos, nessa pesquisa, pacientes com idade superior a 18 anos, orientados, os quais foram encaminhados e admitidos em ambulatório criado especificamente para este estudo, denominado Ambulatório pré-operatório CAD. Esses pacientes, posteriormente, foram submetidos a esofagectomia subtotal com esôfago-gastroplastia ou faringocologastroplastia.

## **3. Critérios de exclusão**

Foram excluídos os pacientes com incapacidade de realizar os exercícios fisioterapêuticos, aqueles que durante o preparo recusaram a terapêutica proposta neste projeto, os que não foram submetidos aos procedimentos cirúrgicos inicialmente descritos, e sim à dilatação esofágica ou à cardiomiectomia a Heller.

## **4. Técnica cirúrgica**

### **4.1 Esofagectomia subtotal trans-hiatal com esôfago-gastroplastia**

Quatorze pacientes (5 do sexo feminino e 9 do sexo masculino; 11 portadores de megaesôfago chagásico e 3 portadores de megaesôfago idiopático) foram submetidos a esofagectomia subtotal trans-hiatal realizada pela técnica laparoscópica com esôfago-gastroplastia através de cervicotomia esquerda. Iniciou-se o procedimento com a realização do pneumoperitônio com 12 mmHg, onde foram feitas 5 punções para a dissecação do esôfago abdominal e torácico. A anastomose esôfago-gástrica foi feita com sutura contínua manual com fio monofilamentado de polipropileno em plano único.

### **4.2 Faringocologastroplastia**

Três pacientes do sexo masculino portadores de estenose caústica do esôfago foram submetidos a faringocologastroplastia, por meio de laparotomia mediana xifo-umbilical e cervicotomia à esquerda. O segmento transposto retroesternal foi o cólon transversal isoperistáltico cuja vascularização foi mantida pelos vasos cólicos esquerdos. A anastomose faringo-colo, colo-gástrica e colo-cólica foi feita com sutura contínua, com fio monofilamentado de prolene 000.

## **5. Avaliação pulmonar pré-operatória**

A avaliação pulmonar pré-operatória constitui-se da avaliação espirométrica (espirometria), fisioterapêutica e radiografia de tórax.

### **5.1 Espirometria**

A espirometria foi realizada por profissional especializado, no laboratório de função pulmonar da disciplina de Pneumologia da UFTM. Utilizou-se o espirômetro computadorizado MASTERSCREEN PFT JAEGER, (Figura 1) e o exame foi realizado conforme as recomendações do Consenso Brasileiro de Espirometria. Para a realização do exame o indivíduo repousou de cinco a dez minutos antes do teste.

O procedimento foi previamente descrito e demonstrado ao paciente, dando ênfase na importância de que não houvesse vazamentos de ar em torno da peça bucal. O teste de função pulmonar foi realizado através de manobra expiratória lenta e após uma manobra forçada.

O paciente estava com as narinas ocluídas e foi colocado no espirômetro para inspirar e expirar normalmente pela boca somente o ar fornecido pelo aparelho. Posteriormente, ele foi orientado a realizar uma inspiração profunda até a capacidade pulmonar total (CPT) e uma expiração rápida e intensa o quanto possível até o volume residual (VR).

A avaliação da função pulmonar através da espirometria é um dos procedimentos pré-operatórios realizados rotineiramente nos pacientes da Cirurgia do Aparelho Digestivo e tem o intuito de identificar e quantificar alterações funcionais pulmonares. A espirometria permite medir o volume de ar inspirado e expirado e os fluxos expiratórios.

Neste estudo, a espirometria foi realizada em dois momentos, na avaliação inicial e um dia antes do procedimento cirúrgico, sendo este, no mínimo, após quatro

semanas de treinamento muscular respiratório. Os parâmetros utilizados neste projeto foram: Capacidade vital forçada; Volume expiratório forçado no primeiro segundo, pico de fluxo expiratório e a relação  $VEF_1/CVF$  (litros e % do previsto).

- Capacidade Vital Forçada (CVF): é uma das variáveis espirométricas utilizada pra determinar alterações ventilatórias. A CVF é obtida por meio da manobra expiratória forçada. Ela representa o volume máximo de ar exalado com esforço máximo, a partir do ponto de máxima inspiração (CPT). O valor obtido é expresso em litros e em porcentagem prevista.

- Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo ( $VEF_1$ ): representa a quantidade de ar eliminada no primeiro segundo da manobra de CVF. É a medida de função pulmonar utilizada para determinar distúrbios ventilatórios obstrutivos. O  $VEF_1$  é medido com a introdução de medidas de tempo (um segundo) na manobra de CVF. O valor obtido é expresso em litros e em porcentagem prevista.

- Pico de fluxo expiratório (PFE/*Peak-Flow*): O PEF reflete o calibre das vias aéreas proximais, pode ser utilizado como um índice da capacidade de tossir ou, indiretamente, da força expiratória. O PEF é um parâmetro expiratório esforço-dependente, por isso a medida do PEF avalia a colaboração do paciente na fase precoce da expiração. O PEF é medido pelo fluxo máximo durante a manobra de CVF, podendo ser medido também por aparelhos portáteis. O valor obtido é expresso em litros/segundo e em porcentagem prevista.

Foram consideradas espirometrias com alterações funcionais aquelas com valores da capacidade vital forçada menores do que 80% do previsto e/ou então com valores do volume expiratório forçado no primeiro segundo abaixo de 80% do previsto, além dos valores da relação  $VEF_1/CVF$  abaixo de 75%.

Os valores normais foram calculados de acordo com peso, idade, altura e sexo dos pacientes e interpretados segundo Knudson (1976).



**Figura 1.** Espirômetro

## **5.2 Avaliação fisioterapêutica**

Para a avaliação fisioterapêutica foi elaborado um protocolo contendo: Ficha de avaliação, avaliação da força muscular respiratória e avaliação do pico de fluxo expiratório (grau de obstrução das vias aéreas/calibre das vias aéreas).

### **5.2.1 Ficha de avaliação**

Foram registrados os seguintes dados: anamnese, idade, gênero, presença de doenças prévias, história de tabagismo e/ou etilismo, ausculta pulmonar, sinais vitais (P.A, F.C, F.R.), presença de tosse (produtiva/improdutiva), dispnéia, análise da dinâmica respiratória (amplitude e padrão respiratório). A ficha de avaliação era preenchida na consulta inicial (Anexo 3).

### 5.2.2 Avaliação da força muscular respiratória

A técnica utilizada para avaliar a força muscular respiratória, baseou-se na medida das pressões respiratórias máximas: Pressão Inspiratória Máxima (Pimáx) e Pressão Expiratória Máxima (Pemáx). Essas medidas permitem realizar uma avaliação simples, rápida e reproduzível da força muscular respiratória. As medidas de Pimáx e Pemáx foram obtidas pela leitura feita em um manovacuômetro (Figura 2) graduado de -120 a +120 cmH<sub>2</sub>O (marca: Comercial Médica) com o paciente sentado confortavelmente, utilizando clipe nasal e bocal plástico rígido.

Todo o procedimento foi descrito e anteriormente apresentado para o paciente. Ressaltou-se a importância da colaboração e esforço máximo do paciente, além de se enfatizar o cuidado para evitar escape de ar entre a boca e o bocal, durante a manobra.

Para a medida de Pimáx, o paciente foi orientado a realizar um esforço inspiratório máximo sustentado por pelo menos dois segundos a partir de uma expiração máxima (volume residual). A Pemáx foi obtida no momento em que o paciente realizou um esforço expiratório máximo sustentado por, no mínimo, dois segundos após uma inspiração profunda (Capacidade pulmonar total). Nesse estudo foram considerados como valores de normalidade aqueles indivíduos que apresentaram medidas de Pimáx e Pemáx maior ou igual a -80 cmH<sub>2</sub>O e +80 cmH<sub>2</sub>O, respectivamente.



**Figura 2.** Manovacuômetro



**Figura 3.** Peak-flow

As medidas de Pimáx e Pemáx foram realizadas três vezes consecutivas com intervalo de dois minutos entre elas e o valor mais alto obtido foi registrado. Semanalmente, os valores de Pimáx e Pemáx foram coletados, durante o retorno ao ambulatório pré-operatório CAD.

### 5.2.3 Avaliação do pico de fluxo expiratório

A avaliação do pico de fluxo expiratório (obstrução das vias aéreas) foi obtida por intermédio de manobra de esforço expiratório máximo e rápido partindo-se de uma inspiração máxima (CPT). Para tanto, foi utilizado um aparelho portátil denominado *Peak-Flow Meter* (Figura 3) de 50 a 800L/min (marca: Vitalograph). Os valores quanto à normalidade foram analisados conforme a tabela do *Peak-flow* que contém as seguintes variáveis: idade, sexo e altura (Anexo 4).

As medidas do pico de fluxo expiratório foram realizadas três vezes consecutivas com intervalo de dois minutos entre elas e o valor mais alto obtido foi registrado. Semanalmente, os valores do pico de fluxo expiratório foram coletados, durante o retorno ao ambulatório pré-operatório CAD.

### 5.3 Radiografia de tórax

Os pacientes também eram submetidos à radiografia de tórax, realizada após a consulta inicial, e de acordo com as técnicas de rotina do HE por profissional capacitado.

## 6. Complicações clínicas pulmonares

Foram consideradas complicações pulmonares pós-operatórias (CPPO): atelectasia, insuficiência respiratória aguda (IRA) e/ou intubação oro-traqueal (IOT) prolongada e pneumonia.

