

KARINE APARECIDA ARRUDA

**“TESTES DE RISCO CIRÚRGICO RELACIONADOS ÀS
COMPLICAÇÕES CARDIOPULMONARES:
COMPARAÇÃO ENTRE A CIRURGIA ABDOMINAL
SUPRA-UMBILICAL E A TORÁCICA”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bases Gerais da Cirurgia da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP-Universidade Estadual Paulista, para obtenção do título de Mestre em Bases Gerais da Cirurgia, Área de aplicação - Fisioterapia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Daniele Cristina Cataneo

Coorientador: Prof. Titular Antonio José Maria Cataneo

BOTUCATU – SP

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO

DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Arruda, Karine Aparecida.

Testes de risco cirúrgico relacionados às complicações cardiopulmonares : comparação entre a cirurgia abdominal supra-umbilical e a torácica / Karine Aparecida Arruda. – Botucatu : [s.n.], 2012

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Daniele Cristina Cataneo

Coorientador: Antonio José Maria Cataneo

Capes: 40102009

1. Abdome – Cirurgia. 2. Tórax – Cirurgia. 3. Teste de esforço.

Palavras-chave: Cirurgia abdominal supra-umbilical; Cirurgia torácica; Teste de esforço.

“Agradeço à DEUS, por ter me iluminado e capacitado para realizar esse trabalho e por ter me abençoado com pessoas especiais que tornaram esse grande desejo profissional uma realidade”

DEDICATÓRIA

Aos meus familiares:

Irmãos Vanessa e Junior, e em especial aos meus pais, Roberto e Iolanda, que me apoiaram nessa opção profissional, tornando esse meu sonho possível.

EPIGRAFE

“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente você estará fazendo o impossível”

São Francisco de Assis

AGRADECIMENTO ESPECIAL

*À minha orientadora Prof. Dra. Daniele Cristina Cataneo e co-orientador Prof. Titular Antonio José Maria Cataneo. Agradeço a confiança, a paciência, a compreensão, a assistência e todo o ensinamento profissional. Encerro essa etapa com total respeito e admiração profissional e pessoal. Serei eternamente grata pela oportunidade e apoio que me ofereceram.
Que Deus continue os abençoando sempre!*

AGRADECIMENTO

Agradeço a todos que colaboraram na elaboração deste trabalho e em especial:

- Aos meus pais, quem além de me proporcionarem o dom da vida, foram companheiros e amigos, me apoiando durante toda a realização desse trabalho.
- Aos meus irmãos, grandes amigos, que me apoiaram e me estimularam desde o início desse trabalho.
- Ao meu companheiro e acima de tudo amigo Diego Setten, pela paciência e auxílio durante a elaboração dos detalhes finais desse trabalho.
- Aos pacientes que concordaram em participar deste estudo.
- Ao Prof. Dr. Alexandre Ricardo Pepe Ambrozini, por ter confiado em minha capacidade para dar continuidade nos trabalhos realizados em Botucatu, e ter me apresentado aos meus orientadores. Agradeço também por ter auxiliado com a análise estatística dos dados nessa etapa final. Minha eterna gratidão.
- Às funcionárias da função pulmonar, especialmente Maria Lucia de Almeida Amaral e Maria de Lourdes Pontes Benvenuto, que me ensinaram com maestria a realização dos exames de espirometria e acima de tudo pelo companheirismo, amizade e paciência. Evolui profissionalmente e pessoalmente a cada dia de convivência com essas grandes amigas.
- À equipe de cirurgia torácica do Hospital das Clínicas de Botucatu que realizou as cirurgias, em especial à Dra. Daniele Cristina Cataneo, Dra. Érica Nishida Hasimoto e ao Dr. Antonio José Maria Cataneo, pelo fornecimento de todas as informações necessárias.
- Agradecimento especial a Dra. Érica Nishida Hasimoto, pelo apoio durante a realização da pesquisa, facilitando a abordagem dos pacientes, agilizando a realização dos exames para que fosse possível a coleta dos dados. Um grande exemplo de profissional, tanto pelo conhecimento e prática da sua especialidade, como pela atenção dedicada aos pacientes.

- À equipe de gastrocirurgia do Hospital das Clínicas de Botucatu, que realizou as cirurgias, em especial ao Dr. Luis Eduardo Naresse e Dr. Rodrigo Severo de Camargo Pereira, pelo apoio durante a pesquisa e fornecimento das informações necessárias.
- Aos profissionais das enfermarias de cirurgia torácica e gastrocirurgia do Hospital das Clínicas de Botucatu: enfermeiros, auxiliares e técnicos de enfermagem pela cooperação durante a coleta dos dados.
- Aos residentes de cirurgia geral do Hospital das Clínicas, pelo auxílio na realização dos exames pré-operatórios necessários.
- Aos fisioterapeutas Josiane Boso e Rodrigo Costa, que me acompanharam durante alguns períodos das avaliações.
- Aos funcionários do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP), especialmente à Simone Barroso Corvino Camargo, Solange Aparecida de Albuquerque Clara e Roberta Ribeiro Magro, que sempre me ajudaram quando precisei, e ao técnico de informática Carlos Luis Miguel, pela imensurável dedicação e disponibilidade.
- As alunas de graduação Patrícia Bortolai e Paula Costa Chierighini de Sousa, pelo auxílio e participação no trabalho.
- Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP), pela preocupação e dedicação sempre demonstrada.
- A todos os professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Bases Gerais da Cirurgia pelo apoio e ensinamentos compartilhados.

RESUMO

RESUMO

Arruda KA. **TESTES DE RISCO CIRÚRGICO RELACIONADOS ÀS COMPLICAÇÕES CARDIOPULMONARES: COMPARAÇÃO ENTRE A CIRURGIA ABDOMINAL SUPRA-UMBILICAL E A TORÁCICA.** [Dissertação de Mestrado em Bases Gerais da Cirurgia]. Botucatu: Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP – Universidade Estadual Paulista; 2012.

Introdução: As cirurgias abdominais supra-umbilicais e torácicas são procedimentos com grande chance de complicações cardiorrespiratórias no pós-operatório (CPO). **Objetivo:** Determinar se os testes utilizados no pré-operatório para avaliação das funções cardíaca e pulmonar são capazes de diferenciar os pacientes que teriam maiores chances de desenvolver complicações no pós-operatório, em dois grupos de pacientes, os submetidos à cirurgia abdominal supra-umbilical e os submetidos à cirurgia torácica por via não esternal, e quais os testes mais importantes em cada uma das intervenções. **Método:** Foram avaliados os candidatos a laparotomia supra-umbilical (Grupo L) e à toracotomia (Grupo T), de fevereiro de 2010 a agosto de 2011. Foi realizado espirometria, ventilometria, manovacuometria, teste de caminhada de seis minutos (TC6) e teste de escada (TE). Foram anotadas as CPO desde o pós-operatório imediato até a alta hospitalar. Os pacientes foram divididos em dois subgrupos relacionado com a ausência (A) ou presença (B) de CPO (LA e LB, TA e TB). Foi realizado o teste de Shapiro-wilki para avaliar a distribuição das variáveis, quando normal foi utilizado o teste t de Student e não normal o teste de Mann-Whitney. Foram realizadas a regressão uni e multivariada para associação das variáveis com as CPO e o $p < 0,05$ foi considerado significativo. **Resultados:** Foram avaliados 78 pacientes (30 grupo L e 48 grupo T). As taxas de CPO foram 17% no grupo L e 10% no grupo T. No grupo L as variáveis da manovacuometria foram significativamente menores no subgrupo LB, enquanto no grupo T as variáveis espirométricas, e do TC6 e TE, foram significativamente menores no subgrupo TB. Na regressão univariada a única variável que manteve correlação com as CPO na laparotomia foi a $PE_{max\%}$, sendo considerada fator protetor. Na toracotomia a ventilação voluntária máxima em porcentagem do predito ($VVM_{\%}$), o TC6 e o tempo no TE (tTE) apresentaram correlação com as CPO, sendo o $VVM_{\%}$ e o TC6 considerados fatores de proteção, e o tTE fator de risco. Após regressão múltipla com $VVM_{\%}$ e tTE, este último continuou sendo importante preditor de risco em toracotomia, e o $VVM_{\%}$ perdeu seu poder. **Conclusão:** Na cirurgia abdominal supra-umbilical as pressões respiratórias foram capazes de diferenciar os pacientes que complicaram, sendo a $PE_{max\%}$ um fator protetor nesse tipo de cirurgia, enquanto na cirurgia torácica os valores de espirometria e os testes de exercício foram capazes de diferenciar os pacientes que complicaram, sendo o $VVM_{\%}$ e TC6 fatores de proteção e o tTE fator de risco nesse tipo de cirurgia, e na análise multivariada somente o tTE se manteve como preditor de risco. As variáveis espirométricas foram maiores no grupo laparotomia e as variáveis de força muscular respiratória foram maiores no grupo toracotomia.

Palavras-chave: cirurgia torácica, cirurgia abdominal supra-umbilical, teste de esforço.

ABSTRACT

ABSTRACT

Arruda KA. **SURGICAL RISK TESTS RELATED TO CARDIOPULMONARY COMPLICATIONS: COMPARISON BETWEEN UPPER ABDOMINAL AND THORACIC SURGERY.** [Dissertação de Mestrado em Bases Gerais da Cirurgia]. Botucatu: Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP – Universidade Estadual Paulista; 2012.

Background: Upper abdominal and thoracic surgery are procedures that present a high risk of cardiorespiratory complications in postoperative (POC). **Objective:** Evaluating if the tests used in preoperative to provide cardiopulmonary evaluation are able to differentiate the patients that presented complications in postoperative period, patients submitted to upper abdominal or to thoracic surgeries well as the most important tests for each of the interventions. **Methods:** The candidates for upper abdominal surgery were evaluated (UAS Group) and for thoracic surgery (TS Group), from February, 2010 to August, 2011. Spirometry, respirometry, manovacuometry, 6- minute walk test (6MWT) and stair-climbing test (SCT) were performed. The POC from immediate postoperative to discharge from hospital were registered. The patients were divided into two subgroups (UAA and UAP, TA and TP) related to the absence (A) or presence (P) of POC. Shapiro-wilki Test was performed in order to evaluate the distribution of variables; Student t test was performed when normal, whereas Mann-Whitney test, when not normal. Univariate and multivariate regression were carried out for association of variables with POC and the $p < 0.05$ was considered significant. **Results:** 78 patients were evaluated (30 from UAS Group and 48 from TS Group). The POC rates were 17% in UAS Group and 10% in TS Group. In UAS Group, the variables of manovacuometry were significantly lower in UAP Subgroup, while in TS Group, the spirometric, 6MWT and SCT variables were significantly lower in TP Subgroup. Related to univariate regression, the only variable that kept the correlation with POC in the upper abdominal surgery was $PE_{max}\%$, being considered as a protective factor. In thoracic surgery, the $MVV\%$, 6MWT and tTE presented correlation with POC, and $MVV\%$ and 6MWT were considered protective factors and the $tSCT$ a risk factor. After multiple regression with $MVV\%$ and tTE , this last one continued as an important risk predictor in thoracic surgery, and the $MVV\%$ lost its value. **Conclusion:** Relating to upper abdominal surgery, the respiratory pressure could differentiate the patients with complications, and $PE_{max}\%$ was a protective factor in this kind of surgery, whereas in thoracic surgery, the spirometric values and the exercise tests could differentiate the patients with complications, the $MVV\%$ and 6MWT were protective factors and tTE a risk factor in this kind of surgery. However, in the multivariate analysis, only tTE was kept as a risk predictor. The spirometric variables were higher in upper abdominal surgery group while the variables of respiratory muscle strength were higher in thoracic surgery group.

Keywords: surgery thoracic, surgery upper abdominal, stress test

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mini-Wright® Peak Flow Meter (Airmed).....	43
Figura 2: Ventilômetro Wright Respirometer®	44
Figura 3: Manovacuômetro Analógico Salcas®	45
Figura 4: Dimensões anteroposteriores da região abdominal e torácica do ID.....	46
Figura 5: Oxímetro de pulso portátil (MedAir OxyCheck®).....	47
Figura 6: Corredor onde foi realizado o teste de caminhada de 6 minutos.	48
Figura 7: Escada do Hospital das Clínicas	51
Figura 8: . Fluxograma de perdas nas avaliações	58
Figura 9: Pressão Inspiratória Máxima no subgrupo laparotomia sem complicação e com complicação	65
Figura 10: Pressão Inspiratória Máxima em porcentagem do predito no subgrupo laparotomia sem complicação e com complicação	65
Figura 11: Pressão Expiratória Máxima no subgrupo laparotomia sem complicação e com complicação.....	66
Figura 12: Pressão Expiratória Máxima em porcentagem do predito no subgrupo laparotomia sem complicação e com complicação.....	66
Figura 13: Capacidade Vital Forçada no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação.....	68
Figura 14: Capacidade Vital Forçada em porcentagem do predito no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação.....	69
Figura 15: Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação.....	69
Figura 16: Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo em porcentagem do predito no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação.....	70

Figura 17: Ventilação Voluntária Máxima no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação.....	70
Figura 18: Ventilação Voluntária Máxima em porcentagem do predito no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação	71
Figura 19: Frequência da Ventilação Voluntária Máxima no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação.....	71
Figura 20: Distancia percorrida no teste de caminhada de seis minutos no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação.....	72
Figura 21: Distancia percorrida no teste de caminhada de seis minutos em porcentagem do predito no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação	72
Figura 22: Tempo de subida no teste de escada no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação.....	73
Figura 23: Potencia obtida no teste de escada no subgrupo toracotomia sem complicação e com complicação	73

LISTA DE TABELAS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação de todas as variáveis analisadas nos dois grupos: grupo laparotomia e toracotomia	59
Tabela 2: Distribuição da frequência de comorbidades apresentadas no grupo laparotomia e toracotomia	60
Tabela 3: Distribuição de frequência do tabagismo apresentadas no grupo laparotomia e toracotomia	61
Tabela 4: Distribuição de frequência do grupo total com e sem complicações relacionada as escalas de risco cirúrgico	61
Tabela 5: Variáveis de caracterização para o subgrupo laparotomia sem e com complicação e variáveis referentes a tempo de cirurgia, anestesia, internação hospitalar e em UTI.....	63
Tabela 6: Variáveis de ventilometria, pico de fluxo expiratório e espirometria para o subgrupo laparotomia sem e com complicação.....	64
Tabela 7: Variáveis obtidas durante o TC6, Teste de Escada em valores absolutos e em porcentagem do predito para o grupo laparotomia sem e com complicação.....	64
Tabela 8: Variáveis de caracterização para o subgrupo toracotomia sem e com complicação e variáveis referentes a tempo de cirurgia, anestesia, internação hospitalar e em UTI.....	67
Tabela 9: Variáveis de volume e fluxo pulmonar, pressões respiratórias e índice diafragmático no subgrupo toracotomia sem e com complicação	68
Tabela 10: Regressão univariada para a variável $PE_{max\%}$	74
Tabela 11: Regressão univariada para a variável $VVM_{\%}$	74
Tabela 12: Regressão univariada para a variável TC6	75
Tabela 13: Regressão univariada para a variável tTE	75
Tabela 14: Regressão multivariada para as variáveis $VVM_{\%}$ e tTE.....	75

LISTA DE QUADROS

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fórmula para cálculo dos valores previstos para as pressões respiratórias ...	45
Quadro 2: Fórmula para cálculo da distância prevista do TC6	48
Quadro 3: Fórmulas para obtenção dos valores do VO_2 segundo o tempo e a potência de escada.....	50
Quadro 4: Fórmulas para obtenção dos valores previstos de VO_2	50
Quadro 5: Índice de Torrington e Henderson	52
Quadro 6: Índice de Goldman	53
Quadro 7: Índice de Detsky	53
Quadro 8: Índice da American Society of Anesthesiologists	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- % - Porcentagem do predito
- AB- Local de aferição da cirtometria abdominalna cicatriz umbilical
- ASA- American Society of Anesthesiologists
- ATS- American Thoracic Society
- bpm- Batimentos por minuto
- cm - Centímetros
- CPO - Complicações pós-operatórias
- CPT- Capacidade pulmonar total
- CT- Local da aferição da cirtometria na caixa torácica
- CVF - Capacidade vital forçada
- DPOC- Doença pulmonar obstrutiva crônica
- f - Frequência respiratória
- FC - Frequência cardíaca
- fp - Frequência de pulso
- grupo L – grupo submetido a laparotomia
- grupo T – grupo submetido a toracotomia
- ID- Índice diafragmático
- IMC- Índice de Massa Corpórea
- kg - Kilograma
- L – Litros
- LA – Laparotomia sem complicação
- LB – Laparotomia com complicação
- m - Metros
- min - Tempo em minutos
- mL - Mililitros
- P - Potência
- PE_{máx} - Pressão expiratória máxima
- PFE- Pico de fluxo expiratório
- PI_{máx} - Pressão inspiratória máxima
- PO- Pós-operatório
- s - Tempo em segundos
- SAS- Statistical Analysis System

SBPT - Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia

SpO₂- Saturação de pulso de oxigênio

TC6- Teste de caminhada de 6 minutos

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

TA – Toracotomia sem complicação

TB – Toracotomia com complicação

TE- Teste de escada

tTE- Tempo de subida no teste de escada

VC - Volume corrente

VE- Volume minuto

VEF₁- Volume expiratório forçado no primeiro segundo

VO₂ - Consumo de oxigênio

VR- Volume residual

VVM- Ventilação voluntária máxima

w - Watts

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1 - INTRODUÇÃO.....	25
1.1- Revisão dos testes de avaliação pré-operatória.....	28
1.1.1- Escalas de risco cirúrgico	28
1.1.2- Testes estáticos.....	29
1.1.2.1- Volumes e capacidades pulmonares.....	29
1.1.2.2- Força dos músculos respiratórios	31
1.1.2.3- Índice diafragmático.....	33
1.1.2.4- Teste dinâmicos	33
1.2- Justificativa.....	36
2 – OBJETIVO.....	38
2.1- Hipóteses	38
3 – MÉTODO.....	40
3.1- Local de estudo.....	40
3.2- População estudada.....	40
3.2.1- Critérios de inclusão.....	40
3.2.2- Critérios de exclusão.....	40
3.3- Momentos de estudo.....	41
3.3.1- Pré-operatório.....	41

3.3.1.1- Índice da massa corpórea.....	41
3.3.1.2- Espirometria.....	42
3.3.1.3- Pico de fluxo expiratório.....	42
3.3.1.4- Ventilometria.....	43
3.3.1.5- Manovacuometria	44
3.3.1.6- Índice diafragmático.....	46
3.3.1.7- Teste de caminhada de 6 minutos.....	47
3.3.1.8- Teste de escada.....	49
3.3.1.9- Índices de risco	52
3.3.2- Intraoperatório	54
3.3.3- Pós-operatório	55
3.4- Análise estatística	55
4 - RESULTADOS	58
4.1- Grupo Laparotomia	63
4.2- Grupo Toracotomia.....	67
4.3- Regressão Logística	74
5 - DISCUSSÃO.....	77
5.1- População estudada	78
5.2- Variáveis intra e pós-operatórias	79
5.3- Escalas de risco cirurgico.....	81
5.4-Testes estáticos.....	82
5.4.1-Volumes e capacidades pulmonares	82
5.4.2- Força muscular respiratória	84
5.4.3- Índice diafragmático	85
5.5-Testes dinâmicos	85
6 - CONCLUSÃO	90

7 - REFERÊNCIAS.....	92
ANEXO.....	107
APÊNDICE.....	111

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Cirurgias de grande porte, sob anestesia geral, causam um considerável estresse ao sistema cardiopulmonar, elevando a morbimortalidade nos indivíduos com baixa reserva nesse sistema. Pacientes com doença pulmonar têm altos índices de complicações pós-operatórias (CPO) e a frequência das complicações aumenta conforme a gravidade da doença pulmonar (Mittman, 1961; Karliner et al., 1968; Boushy et al., 1971). Da mesma maneira, a presença de inúmeros fatores de risco cardíaco aumenta as complicações no pós-operatório (Goldman et al., 1977). A alteração principal nas complicações cardiopulmonares é o déficit de oxigênio que pode levar a disfunções orgânicas, falência de órgãos e morte (Shoemaker et al., 1992). A respiração celular depende da entrega adequada de oxigênio para a célula e da remoção de gás carbônico. Para completar essa tarefa, há necessidade de interação entre o coração, os pulmões, os vasos sanguíneos e os transportadores de gases. A disfunção de algum desses componentes pode alterar o grau em que o oxigênio é utilizado na respiração celular (Beckman, 1914).

As cirurgias abdominais supra-umbilicais e as torácicas são realizadas rotineiramente para tratamento de doenças desses compartimentos e por vezes para fins diagnósticos. Essas cirurgias são classificadas como de grande porte, levando o paciente a uma maior chance de desenvolver CPO. Essas complicações ocorrem quando as alterações em resposta ao ato cirúrgico não promovem uma recuperação adequada ou até mesmo quando não há a recuperação (Tisi, 1979). A incidência de complicações cardiopulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia abdominal supra-umbilical ou torácica é a mais alta encontrada (Ginsberg et al., 1983; Lawrence et al., 1995), aumentando as taxas de morbidade e mortalidade, levando à permanência hospitalar prolongada e a altos custos para o sistema de saúde (Kinasewitz e Welch, 2001).

A incidência dessas complicações, na cirurgia torácica varia consideravelmente, entre 10% e 40% (Ferguson, 1999; Arozullah et al., 2000) e na cirurgia abdominal supra-umbilical entre 6% e 76% (Ferguson, 1999; Saad Jr e Botter 2005; Kanat et al, 2007). Essa ampla variação ocorre devido a falta de padronização nas definições das CPO, uma vez que são confundidas algumas vezes com as alterações

fisiopatológicas esperadas após o procedimento cirúrgico. Além disso, há uma grande variabilidade com relação aos fatores de risco analisados, somando-se ao fato de que os estudos em sua maioria são retrospectivos.

As CPO dependem da interação de dois importantes fatores: o estado de saúde do paciente no momento pré-operatório e o tipo de cirurgia ao qual será submetido. Na observação do paciente no momento pré-operatório, algumas variáveis importantes têm sido associadas com maior risco para CPO: idade avançada, presença de doença pulmonar prévia ou outras comorbidades, tabagismo e sua intensidade, obesidade e desnutrição (Filardo et al., 2002).

Com relação ao procedimento cirúrgico, observamos que fatores relacionados à própria técnica operatória, como as grandes incisões cirúrgicas e o uso de anestesia geral estão associados com a CPO (Fitzgerald et al., 1974; Greenberg et al., 2003; Saad Jr e Botter, 2005). Particularmente, na cirurgia abdominal supra-umbilical, o local da incisão é abdominal alta, a qual tem relação com a musculatura diafragmática que é constituinte do aparelho respiratório. Essas cirurgias estão associadas diretamente à paresia frênica e à diminuição da pressão transdiafragmática, as quais levam à redução das pressões respiratórias e dos volumes pulmonares, podendo causar atelectasia principalmente nas bases e até pneumonia.

A cirurgia torácica pode afetar os músculos respiratórios tanto pelo trauma direto da musculatura como também pela manipulação cirúrgica podendo proporcionar uma inibição do nervo frênico. Essas alterações musculares geram mecanismos fisiopatológicos, com alteração na mecânica toracoabdominal, nos reflexos, na neuromecânica e perda da integridade muscular. Adicionalmente, o lado e o tipo da cirurgia realizada são fatores importantes que determinam o quanto será afetada a musculatura respiratória nesse tipo de cirurgia (Siafakas et al., 1999).

Girish et al. (2001) não encontraram diferença entre a morbidade pós-operatória de pacientes submetidos à cirurgia torácica e à abdominal supra-umbilical. É facilmente compreensível que a incisão torácica diminua o movimento de excursão respiratória e predisponha a complicações pulmonares, mas é menos claro por que uma cirurgia que não envolve diretamente o tórax seja associada à tão grande morbidade. Isso ocorre porque o diafragma constitui parte integrante da parede torácica e como as

cirurgias abdominais supra-umbilicais associam-se diretamente à paresia frênica (Ford et al., 1983; Simonneau et al., 1983), a consequência é o aumento da morbimortalidade quando comparada a pacientes submetidos a cirurgias abdominais infra-umbilicais (Tarhan et al., 1973; Garibaldi et al., 1981).

Devido à alta incidência de CPO, e seus prejuízos ao paciente e sistema de saúde, é importante a avaliação cardiopulmonar pré-operatória no preparo dos pacientes. O objetivo dessa avaliação é predeterminar aqueles que teriam maior risco de desenvolver CPO no momento pós-operatório. A estratificação do risco pode levar a um melhor preparo e tratamento profilático desse tipo de paciente (Smith et al., 1984; Bechard e Wetstein, 1987; Olsen, 1989; Morice et al., 1992; Nakagawa et al., 1992). Assim, o teste ideal para previsão do risco de CPO deve dar acesso à capacidade aeróbica e à reserva funcional que o paciente terá para que possa superar as múltiplas anormalidades fisiológicas subsequentes à cirurgia (Gilbreth e Weisman, 1994).

Nesse sentido, existem muitos parâmetros utilizados nessa avaliação. Variam desde escalas de risco até testes de esforço. Enquanto alguns deles, como a espirometria avaliam somente as alterações pulmonares do paciente em repouso, outros como o teste de caminhada de 6 minutos (TC6) e o teste de escada (TE) tem a capacidade de avaliar, de maneira simples, o desempenho cardiopulmonar ao exercício, além de ser semelhante às atividades do dia-a-dia (Cooper e Storer, 2001; Steffen et al., 2002; Reybrouck, 2003), podendo ser realizados pela maioria dos pacientes idosos, debilitados e gravemente limitados (Enright e Sherrill, 1998).

Vários autores avaliaram testes estáticos e dinâmicos, correlacionando à incidência de CPO, tanto em cirurgias abdominais altas, como em torácicas. Em 1996, Pate et al., definiram a altura dos degraus no TE e recomendaram o teste para pacientes com volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) menor que 1,6 L, pelo fato de os testes estáticos, como os de função pulmonar, serem ruins para estratificar pacientes de alto risco. E Girish et al., em 2001, mostraram que aqueles incapazes de subir um lance de escada desenvolveram CPO enquanto que os que subiram pelo menos sete lances, não. Dessa maneira, concluíram que o número de lances atingidos seria inversamente proporcional à morbidade (Kinasewitz e Welch, 2001). Estudos prévios, como os de Souders (1961) e Van Nostrand et al. (1968), testaram a habilidade de subir

degraus de escada na tentativa de prever CPO, mas estavam limitados pela pequena população e natureza retrospectiva, além de serem exclusivamente aplicados a ressecções pulmonares (Girish et al., 2001).

No início do século XXI, vários autores se propuseram a avaliar prospectivamente as CPO, utilizando-se não somente de parâmetros estáticos, como daqueles dinâmicos. Girish et al. (2001) realizaram o TE em pacientes a serem submetidos à cirurgia abdominal supra-umbilical, torácica e cardíaca e que tivessem alto risco de CPO. Orientaram a subir o mais rápido possível, mas não mediram o tempo. O TE foi preditivo de CPO, pois, quanto mais degraus o paciente subiu no pré-operatório, menos complicações ocorreram e menores foram os períodos de internação. A probabilidade de ocorrência de complicações na inabilidade de subir três lances foi a mesma quando testada para cirurgias abdominais supra-umbilicais e torácicas, provando que o TE pode ser utilizado em ambos os tipos de cirurgias. Brunelli et al. (2002) também demonstraram que o TE é simples, seguro, barato e capaz de prever complicações cardiopulmonares, sugerindo que deveria ser preconizado seu uso rotineiro na avaliação de candidatos não somente a ressecções pulmonares, mas também a cirurgias abdominais supra-umbilicais.

1.1. Revisão dos testes de avaliação pré-operatória

1.1.1. Escalas de risco cirúrgico

Risco cirúrgico é a soma total de anormalidades que podem ocorrer em todos os sistemas orgânicos e suas interações (Pezzella et al., 2000). As escalas de risco cirúrgico são formuladas a varias décadas, e agrupam fatores que predispoem a ocorrência de complicações no pós-operatório e permitem calcular a chance ou a probabilidade que um paciente tem de desenvolvê-las.

Torrington e Henderson, em 1988, validaram uma escala para estimar a probabilidade de ocorrências de complicações pulmonares e mortalidade nas três categorias de risco: alto, moderado e baixo. Essa escala baseia-se na idade, obesidade, local cirúrgico, tabagismo, sintomas respiratórios e de pneumopatias crônicas. Além disso, são também observados os valores espirométricos para demonstrar o nível de disfunção ventilatória.

O índice de risco cardíaco descrito por Goldman et al. (1977), é um modelo multifatorial utilizado especificamente para complicações cardíacas. Esses autores identificaram nove fatores estatisticamente significativos de risco cardíaco e com importância clínica, atribuindo valores a cada um. Na avaliação pré-operatória, cada fator é somado, e quanto maior a soma, maior é o risco de eventos e morte cardíaca. Outro índice de risco cardíaco foi o descrito por Detsky et al. (1986), que acrescentaram ao modelo original de Goldman et al. (1977), a presença de angina e história de infarto do miocárdio prévia. Neste índice, os pacientes são estratificados em três categorias de risco baseado na sua pontuação total.

Outra escala amplamente utilizada é a tabela da American Society of Anesthesiologists (ASA, 1963). A ASA considera o risco cirúrgico avaliando como principal componente a natureza da condição clínica pré-operatória do paciente e do procedimento em si (Buck et al., 1987). A classificação ASA representa uma simples estimativa do estado do paciente, sem a necessidade de recursos clínicos e exames mais específicos e pode ser aplicada a todos antes da cirurgia (Wolters et al., 1996). Alguns estudos mostram boa correlação dos índices previstos pelo ASA com os observados no pós-operatório (Vacanti et al., 1970; Prause et al., 1997).

1.1.2. Testes estáticos

1.1.2.1. Volumes e capacidades pulmonares

As medidas de volumes e capacidades pulmonares podem ser obtidas utilizando a espirometria ou equipamentos mais simples e portáteis, mas com algumas limitações como a ventilometria e medidores de volume de ar que entra e sai dos pulmões, durante a respiração lenta ou manobras expiratórias forçadas. Este teste é utilizado na fase inicial da avaliação pré-operatória para determinar se disfunção ou doença pulmonar está presente e estimar sua gravidade. Os resultados gerados nesse tipo de exame, associados a outros fatores relacionados ao risco do paciente, podem possibilitar uma estimativa de risco para CPO (Zibrak e O'Donnell, 1993; Fuso et al., 2000; Datta e Lahiri, 2003; Kanat et al., 2007; Brunelli, 2010).

Dentre as variáveis obtidas durante a espirometria, as mais utilizadas para avaliação pré-operatória são a capacidade vital forçada (CVF), o VEF₁ e a ventilação

voluntária máxima (VVM). A CVF é definida como volume máximo de ar exalado durante uma expiração feita o mais forçadamente possível a partir de uma inspiração completa e o VEF₁ é o volume máximo de ar expirado no primeiro segundo de uma CVF. A VVM é o volume máximo de ar que um indivíduo pode respirar durante um determinado período de tempo (ATS, 2005).

A primeira variável utilizada no pré-operatório foi a VVM (Gaensler et al., 1955). A VVM por mostrar forte correlação com o VEF₁ parou de ser realizada em muitos centros na avaliação pré-operatória. Dessa forma, o VEF₁ passou a ser utilizado em valores absolutos (Boushyet al., 1971; Wernly et al., 1980; Pate et al., 1996; Richter Larsen et al., 1997), em porcentagem do predito (VEF_{1%}) (Nagasaki et al., 1982; Pate et al., 1996; Kocabas et al., 1996; Wang et al., 2000) e predito para o pós-operatório (VEF₁ ppo) (Kristersson et al., 1972; Olsen et al., 1975; Gass e Olsen, 1986; Markos et al., 1989; Holden et al., 1992; Pate et al., 1996; Richter Larsen et al., 1997), permanecendo esta última como a variável mais utilizada atualmente em avaliações no pré-operatório de cirurgia torácica com ressecção pulmonar (Brunelli, 2010).

Atualmente, na avaliação pré-operatória em cirurgias abdominais supra-umbilicais, segundo a ATS, a espirometria somente é indicada nos casos em que o paciente apresenta qualquer sintoma respiratório, história de tabagismo ou doença pulmonar prévia conhecida. Na cirurgia torácica, apesar de ela ainda ser muito utilizada na estratificação de risco pré-operatório, seus resultados são bastante divergentes quanto ao sucesso na predição de risco cirúrgico, quando utilizada isoladamente, sendo considerada insuficiente por alguns autores (Morice et al., 1992; Olsen, 1992; Kanat et al., 2007).

Este teste avalia os parâmetros do paciente em repouso, confortavelmente sentado em uma cadeira, não testando a situação de estresse físico, o que seria mais compatível com o momento intra e pós-operatório, como as alterações ocasionadas pelo trauma cirúrgico, o medo e a dor pós-operatória. Dessa forma, a espirometria é somente ideal para avaliar os volumes pulmonares pós-operatório, além de contra-indicar ressecções extensas em pacientes muito comprometidos, no que diz respeito à ressecção pulmonar (Cataneo e Cataneo, 2007).

O pico de fluxo expiratório (PFE) é outra variável respiratória que pode ser obtida utilizando o espirômetro, por meio da manobra de CVF ou como alternativa é possível obtê-la através de medidores portáteis. Essa manobra é dependente do esforço do paciente, sendo influenciado pela colaboração do mesmo na fase inicial da expiração. Quando seus valores estão reduzidos pode significar tanto obstrução quanto restrição do fluxo aéreo (ATS, 2005).

Outra avaliação estática pulmonar pode ser obtida pela ventilometria, nela é possível obter o volume minuto (VE), que é a quantidade de ar respirado em um minuto. Através do conhecimento do VE e da frequência respiratória (f) pode-se obter o volume corrente (VC) que é definido como a quantidade de gás que entra e sai do pulmão a cada respiração. A medida da f é outra importante variável que funciona como marcador do esforço respiratório. A maioria dos indivíduos adultos não tolera por muito tempo f altas, pelo risco de exaustão muscular e das reservas metabólicas (Carvalho, 2000). A medida desses volumes é bastante utilizada no acompanhamento pós-operatório, mas não com relação a predição de risco cirúrgico.

As modificações pulmonares pós-operatórias nas cirurgias abdominais supra-umbilicais e torácicas com ou sem ressecção pulmonar são equivalentes a um padrão respiratório do tipo restritivo, com redução dos volumes e capacidades pulmonares. Desse modo, observa-se redução do VC, com conseqüente aumento da f para que haja manutenção do VE. O VE mantido à custa de uma alta f leva a redução do VE alveolar, que por sua vez pode ser insuficiente para a realização das trocas gasosas.

1.1.2.2. Força dos músculos respiratórios

A força dos músculos respiratórios pode ser avaliada diretamente por meio das pressões respiratórias máximas, que é uma medida estática. A aferição das pressões respiratórias estáticas máximas é um teste relativamente simples, rápido e não invasivo, que consiste em duas medidas, a pressão inspiratória máxima (PI_{max}) e a pressão expiratória máxima (PE_{max}). A PI_{max} e a PE_{max} são índices de força da musculatura inspiratória e expiratória respectivamente.

Elas podem ser obtidas de duas formas distintas: a PI_{max} a partir da posição de expiração máxima, quando o volume de gás contido nos pulmões é o volume

residual, ou a partir de uma expiração calma, quando o volume de ar contido nos pulmões é a capacidade residual funcional; a PE_{max} , de maneira semelhante, a partir da posição de inspiração máxima, quando o volume de gás contido nos pulmões é a capacidade pulmonar total, ou a partir do final de uma expiração calma (PE_{max} CRF) (Souza, 2002).

A literatura ainda é indeterminada com relação aos valores normais de PI_{max} e PE_{max} . Para Azeredo (2002), a PI_{max} tem seu valor normal em um adulto jovem na faixa de -90 a -102 cmH₂O e a PE_{max} tem seu valor normal em um adulto jovem na faixa de aproximadamente +100 a +150 cmH₂O. De forma mais específica, Neder et al. (1999) criaram equações para determinar valores preditos, levando em consideração as características do indivíduo avaliado.