## 7. Preparo pulmonar pré-operatório

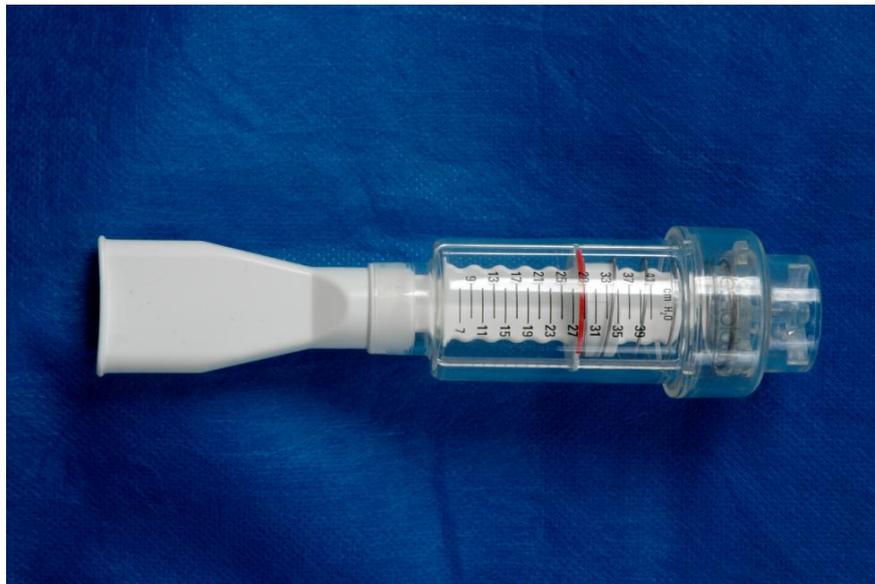
O preparo pulmonar pré-operatório dos pacientes foi realizado às segundas-feiras às 7:00h, sala 305 (Ambulatório pré-operatório da CAD), no Ambulatório Maria da Glória da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

O preparo pulmonar consistiu-se no treinamento muscular respiratório (TMR), realizado com o auxílio do resistor inspiratório denominado Threshold (Respironics New Jersey, Inc), por, no mínimo, 4 semanas. A carga utilizada para o fortalecimento respiratório foi de 50% do valor registrado na Pimáx e individualizada. O paciente realizava o TMR uma vez por semana (3 séries de 10 repetições) no ambulatório sob a supervisão do fisioterapeuta, e era orientado e estimulado a realizar os exercícios em sua residência nos demais dias da semana (3 séries de 10 repetições). Para tal, cada paciente recebeu um aparelho Threshold (figura 4) para utilizar durante todo o preparo pré-operatório.

A carga de fortalecimento muscular era reajustada, ou não, semanalmente, de acordo com as alterações verificadas às reavaliações da Pimáx. Dessa forma, a carga utilizada para o fortalecimento era atualizada com base na última avaliação, em que empregava-se uma carga de 50% da última avaliação.

Durante todo o período pré-operatório, os pacientes foram orientados em relação ao procedimento cirúrgico, quanto à importância do preparo pulmonar e, aos tabagistas foi enfatizada a importância da interrupção do tabagismo. Os pacientes receberam informações sobre os exercícios aplicados no pós-operatório e sobre a necessidade deles. Ressaltou-se a importância da deambulação precoce e da tosse após a cirurgia.

A avaliação fisioterapêutica e o preparo pulmonar foram realizados pelo autor deste trabalho durante o período pré-operatório e todos os procedimentos foram realizados no mesmo horário, às 7:00 horas da manhã.



**Figura 4:** Threshold

## 8. Análise estatística

Foi realizada inicialmente uma análise exploratória dos dados (descritiva) em que as variáveis numéricas foram submetidas às medidas descritivas de centralidade (mediana e média) e de dispersão (valor mínimo, máximo e desvio padrão) e, para as variáveis categóricas, foram obtidas frequências simples absolutas e percentuais.

Para o estudo de comparação das variáveis numéricas quanto aos fatores de interesse, foi inicialmente considerado o teste de normalidade dos dados de Kolmogorov-Smirnov e o teste de homogeneidade de variâncias de Bartlett. Foram aplicados testes paramétricos para variáveis de distribuição normal e variância homogênea, no contrário, foram aplicados testes não-paramétricos.

O nível de significância para todos os testes foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Os resultados com diferença estatisticamente significativa foram grafados com asterisco (\*).

## **9. Aspectos éticos**

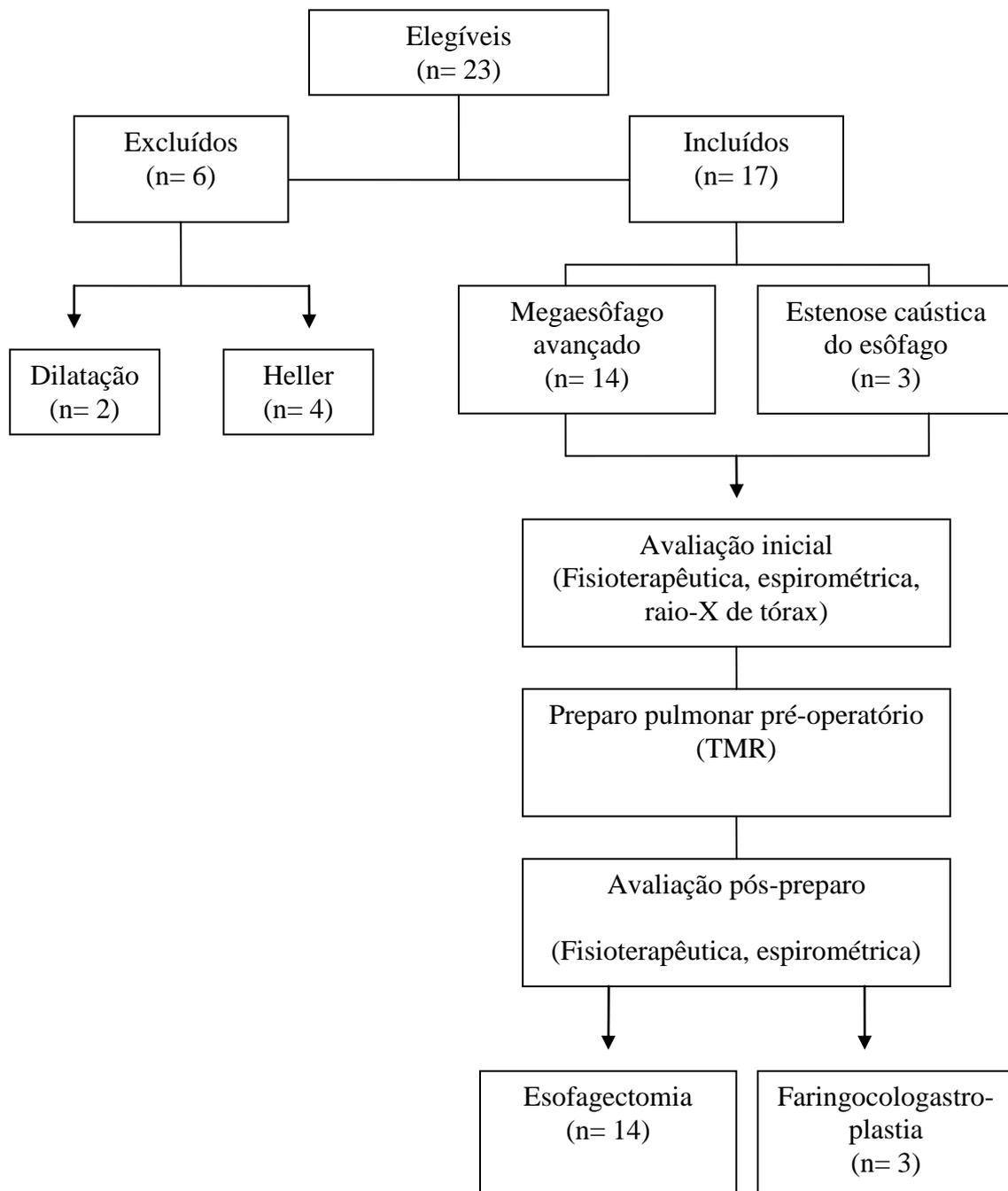
O projeto de pesquisa do presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da UFTM (CEP/UFTM), protocolo número 660 (Anexo 5).

## **10. Normas para confecção do manuscrito**

Para a elaboração escrita do trabalho, foram consultadas as normas da ABNT-NBR 14724:2002.

## 1. Caracterização do estudo

Dos 23 indivíduos estudados, 6 foram excluídos (2 realizaram dilatação esofágica e 4 realizaram cardiomiectomia a Heller). Foram incluídos 17 pacientes nesse estudo, e estes, foram submetidos à avaliação pulmonar e ao preparo pulmonar pré-operatório pelo treinamento muscular respiratório (TMR), durante no mínimo 4 semanas.



**Figura 5.** Fluxograma da distribuição dos pacientes no estudo.

Foram estudados 17 pacientes no período de agosto de 2005 a outubro de 2007. Destes, 12 (70,58%) pacientes, eram do sexo masculino e 5 (29,42%) do sexo feminino, média de idade de 51,29 anos (31 – 74 anos) (Tabela 1). Havia 14 pacientes com diagnóstico de megaesôfago avançado (11 de origem chagásica e três idiopática) e estes foram submetidos a esofagectomia subtotal trans-hiatal por laparoscopia com esôfago-gastroplastia cervical e 3 pacientes foram submetidos a faringocologastroplastia laparotômica por apresentarem estenose caústica do esôfago (Tabela 2).