A manovacuometria é empregada nos procedimentos cirúrgicos, principalmente na avaliação da evolução dessas variáveis no pós-operatório (Chiavegato et al., 2000; Paisani et al., 2005). Poucos estudos associaram essa variável com a capacidade de diferenciar os pacientes que seriam mais suscetíveis a desenvolver CPO. Hulzebos et al., em 2003, após estudo com pacientes no momento pré-operatório e correlacionar com as CPO, sugeriram a inclusão da PE_{max} na escala de risco no pré-operatório. Ainda, alguns estudos sugerem que a disfunção dos músculos respiratórios, anterior ao ato cirúrgico, pode retardar o período de restabelecimento esperado para as alterações fisiopatológicas, favorecendo o aparecimento de complicações no período pós-operatório (Nomori et al., 1994; Nomori e Kobayashi, 1994; Flaminiano e Celli, 2001; Laghi e Tobin, 2003; ATS, 2002). Em estudo realizado por Bellinetti e Thomson (2006), disfunção muscular respiratória nas cirurgias abdominais supra-umbilicais e torácicas foi associada à maior incidência de complicações respiratórias no pós-operatório ou óbito, mostrando a importância dessas variáveis em uma avaliação pré-operatória. No entanto, nesse estudo os grupos de cirurgia foram estudados em conjunto, não nos permitindo saber se essa variável se comportou da mesma maneira nos pacientes submetidos aos diferentes tipos de cirurgia.

1.1.2.3. Índice diafragmático

O padrão respiratório e a atividade dos músculos respiratórios podem ser demonstrados pela configuração toracoabdominal (Cardoso et al., 2002). O índice diafragmático (ID) é capaz de refletir o movimento toracoabdominal determinado pelas mudanças nas dimensões anteroposteriores da caixa torácica e do abdome. A cirtometria vem sendo associada como a medida da função diafragmática (Chiavegato et al., 2000), além de ser relacionada com outras medidas de mecânica e volumes pulmonares (Maciel et al., 1997; Kakizaki et al., 1999; Cardoso et al., 2002; Garcia et al., 2002).

O ID pode ser avaliado por meio de uma medida linear realizada com uma fita métrica simples na região torácica e abdominal durante as fases inspiratória e expiratória máximas, mensurando-se assim as alterações de dimensões dessas regiões (Chiavegato et al., 2000). Apolinário et al. (2002), sugerem que grupos com menor faixa etária tem um predomínio de respiração apical e indivíduos com maior faixa etária tem predomínio dos padrões simétricos e basais. Alguns estudos demonstraram que em cirurgias abdominais ocorre queda nesses valores no momento pós-operatório (Chiavegato et al., 2000; Paisani et al., 2005), enquanto em estudo realizado anteriormente em cirurgia com incisão torácica foi encontrado aumento desse índice no momento pós-operatório demonstrando o maior uso da musculatura abdominal no pós-operatório desse tipo de cirurgia (Lima, 2011).

Há na literatura, uma escassez de dados relacionando esse índice com a cirurgia abdominal supra-umbilical e torácicas quanto a sua influência na determinação do risco de desenvolver CPO.

1.1.3. Testes Dinâmicos

O TC6 e o TE são denominados testes de esforço e tem como objetivo avaliar a capacidade física geral do individuo e declarar o indivíduo preparado fisicamente para um determinado procedimento cirúrgico.

O TC6 é uma adaptação do teste introduzido por Cooper (1968), que era realizado inicialmente em 12 minutos. Foi preconizado para indivíduos saudáveis, mas atualmente tem sido utilizado em diversas doenças. O TC6 avalia a resposta de um

indivíduo ao exercício e propicia uma análise global dos sistemas respiratório, cardíaco e metabólico (Li et al., 2005). É um método reprodutível, confiável e caracteriza-se como importante teste de avaliação da capacidade de exercício por sua simplicidade e facilidade de realização.

Com relação à avaliação em cirurgias, tanto nas cirurgias abdominais supra-umbilicais como nas torácicas, o TC6 foi pouco utilizado. Os poucos estudos realizados demonstraram importância tanto na avaliação pré quanto pós-operatória de pacientes submetidos à cirurgia de transplante de pulmão, ressecção pulmonar, cirurgia para redução de volume pulmonar e gastroplastia (Holden et al., 1992; Szekely et al., 1997; Kadilar et al., 1997; Ferguson et al., 1998; Carneiro et al., 2007). Cataneo (2005) encontrou correlação entre a distância percorrida no TC6 e o consumo de oxigênio (VO_2) mensurado no ergoespirômetro (sensibilidade de 61%, especificidade de 96%, acurácia de 80% e concordância moderada) e em 2009, o mesmo grupo (Ambrozin, 2009) encontrou correlação com as CPO em pacientes submetidos a cirurgia torácica. O TC6 é bem padronizado quanto a sua aplicação, no entanto a utilização desse método na avaliação pré-operatória ainda é pouco difundida.

Já o TE tem sido bastante utilizado nas avaliações pré-operatórias. No entanto, as variáveis correlacionadas com as CPO são bastante diferentes nos estudos - número de lances, número de degraus, altura da escada e tempo para subir a escada. Além disso, nem todos os estudos incentivam os pacientes a subirem o mais rápido possível.

Inicialmente, na década de 60, Souders et al. (1961) e Van Nostrand et al. (1968) encontraram maior risco de mortalidade (50%) quando a subida era menor que dois lances de escada. Posteriormente, estudo realizado por Olsen et al. (1991) mostraram que pacientes que não conseguem subir mais que três lances de escada são determinados de alto risco. Em 2001, Kinasewitz e Welch, determinaram que o número de lances atingidos é inversamente proporcional à morbidade. Relataram ainda que pacientes que são capazes de subir cinco lances podem ser considerados candidatos para a cirurgia, sem mais avaliações. Nestes estudos, como se observa, o risco cirúrgico foi determinado com relação ao número de lances vencidos.

Em 1992, Holden et al. realizaram sua pesquisa delineada em número de degraus, e encontraram um valor preditivo-positivo de mortalidade em 90 dias de 91% quando eram subidos menos que 44 degraus e preditivo-negativo de 80% quando eram subidos mais que 44 degraus. Nikolic et al., 2008, também utilizou a variável número de degraus, só que ele determinou a altura de cada um, sendo sua pesquisa realizada em uma escada com 92 degraus, de 15 cm, evidenciando que o TE é adequado na detecção de distúrbios graves no transporte de oxigênio.

Ainda, em 1996, levando em consideração a altura da escada, Pate et al., determinaram que indivíduos que subiam mais de 14 metros não desenvolviam complicações, enquanto os que subiam menos que essa altura sim. Brunelli, em 2002, mediu a altura da escada e realizou incentivo para que o paciente subisse o mais rápido possível. Encontrou uma taxa de complicação de 6,5% para pacientes que subiram 14 metros ou mais, de 29,2% para aqueles que subiram de 12 a 14 metros, e de 50% para aqueles que subiram menos de 12 metros.

Com o teste de esforço é possível determinar o VO_2 , que é uma das variáveis propostas como padrão ouro, na previsão do risco cirúrgico e de prognóstico pós-operatório (Olsen, 1989; Smith et al., 1984; Bolliger et al., 1994; Bolliger et al., 1995; Brutsche et al., 2000; Benzo et al., 2007). O TE já demonstrou ter boa correlação com o VO_2 obtido em cicloergômetro, tendo demonstrado correlação com a altura alcançada neste teste (Pollock et al. 1993; Reilly, 1995; Brunelli et al., 2007), com o tempo gasto durante o TE (Cataneo e Cataneo, 2007) e com a velocidade (Koegelenberg et al., 2008). Isso facilita a avaliação do VO_2 reduzindo os custos para o sistema de saúde.

Apesar de mostrar correlação com o VO_2 , o TE não é padronizado e cada autor utiliza sua própria variável de avaliação, não o tornando reprodutível. Por esse motivo, Cataneo et al. (2010) propuseram a utilização do tempo como variável, tendo uma altura previamente fixada, inversamente ao que se obtém no TC6, onde há um tempo fixado e a distância é a variável. Mediram a acurácia do tempo (tTE) e da potência (PTE) obtidos no TE e da distância (DTC6) obtida no TC6 tendo como padrão ouro o VO_2 medido no ergoespirômetro. Constataram que a variável de maior acurácia

foi o tempo do tTE (sensibilidade de 83%, especificidade de 89%, acurácia de 86% e concordância boa), seguido da DTC6.

Apesar da grande eficácia do VO₂ na avaliação cardiopulmonar, ele é pouco efetivo, pois poucos são os serviços que possuem ergoespirômetro para uso rotineiro. Por outro lado o TC6 e TE podem ser utilizados por todos, pois além de ter baixo custo exigem exercícios que já são realizados rotineiramente pelos indivíduos, e ambos têm correlação com o VO₂ do teste ergoespirométrico (Cataneo et al., 2010). O TC6 já é comumente utilizado em diversas doenças, mas pouco utilizado na avaliação pré-operatória. O TE que foi utilizado no passado pelos cirurgiões torácicos, mas hoje é pouco empregado.

1.2. Justificativa

É certo que durante os últimos 50 anos muitos métodos e variáveis têm sido analisados em busca do teste preditor de risco cirúrgico ideal, entre eles os índices de risco, os testes de função pulmonar e os de exercício cardiopulmonar. Dessas modalidades, o teste de exercício cardiopulmonar é o que mais se aproxima do ideal, demonstrando mais avanços na previsão do risco pós-operatório e sendo cada vez mais empregado pelos cirurgiões na avaliação pré-operatória (Weisman et al., 2001). As condições econômicas do nosso país exigem testes baratos para que haja o acesso de toda a população, pois a ergoespirometria é inacessível à maioria.

Observamos que na cirurgia torácica bastante se foi explorado, com relação aos testes de função pulmonar e de exercício, mas ainda faltam parâmetros no último, principalmente pela grande diferença metodológica dos estudos. Enquanto isso, o que ocorre na cirurgia abdominal supra-umbilical é que é constantemente incluída em um grupo de cirurgia não-cardíaca, onde estão incluídas cirurgias torácicas, urológicas e abdominais, não sendo avaliada isoladamente e não havendo então parâmetros adequados para as mesmas. Além disso, não há na literatura estratificação do risco em cirurgias abdominais supra-umbilicais utilizando o TC6 e todos os trabalhos que realizam o TE para verificar o risco de CPO nas cirurgias de grande porte utilizam-se de variáveis que não os torna reprodutíveis.

OBJETIVO

2. OBJETIVO

Determinar se os testes utilizados no pré-operatório para avaliação das funções cardíaca e pulmonar são capazes de diferenciar os pacientes que teriam maiores chances de desenvolver complicações no pós-operatório, em dois grupos de pacientes, os submetidos à cirurgia abdominal supra-umbilical e os submetidos à cirurgia torácica por via não esternal, e quais os testes mais importantes em cada uma das intervenções.

2.1. Hipóteses

2.1.1. O grupo de pacientes submetidos à cirurgia abdominal supra-umbilical é semelhante ao submetido à cirurgia torácica?

2.1.2. O comportamento dos testes cardiopulmonares no pré-operatório de cirurgia abdominal supra-umbilical e torácica é semelhante?

2.1.3. Qual dos testes cardiopulmonares é preditor de complicação em cada uma das cirurgias?

2.1.4. Existe a possibilidade de utilizar os mesmos testes para avaliar os dois tipos de cirurgia na previsão do risco?

MÉTODOS

3. MÉTODO

3.1. Local de estudo

O presente estudo foi realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP.

3.2. População estudada

Após a aprovação do trabalho pelo Comitê de Ética em Pesquisa em 02 de outubro de 2006, sob número de ofício CEP 2278/06, unido ao projeto de 05 de outubro de 2009, sob número de ofício CEP 3336/09 (Anexo I), iniciou-se o contato com os pacientes candidatos a cirurgia abdominal supra-umbilical e torácica eletivas que já tinham suas cirurgias programadas pela equipe de gastrocirurgia e cirurgia torácica do hospital. Todo paciente convidado a participar do estudo foi informado do objetivo da pesquisa, orientado a respeito dos testes, seus riscos e benefícios e, concordando, assinava o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Apêndice I) segundo as determinações da Resolução 196/96, declarando conhecimento total ao teor do estudo podendo desligar-se dele se desejasse, ficando garantido o sigilo de sua identidade.

3.2.1. Critérios de inclusão

Foram incluídos todos os pacientes candidatos a cirurgia abdominal supra-umbilical através de incisão de laparotomia mediana ou paramediana, excluindo as subcostais e laparoscópicas, e a cirurgia torácica através de toracotomia, com abertura da cavidade pleural, excluindo as pleuroscopias, as mediastinotomias e as esternotomias, para cirurgia não-cardíaca, com idade superior a 18 anos e que concordassem em participar do estudo.

3.2.2. Critérios de exclusão

Foram excluídos da amostra pacientes que recusaram fazer parte do protocolo, que apresentassem história de angina instável ou infarto do miocárdio a menos de 40 dias, insuficiência cardíaca descompensada, hipertensão arterial grave, doença pulmonar obstrutiva crônica descompensada, concentração de hemoglobina menor que 9g/dL,

portadores de alterações musculoesqueléticas, neurológicas ou vasculares que dificultassem a deambulação, impedindo a realização dos testes de exercício e pacientes com pulso de repouso maior que 120 bpm. Aqueles que apresentavam sonda nasogástrica, nasoenteral ou drenos, tanto abdominal quanto pleural no pré-operatório e os que recusaram a cirurgia ou tiveram alteração do tipo de incisão também foram excluídos.

3.3. Momentos de estudo

3.3.1. Pré-operatório

Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo fisioterapeuta no máximo 30 dias antes da cirurgia. Durante a anamnese, investigou-se a idade, peso, altura, índice de massa corpórea, história da doença atual, presença de comorbidades, cirurgias realizadas anteriormente, fármacos em uso e histórico de tabagismo (Apêndice II). O tabagismo foi questionado quanto ao tempo, em anos de consumo, e número de maços por dia e, a partir destes, calculada a carga tabágica em anos-maço. Os pacientes que negaram tabagismo no momento atual eram questionados quanto a atos progressos e o tempo de abstinência, quando houvesse. Após, foi solicitado que o paciente respondesse a um questionário de atividades físicas habituais (Pate, 1995) (Anexo II).

Posteriormente, todos foram submetidos aos testes estáticos e dinâmicos e traçados os índices de risco. O primeiro exame realizado foi a espirometria e após foram obtidos o índice diafragmático, os volumes e capacidades pulmonares e as pressões inspiratória e expiratória máximas. No mesmo dia foram realizados os testes de caminhada e de escada com um tempo mínimo de repouso de 30 minutos entre eles.

3.3.1.1. Índice de massa corpórea

O peso em quilogramas (kg) foi verificado em balança digital (FILIZOLA[®]), com o paciente vestindo roupas leves. A altura em metros (m) foi verificada através de antropômetro graduado em centímetros (cm), acoplado à balança.

O índice de massa corpórea (IMC) (OMS, 1985) foi calculado através da fórmula: $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}$

3.3.1.2. Espirometria

A espirometria foi realizada segundo os critérios da American Thoracic Society (ATS, 1995) e das Diretrizes para Testes de Função Pulmonar (2002) em espirômetro Koko spirometer 606055[®], previamente calibrado, após repouso de cinco minutos com paciente sentado, usando obturador nasal, em ambiente climatizado. Realizou-se a CVF a partir da capacidade pulmonar total quando o paciente realizava então uma expiração forçada até o volume residual. Foram realizadas três provas de CVF, reprodutíveis e aceitáveis, com variação de 0,2L para a CVF e VEF₁.

Os valores de CVF e VEF₁ foram obtidos em litros e porcentagem do predito e a relação CVF/VEF₁ foi calculada em porcentagem. A CVF e o VEF₁ selecionados foram os maiores, obtidos de qualquer curva que estivesse dentro dos critérios de aceitação.

Além da CVF, também foi realizado o teste de VVM. O indivíduo foi solicitado a respirar tão rápida e profundamente quanto possível durante o teste, com padrão tal que simulasse a respiração em uma corrida intensa.

3.3.1.3. Pico de fluxo expiratório

O PFE foi obtido através de um aparelho portátil, da marca Mini-Wright[®] Peak Flow Meter (Airmed) (Figura 1), com variação de 60 a 880 L/min, de acordo com as Diretrizes para Testes de Função Pulmonar (2002), com o paciente sentado. O teste foi feito pela realização de uma inspiração máxima até a capacidade pulmonar total seguida por uma expiração forçada máxima, curta e explosiva, através do dispositivo de medida, sem o prolongamento da medida até o volume residual. O esforço expiratório precisou durar apenas de um a dois segundos. O teste foi repetido três vezes, considerando o melhor resultado, desde que as leituras não diferissem mais que 20 L/min (Ayres e Turpin, 1997).



Figura 1. Mini-Wright[®] Peak Flow Meter (Airmed).

3.3.1.4. Ventilometria

A ventilometria foi utilizada para obtenção do volume minuto expirado (VE) em litros por minuto (L/min), realizada com o paciente sentado, com obturador nasal, respirando tranquilamente por um minuto em um ventilômetro Wright Respirometer[®] (haloscale standard) (Figura 2) previamente calibrado. O VC em litros (L) foi determinado pela fórmula abaixo, onde o f corresponde a frequência respiratória:

$$VC (L) = VE (L/min) / f$$

A capacidade vital (CV) em mililitros (mL) foi obtida solicitando-se ao paciente que realizasse uma inspiração máxima seguida de uma expiração máxima não forçada. Os testes foram repetidos três vezes, considerando-se o melhor resultado.



Figura 2. Ventilômetro Wright Respirometer®

3.3.1.5. Manovacuometria

A PI_{max} e a PE_{max} foram obtidas de acordo com as Diretrizes para Testes de Função Pulmonar (2002), por meio de um manovacúômetro analógico Salcas® (Figura 3) com capacidade de variação de -200 a +200 cm de água, previamente calibrado, com o paciente sentado, com obturador nasal.

A PI_{max} foi realizada, instruindo o paciente a realizar uma expiração máxima, quando o volume de ar contido nos pulmões é o volume residual e, partindo dessa, fazer uma inspiração máxima contra a via aérea ocluída. Na realização da PE_{max} , partindo de uma inspiração máxima, até a capacidade pulmonar total, realizar uma expiração máxima, contra a via aérea ocluída.

Os testes foram realizados pelo menos três vezes, com a posição alcançada mantida por um a três segundos, escolhendo-se como melhor valor aquele em que as

pressões fossem maiores, desde que não ultrapassasse 5% do valor menor. Entre cada manobra foi concedido um intervalo de repouso de no mínimo um minuto. Os valores previstos foram expressos de acordo com as equações propostas por Neder et al. (1999) (Quadro1).

Quadro 1. Fórmula para cálculo dos valores previstos para as pressões respiratórias.

<p>HOMENS (Neder et al., 1999)</p> $PI_{\max} = \text{peso (kg)} \times 0,48 - \text{idade} \times 0,80 + 120$ $PE_{\max} = 165,3 - 0,81 \times \text{idade}$ <p>MULHERES (Neder et al., 1999)</p> $PI_{\max} = 110,5 - \text{idade} \times 0,49$ $PE_{\max} = 115,7 - 0,62 \times \text{idade}$
--



Figura 3. Manovacuômetro Analógico Salcas®.

3.3.1.6. Índice diafragmático

Para obter o índice diafragmático (ID) (Figura 4), as medidas foram realizadas utilizando-se uma fita métrica comum, e tomou-se como referência dois pontos anatômicos, a linha dos mamilos, para medir a circunferência torácica (CT), e a linha da cicatriz umbilical, para medir a circunferência abdominal (AB). O ID foi então obtido pela fórmula:

$$ID = \Delta AB / \Delta AB + \Delta CT$$

Onde ΔAB corresponde à diferença entre as circunferências abdominais medidas durante a inspiração, seguida da expiração normal, e ΔCT as diferenças entre as circunferências torácicas medidas durante a inspiração, seguida da expiração normal; cada medida realizada duas vezes (Chiavegato et al., 2000). Em respiração predominantemente torácica, o ID é reduzido, e em respirações predominantemente abdominais, ele é aumentado.

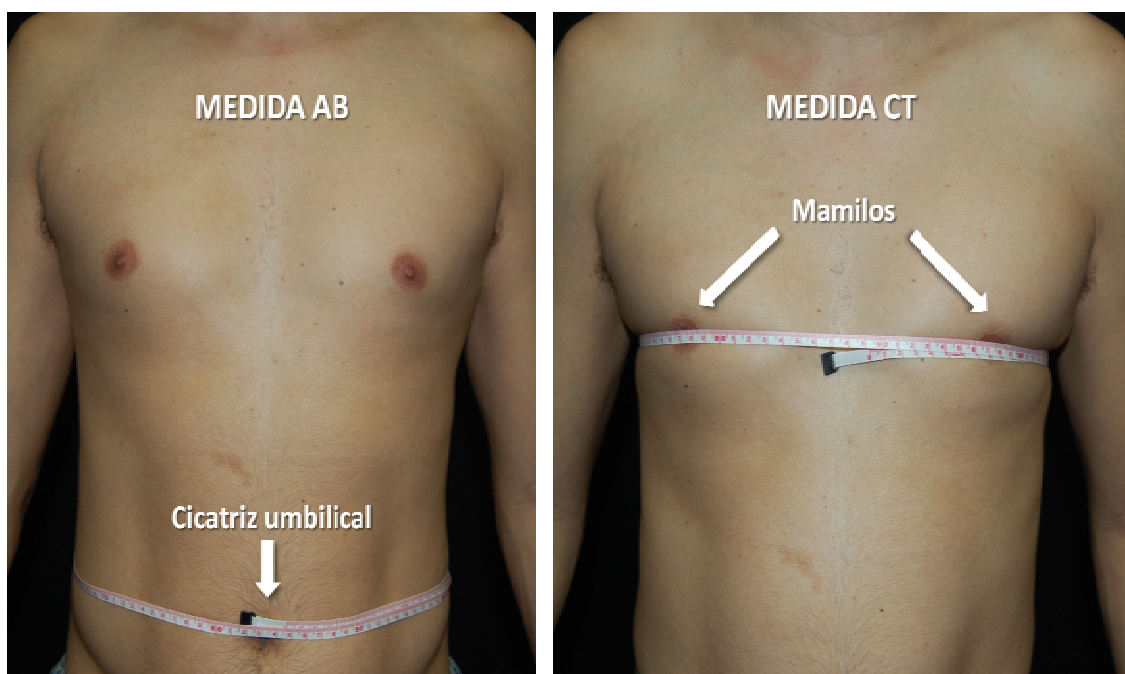


Figura 4- Dimensões anteroposteriores da região abdominal (AB) e torácica (CT) do ID.

3.3.1.7. Teste de caminhada de 6 minutos

O TC6 foi realizado segundo os critérios da ATS (2002). Previamente ao teste, foram avaliados a frequência respiratória (f) pela contagem dos movimentos torácicos durante um minuto, a frequência de pulso (fp) e a saturação de pulso de oxigênio (SpO₂) por meio do oxímetro de pulso portátil (MedAir OxyCheck[®]) (Figura 5) posicionado no dedo mínimo da mão dominante do paciente.



Figura 5. Oxímetro de pulso portátil (MedAir OxyCheck[®]).

O TC6 foi realizado em corredor localizado no primeiro andar do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu com comprimento de 120 metros, demarcado a cada 0,75 metro e sinalizado no início e no final do trajeto (Figura 6). O paciente foi orientado a caminhar a maior distância possível durante seis minutos, e caso sentisse dispnéia intensa e julgasse necessário, poderia parar ou diminuir a velocidade. Os estímulos verbais foram padronizados, realizados pelo avaliador a cada minuto e o número de voltas percorridas pelo paciente registrado para cálculo da distância. O teste seria interrompido caso o paciente relatasse dor torácica, dispnéia intensa, fadiga e exaustão. Ao final do teste a f, a fp e a SpO₂ foram novamente avaliadas e o paciente

questionado quanto a sintomas durante sua realização. O nível de dessaturação foi observado comparando os valores de SpO₂ antes e após o TC6. A distância percorrida durante o teste foi calculada e registrada na ficha de avaliação, sendo que a distância prevista e em porcentagem do previsto foram calculadas. Para cálculo da distância prevista (DTC6), foi utilizada a fórmula proposta por Soares e Pereira (2011) (Quadro 2).

Quadro 2. Fórmula para cálculo da distância prevista do TC6.

HOMENS E MULHERES (Soares e Pereira, 2011)

$$DTC6 = 511 + \text{altura}^2 \times 0,030 - \text{IMC}^2 \times 0,068$$



Figura 6. Corredor onde foi realizado o teste de caminhada de 6 minutos.

Ainda, ao final do teste, foi utilizada uma escala de classificação de percepções subjetivas do nível de esforço respiratório e de membros inferiores realizada pelo índice de percepção de esforço de Borg (Gunar Borg, 1982) (Anexo III). A escala

era mostrada para o paciente e explicada, e então ele apontava qual valor era mais apropriado para a sua situação após o teste.

Após repouso de no mínimo 30 minutos, foram registrados os valores de f, fp e SpO₂, e iniciado o teste de escada.

3.3.1.8. Teste de escada

O TE foi realizado, segundo padronização de Cataneo (2005), em escada à sombra, com uma inclinação de 30°, composta por seis lances com 12 degraus por lance, sendo 24 degraus por andar, totalizando 72 degraus, cada degrau medindo 16,9cm de altura, num total de 12,16m de altura (Figura 7). O paciente foi orientado a subir todos os degraus no menor tempo possível, com incentivo verbal, padronizado a cada lance. Entre cada lance da escada o paciente dava dois ou três passos, onde deveria manter a velocidade. O teste seria interrompido por fadiga, dispnéia intensa, dor torácica ou exaustão. O tempo em segundos, percorrido na subida da altura total foi denominado tempo de escada (tTE) (Cataneo e Cataneo, 2007). Os pacientes realizaram cada teste uma única vez.

Previamente ao teste, foram avaliados a f pela contagem dos movimentos torácicos durante um minuto, a fp e a SpO₂ por meio do oxímetro de pulso portátil (MedAir OxyCheck[®]) posicionado no dedo mínimo da mão dominante do paciente.

A Potência (P) foi calculada pela fórmula clássica (Cataneo e Cataneo, 2007):

$$\text{Potência (w)} = (\text{peso (kg)} \times 9,8 \times 12,24) / \text{tTE (s)}$$

O VO₂ do teste foi calculado e registrado na ficha de avaliação, o VO₂ previsto e em porcentagem do previsto foram calculados. O VO₂ foi estimado a partir do tTE (VO₂t) e da P (VO₂P), seguindo as fórmulas obtidas pela regressão linear VO₂ x tTE e VO₂ x P (Cataneo, 2005) (Quadro 3).

Quadro 3. Fórmulas para obtenção dos valores do VO₂ segundo o tempo e a potência de escada.

<p>HOMENS E MULHERES (Cataneo, 2005)</p> $\text{VO}_2\text{t} = 43,06 - 0,4 \times \text{tTE}$ $\text{VO}_2\text{P} = 15,9 + 0,048 \times \text{P}$
--

O VO₂ previsto foi calculado com base nas seguintes fórmulas de Morris et al. (1991) para homens e Drinkwater (1975) para mulheres (Quadro 4).

Quadro 4. Fórmulas para obtenção dos valores previstos de VO₂.

<p>HOMENS (Morris et al., 1991)</p> $\text{VO}_2 = (16,6 - (0,16 \times \text{idade})) \times 3,5$ <p>MULHERES (Drinkwater, 1975)</p> $\text{VO}_2 = 44 - (0,31 \times \text{idade})$



Figura 7. Escada do Hospital das Clínicas.

Ao final do teste a f, a fp e a SpO₂ foram novamente avaliadas e o paciente questionado quanto a sintomas durante sua realização. O nível de dessaturação foi observado comparando os valores de SpO₂ antes e após o TE. Também ao final do TE o paciente foi questionado quanto ao índice de percepção de esforço de Borg modificada (Anexo III).

3.3.1.9. Índices de Risco

No pré-operatório foi traçada a escala de risco proposta por Torrington e Henderson (1998) (Quadro 5), classificando em baixo (0-3), moderado (4-6) e alto (7-12) o risco de complicação pulmonar pós-operatória.

Quadro 5. Índice de Torrington e Henderson (1998).

FATORES DE RISCO (TORRINGTON E HENDERSON)	PONTOS
Idade superior a 65 anos	1
Obesidade superior a 150% do peso ideal	1
Local cirúrgico	
Torácica	2
Abdominal Alta	2
Outra	1
História pulmonar	
História de tabagismo	1
Tosse/expectoração	1
Doença Pulmonar	1
Espirometria	
CVF<50%	1
VEF ₁ /CVF = 65% - 74,9%	1
VEF ₁ /CVF = 50% - 64,9%	2
VEF ₁ /CVF <05%	3

Da mesma forma, para avaliação do risco cirúrgico, todos os pacientes foram submetidos a uma avaliação cardiológica, sendo traçados os índices de Goldman et al. (1977) (Quadro 6) e Detsky et al. (1986) (Quadro 7) com o objetivo de prever risco de evento cardíaco no pós-operatório.

Quadro 6. Índice de Goldman (1977).

CLASSIFICAÇÃO DE GOLDMAN	PONTOS
Variável	
Terceira bulha ou estase jugular	11
Infarto agudo do miocárdio nos 6 meses	10
Ritmo não sinusal ou ectópicos atriais no ECG	7
Mais que 5 ectópicos ventriculares antes da cirurgia	7
Idade > 70 anos	5
Cirurgia de emergência	4
Estenose aórtica grave	3
Cirurgia intraperitoneal, intratorácica ou aórtica	3
Condições gerais	
a) K < 3,0 ou HCO ₂ < 20	3
b) PO ₂ < 60 ou PCO ₂ > 50 mmHg	
c) Uréia > 50 ou creatinina > 3,0	
d) Alteração de TGO, sinais de doença hepática	

Quadro 7. Índice de Detsky (1986).

CLASSIFICAÇÃO DE DETSKY	PONTOS
Variável	
1. Idade > 70 anos	5
2. IAM < 6 meses	10
3. IAM > 6 meses	5
4. Angina instável < 3 meses	10
5. Edema alveolar pulmonar < 1 semana	10
6. Edema pulmonar em qualquer momento progressivo	5
7. Ritmo sinusal e ectópicos atriais	5
8. Ritmo não sinusal ou ectópicos ventriculares	5
9. Canadian Cardiovasc. Society Angina Classification – Classe III	10
10. Canadian Cardiovasc. Society Angina Classification – Classe IV	20
11. Estenose aórtica crítica	20
12. Cirurgia de emergência	10
13. Condições gerais alteradas	3

Foi também traçado o ASA (1963) (Quadro 8), para avaliação do risco cirúrgico, que considera a natureza da condição clínica pré-operatória e o procedimento em si.

Quadro 8. Índice da American Society of Anesthesiologists (ASA) (1963).

CLASSE	CLASSIFICAÇÃO ASA
1	Nenhum distúrbio orgânico, fisiológico, bioquímico ou psiquiátrico.
2	Distúrbio orgânico leve a moderado, que pode ou não estar relacionado com o motivo da cirurgia, não incapacitante.
3	Distúrbio sistêmico grave, que pode ou não estar relacionado com o motivo da cirurgia, não incapacitante.
4	Distúrbio sistêmico grave, que incorre em risco de vida com ou sem cirurgia e é incapacitante.
5	Paciente moribundo, com pouca chance de sobreviver,mas que é submetido a cirurgia como ultimo recurso.

3.3.2. Intraoperatório

O período intraoperatório foi acompanhado pelo relato do anestesista e do cirurgião, e por meio das descrições anestésica e cirúrgica no sistema de prontuário médico, a fim de observar complicações intraoperatórias, como sangramento ou aspiração gástrica ou pulmonar. O tempo cirúrgico e anestésico foram registrados em minutos.

3.3.3. Pós-operatório

Os pacientes foram acompanhados no período pós-operatório (PO) e foram anotadas, quando presentes, as CPO descritas previamente na literatura (Faresin et al., 2000; Brunelli et al., 2008):

- Infarto do miocárdio
- Angina pectoris instável
- Insuficiência cardíaca congestiva
- Arritmia com necessidade de terapia
- Reintubação
- Intubação prolongada por mais de 24 horas
- Pneumonia
- Atelectasia que necessitasse de intervenção broncoscópica
- Trombo embolia pulmonar
- PaCO₂ maior ou igual a 50 mmHg
- Óbito

Foi ainda registrado o tempo de internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e hospitalar pós-operatório.

3.4. Análise estatística

As características gerais da amostra, incluindo informações pré, intra e pós-operatórias, foram apresentadas por meio de estatística descritiva.

Os grupos laparotomia e toracotomia foram inicialmente estudados separadamente e submetidos ao teste Shapiro-wilki para avaliar se havia semelhança entre os grupos, tornando possível a comparação entre eles. Posteriormente os grupos foram subdivididos em sem e com complicações.

Para diferenciação dos grupos que complicaram com os que não complicaram em cada cirurgia e para comparação entre os dois tipos de incisão estudadas, foi inicialmente avaliado se as variáveis tinham distribuição normal com o teste de Shapiro-wilki. Quando estas variáveis apresentaram distribuição normal foi utilizado o teste t de Student e quando foram não normal, o teste de Mann-Whitney.

Para verificar quais variáveis estavam associadas com as CPO, foi inicialmente realizada uma regressão logística univariada, sendo que as variáveis que foram significativas nesse modelo, foram analisadas em um modelo de regressão logística múltiplo. O nível de significância considerado foi $p < 0,05$ e o programa utilizado o SAS (Statistical Analysis System) versão 9.2.

RESULTADOS

4. RESULTADOS

Inicialmente foram selecionados 208 pacientes (Figura 8), mas ao final das etapas de seleção, foram avaliados 78 pacientes, 30 submetidos à cirurgia abdominal supra-umbilical (Grupo L) e 48 à torácica (Grupo T), sendo 29 mulheres (37%).

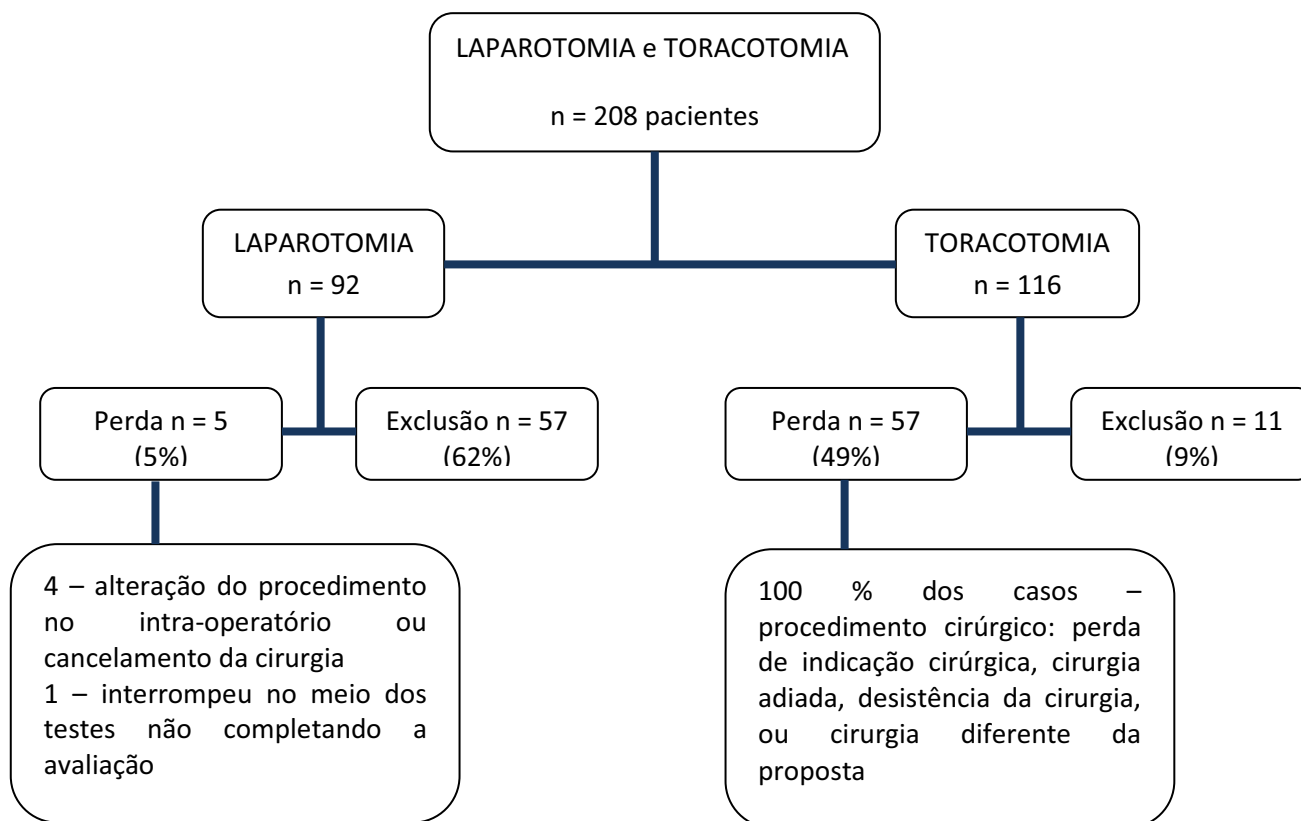


Figura 8. Fluxograma de perdas nas avaliações.