**Tabela 1.** Distribuição dos pacientes quanto ao gênero e idade.

	N (%)
<b>Gênero</b>	
Feminino	5 (29,42)
Masculino	12 (70,58)
<b>Faixa etária</b>	
< que 20 anos	0
entre 20 e 40 anos	4 (24)
> que 40 anos	13 (76)
<b>Total</b>	<b>17 (100)</b>

**Tabela 2.** Distribuição dos pacientes quanto ao diagnóstico.

<b>Diagnóstico</b>	<b>N (%)</b>
Megaesôfago idiopático	3 (17,65)
Megaesôfago chagásico	11 (64,41)
Estenose caústica	3 (17,65)
<b>Total</b>	<b>17 (100)</b>

## 2. Tempo de internação

O período médio de internação pré-operatório dos pacientes que receberam preparo pulmonar ambulatorial foi de 5,47 dias (2 e 17 dias). Quando se comparou estes períodos de internação com o período de internação dos pacientes que receberam preparo pulmonar internados, notou-se que houve redução estatisticamente significativa dos dias de internação no período pré-operatório do grupo de pacientes preparados ambulatorialmente ( $p < 0,0001$ ) (tabela 3, figura 6).

O período médio de internação pós-operatório dos pacientes que receberam preparo pulmonar ambulatorial foi de 9,76 dias (5 e 15 dias). A análise do período pós-operatório revelou redução significativa dos dias de internação no grupo de pacientes que receberam preparo pulmonar no ambulatório ( $p < 0,0003$ ) (tabela 4, figura 6).

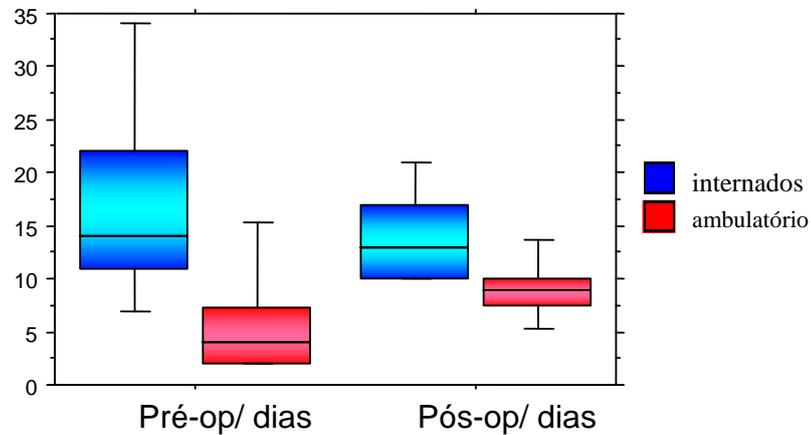
**Tabela 3.** Período de internação pré-operatório (média de dias). Comparação entre os pacientes que receberam o preparo pulmonar ambulatorial e os que receberam o preparo pulmonar internados.

<b>Período de internação</b> <b>Pré-operatório</b>	<b>Média</b>	<b>Valor p</b>
Preparo pulmonar ambulatorial (n= 17)	5,47	0,001*
Preparo pulmonar hospitalar (n= 14)	15,50	

**Tabela 4.** Período de internação pós-operatório (média de dias). Comparação entre os pacientes que receberam o preparo pulmonar ambulatorial com aqueles que receberam o preparo pulmonar internados.

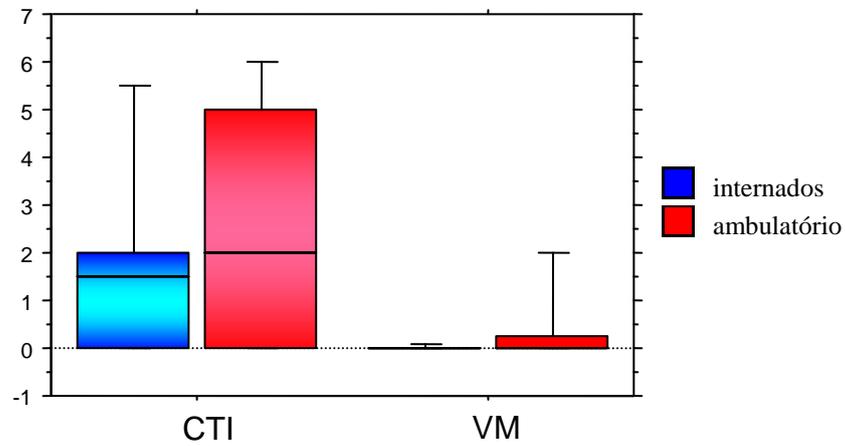
<b>Período de internação</b> <b>Pós-operatório</b>	<b>Média</b>	<b>Valor p</b>
Preparo pulmonar ambulatorial (n= 17)	9,76	0,003*
Preparo pulmonar hospitalar (n= 14)	13,71	

Units



**Figura 6.** O gráfico apresenta a mediana do período de internação hospitalar pré e pós-operatório dos indivíduos que receberam o preparo pulmonar no ambulatório ou internados.

A comparação da média dos dias que os pacientes permaneceram no CTI não diferiu estatisticamente nos 2 grupos analisados (grupo ambulatorial: 2,94; grupo histórico: 2,57). A necessidade (grupo ambulatória: 4 pacientes; grupo histórico: 1 paciente) e a média de dias (grupo ambulatorial: 0,64; grupo histórico: 0,07 dias) em que os pacientes permaneceram em ventilação mecânica no pós-operatório também não mostrou diferença estatisticamente significativa (figura 7).



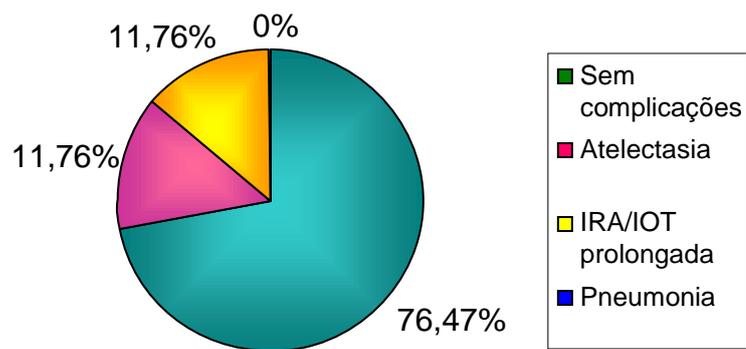
**Figura 7.** O gráfico apresenta a mediana do período de permanência no CTI e/ou em ventilação mecânica, dos pacientes que receberam o preparo pulmonar no ambulatório ou internados.

### 3. Complicações pulmonares pós-operatórias (CPPO)

Com relação às CPPO, foram consideradas nesse estudo a atelectasia, a pneumonia, a insuficiência respiratória aguda (IRA) e a intubação oro-traqueal (IOT) prolongada. No grupo estudado detectou-se 2 casos de atelectasia e 2 de IRA/IOT prolongadas (Tabela 5, figura 8).

**Tabela 5.** Distribuição dos pacientes quanto à presença, ou não, de CPPO.

CPPO	N (%)
Sem complicações	13 (76,47)
Atelectasia	2 (11,76)
IRA/IOT prolongada	2 (11,76)
Pneumonia	0
<b>Total</b>	<b>17 (100)</b>

**Figura 8.** Expressão gráfica do número de pacientes quanto à presença, ou não, de complicações pulmonares pós-operatórias.

#### 4. Avaliação fisioterapêutica

##### 4.1 Pressão inspiratória máxima (Pimáx)

Os valores da pressão inspiratória máxima (Pimáx) aumentaram gradativamente, após o treinamento muscular respiratório (TMR). Observou-se que após o

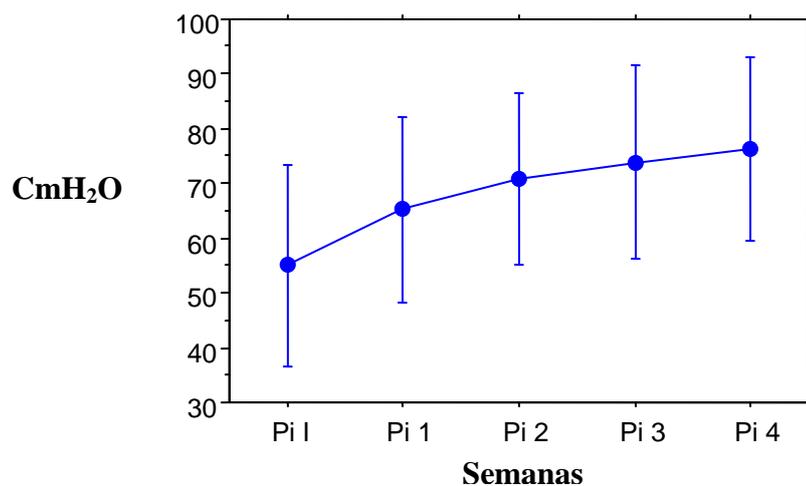
TMR, houve aumento estatisticamente significativo em todos os 4 momentos estudados, quando comparado com os valores iniciais. Entretanto, a maior significância foi notada na comparação dos valores obtidos na quarta semana com os valores iniciais ( $p < 0,0001$ ) (Tabela 6, Figura 9).