A comparação das características, dados intra-operatórios e testes cardiorrespiratórios dos dois grupos estudados (L e T) estão representados na tabela 1. A idade, peso e IMC foram semelhantes entre os grupos. O tempo de anestesia, cirurgia e internação pós-operatória foram superiores no grupo laparotomia, sendo esta diferença estatisticamente significativa. Quando analisada a força muscular e a espirometria nota-se que o grupo toracotomia conseguiu melhores pressões respiratórias, mas a espirometria foi melhor no grupo laparotomia, e essas diferenças apresentaram significância estatística. Já para os testes de exercício não houve grande diferença entre os grupos (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação de todas as variáveis analisadas nos dois grupos: grupo laparotomia (L) e toracotomia (T). Média \pm desvio padrão ou mediana (1º; 3º quartil) e valores de p.

VARIÁVEIS	GRUPO L	GRUPO T	p
Idade(anos)	58,4 \pm 9,9	54,0 \pm 16,7	0,0733
Peso (Kg)	63,5 \pm 10,5	67,4 \pm 14,9	0,0921
Altura (cm)	159,5 \pm 8,5	163,5 \pm 8,4	0,0221*
IMC (kg/m ²)	25.1 \pm 4.2	25,2 \pm 5,1	0,4616
t cirurgia (min)	247,5 (61,3; 433,7)	172,5 (32,5; 312,5)	0,0058*
t anestesia (min)	324,3 \pm 139,2	272,3 \pm 113,2	0,0374*
t internação (dias)	8,0 (3,3; 12,7)	5,0 (2,0; 8,0)	< 0,0001*
t UTI (dias)	0,0 (0,0; 0,0)	0,0 (-1,0; 1,0)	0,0617
VE (L/min)	10,4 \pm 2,6	11,3 \pm 3,0	0,0862
PFE (L/min)	372,8 \pm 119,6	374,3 \pm 122,7	0,4800
PI _{max} (cmH ₂ O)	72,5 \pm 22,1	82,9 \pm 27,9	0,0438*
PI _{max} %	74.4 \pm 22.1	83,5 \pm 21,8	0,0392*
PE _{max} (cmH ₂ O)	92,0 \pm 29,7	103,9 \pm 38,0	0,0750
PE _{max} %	85,7 \pm 24,0	100,6 \pm 28,7	0,0100*
CVF (L)	3,3 (2,3; 4,3)	2,9 (1,8; 4,0)	0,0200*
CVF%	107,3 \pm 14,9	90,5 \pm 18,7	< 0,0001*
VEF ₁ (L)	2.6 \pm 0.6	2,3 \pm 0,7	0,0084*
VEF ₁ %	105,2 \pm 16,9	83.3 \pm 22.6	< 0,0001*
VEF ₁ /CVF	0,8 (0,7; 0,9)	0,7 (0,6; 0,8)	0,0040*
VVM (L/min)	111,4 \pm 33,0	104,2 \pm 38,3	0,2002
VVM%	109,8 \pm 28,1	96,6 \pm 26,8	0,0228*
f VVM (irpm)	117,2 \pm 28,9	100,2 \pm 28,3	0,014*
ID	0,5 (0,5; 0,5)	0,5 (0,5; 0,5)	0,568
TC6 (m)	505,5 \pm 87,9	523,6 \pm 84,7	0,1847
TC6%	95,3 \pm 14,8	95,7 \pm 12,0	0,4503
tTE (s)	51,0 (33,5; 68,5)	47,5 (28,8; 66,2)	0,2571
P (w)	150,1 \pm 47,1	173,8 \pm 69,9	0,0442*

t – tempo, IMC – índice de massa corporal, UTI – unidade de terapia intensiva, VE-volume minuto, CV-capacidade vital, PF-pico de fluxo; PE_{max}-pressão expiratória máxima; PI_{max}-pressão inspiratória máxima; CVF-capacidade vital forçada, VEF₁-volume expiratório forçado no primeiro segundo, VVM-ventilação voluntária máxima, f VVM-frequência da ventilação voluntária máxima, ID-índice diafragmático, tTE-tempo de subida de escada, P- potência. * p < 0.05.

Com relação às comorbidades, foram avaliadas aquelas relatadas pelo paciente durante a entrevista. A maioria das comorbidades em ambos os grupos de cirurgia foi a hipertensão arterial sistêmica. As pneumopatias foram mais comuns no grupo submetido à cirurgia torácica, sendo que nesse grupo um maior número de pacientes já havia sido submetido a cirurgias de grande porte previamente (Tabela 2). Apesar da maioria dos pacientes de ambos os grupos laparotomia e toracotomia (69% e 60%) apresentarem diagnóstico de câncer, estas não foram computadas nas comorbidades por não se tratar de um diagnóstico referido pelo paciente.

Tabela 2. Distribuição da frequência de comorbidades apresentadas no grupo laparotomia (L) e toracotomia (T).

COMORBIDADES	GRUPO L	GRUPO T	TOTAL
HAS	10 (33,3%)	18 (37,5%)	28 (35,8%)
DM	6 (20%)	3 (6,3%)	9 (11,5%)
Pneumopatia	1 (3,3%)	6 (12,5%)	7 (8,9%)
Hepatopatia	3 (10%)	1 (2,1%)	4 (5,1%)
Cirurgias Prévias	3 (10%)	14 (29,2%)	17 (19,3%)
Tireopatia	0	1 (2,1%)	1 (1,3%)
ICC	0	2 (4,2%)	2 (2,6%)
Dislipidemias	0	1 (2,1%)	1 (1,3%)

HAS-hipertensão arterial sistêmica; DM – Diabetes Mellitus; ICC – Insuficiência Cardíaca Congestiva.

Os dados com relação a distribuição da frequência do tabagismo nos diferentes grupos de cirurgias estão descritos na Tabela 3. Mais da metade dos pacientes em ambos os grupos L (73%) e T (69%) eram tabagistas.

Tabela 3. Distribuição de frequência do tabagismo apresentadas no grupo laparotomia (L) e toracotomia (T).

TABAGISMO	GRUPO L	GRUPO T	TOTAL
Sim	22 (40%)	33 (60%)	55 (100%)
Não	8 (35%)	15 (75%)	23 (100%)

Com relação ao questionário aplicado sobre as atividades físicas habituais, a média \pm desvio padrão foi $7,95 \pm 2,69$, o que segundo o questionário corresponde a indivíduos moderadamente ativos.

A maioria dos pacientes em ambos os grupos o grupo (L e T) apresentaram ASA menor ou igual a dois. Enquanto com relação aos índices cardíacos o grupo laparotomia manteve os índices um pouco mais altos, quando comparado ao grupo toracotomia. Inversamente, no índice de Torrington e Henderson, o grupo que apresentou maior frequência nas pontuações mais altas foi o submetido à cirurgia torácica (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição de frequência do grupo total com e sem complicações relacionadas as escalas de risco cirúrgico.

ESCALAS	VALOR	GRUPO L	GRUPO T	TOTAL
ASA	≤ 2	27 (90%)	40 (84%)	67 (85%)
	> 2	3 (10%)	8 (16%)	11 (15%)
GOLDMAN	I	25 (84%)	39 (81%)	64 (82%)
	II	3 (10%)	9 (19%)	12 (15%)
	III	2 (6%)	0	2 (3%)
DETSKY	0	28 (93%)	48 (100%)	76 (97%)
	5	2 (7%)	0	2 (3%)
	≥ 10	0	0	0
TORRINGTON & HENDERSON	Baixo	19 (63%)	16 (33%)	35 (45%)
	Moderado	10 (33%)	25 (52%)	35 (45%)
	Alto	1 (4%)	7 (15%)	8 (10%)

Os pacientes de cada um dos grupos foram divididos em dois subgrupos de acordo com a ausência (A) ou presença (B) de CPO (LA e LB, TA e TB). Dos pacientes que realizaram a cirurgias abdominais supra-umbilicais 5 (17%) apresentaram CPO e dos que realizaram torácica 5 (10%) complicaram.

As complicações que ocorreram no grupo LB foram enumeradas por paciente:

1. Intubação prolongada e óbito;
2. Intubação pronlongada, reintubação e óbito;
3. Pneumonia;
4. Reintubação, pneumonia e óbito;
5. Arritmia com necessidade de intervenção.

Portanto, quatro complicações de origem pulmonar e uma cardíaca, ocorrendo três mortes nesse subgrupo.

Com relação às complicações dos cinco pacientes do grupo TB, foram:

- 1 e 2. Intubação prolongada;
3. Pneumonia e óbito;
4. Trombo embolia pulmonar;
5. Intubação prolongada e reintubação.

Dessa forma, todas as complicações na toracotomia tiveram origem pulmonar, ocorrendo uma morte nesse grupo.

4.1. Grupo laparotomia

No grupo laparotomia, comparando os subgrupos complicados (LB) e não complicados (LA), não houve diferença com relação as variáveis de caracterização. Com relação ao tempo de cirurgia, anestesia e internação pós-operatória apesar de serem maiores no subgrupo que complicou não houve diferença significativa, sendo esta somente encontrada com relação ao tempo de internação em UTI (Tabela 5).

Tabela 5. Variáveis de caracterização para o subgrupo laparotomia sem (subgrupo LA) e com complicação (subgrupo LB) e variáveis referentes a tempo de cirurgia, anestesia, internação hospitalar e em UTI. Média \pm desvio padrão ou mediana (1º; 3º quartil) e valores de p.

VARIÁVEIS	SUBGRUPO LA	SUBGRUPO LB	P
Idade (anos)	57,4 \pm 9,9	63,0 \pm 9,7	0,129
Peso (Kg)	63,9 \pm 11,2	61,6 \pm 6,5	0,331
Altura (cm)	160,0 \pm 8,8	156,8 \pm 7,4	0,227
IMC (kg/m²)	25,0 \pm 4,5	25,1 \pm 2,6	0,490
t cirurgia (min)	200,0 (30,0; 370,0)	300,0 (175,0; 425,0)	0,066
t anestesia (min)	312,4 \pm 145,4	384,0 \pm 90,6	0,151
t internação (dias)	8,0 (4,0; 12,0)	22,0 (8,0; 36,0)	0,080
t UTI (dias)	0,0 (0,0; 0,0)	5;0 (1,0; 9,0)	0,005*

t – tempo; IMC – índice de massa corporal; UTI – unidade de terapia intensiva. *p<0,05

Com relação aos testes cardiopulmonares (Tabelas 6 e 7), os valores de pressões respiratórias foram os únicos que apresentaram diferença significativa entre os subgrupos na laparotomia, tanto nos valores absolutos como em porcentagem do predito, sendo os piores resultados encontrados no grupo que complicou (Figuras 9-12).

Tabela 6. Variáveis de ventilometria, pico de fluxo expiratório e espirometria para o subgrupo laparotomia sem (subgrupo LA) e com complicação (subgrupo LB). Média \pm desvio padrão ou mediana (1^o, 3^o quartil) e valores de p.

VARIÁVEIS	SUBGRUPO LA	SUBGRUPO LB	p
VE (L/min)	10,4 \pm 2,7	10,6 \pm 2,2	0,433
PFE (L/min)	375,4 \pm 126,9	301,2 \pm 101,3	0,139
CVF (L)	3,4 \pm 0,8	3,3 \pm 0,6	0,354
CVF%	105,8 \pm 14,7	114,4 \pm 14,9	0,123
VEF ₁ (L)	2,7 \pm 0,6	2,6 \pm 0,5	0,397
VEF ₁ %	103,0 \pm 15,5	116,2 \pm 21,5	0,055
VEF ₁ /CVF	0,8 (0,7; 0,9)	0,8 (0,7; 0,9)	0,401
VVM (L/min)	113,0 \pm 30,3	103,8 \pm 47,6	0,288
VVM%	110,8 \pm 25,9	104,6 \pm 41,0	0,330
f VVM (bpm)	116,2 \pm 27,1	122,1 \pm 40,0	0,686
ID	0,5 (0,5; 0,5)	0,5(0,5; 0,5)	0,336

VE-volume minuto; PFE-pico de fluxo expiratório; CVF-capacidade vital forçada; VEF₁-volume expiratório forçado no primeiro segundo; VVM-ventilação voluntária máxima; f VVM-frequência da ventilação voluntária máxima ; ID –índice diafragmático

Tabela 7. Variáveis obtidas durante o TC6, TE em valores absolutos e em porcentagem do predito (%) para o grupo laparotomia sem (subgrupo LA) e com complicação (subgrupo LB). Média \pm desvio padrão ou mediana (1^o, 3^o quartil) e valores de p.

VARIÁVEIS	SUBGRUPO LA	SUBGRUPO LB	p
TC6 (m)	509,6 \pm 80,5	485,1 \pm 128,1	0,289
TC6%	95,5 \pm 14,5	94,3 \pm 17,9	0,432
tTE (s)	52,0 (37,0; 67,0)	41,0 (23,0; 59,0)	0,212
P (w)	149,5 \pm 43,2	158,0 \pm 69,5	0,360

TC6- teste de caminhada de seis minutos; tTE - tempo de subida de escada, P - potência.

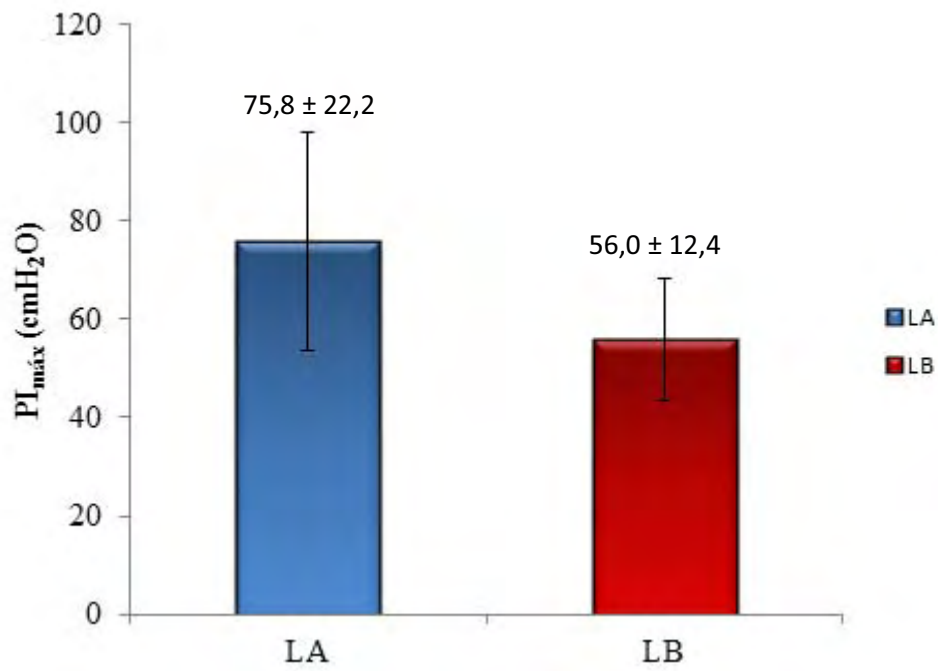


Figura 9. Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) no subgrupo laparotomia sem complicação (LA) e com complicação (LB). Média e desvio padrão (p=0,033).

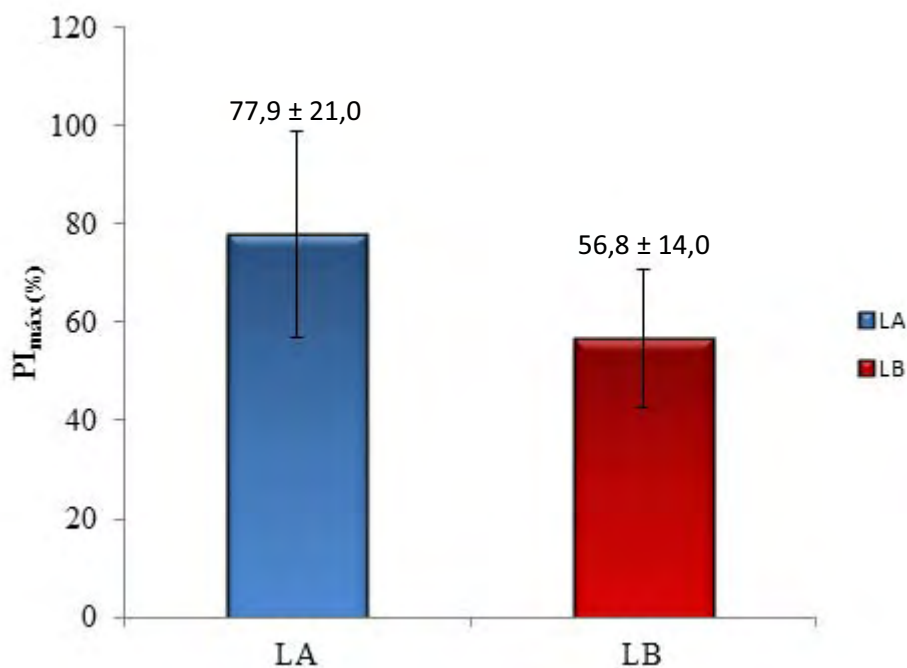


Figura 10. Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) em porcentagem do predito no subgrupo laparotomia sem complicação (LA) e com complicação (LB). Média e desvio padrão (p=0,024).

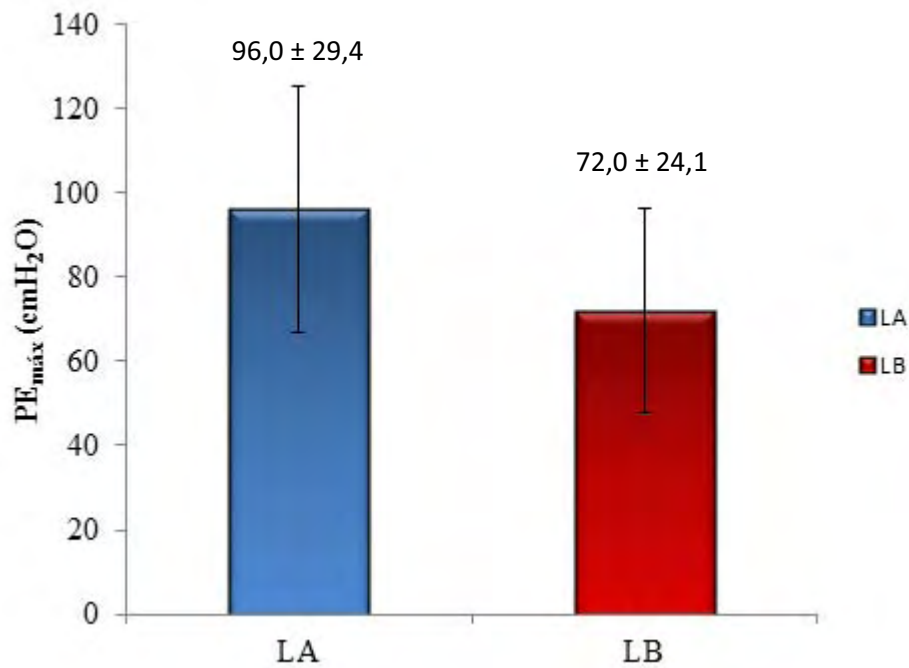


Figura 11. Pressão Expiratória Máxima (PE_{max}) no subgrupo laparotomia sem complicação (LA) e com complicação (LB). Média e desvio padrão (p=0,049).

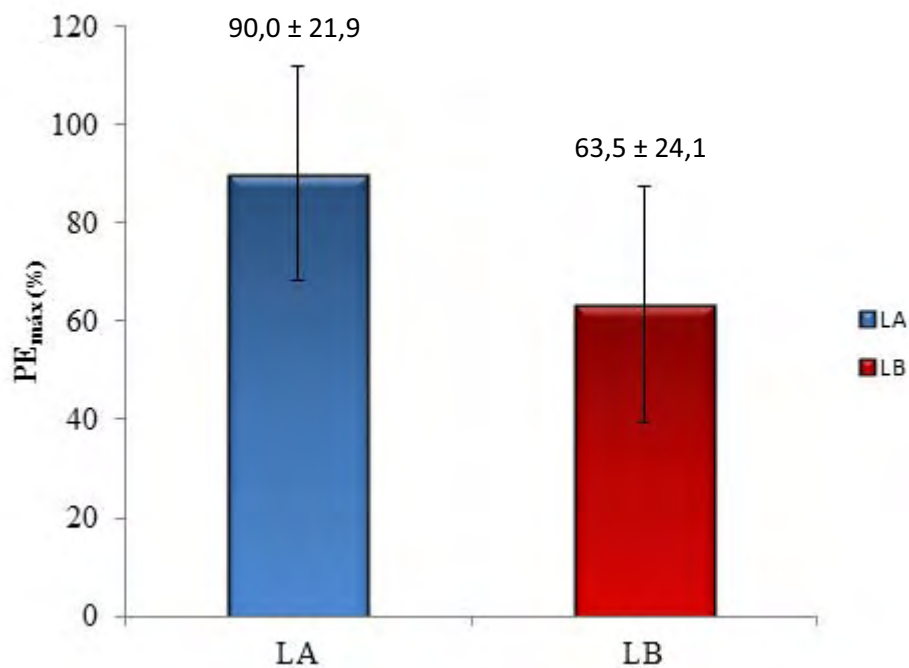


Figura 12. Pressão Expiratória Máxima (PE_{max}) em porcentagem do predito no subgrupo laparotomia sem complicação (LA) e com complicação (LB). Média e desvio padrão (p=0,011).

4.2. Grupo toracotomia

Quando observadas as características do grupo toracotomia comparando o subgrupo complicado com o que não desenvolveu complicações, observou-se que o subgrupo TB foi mais idoso que o grupo TA, sendo esta diferença estatisticamente significativa. O tempo de cirurgia, de internação pós-operatória e em UTI, foram significativamente maiores no grupo que complicou (Tabela 8).

Tabela 8. Variáveis de caracterização para o subgrupo toracotomia sem (subgrupo TA) e com complicação (subgrupo TB) e variáveis referentes a tempo de cirurgia, anestesia, internação hospitalar e em UTI. Média \pm desvio padrão ou mediana (1º, 3º quartil) e valores de p.

VARIÁVEIS	SUBGRUPO TA	SUBGRUPO TB	p
Idade (anos)	52,5 \pm 16,8	66,2 \pm 9,7	0,0410*
Peso (Kg)	67,5 \pm 14,6	66,3 \pm 18,8	0,4333
Altura (cm)	163,7 \pm 8,3	161,8 \pm 10,0	0,3193
IMC (kg/m²)	25,2 \pm 5,2	24,9 \pm 4,6	0,4549
t cirurgia (min)	185,2 \pm 101,2	273,0 \pm 125,9	0,0396*
t anestesia (min)	225,0 (100,0; 350,0)	305,0 (180,0; 430,0)	0,0545
t internação (dias)	4,0 (2,0; 6,0)	15,0 \pm 10,0	0,0001*
t UTI (dias)	0,0 (-1,0; 1,0)	5,0 (-4,0; 14,0)	0,0009*

t – tempo; IMC – índice de massa corporal; UTI – unidade de terapia intensiva. *p<0,05

Com relação aos testes cardiopulmonares (Tabela 9), as variáveis espirométricas, como o CVF, o VEF₁ e a VVM em valores absolutos e em porcentagem do predito, foram significativamente menores nos que complicaram (Figuras 13-18). Os testes de esforço, TC6 e TE, também apresentaram diferença significativa entre os que desenvolveram complicações e os que não desenvolveram no pacientes submetidos à toracotomia (Figuras 19-23).

Tabela 9. Variáveis de volume e fluxo pulmonar, pressões respiratórias e índice diafragmático no subgrupo toracotomia sem complicação (subgrupo TA) e com complicação (subgrupo TB). Média \pm desvio padrão ou mediana (1^o, 3^o quartil) e valores de p.

VARIÁVEIS	SUBGRUPO TA	SUBGRUPO TB	p
VE (L)	10,8 (6,2; 15,4)	11,9 (9,7; 14,1)	0.4132
PFE (L/min)	2,5 (1,5; 3,5)	2,3 (1,5; 3,1)	0.0603
PI _{max} (cmH ₂ O)	80,0 (40,0; 120,0)	60,0(55,0; 65,0)	0.0583
PI _{max} %	83,6 (50,6; 116,6)	74,4 (60,4; 88,4)	0.1681
PE _{max} (cmH ₂ O)	95,0 (50,0; 140,0)	65,0 (50,0; 80,0)	0.0491*
PE _{max} %	94,3 (57,8; 130,8)	83,5 (54,5; 112,5)	0.3366
ID	0,5 (0,5; 0,5)	0,5 (0,5; 0,5)	0,310

VE-volume minuto;PF-pico de fluxo; PEmáx-pressão expiratória máxima; PImáx-pressão inspiratória máxima; ID – índice diafragmático. * p < 0.05.

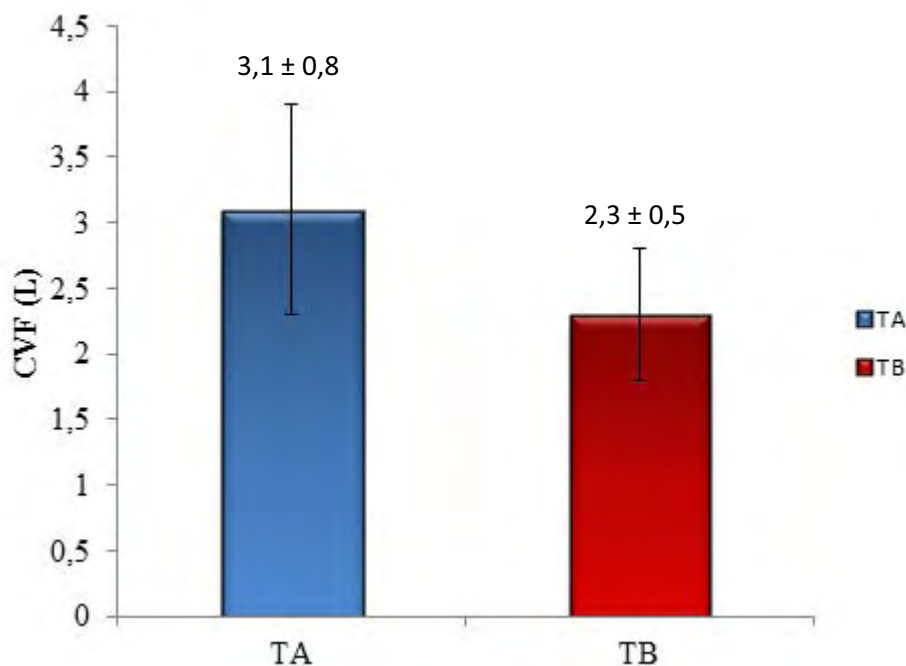


Figura 13. Capacidade Vital Forçada (CVF) no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Média e desvio padrão (p=0,010).

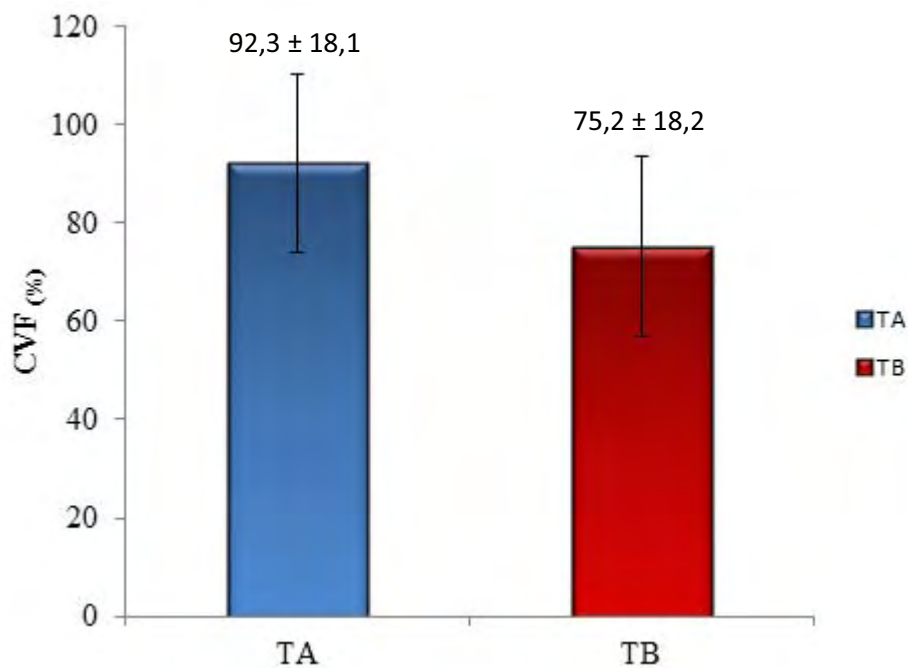


Figura 14. Capacidade Vital Forçada (CVF) em porcentagem do predito no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Média e desvio padrão (p=0,026).

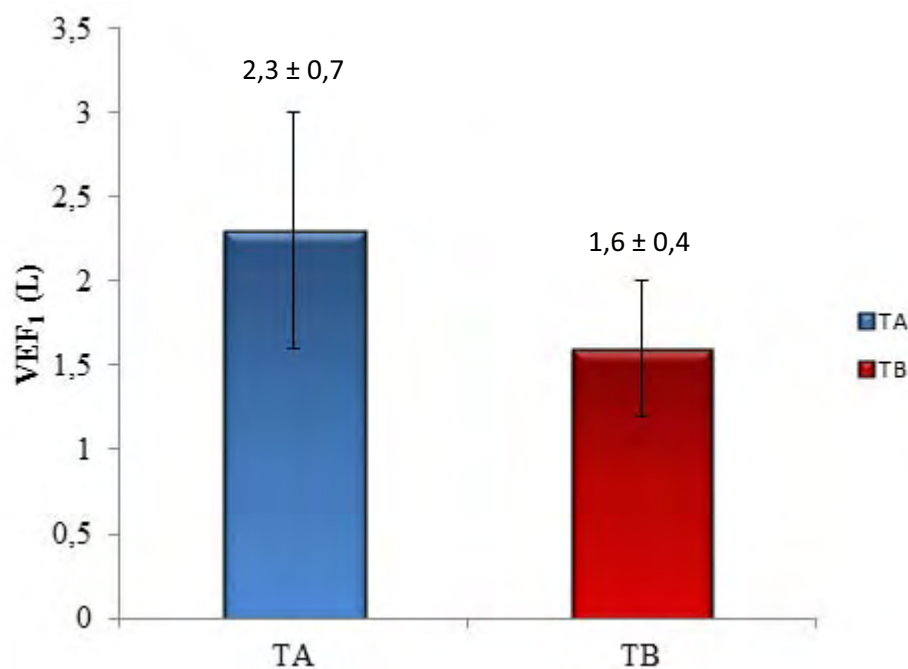


Figura 15. Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF₁) no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Média e desvio padrão (p=0,014).

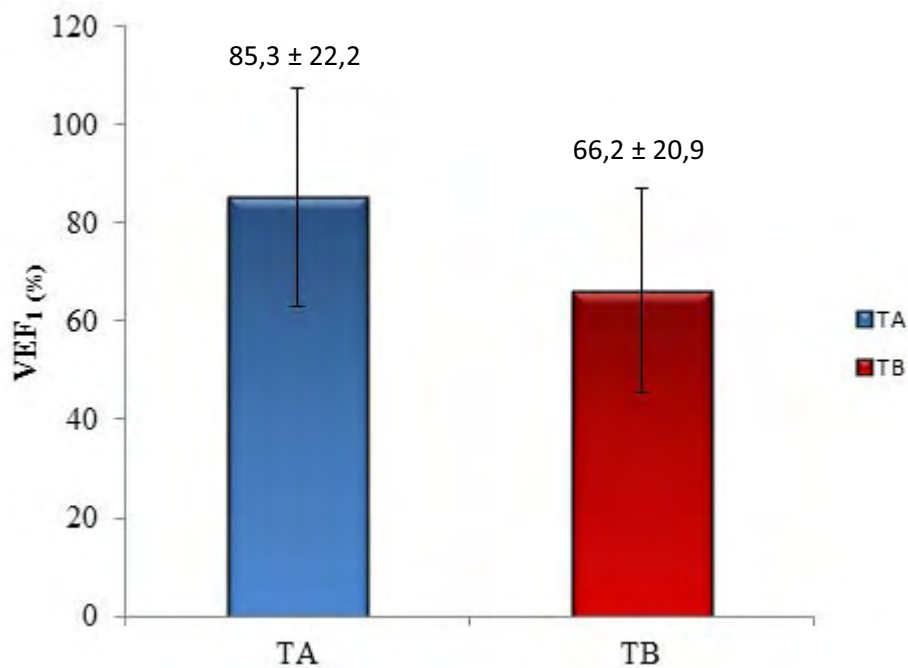


Figura 16. Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF₁) em porcentagem do predito no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Média e desvio padrão (p=0,036).

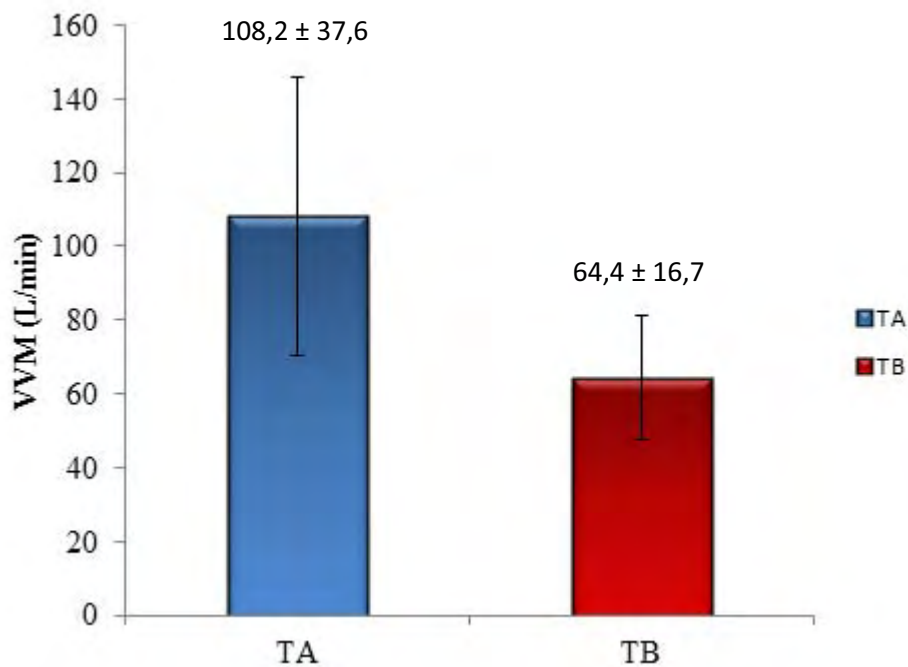


Figura 17. Ventilação Voluntária Máxima (VVM) no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Média e desvio padrão (p=0,014).