Também houve significância a comparação dos valores da quarta com a terceira semana de TMR ( $p < 0,02$ ).

**Tabela 6.** Valores médios da Pressão inspiratória máxima (Pimáx), em todos os momentos estudados.

	Inicial	1 semana	2 semanas	3 semanas	4 semanas
<b>Pimáx</b>	51,81	59,45*	65,42*	68,00*	71,05*

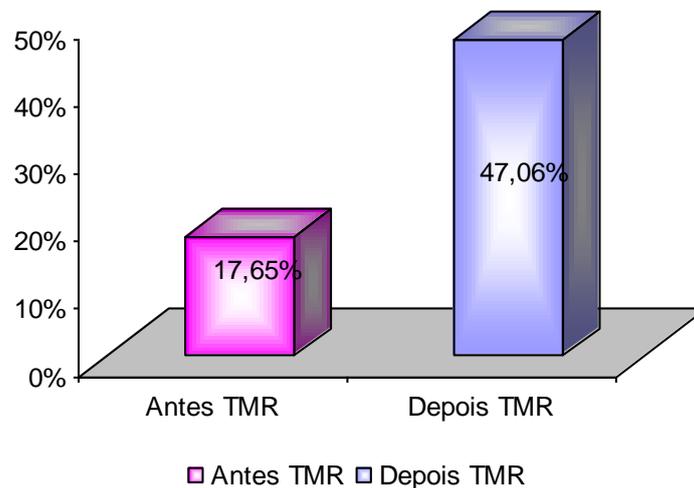
\*  $p < 0,05$



**Figura 9.** O gráfico apresenta os valores médios da Pressão inspiratória máxima (Pimáx) no momento da avaliação inicial e semanalmente, após o treinamento muscular respiratório.

Quanto aos valores considerados normais da Pimáx (igual ou maior que  $-80$   $\text{cmH}_2\text{O}$ ), antes do TMR, somente três (17,65%) pacientes apresentavam valores dentro da normalidade, e após 4 semanas de TMR, observou-se que 8 pacientes (47,06%) atingiram valores igual ou maior que  $-80$   $\text{cmH}_2$  (Figura 10).

Quanto se analisou a média da Pimáx em relação ao sexo, foi encontrado valores de 90 e 70,80  $\text{cmH}_2\text{O}$ , para mulheres e homens respectivamente, tais valores, foram obtidos após o TMR (Tabela 7).



**Figura 10.** Expressão gráfica do percentual de pacientes quanto ao valor de Pimáx dentro da normalidade, antes e após o TMR.

**Tabela 7.** Valores médios da Pressão inspiratória máxima (Pimáx), após o TMR, em relação ao sexo dos pacientes estudados.

Pimáx ( $\text{cmH}_2\text{O}$ )	
<b>Gênero</b>	
Feminino	90,00
Masculino	70,80

## 4.2 Pressão expiratória máxima (Pemáx)

A análise dos resultados da Pemáx mostrou aumento em todos os momentos estudados, após o TMR, quando comparado com os valores iniciais (Tabela 8). Nota-se que os valores de Pemáx obtidos na primeira, segunda e quarta semana foram significativamente maiores que os obtidos antes do TMR.

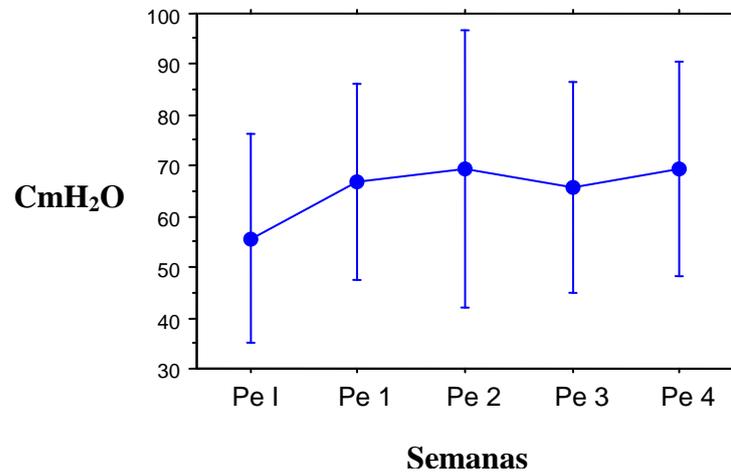
Observou-se, ainda, que após a terceira semana, houve menor variação do que nas duas primeiras semanas, sendo que a comparação estatística dos valores obtidos na quarta semana não foram estatisticamente significantes quando comparados com a terceira e segunda semanas.

Notou-se que os valores da Pemáx foram maiores em todos os momentos estudados quando comparados com os valores iniciais. Contudo a diferença significativa ocorreu somente na primeira, segunda e quarta semana (Figura 11).

**Tabela 8.** Valores médios da Pressão expiratória máxima (Pemáx), em todos os momentos estudados.

	Inicial	1 semana	2 semanas	3 semanas	4 semanas
<b>Pemáx</b>	55,61	66,82*	69,50*	65,73	72,22*

\*  $p < 0,05$



**Figura 11.** O gráfico apresenta os valores médios da Pressão expiratória máxima (Pemax) no momento da avaliação inicial e semanalmente, após o treinamento muscular respiratório.

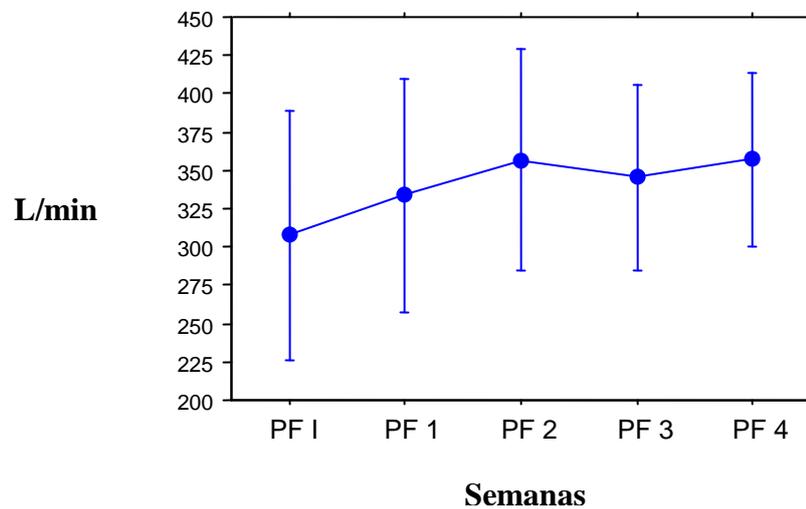
### 4.3 Pico de fluxo expiratório

Os valores de pico de fluxo expiratório foram maiores em todos os momentos estudados, quando comparados aos valores iniciais, contudo a diferença significativa ocorreu na segunda, terceira e quarta semanas (Tabela 9, Figura 12).

**Tabela 9.** Valores médios do Pico de fluxo expiratório, em todos os momentos estudados.

	Inicial	1 semana	2 semanas	3 semanas	4 semanas
<b>Peak-flow</b>	274,76	330,22	350,94*	339,33*	316,11*

\*  $p < 0,05$

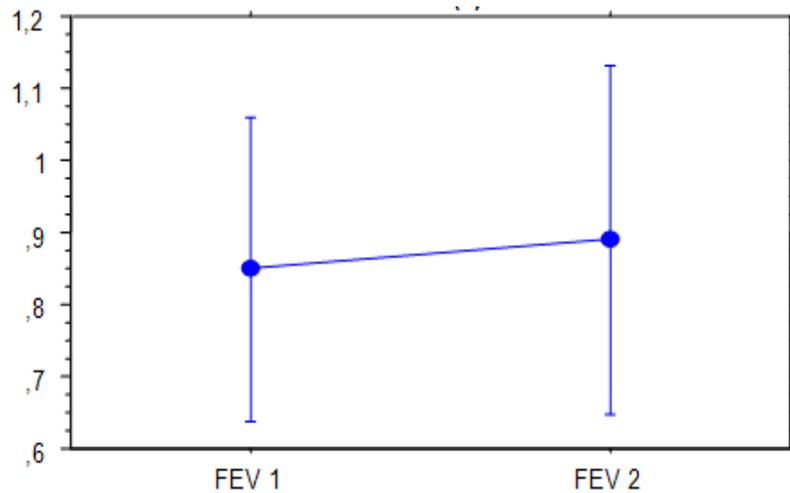


**Figura 12.** O gráfico apresenta os valores médios do pico de fluxo expiratório no momento da avaliação inicial e semanalmente, após o treinamento muscular.

## 5. Testes espirométricos

### 5.1 Volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ )

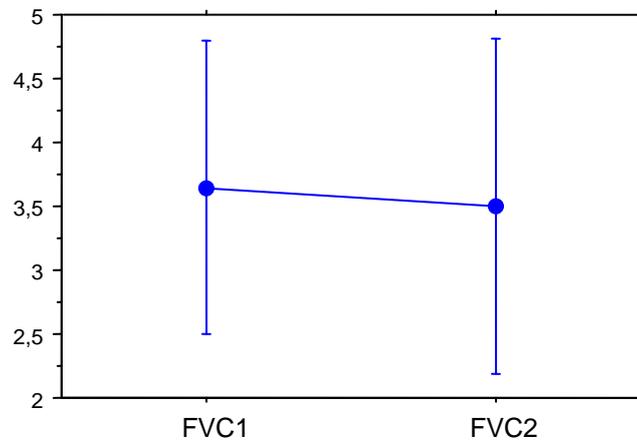
Os valores da média do volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) foram de 2,81 e 3,06 respectivamente antes e após o TMR. Observou-se que houve aumento dos valores médios após o TMR, porém não foi significativo estatisticamente ( $p=0,112$ ) (Figura 13).