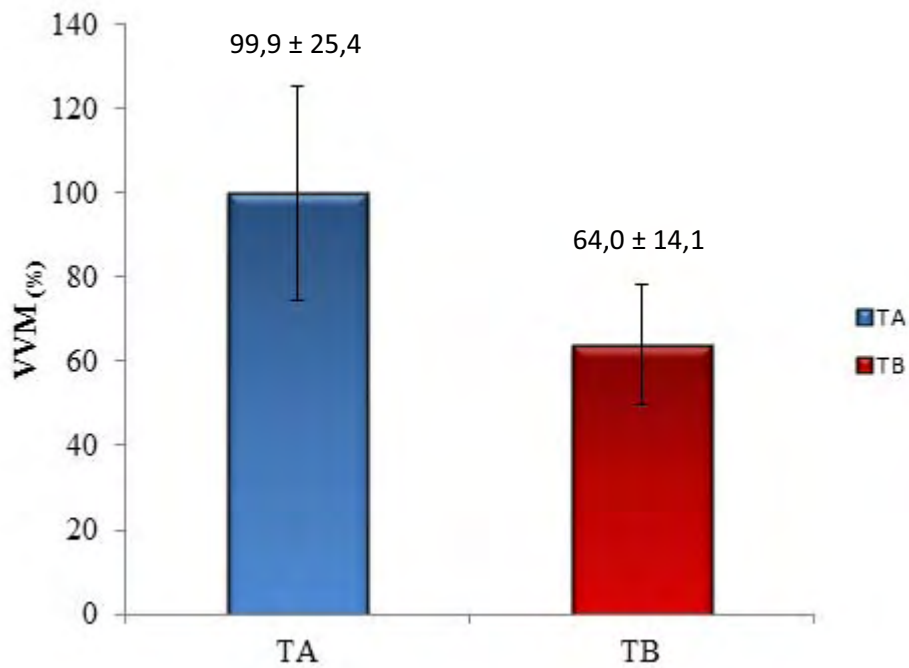


Figura 18. Ventilação Voluntária Máxima (VVM) em porcentagem do predito no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Média e desvio padrão ($p=0,004$).

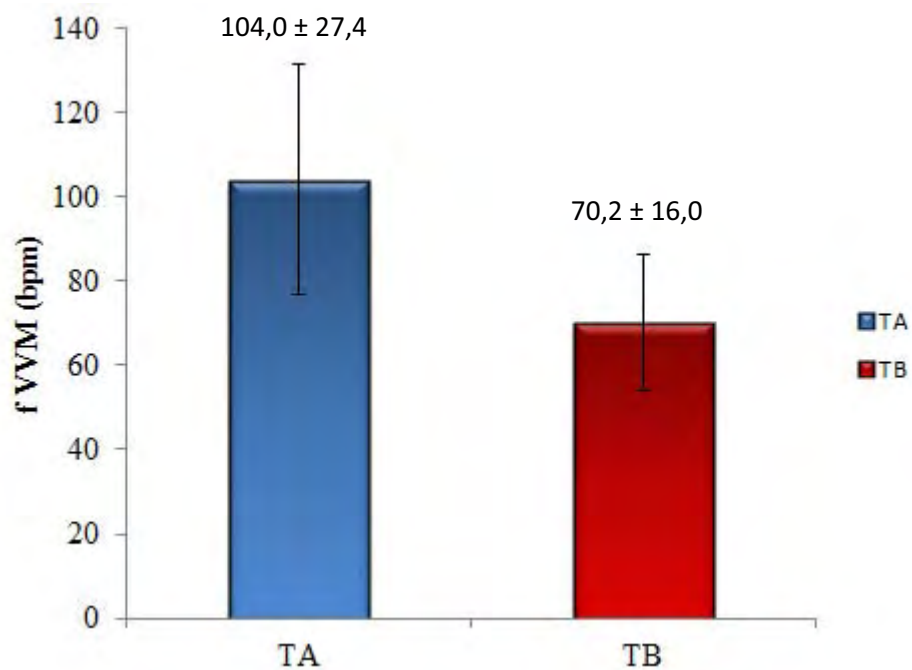


Figura 19. Frequência da Ventilação Voluntária Máxima (f VVM) no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Média e desvio padrão ($p=0,010$).

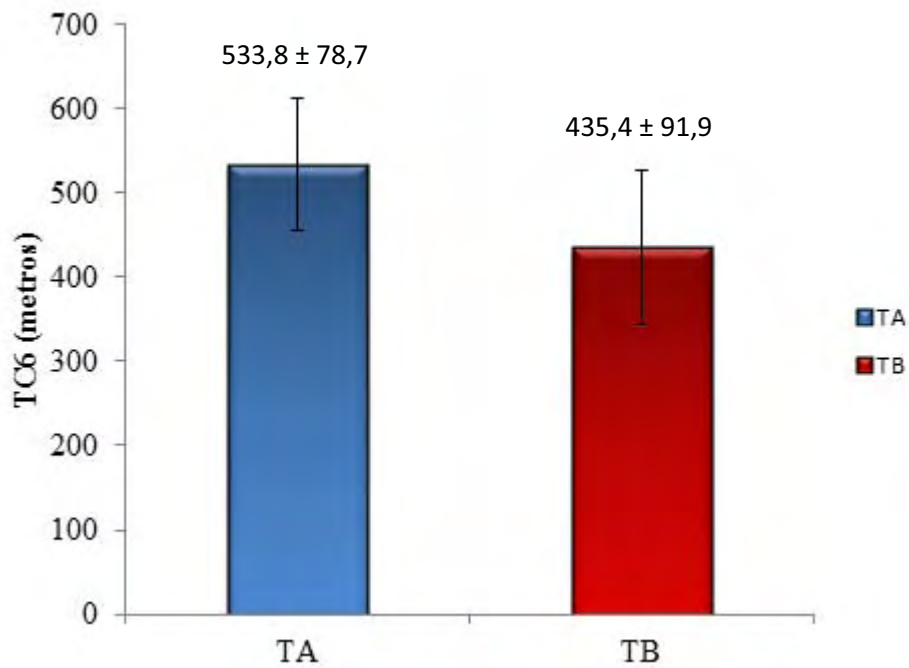


Figura 20. Distancia percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6) no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Média e desvio padrão($p=0,006$).

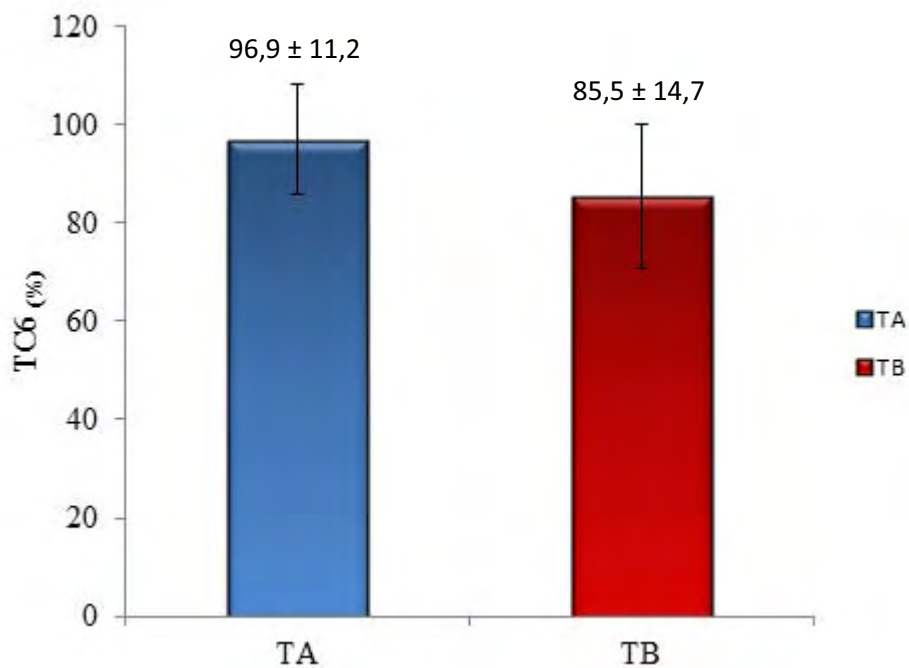


Figura 21. Distancia percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6) em porcentagem do predito no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Média e desvio padrão ($p=0,021$).

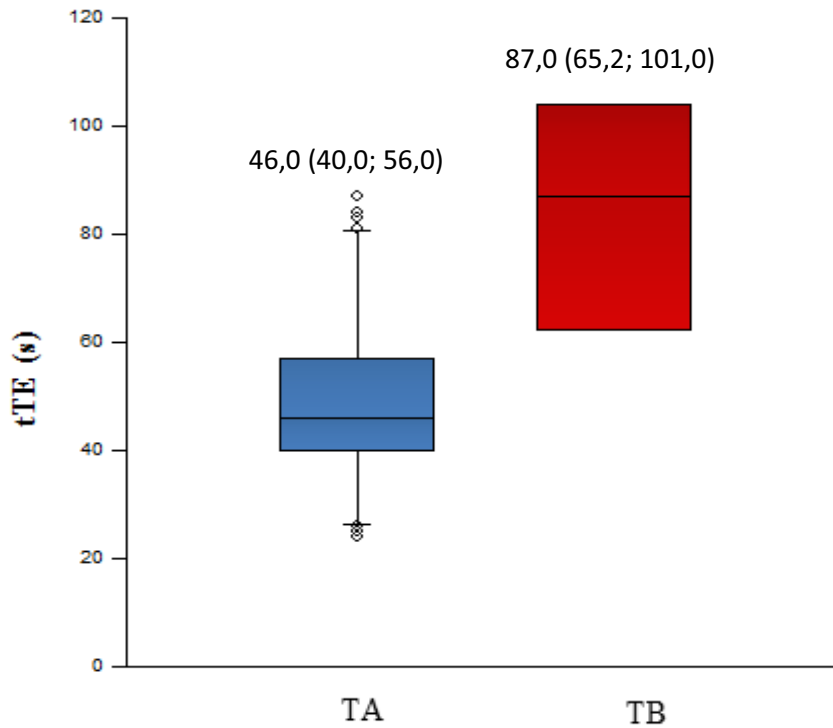


Figura 22. Tempo de subida no teste de escada (tTE) no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Mediana e 1° e 3° quartil (p=0,003).

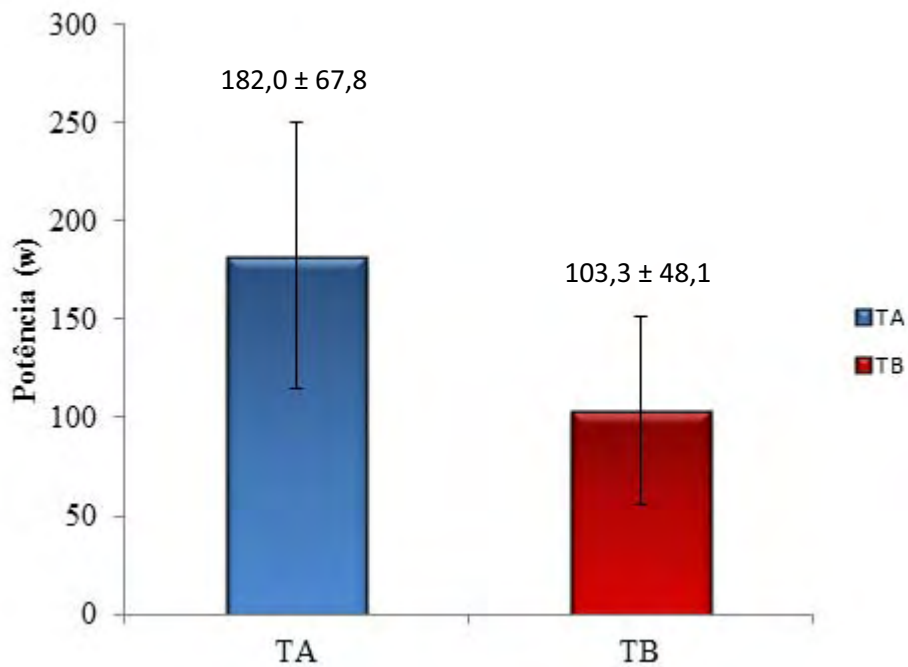


Figura 23. Potencia obtida no teste de escada no subgrupo toracotomia sem complicação (TA) e com complicação (TB). Média e desvio padrão (p=0,008).

4.3. Regressão logística

Os dois grupos (L e T) foram testados no modelo de regressão logística univariada. As variáveis avaliadas neste modelo foram VEF_{1%}, VVM%, PI_{max%}, PE_{max%}, TC6 e tTE.

No grupo laparotomia a única variável que apresentou correlação significativa com as CPO foi o PE_{max%}, com capacidade protetora, sendo observado que a cada 1% a mais no valor de PE_{max%}, a chance de desenvolver CPO no pós-operatório dessas cirurgias diminui em 6% (Tabela 10).

Tabela 10. Regressão univariada para a variável PE_{max%}.

VARIÁVEL	ODDS RATIO	IC	p
PE _{max%}	0,946	0,897 – 0,998	0,0418*

PE_{max%}-pressão expiratória máxima em porcentagem do predito; IC – intervalo de confiança; *p<0,05

No grupo toracotomia, nesse modelo de regressão, apresentaram correlação significativa com as CPO o VVM%, o TC6 e o tTE.

A variável VVM% se apresentou como um fator de proteção nesse tipo de cirurgia, sendo que a cada 1% a mais que o paciente consegue realizar nessa manobra sua chance de CPO reduz em 7% (Tabela 11).

Tabela 11. Regressão univariada para a variável VVM%.

VARIÁVEL	ODDS RATIO	IC	p
VVM%	0,930	0,875 – 0,990	0,0222*

VVM% - ventilação voluntária máxima em porcentagem do predito; IC – intervalo de confiança; *p<0,05

Para a variável TC6 também foi encontrado um fator de proteção para as CPO. A cada 10 metros que o paciente caminha a mais, suas chances diminuem 20% em CPO (Tabela 12).

Tabela 12. Regressão univariada para a variável TC6.

VARIÁVEL	ODDS RATIO	IC	p
TC6	0,983	0,969 – 0,998	0,025*

TC6 – teste de caminhada de seis minutos; IC – intervalo de confiança, *p<0,05

O tTE foi considerado um fator de risco nas toracotomias, sendo que a cada um segundo a mais que o paciente demora para subir a escada, o risco de desenvolver as CPO aumenta em 9,5% (Tabela 13).

Tabela 13. Regressão univariada para a variável tTE.

VARIÁVEL	ODDS RATIO	IC	p
tTE	1,09	1,025 – 1,169	0,0071*

tTE – tempo no teste de escada; IC – intervalo de confiança; *p<0,05

Na regressão logística multivariada foram testadas as variáveis que apresentaram correlações significativas no modelo univariado para o grupo toracotomia, sendo que somente nesse grupo houve mais do que uma variável com correlação significativa. O modelo final foi composto pelo VVM% e tTE. Nessa análise foi encontrado que a cada um segundo que o paciente demora a mais para subir a escada, sua chance de CPO aumenta em 8,2%, sendo que nesse modelo multivariado o VVM% deixou de ser significativo (Tabela 14).

Tabela 14. Regressão multivariada para as variáveis VVM% e tTE.

VARIÁVEL	ODDS RATIO	IC	p
VVM%	0,952	0,897 – 1,010	0,1006
tTE	1,082	1,004 – 1,165	0,0396*

VVM% - ventilação voluntária máxima em porcentagem do predito; tTE – tempo no teste de escada;

IC – intervalo de confiança; * p<0,05

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

Como já demonstrado na literatura, pacientes submetidos à cirurgia abdominal supra-umbilical apresentam uma chance aumentada de desenvolver CPO. Há uma tentativa, em se identificar testes que possam diferenciar quais seriam esses pacientes mais suscetíveis, no entanto muitos são os testes utilizados nas avaliações pré-operatórias, mas a eficácia de cada um deles em prever complicações ainda é limitada nesse tipo de cirurgia. Nas cirurgias abdominais supra-umbilicais a postura adotada, em sua maioria, é a posição supina e a anestesia é geral. Essa postura, juntamente com a incisão próxima aos músculos respiratórios e a utilização de anestésicos, são responsáveis por alterações fisiopatológicas peri e pós-operatórias, com diminuição de volumes pulmonares, deficiência nas funções dos músculos respiratórios, mudanças na mecânica pulmonar relacionada com a troca gasosa e com comprometimento dos mecanismos de defesa mucociliar, favorecendo áreas de microatelectasias (Rudra e Sudipta, 2006). A manipulação das vísceras abdominais durante esse tipo de procedimento cirúrgico parece estar relacionada com consequente paresia muscular respiratória (Dureuil et al., 1987).

Os procedimentos cirúrgicos que envolvem a caixa torácica apresentam elevadas taxas de CPO, mesmo que não haja ressecção de parênquima pulmonar funcionante. A incisão cirúrgica em si com danos ao próprio músculo ou nervos, afeta a integridade dos músculos respiratórios influenciando diretamente na debilitação da sua função. A anestesia, com a utilização dos bloqueios neuromusculares, afeta a função muscular, por interferir na contração dos músculos respiratórios (Siafakas et al., 1999). As alterações fisiopatológicas da toracotomia envolvem as trocas gasosas, o padrão ventilatório, os volumes pulmonares e os mecanismos de defesa do sistema respiratório. Em casos onde a função respiratória seja limítrofe o aumento do trabalho respiratório ocasionado pelo procedimento cirúrgico, traz importante morbidade e mortalidade (Nomori et al., 1996, Hsia et al., 1993).