**Figura 13.** O gráfico apresenta os valores médios do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) antes e após o treinamento muscular respiratório.

## 5.2 Capacidade vital forçada (CVF)

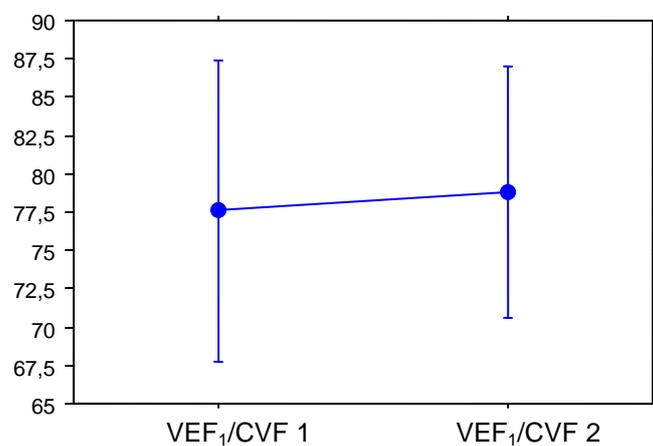
Os valores médios da CVF dos pacientes participantes foram de 3,65 e 3,62 antes e após o TMR respectivamente. Sendo que o mesmo não foi estatisticamente significativo ( $p=0,432$ ) (figura 14).



**Figura 14.** O gráfico apresenta os valores médios da capacidade vital forçada (CVF) antes e após o treinamento muscular respiratório.

### **5.3 Relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital forçada (VEF<sub>1</sub>/CVF).**

Na análise da VEF<sub>1</sub>/CVF, os valores médios encontrados foram 77,58 e 78,77 antes e após o TMR respectivamente, sendo que o mesmo não apresentou significância estatística ( $p=0,469$ ) (figura 15).



**Figura 15.** O gráfico apresenta os valores médios da relação entre a capacidade vital forçada e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>/CVF) antes e após o treinamento muscular respiratório.

Nos países onde a doença de Chagas é endêmica (Argentina, Bolívia, Venezuela e Brasil), o número de portadores de megaesôfago ainda é elevado, de modo geral, a incidência prevalece no sexo masculino (Henry, 2004).

Meneghelli *et al.* (1991) observaram, que o comprometimento do tubo digestivo na forma crônica da doença de Chagas predominou no gênero masculino em 57,26% dos casos. Segundo Lopes *et al.* (1989), das 1708 necropsias realizadas em indivíduos com a doença de Chagas, dos portadores de megaesôfago, 81,70% eram do sexo masculino. Em nosso trabalho, também verificamos predominância no sexo masculino, perfazendo total de 64,29% pacientes.

O megaesôfago pode acometer indivíduos em qualquer faixa etária. Na casuística de Rezende (1968), a faixa etária mais acometida, foi entre 20 e 40 anos de idade. Tal fato difere dos encontrados no presente estudo, pois apenas 24% estavam nessa faixa etária e 76% apresentavam mais de 40 anos, indicando que a população mais jovem, vem sendo protegida da contaminação pela doença de Chagas. Resultado semelhante foi encontrado em trabalho que analisou a faixa etária de portadores de megaesôfago na região de Minas Gerais, onde se constatou que o maior percentual (75%) situava-se na faixa dos 40 aos 70 anos (Meneghelli, Ejima e Silva, 1991).

Nesse estudo, além dos pacientes com megaesôfago, foram incluídos também, pacientes com quadro de estenose cáustica do esôfago.

A ingestão de substâncias cáusticas e corrosivas ainda é motivo de preocupação em nosso meio devido à gravidade dos casos. Em virtude de seu fácil acesso, já que estão presentes em vários produtos de uso doméstico, a ingestão acidental ou proposital ocorre frequentemente (Crema *et al.*, 2007).

Apesar da literatura referir que a incidência de estenose por soda cáustica seja maior na infância e por causa acidental (Sant'Anna e Durgante, 1995; Fogaça *et al.*, 1985),

foi encontrado neste estudo, três indivíduos na idade adulta, sendo a ingesta intencional nos três casos.

Dos pacientes vítimas de estenose corrosiva grave de esôfago, cerca de 5 a 18% necessitam de correção cirúrgica. Quanto ao melhor órgão para substituição esofágica, a maioria dos autores prefere o cólon (Fontes, *et al.*, 1988).

Outro ponto relevante em relação aos pacientes cirúrgicos é a análise do tempo de internação, pouco referida em trabalhos anteriores. Pelo fato, do tempo de internação constituir importante fator social e econômico, verificamos o período de internação pré e pós-operatório dos pacientes envolvidos nesse estudo.

Observou-se redução significativa no tempo de internação pré-operatório no grupo de pacientes preparado ambulatorialmente. Isso pode ser explicado, pelo fato, dos pacientes serem internados, somente após realizarem todos os procedimentos pré-operatórios necessários, incluindo o preparo pulmonar, realizado através do treinamento muscular respiratório (TMR) e o suporte nutricional.

No estudo de Leguisamo *et al.* (2005), foi estabelecido um programa de orientação fisioterapêutica ambulatorial pré-operatória por no mínimo 15 dias antes da cirurgia. Os autores perceberam diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) no tempo de internação hospitalar, com diferença de três dias comparado ao grupo controle.

Belinetti *et al.* (2006), em seu estudo compararam indivíduos com e sem fraqueza muscular respiratória, eles encontraram redução nos dias de internação pré e pós-operatória naqueles pacientes com força muscular normal, porém, a diferença significativa só ocorreu no tempo total de internação.

O tempo de internação pós-operatório mostrou-se diminuído estatisticamente no grupo do preparo ambulatorial, quando comparado ao grupo que recebeu preparo

internado. Provavelmente, este resultado se deve, entre outros fatores, pela redução da ocorrência de complicações pulmonares pós-operatórias (CPPO).

Weiner *et al.* (1998), também referiu diminuição no tempo de internação pós-operatório, em indivíduos que receberam o treinamento muscular respiratório antes da cirurgia.

Em relação ao tempo de permanência no CTI e/ou em ventilação mecânica, não foi encontrado diferença significativa entre os pacientes que receberam o TMR antes da cirurgia com os que não receberam. Entretanto, Weiner *et al.* (1998), referiram diminuição no tempo de ventilação mecânica nos pacientes que realizaram TMR no período pré-operatório. Pereira *et al.* (2000), concluíram que indivíduos pneumopatas triplicam o tempo de ventilação mecânica, porém, sem diferença significativa nos dias de CTI ou no tempo total de internação.

A redução nos dias de internação pré e pós-operatório vista nesse estudo, justifica-se pelos resultados satisfatórios obtidos por meio do preparo ambulatorial. Diferentemente de outros pacientes cirúrgicos, antes mesmo da internação hospitalar, nossos pacientes já estavam conscientes da importância da fisioterapia respiratória e sobre os riscos que poderiam apresentar para a ocorrência de complicações pulmonares no período pós-operatório. Desde o início do estudo, observamos grande aceitação e cooperação dos pacientes em relação ao programa de fisioterapia proposto.

Procuramos incluir nesse estudo, apenas indivíduos que seriam submetidos a cirurgia eletiva de retirada do esôfago, diferente de outros trabalhos, onde eram analisados indivíduos submetidos a diferentes procedimentos cirúrgicos. A escolha da esofagectomia se deu, por se tratar de uma cirurgia de alto índice de CPPO.

As complicações pulmonares continuam sendo um grande problema durante o período pós-operatório em pacientes submetidos a grandes cirurgias (Junj *et al.*, 1980).

O termo CPPO tem sido utilizado para as diferentes alterações do órgão, quer para as sem repercussões clínicas, alterações pulmonares pós-operatórias, quase sempre auto-limitadas e assintomáticas, quer para aquelas com repercussões que agravem o estado clínico do enfermo ou retardam a alta hospitalar, as verdadeiras CPPO (Rossi e Bromberg, 2005).

Nomori *et al.* (1994) e Weiner *et al.* (1998), demonstraram que o TMR realizado no pré-operatório pode prevenir as CPPO.

Christensen *et al.* (1991), observaram menor incidência de pneumonia no grupo de pacientes que realizaram TMR no período pós-operatório, quando comparado ao grupo que realizou fisioterapia convencional. No estudo atual, a incidência de CPPO foi de 23,53%, 2 pacientes apresentaram atelectasia e 2 insuficiência respiratória aguda/intubação oro-traqueal prolongada, não sendo detectado nenhum caso de pneumonia.

Paisani *et al.* (2005) encontraram baixa incidência de CPPO (4,71%) em seu trabalho, a qual pode ser atribuída, pela conscientização prévia da necessidade de realização dos exercícios fisioterapêuticos.

Já no estudo de Leguisamo *et al.* (2005), onde foram feitas orientações no período pré-operatório, não foi constatado diferença significativa nas CPPO.

Após intervenção abdominal, a manutenção da força muscular respiratória adequada é essencial para a ventilação pulmonar. Inúmeros estudos confirmam que o TMR promove o aumento da força muscular respiratória, contribuindo para a melhora da função pulmonar (Godoy, 1982; Abreu *et al.*, 2000; Nomori *et al.*, 1994).

Garcia e Costa (2002); Elias *et al.*, (2000) encontraram aumento significativo da Pimáx em pacientes que se submeteram ao TMR por seis dias, enquanto internados.

Aumento significativo da Pimáx também foi observado no estudo de Weiner *et al.* (1998). Eles realizaram o TMR no período de 2 a 4 semanas antes da cirurgia. Tal

resultado corrobora, com os encontrados nesse estudo. Este estudo observou aumento significativo da Pimáx, após quatro semanas de TMR ambulatorial, visando o preparo pré-operatório pulmonar, realizado diariamente uma vez ao dia.

Em relação à frequência do TMR, foi observado que o ganho de força com o TMR é semelhante quando feito uma ou duas vezes ao dia (Garcia e Costa, 2002; Weiner *et al.*, 1998).

Ainda não se tem um consenso quanto ao valor da carga a ser utilizada. Foi referido aumento de 40% da Pimáx com o emprego de cargas altas (70 e 100%) durante o treinamento (Wanke, Formaneck e lahrmann, 1994). O TMR realizado com carga de 30% da Pimáx por 12 semanas, em um estudo randomizado, levou ao incremento de 115% da Pimáx (Dall'Ago *et al.*, 2006). Observou-se aumento significativo da força muscular inspiratória em indivíduos treinados com carga de 50% da Pimáx no período pré-operatório (Elias *et al.*, 2000). O presente estudo também utilizou carga de 50% da Pimáx, obtendo aumento de 37% da Pimáx.

No presente estudo notou-se maior valor da Pimáx no sexo feminino, resultado que contradiz com os encontrados na literatura. Segundo estudos que analisaram valores de referência da Pimáx e Pemáx, todos referem predominância do gênero masculino. Além disso, os valores iniciais médios das pressões respiratórias máximas na presente série, estão bem abaixo dos referidos por outros autores, principalmente no gênero masculino (Tabela 10). Tal resultado pode ser justificado pelo fato, da maioria dos nossos pacientes estarem emagrecidos e possivelmente desnutridos.

Estudos têm mostrado aumento significativo da Pemáx com a realização do TMR (Godoy, 1982; Abreu *et al.*, 2000; Garcia e Costa, 2002, Elias *et al.*, 2000 e Nomori *et al.*, 1994), o que está de acordo com nossos resultados, além disso observamos aumento significativo do pico de fluxo expiratório, citado apenas no trabalho de Elias *et al.*, 2000.

Assim como em outros trabalhos (Dall'Ago *et al.*, 2006; Abreu *et al.*, 2000; Schwieger *et al.*, 1986; Dohi e Gold, 1978), apesar do aumento observado nas análises espirométricas, não encontramos diferença significativa nestes valores, antes e após a fisioterapia.

**Tabela 10.** Valores das pressões respiratórias máxima (média  $\pm$  1 desvio padrão) em indivíduos normais. Resultados de diferentes estudos.

Referência	n	Pimáx	Pemáx
Homens			
Cook e col.	17	133 $\pm$ 39	237 $\pm$ 45
Ringqvist	106	130 $\pm$ 32	237 $\pm$ 46
Black e Hyatt	30	124 $\pm$ 22	233 $\pm$ 42
Wilson e col.	48	106 $\pm$ 31	148 $\pm$ 34
Leech et al.	325	114 $\pm$ 36	154 $\pm$ 82
Rochester and Arora	80	127 $\pm$ 28	216 $\pm$ 41
Vincken et al.	46	105 $\pm$ 25	140 $\pm$ 38
Wilson et al.	48	106 $\pm$ 31	148 $\pm$ 34
Mulheres			
Cook e col.	9	100 $\pm$ 19	146 $\pm$ 34
Ringqvist	94	98 $\pm$ 25	165 $\pm$ 30
Black e Hyatt	30	87 $\pm$ 16	152 $\pm$ 27
Wilson e col.	87	73 $\pm$ 22	93 $\pm$ 17
Leech et al.	480	71 $\pm$ 27	94 $\pm$ 33
Rochester and Arora	121	91 $\pm$ 25	138 $\pm$ 39
Vincken et al.	60	71 $\pm$ 23	89 $\pm$ 24
Wilson et al.	87	73 $\pm$ 22	93 $\pm$ 17

*From* Flamiano L.E. e Celli B.R: Respiratory muscle testing. Boston, Massachusetts, 2001.

As maiores limitações encontradas na realização deste trabalho estiveram relacionadas ao atraso ou não realização da cirurgia, entre outros motivos, devido à disponibilidade de vagas no CTI e pela realização da dilatação esofágica ou da cirurgia de Heller, em decorrência do estado clínico do paciente. No entanto, tais limitações não interferiram na interpretação dos resultados obtidos neste trabalho.

Este estudo suporta a hipótese de que o treinamento muscular respiratório pré-operatório ambulatorial demonstrou-se eficaz na melhora dos parâmetros pulmonares estudados, diminuindo o tempo de internação pós-operatório.

Destaca-se o fato, de que, o preparo pulmonar foi realizado ambulatorialmente, o que contribui para a diminuição também do tempo de internação pré-operatório. Dessa forma, sugere-se redução dos custos hospitalares e melhores condições psico-sociais para os pacientes.

1. ABREU, C.M.de, et al. Treinamento da musculatura inspiratória em indivíduos normais e portadores de patologias respiratórias. **Revista Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 12, n. 2, p. 141-152, out./1999-mar./2000.
2. AQUINO, J.L.B; SAID, M.; PEREIRA E.V.A.; VERNASCHI, B.; OLIVEIRA, M.B. Tratamento cirúrgico do megaesôfago recidivado. **Rev. Col. Brás. Cir.** [periódico na Internet] 2007 Set-Out; 34(5). Disponível em URL: [www.scielo.br/rcbc](http://www.scielo.br/rcbc).
3. ARORA, N.S, ROCHESTER, D.F. Respiratory muscle strenght and maximal voluntary ventilation in undernourished patients. **Am. Ver. Respir. Dis.** v. 126, p. 5-8, 1982.
4. AULER JÚNIOR, J.O.C.; ARAGÃO, A.; BEER JÚNIOR, A.; SOUZA ROCHA, J.P.; ROCHA FILHO, J.A.; GOMES, P.M.; MEDRADO, W.; MARTINEZ, A.; AMADO, I.; FERREIRA, P. Ventilação mecânica intra e pós-operatória. **Jornal de Pneumologia. II Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica.** v.26, p. 13, maio de 2000.
5. AZEREDO, C.A.C.; MACHADO, M.G.R. A disfunção dos músculos respiratórios. In: **Fisioterapia Respiratória Moderna**, São Paulo, 3ª ed., cap. 12, p. 19-41, 1999.
6. BELLINETTI, L.M.; THOMSON, J.C.. Avaliação muscular respiratória nas toracotomias e laparotomias superiores eletivas. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 99-105, mar./abr. 2006.
7. BOTTER, F.C.S.; TAHA, M.O.; FAGUNDES D.J.O papel do pneumoperitônio na avaliação de parâmetros respiratórios e hemodinâmicos de ratos anestesiados, com ou sem intubação intratraqueal. **Ver. Col. Brás. Cir.**, Sept./oct. 2005, vol.32, no.5, p.261-266.
8. CAMELO JÚNIOR, J.S.; TERRA FILHO, J.; MANÇO, J.C.. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. **Jornal de Pneumologia**, v. 11, n. 4, p. 181-184, dez. 1985.
9. CARRARETTO, A.R.; VIANNA, P.T.G.; ALMEIDA, A.V.; GANEM, E.M. Estudo comparativo dos efeitos hemodinâmicos e ventilatórios da ventilação controlada a volume ou a pressão, em cães submetidos ao pneumoperitônio. **Rev. Bras. Cir. Cardiovasc**, v.20, n.4 São José do Rio Preto out./dez. 2005.
10. CELLI, B.R., RODRIGUEZ, K.S., SNIDER, G.L. A controlled Trial of Intermittent Positive Pressure Breathing, Incentive spirometry, and Deep Breathing Exercises in

- Preventing Pulmonary Complications after Abdominal Surgery. **Am. Rev. Respir. Dis.** v. 130 , p. 12-15, 1984.
11. CELLI, B.R.. Perioperative Respiratory care of the patient undergoing upper abdominal surgery. **Clinics in chest medicine.** v. 14, n. 2, p. 253-261, june, 1993.
  12. CHAVES, D.A., MASSA, P.. Estudo comparativo de alterações respiratórias e a eficácia da fisioterapia entre a colecistectomia laparoscópica e convencional. **GED.** v. 14, n. 3, p. 101-107, mai/jun 1995.
  13. CHIAVEGATO, L.D., JARDIM, J.R., et al. Alterações funcionais respiratórias na colecistectomia por via laparoscópica. **Jornal de Pneumologia.** São Paulo, v. 26, n. 2, mar/apr. 2000.
  14. CHRISTENSEN, E. F., et al. Postoperative pulmonary complications and lung function in high-risk patients: a comparison of three physiotherapy regimens after upper abdominal surgery in general anesthesia. **Acta Anaesthesiol Scand,** v. 35, p. 97-104, 1991.
  15. CONDIE, E., HACK, K., ROSS, A.. An Investigation of the value of Routine Provision of Post-operative Chest Physiotherapy in Non-smoking Patients Undergoing Elective Abdominal Surgery. **Physiotherapy.** v. 79, n. 8, p. 547-552, august, 1993.
  16. CREMA, E. Nutricao Enteral. In: Fabio Schimt Goffi. (Org.). **Nutricao Enteral.** 03 ed. São Paulo, 1988, v., p. 179-187.
  17. CREMA, E.; MADUREIRA, A.B.; LIMA, V.G.F., et al. Estudo da microflora do megaesôfago chagásico. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** Uberaba, v.35, n.1, jan/fev. 2002.
  18. CREMA, E. et al. Laparoscopic Transhiatal Esophagectomy. **Ann Thorac Surg.** v. 80, p. 1196-1201, 2005.
  19. CREMA, E.; SANTANA, J.H.; DAIR, E.L.; FERREIRA DA CUNHA, D.; SILVA, A. A. Pulmonar function evaluation pre-and postoperatively after laparoscopic cholecystectomy and subcostal incision. **European i.h.p.b.a. Congress, Athens, 1995.** p. 295-299.
  20. CREMA, E.; FATURETO, M.C.; GONZAGA, M.N.; PASTORE, R. SILVA, A.A. Fístula esôfago-traqueal após ingestão cáustica. **J. bras. pneumol.** vol.33 no.1 São Paulo Jan./Feb. 2007.

21. CUNNINGHAM, A.J.; BRULL, S.J. Laparoscopic cholecystectomy: anesthetic implications. **Anaesth analg.** V. 76, 1120-33, 1993.
22. DALL'AGO, P., et al. Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure and Inspiratory Muscle Weakness. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 47, n. 4, p. 757-763, fev. 2006.
23. DANTAS, R.O. Hipocontratilidade do esôfago em pacientes com doença de chagas e pacientes com acalásia idiopática. **Arq. Gastroenterol.** São Paulo, v. 37, n. 1, p. 35-41, jan/mar. 2000.
24. DANTAS, R.O. Comparação entre acalásia idiopática e acalásia conseqüente à doença de Chagas: revisão de publicações sobre o tema. **Arq. Gastroenterol.** São Paulo, v. 40, n. 2, p. 126-130, abr/jun. 2003.
25. DePAULA, A.; HASHIBA, K.; BAFUTTO, M. Laparoscopic approach to esophageal achalasia. **Sixth World Congress of the International Society for Diseases of the Esophagus.** Milan (Italy), August 23-26, Anais, p. 41, 1995.
26. DOHI, S.; GOLD, M.I. Comparasion of two methods of postoperative respiratory care. **CHEST.** v. 73: 5, 592-95, May 1978.
27. DOMENE, C.E. Cardiomiectomia com fundoplicatura parcial videolaparoscópica no tratamento do megaesôfago não-avançado. Sistematização técnica. Avaliação clínica e funcional. **Tese (Livre-docência).** Faculdade de medicina da Universidade de São Paulo, p. 73, 1996.
28. ELIAS, D. G.i, et.al.. Efeitos do treinamento muscular respiratório no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva.** V.12, n.1, p.9-18, jan/mar 2000.
29. FARESIN, S. Fatores de Risco Pré-Operatórios. In: Avaliação Pré-Operatória Pulmonar. **Revinter.** v. p.7-14, 2005.
30. FARESIN, S. Avaliação da Função Pulmonar no Pré-Operatório e Prevenção das Complicações Pulmonares no Pós-Operatório. In: Avaliação Pré-Operatória Pulmonar. **Revinter.** v. p.15-22, 2005.

31. FERNANDES, F.A.; DEL GRANDE, J.C., FARAH, J.F.M.; CREMA, E. Tratamento cirúrgico. In: RODRIGUES, J.J. G.; DEL GRANDE, J.C., MARTINEZ, J.C. **Tratado de Clínica Cirúrgica do Sistema Digestório**. Ed. Atheneu, 921 p.; 2004.
32. FLAMINIANO, L.E.; CELLI, B.R. Respiratory muscle testing. **Pulmonary function testing**. V. 22, n. 4, p.661-677, 2001.
33. FONTES, P.R.O.; MOREIRA, L.B.; CAFRONI, N.L.; WEIMANN, J.O.; LIMA, L.P. Tratamento cirúrgico das estenoses corrosivas do esôfago. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**. V. 15, n. 1, p. 51-54, 1988.
34. FOGAÇA, H.S.; VARGAS, S.S.M.; ARAÚJO, A.M.S.; DAVID, C.M.N. Estenose cáustica do esôfago – Revisão clínica e atualização terapêutica. **Arq. Cat. Méd.** V.14, n.4, p. 233-235, 1985.
35. FORD, G.T., et al. Diaphragm Function after Upper Abdominal Surgery in Humans. **Am. Rev. Respir. Dis.**, v. 127, n. 4, p. 431-436, 1983.
36. GARCIA, R.C.P., COSTA, D. Treinamento muscular respiratório em pós-operatório de cirurgia cardíaca eletiva. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 6, n.3, p.139-146, 2002.
37. GODOY, I. O efeito de diferentes cargas resistivas no treinamento dos músculos inspiratórios. 1982. 89 f. **Tese (Doutorado)** – Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1982.
38. HALL, J.C., TARALA, R.A., TAPPER J., HALL, J.L. Prevention of respiratory complications after abdominal surgery. **BMJ**. v. 312, p. 148-152, january, 1996.
39. HALL, J. C.; TARALA, R.; HARRIS. J.; TAPPER, J.; CHRISTIANSEN, K. Incentive spirometry versus routine chest physiotherapy for prevention of pulmonary complications after abdominal surgery. **The lancet**. V. 337, 953-956, april 20, 1991.
40. HALLBOOK, T.; LINDBLAD, B.; LINDROTH, B.; WOLFF, T. Prophylaxis against pulmonary complications in patients undergoing gall-baldder surgery. **Annales chirurgiae et gynaecologiae**. v. 73, p. 55-8, 1984.
41. HAYHURST, M.D. Preoperative pulmonary function testing. **Respiratory Medicine**. v. 87, p. 161-163, 1993.

42. HAZEBROEK E.J.; HAITSMAN J.J.; LACHMANN B.; BONJER H.J. Mechanical ventilation with positive end-expiratory pressure preserves arterial oxygenation during prolonged pneumoperitoneum. **Surg Endosc.** 16: 685-89, 2002.
43. HENRY, M.A.C.A.. Acalásia da Cársia. In: RODRIGUES, J. J. G.; DEL GRANDE, J. C., MARTINEZ, J. C. **Tratado de Clínica Cirúrgica do Sistema Digestório.** Ed. Atheneu, 921 p.; 2004.
44. HENRY, M.A.C.A. Fisiopatologia, diagnóstico e tratamento clínico. Acalasia da Cárdia, cap. 10, p. 299-304. In: RODRIGUES, J.J. G.; DEL GRANDE, J.C., MARTINEZ, J.C. **Tratado de Clínica Cirúrgica do Sistema Digestório.** Ed. Atheneu, 921 p.; 2004.
45. IRWIN, S & TECKLIN, S.J. **Fisioterapia Cardiopulmonar**, Editora m LTDA: 2º ed. 1994.
46. JORIS, J.; CIGARINI, I.; LEGRAND, M.; JACQUET, N.; DE GROOTE, D.; FRANCHIMONT, P.; LAMY, M. Metabolic and respiratory changes after cholecystectomy performed via laparotomy or laparoscopy. **British journal of anaesthesia.** V. 69, p. 341-345, 1992.
47. JUNG, R., et.al.. Comparison of Three Methods of Respiratory Care Following Upper Abdominal Surgery. **Chest.** v. 78, n. 1, p. 31-35, jult 1980.
48. KNUDSON, R.J.; BURROWS, B.; LEBOWITZ, M.D. The maximal expiratory flow-volume curve: Its use in the detection of ventilatory abnormalities in a population study. **Amer. Rev. Res. Dis.**, 114:871, 1976.
49. KOEBERLE, F.; NADOR, E.. Etiologia e patogenia do megaesôfago no Brasil. **Revista Paulista de Medicina.** v. 47, p. 643-661, 1955.
50. KOLLEF, M.H.; SHAPIRO, S. D. CLINKSCALE, D.; CRACCHIOLO, L.; CLAYTON, D.; WILNER, R.; HOSSIN, L. The effect of respiratory therapist-initiated treatment protocols on patient outcomes and resource utilization. **Chest – The cardiopulmonary and critical care journal.** February, 26; 2000. 467-475.
51. LAABAN, JP. Malnutrition, renutrition and respiratory function. **Pediatr Pulmonol.** (Suppl. 16), p. 167-168, 1990.
52. LAGHI, F.; TOBIN, M.J.; Disorder of the respiratory muscles. **American journal of respiratory and critical care medicine.** V. 168, p. 10-48, 2003.

53. LAWRENCE, V.A., PAGE, C.P., HARRIS, G.D.. Preoperative Spirometry Before Abdominal Operations. **Arch Intern. Med.** v. 149, p. 280-285, february, 1989.
54. LEGUISAMO, C.P.; KALIL, R.A.K.; FURLANI, A.P. A efetividade de uma proposta fisioterapêutica pré-operatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 20, n. 2, p. 134-141, abr./jun. 2005.
55. LEITH, D.E.; BRADLEY, M. Ventilatory muscle strenght and endurance training. **J. Appl. Physiol.**, 41:508, 1976.
56. LIEBERMAN, D.A.; MAXUELL, L.C.; FAULKNER, L.A. Adaptation of guinea pig diaphragm muscle to aging and endurance training. **Am. J. Physiol.**, 222:556, 1972.
57. LIMA, M.E.S. Evoluacion Preoperattoria de la funcion pulmonar. **Tema de Seminario – Cátedra de Clínica Anestesiológica Universidad Central de Venezuela.** 1980.
58. LOPES, E.R.; ROCHA, A.; MENESES, A.C.O.; LOPES, M.A.B.; FATURETO, M.C.; LOPES, G.P.; CHAPADEIRO, E. Prevalência de megas em necropsias realizadas no Triângulo Mineiro no período de 1954 a 1988. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** V.22, p. 211-215, 1989.
59. MATTAR, J.A. Suporte nutricional e função respiratória. **Revista brasileira de terapia intensiva.** v. 7, n. 2, p. 49-54, 1995.
60. MATTE, P., JACQUET, L., et al. Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting. **Acta Anaesthesiol Scand.** v. 44, p. 75-81, 2000.
61. MCARDLE, W.D. Estrutura e função pulmonares in. **Fisiologia do exercício. 5ª ed.**, cap. 12, p. 258-276. 2003.
62. MENDELSSONH, P.; VIANNA, A. L., et al. Megaesôfago chagásico recidivado: tratamento pela cardioplastia à Thal. **Rev. Goiana Méd.** Goiânia, v. 30, p. 97-109, 1984.
63. MENEGHELLI, U.G.; EJIMA, F.H.; ROSA E SILVA, L. Evidências do declínio da ocorrência do megaesôfago e do megacólon chagásicos: estudo epidemiológico no

- Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto. **Medicina, Ribeirão Preto**. V. 24, n.4, p. 218-224, out/dez.1991.
64. MINSCHAERT, M., VICENT, J.L., ROS, A.M., KAHN, R.J.. Influence of incentive spirometry on pulmonary volumes after laparotomy. **Acta Anaesthesiologica**. Bélgica, n. 3, p. 203-209, september 1982.
65. MORRAN, C.G., FINLAY, I.G., et. al. Randomized controlled trial of physiotherapy for postoperative pulmonary complications. **British Journal of Anaesthesia**. v. 55, p. 1113-1117, 1983.
66. NEDER, J.A., et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, p. 719-727, 1999.
67. NOMORI, H., KOBAYASHI, R., et.al.. Preoperative Respiratory Muscle Training. **Chest**. v. 105, n. 6, p. 1782-1788, june, 1994.
68. NORMANDO, V.M.F; BRITO, M.V.H; ARAÚJO JUNIOR, F.A.; ALBUQUERQUE, B.C.M. Repercussões do pneumoperitônio na amplitude da excursão diafragmática em suínos. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**; 2006;32(1):16-22.
69. O'CONNOR, M.; TATTERSALL, M. P. An evaluation of the incentive spirometer to improve lung function after cholecystectomy. **Anaesthesia**. V. 43, p. 785-787, 1988.
70. OVEREND, T.J.; ANDERSON, C.M.; LUCY, S.D.; BHATIA, C.; JONSSON, I.; TIMMERMANS, C. The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications – **A systematic review**. **CHEST**, 120, v.3, p. 9714-978, september 2001.
71. PAISANI, D.M.; CHIAVEGATO, L.D.; FARESin, S.M.. Volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória no pós-operatório de gastroplastia. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 125-132, mar./abr. 2005.
72. PARREIRA, V.F.; TOMICH, G.M.; BRITO, R.R.; SAMPAIO, R.F. Assessment of tidal volume and thoracoabdominal motion using volume and flow-oriented incentive spirometers in healthy subjects. **Brazilian journal of medical and biological research**. v. 38, p. 1105-1112, 2005.
73. PEREIRA, E.D.B.; FARENSIN, S.M.; FERNANDES, A.L.G. Morbidade respiratória nos pacientes com e sem síndrome pulmonar obstrutiva submetidos a cirurgia

- abdominal alta. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 46, n. 1, jan./mar. 2000. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302000000100003](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302000000100003&script=sci_arttext) &script=sci\_arttext>. Acesso em: 29 mar. 2007.
74. PINHEIRO, C.T.S., BARRETO, S.S., GOTTSCHALL, C.A.M. Determinação seriada do tempo de apnéia inspiratória máximo (TAIM) no pós-operatório. **Jornal de Pneumologia**. v. 20, n. 1, p. 16-23, mar. 1994.
75. RADEMAKER, B.M.; RINGERS, J.; ODOOM, J.A. DE WIT, L.T.; KALKMAN, C. J.; OOSTING, J. Pulmonary function and stress response after laparoscopic cholecystectomy: comparison with subcostal incision and influence of thoracic epidural analgesia. **Anesth analg**. V. 75, p. 381-385, 1992.
76. RANZANI, M. F.; MIRANDA, N. S.; FREDERIGUE JUNIOR, U.; RIBEIRO, S. M.; Jussara Marcondes MACHADO. Pneumonia lipoídica associada à forma digestiva da doença de Chagas. **J. bras. pneumol**. vol.30 no.5 São Paulo Sept./Oct. 2004.
77. REID, W.D., DECHMAN G. Considerations when testing and training the respiratory muscles. **Physical Therapy**. 75 (11): 971-981, 1995.
78. REZENDE J.M. Manifestações digestivas da moléstia de Chagas. In Cançado J.R. **Doença de Chagas**. Ed. Guanabara. Belo Horizonte, 442-80, 1968.
79. ROSSI, L.A; BROMBERG, S.H. Estudo prospectivo do derrame pleural pós-cirurgia abdominal e dos fatores de risco associados: avaliação por ultra-sonografia. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 101-106, mar./abr. 2005. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rb/v38n2/a06v38n2.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2006.
80. ROTHEN, H.U., SPORRE, B., et al. Influence of gas composition on recurrence of atelectasis after a reexpansion maneuver during general anesthesia. **Anesthesiology**. v. 82, n. 4, p. 832-842, 1995.
81. ROUKEMA, J.A., CAROL, E.J., PRINS, J.G.. The Prevention of Pulmonary Complications After Upper Abdominal Surgery in Patients With Non Compromised Pulmonary Status. **Arch Surg**. v. 123, p. 30-4-34, jan 1988.
82. SAKAI, P.; MALUFE FILHO, M.; MOURA, E. G. H. Tratamento endoscópico conservador. In: RODRIGUES, J. J. G.; DEL GRANDE, J. C., MARTINEZ, J. C. **Tratado de Clínica Cirúrgica do Sistema Digestório**. Ed. Atheneu, 921 p.; 2004.

83. SANT'ANNA, G.D.; DURGANTE, L.P. Ingestão de substâncias cáusticas: abordagem inicial. [Rev. HPS](#); 41:28-34, dez. 1995.
84. SARMENTO, G.J.V. **Fisioterapia respiratória no paciente crítico – Rotinas clínicas**. São Paulo: Manole, 2005.
85. SCHWIEGER, I.; GAMULIN, Z.; FORSTER, A.; MEYER, P.; GEMPERLE, M. SUTER, P.M. Absence of benefit of incentive spirometry in low-risk patients undergoing elective cholecystectomy – **A controlled randomized study**. **CHEST**. v. 89: 5, 652-656, May 1986.
86. SILVA, E.F. da; GUEDES, R.P.; RIBEIRO, E.C. Estudo das repercussões das cirurgias abdominais sobre os músculos respiratórios. **Revista Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 16, n. 1, p. 51-56, jan./mar. 2003.
87. THOMAS, J.A.; MCINTOSH, J. M. Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis. **Physical therapy**. v. 74, n. 1, p. 3-10, jan 1994.
88. VALADÃO, A.P.M.; et al. Atuação da Fisioterapia Respiratória no Pré e Pós-Operatório de Carcinoma de Esôfago. **Revista Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 49-59, abr./set. 1994.
89. VALEZI, A.C.; MALI JÚNIOR, J.; MARSON, A.C.; DE BRITO, E.M.; DE SOUZA, J.C.L. Tratamento do megaesôfago chagásico grau II por laparoscopia: experiência em 12 casos. **Rev. Col. Bras. Cir.** v.31 n.3 Rio de Janeiro maio/jun. 2004.
90. VAN DE LEUR, J. P.; SMIT, P.; BROEKEMA, A.A.; VAN DE MARK, T.W.; VAN DER SCHANS, C. P. Are clinical observations of breathing and pulmonary function related in patients after abdominal surgery?. **Physiotherapy theory and practices**. V. 19, p. 45-52, 2003.
91. VODINH, J., BONNET, F., et al. Risk factors of postoperative pulmonary complications after vascular surgery. **Surgery**. v. 150, n. 3, p. 360-365, 1989.
92. WANKE, T., FORMANECK, D., LAHRMANN, H., et al. The effects of combined inspiratory muscle and cycle ergometer training on exercise performance in patients with COPD. **Eur. Respir. J.** v. 7, p. 2205-2211, 1994.

- 
93. WEINER, P., ZEIDAN, F., ZAMIR, D. et al. Prophylatic inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery bypass graft. **World J. Surgery**. v. 22, p. 427-431, 1998.
94. WILLIAMS R.P.; CHARLSON, M.E.; MACKENZIE, R.; GOLD, J.P.; SHIRES, G.T. Predicting postoperative pulmonary complications. **Arch intern med**. V. 152, p.1209-1213, 1992.