5.1. População estudada

A influência da idade na predisposição de complicações cardiopulmonares no pós-operatório tem algumas controvérsias. Deve-se considerar que na maioria das vezes com o avançar da idade, aumentam ou surgem as comorbidades. Em uma revisão realizada por Smetana et al. (2006), analisando fatores de risco em cirurgia não cardíaca, foi identificada a idade avançada como importante preditor de complicações pulmonares após ajuste com outras comorbidades. A idade, acima da qual o risco é maior, varia entre 60 e 70 anos segundo alguns estudos prévios (Kroenke et al., 1993; Chiavegato et al., 2000; Arozullah et al., 2000). Os pacientes que complicaram em nosso estudo, tanto no grupo laparotomia como toracotomia, tinham média de idade superior a 60 anos e no grupo sem complicação essa média de idade era abaixo de 60 anos. No entanto, só houve diferença significativa entre os subgrupos no grupo toracotomia, sendo que dessa forma a idade pode ter contribuído para as CPO neste grupo, mas não podemos fazer esta afirmação para o grupo laparotomia.

No grupo laparotomia e toracotomia o IMC, foi semelhante em ambos os subgrupos, não diferenciando os que complicaram. A literatura aponta que pacientes com baixo IMC, com desnutrição no momento pré-operatório, podem ter uma maior chance de desenvolver CPO (Arozullah et al., 2000; Arozullah et al., 2003). Similarmente pacientes com IMC acima do normal, podem apresentar alterações na ventilação alveolar, principalmente em decúbito dorsal (Rochester e Enson, 1974; Rudra et al., 2006) postura adotada na maioria das cirurgias abdominais, podendo predispor a ocorrência de CPO. No entanto, no nosso grupo não houve importante alteração no IMC, sendo o IMC médio de 25,1Kg/m². Apesar desse IMC já ser classificado acima do normal, como sobrepeso, esse índice está no início dessa escala e não houve qualquer associação com as CPO em nosso estudo.

Com relação às comorbidades, a mais freqüente foi a HAS em ambos os grupos, sendo que a prevalência da HAS na população brasileira varia entre 22,3% e 43,9%, estando nossa amostra, portanto, dentro de faixa esperada (Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010). As pneumopatias foram mais comuns no grupo submetido à cirurgia torácica, como era de se esperar, pois a origem da doença que leva a cirurgia normalmente está relacionada a alterações no sistema respiratório. Um considerável

número de pacientes já tinha realizado cirurgias de grande porte previamente, sendo que isso ocorreu consideravelmente mais no grupo toracotomia, onde uma boa parte dos procedimentos foi para retirada de metástases pulmonares (16%). Apesar do considerável número de comorbidades, todas estavam controladas, uma vez que o grupo de estudo não incluiu cirurgia de urgência e emergência, garantindo, portanto, condições intra e pós-operatórias adequadas.

História de tabagismo está associada a um aumento na probabilidade de desenvolver CPO (Jayr, 1993; Bluman et al., 1998;Pereira, 1999). Já em estudos antigos realizados por Warner et al., em 1984 e 1989, foi constatado que pacientes que ainda fumavam ou pararam de fumar há menos de dois meses antes da cirurgia tiveram uma taxa de complicação aproximadamente quatro vezes maior do que os pacientes que pararam de fumar há mais de dois meses antes da cirurgia. No subgrupo TB todos os pacientes eram fumantes (100%). No entanto a associação desse parâmetro em nosso estudo com a CPO não foi possível pelo pequeno número de paciente para serem dividido em categorias para análise dos dados.

Como observado, os pacientes apresentaram um nível de atividade física como moderadamente ativos. A maioria das variáveis são referentes as atividades diárias, mas com relação as atividades de lazer apontadas na escala muito pouco é praticado pelos pacientes. Para que se tenham os efeitos desejáveis, minimizando qualquer intercorrência, na atividade física deve ser considerado o tempo, intensidade, tipo de exercício e condição de saúde do indivíduo (Cooper e Storer, 2001).

5.2. Variáveis intra e pós-operatórias

O tempo de cirurgia também pode interferir na chance de desenvolvimento de CPO. A duração da cirurgia acima de 210 minutos está diretamente relacionada com a incidência de complicação pulmonar (Filardo et al., 2002). Em nosso estudo o tempo de cirurgia foi maior nos subgrupos que complicaram, com diferença significativa no grupo toracotomia e, sem significância, mas com tendência a ser maior no grupo laparotomia. Esta correlação do tempo cirúrgico com a ocorrência de CPO não tem tanto valor isoladamente, pois muitos outros fatores podem ter interferido para as

ocorrências de CPO, mas este fato deve nos alertar para que estejamos sempre atentos para não prolongar em demasia o tempo cirúrgico.

Para a realização dessas cirurgias os pacientes são submetidos à anestesia geral. A anestesia por si só, pode alterar a forma e o padrão de movimento da parede torácica que pode levar a alterações nas propriedades elásticas dos pulmões e de distribuição gasosa (Tisi, 1987). Adicionalmente a anestesia pode também afetar a função diafragmática, pelo relaxamento de suas fibras, além de adicionalmente diminuir o *clearance* mucociliar (Ford et al, 1993; Fuso et al., 2000). Um grande período de anestesia pode predispor CPO, e segundo Jaffer et al., 2005, a anestesia por mais de 3,5 horas está associada com aumento na incidência de complicações pulmonares. Em nosso estudo, os dois grupos (L e T) tiveram tempo médio de anestesia superior a 3,5 horas, sendo maior ainda nos subgrupos que complicaram e apesar dessa diferença não ter sido significativa, pode ter contribuído para a ocorrência das CPO.

As cirurgias significativamente mais longas no grupo laparotomia podem ter contribuído em parte para uma maior taxa de CPO neste grupo levando conseqüentemente a um significativo aumento no tempo de internação.

Quando o grupo L foi comparado com o grupo T, com relação ao tempo de internação hospitalar pós-operatória foi encontrada diferença significativa, sendo que no grupo L o tempo de internação foi maior. Concomitantemente, este último grupo, apresentou maiores taxas de CPO, o que corrobora com outros achados, onde quanto maior a taxa de CPO maior o tempo de internação pós-operatória (Hall et al., 1991; Ferguson, 1999; Smetana, 1999).

Quando comparados os subgrupos com e sem CPO do grupo submetido à cirurgia abdominal supra-umbilical, foi verificada diferença significativa no tempo de internação em UTI, o que também foi encontrado por Pereira et al. (1996), onde pacientes que complicaram tiveram um tempo de permanência em UTI três vezes maior, quando comparados com os pacientes que não complicaram. Com relação à comparação dos subgrupos com e sem CPO no grupo submetido à cirurgia torácica, foi encontrado tanto no tempo de internação pós-operatória como em UTI, um maior tempo no subgrupo complicado, com diferença significativa. Isso vai de acordo com a literatura

com relação a influência das CPO no tempo de internação pós-operatória (Ferguson, 1999; Smetana, 1999; Smetana et al., 2006).

Não encontramos descrição de complicações intraoperatórias, como sangramento ou aspiração de secreções gástricas ou pulmonares que pudessem ter influenciado nas CPO.

5.3. Escalas de risco cirúrgico

Apesar da escala de risco ASA já ter sido bastante relacionada com as CPO (Vacanti et al., 1970; Wolters et al., 1996; Prause et al., 1997), no nosso estudo não foi possível correlacionar essa variável pelo pequeno número de pacientes que complicaram em cada grupo, e essa ser uma variável de categorização. Na tentativa de verificar se houve diferença entre os dois grupos de cirurgia, para observar se algum estava mais susceptível a desenvolver CPO não foi encontrada diferença importante. O mesmo ocorreu para as outras escalas de risco cirúrgico (Goldman et al., 1977; Destky, et al., 1986; Torrington e Henderson, 1988), onde não foi possível a comparação dos subgrupos com e sem complicação para cada cirurgia.

Observamos que nos índices de risco cardíaco o grupo L apresentou pacientes nas maiores pontuações, o que não ocorreu no grupo T. Paralelamente no grupo L ocorreu a única complicação de origem cardíaca de todos os complicados em ambas as cirurgias. Com relação ao índice traçado por Torrington e Henderson, as maiores pontuações ficaram mais concentradas no grupo T, o que era de se esperar, uma vez que encontramos também nesses pacientes índices espirométricos inferiores, os quais são considerados na pontuação desse índice.

Os estudos são controversos quanto a aplicabilidade desses índices isoladamente nos pacientes submetidos a grande cirurgia (Faresin et al., 2000; Heinisch et al., 2002; Stanzani et al. 2005; Kanat et al., 2007). Há uma dificuldade em compararmos nossos dados com a literatura uma vez que comparamos se os pacientes submetidos aos dois tipos de cirurgia eram previamente definidos com diferente risco baseados nessas escalas.

5.4. Testes Estáticos

5.4.1. Volumes e capacidades pulmonares

No grupo laparotomia as variáveis correspondentes à espirometria não mostraram diferença significativa entre os subgrupos com e sem complicação, levando-nos a questionar se de fato haveria necessidade de realizar esses exames. Alguns estudos mostraram correlações de baixos valores de espirometria com maiores taxas de complicações no pós-operatório (Latimer et al., 1971; Fogh et al., 1987; Gerson et al., 1990; Kispert et al., 1992; Kocabas et al., 1996; Barisione et al., 1997). No entanto, outros estudos demonstraram que em casos onde não há história clínica, com sintomas respiratórios, história de tabagismo importante ou doença pulmonar crônica, a indicação da espirometria não é necessária em cirurgias abdominais supra-umbilicais eletivas (American College of Physicians, 1990; Pereira et al., 2000; Chetta et al., 2006). Contudo, há uma grande diferença metodológica entre os estudos, o que dificulta a comparação dos seus resultados. Todavia, é importante destacarmos que a espirometria não deve ser totalmente descartada na avaliação pré-operatória de cirurgias abdominais supra-umbilicais eletivas, mas é importante que seja realizada sob maiores critérios de indicação, para que dessa forma, ela possa fornecer parâmetros para cálculos de chance de desenvolver complicações no pós-operatório dessas cirurgias (Pereira et al., 2000).

A cirurgia abdominal supra-umbilical comprovadamente afeta a função dos músculos respiratórios, com comprometimento principalmente da função diafragmática, seja pelo trauma direto pela proximidade com a incisão cirúrgica, ou pela inibição reflexa do nervo frênico pela manipulação das vísceras, levando assim, a alterações nos padrões respiratórios com alteração de volumes pulmonares, predispondo o surgimento de complicações respiratórias (Siafakas et al., 1999; Ferguson, 1999), principalmente naqueles pacientes com valores limítrofes. Dessa maneira, acreditamos que, com relação aos volumes pulmonares, como nossos pacientes no grupo laparotomia, tanto os que complicaram como os que não complicaram não se encaixavam nessa faixa limítrofe, estando em média acima de 100% do predito para todos os valores de espirometria, esse teste não apresentou correlação com as CPO.

Nota-se que no grupo toracotomia as variáveis espirométricas, foram todas capazes de diferenciar o subgrupo que complicou, sendo significativamente menores

nestes pacientes, mostrando a importância deste exame para a preparação pré-operatória dos candidatos à cirurgia torácica que apresentam valores espirométricos reduzidos. O estudo da função pulmonar tem sido considerado adequado na previsão do risco cirúrgico durante a avaliação de candidatos a cirurgias torácicas (Reilly, 1999; Smetana, 1999). Apesar disso, a única variável da espirometria que após regressão, apresentou correlação com as CPO, foi a VVM%, sendo um fator protetor nesse tipo de cirurgia. Podemos assim afirmar, que quanto melhor a VVM% em pacientes que serão submetidos à cirurgias torácicas, menores serão suas chances de desenvolverem CPO.

A VVM foi mais utilizada no início dos testes de função pulmonar, não sendo muito aplicada nos estudos atuais, pela sua boa correlação com o VEF₁ (Anthonisen et al., 1986). Atualmente a maioria dos estudos utiliza o VEF₁, seja em porcentagem do predito ou predito para o pós-operatório. Entretanto, percebemos que essa última, não foi correlacionada com as CPO em nosso estudo, sendo importante que pesquisemos melhor as alterações da VVM em pacientes pré-operatórios antes de descartar essa medida da avaliação. Segundo ATS (2005), valores anormais da VVM são demonstrados quando um indivíduo tem doença restritiva clinicamente significativa e essa variável se correlaciona com a morbidade no pós-operatório. Isso foi similar ao que encontramos em nosso estudo, pois nossos pacientes apresentaram restrição nos volumes pulmonares no momento pré-operatório e a VVM mais baixa conseguiu se correlacionar com as CPO.

Os valores espirométricos significativamente menores encontrados no grupo toracotomia quando comparado ao grupo laparotomia, mostram que a doença respiratória que levou esses pacientes à cirurgia está restringindo a função pulmonar. Este valor já reduzido aliado a uma maior redução na CV em pacientes submetidos a cirurgias torácicas (Olsen, 1992) do que naqueles que sofrem cirurgias abdominais supra-umbilicais (Tisi, 1979) e a dor adicional causada pelos drenos intercostais leva a uma respiração mais superficial que favorece o aparecimento de complicações pulmonares.

5.4.2. Força muscular respiratória

A manovacuometria não conseguiu diferenciar os subgrupos com e sem CPO do grupo toracotomia, mas foi o único dos testes cardiopulmonares, por nós propostos, que mostrou correlação com as CPO no grupo laparotomia, tanto os valores de força muscular inspiratória quanto expiratória, em valores absolutos e em porcentagem do predito. E dentre as variáveis avaliadas nessa manobra, a única que apresentou correlação protetora contra as CPO foi o $PE_{max\%}$. Semelhantemente, Hulzebos et al., em 2003, encontraram que valores de PE_{max} maiores que 75% do predito tinham um efeito protetor com relação às complicações, no entanto a cirurgia estudada foi a cardíaca. Outros estudos prévios constataram que pacientes que possuem alterações de força da musculatura respiratória, não responsiva a treinamento, tem maiores chances de desenvolver complicações (Nomori et al., 1994; Nomori e Kobayashi, 1994). Mais recentemente, em 2006, Bellinetti et al., concluíram que a função muscular respiratória anormal no período pré-operatório de cirurgias abdominais supra-umbilicais e torácicas eletivas está associada a maior incidência de complicações pós-operatórias ou de óbito, podendo ser considerada fator de risco nestas cirurgias, se com valores alterados.

No entanto, todos estes estudos utilizaram como complicações pós-operatórias somente as pulmonares, diferentemente do nosso estudo, onde incluímos além das complicações pulmonares, as cardíacas. Outra diferença na comparação metodológica dos estudos, é que nos estudos de Nomori et al. (1994) foram utilizados valores de referência fixos, independente da idade e gênero, enquanto que em nosso estudo e no realizado por Bellinetti et al., (2006) foram utilizados os valores em porcentagem do predito proposto por Neder et al. (1999).

Pode ser observado que contrariamente à espirometria, as pressões respiratórias foram significativamente menores no grupo laparotomia, provavelmente pela própria interferência da doença abdominal que levaria ao desconforto durante a realização destes testes. Estas pressões foram capazes de diferenciar o subgrupo que complicou e ainda a PE_{max} se correlacionou com as CPO, o que torna esta avaliação mais importante que a espirometria nesse grupo de pacientes.

Para minimizar as CPO, o paciente que tiver suas pressões respiratórias reduzidas poderá ser submetido a um preparo pré-operatório que poderá melhorar essas variáveis conforme demonstrado por Galvan e Cataneo (2007).

5.4.3. Índice diafragmático

O ID é capaz de fornecer informações sobre qual o padrão respiratório do paciente por demonstrar o movimento toracoabdominal. O ID já foi avaliado no acompanhamento pós-operatório e comparado com outros parâmetros respiratórios (Maciel et al., 1997; Kakizaki et al., 1999; Cardoso et al., 2002; Garcia et al., 2002), mas sua utilização com relação a variável de estratificação de risco é ainda escassa. No pós-operatório de cirurgias abdominais foi verificada uma diminuição desse índice (Chiavegato et al., 2000; Paisani et al., 2005). Essa diminuição representa a alteração do padrão ventilatório: no momento pós-operatório, após incisão cirúrgica em região abdominal, passa a haver um padrão respiratório mais torácico. Em estudo prévio realizado pela nossa equipe, com pacientes submetidos à simpatectomia videoassistida (Lima, 2011) foi verificado o oposto, verificando, portanto que ocorreu um predomínio da respiração abdominal no pós-operatório desses pacientes, muito provavelmente pela incisão cirúrgica e dor em região torácica costal.

Em nosso estudo não foi encontrada relação entre as variáveis do ID com as complicações e ainda, esse índice não foi diferente no momento pré-operatório desses pacientes quando comparados os dois grupos de cirurgia, mostrando que previamente à cirurgia, o movimento toracoabdominal dos pacientes que serão submetidos à cirurgia abdominal supra-umbilical e torácica são semelhantes.

5.5. Testes Dinâmicos

O exercício determina no pulmão, um aumento na ventilação e na perfusão acelerando as trocas gasosas. No pós-operatório de grandes cirurgias é exigido também esta aceleração e o organismo deve estar apto a realizá-la. O teste de exercício cardiopulmonar avalia o preparo físico do paciente, identificando a reserva cardiopulmonar no pré-operatório, detectando possíveis defeitos no sistema de transporte de oxigênio: coração, pulmão e rede de vasos (Brunelli et al., 2008a).

O TC6 é amplamente utilizado para determinar a capacidade física em uma vasta população com diversas doenças e também avaliação pós-tratamento, no entanto, em avaliações pré-operatórias, seja cirurgia abdominal supra-umbilical ou torácica, ainda não foi muito explorado. Holden et al., em 1992, avaliando uma pequena amostra em pacientes candidatos a ressecção pulmonar identificou que uma menor distância percorrida pode ajudar a determinar morbimortalidade e maior tempo de ventilação mecânica, mas sugere a necessidade de maiores pesquisas. Em estudo de Szekely et al. (1997), o TC6 foi utilizado na avaliação pré-operatória de pacientes com DPOC submetidos a bullectomia e a distância caminhada teve correlação significativa com o tempo de internação. Segundo esses autores, pacientes que caminham menos que 200 metros têm maior risco de óbito no período pós-operatório. Similarmente em nosso estudo, o TC6 foi capaz de diferenciar os pacientes com e sem CPO no grupo toracotomia, mas no grupo laparotomia não houve diferença destes testes entre os subgrupos. Ainda, este teste se correlacionou com as complicações no pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia torácica, sendo um fator de proteção, onde pacientes que andam mais tem menores chances de desenvolver CPO.

Em pacientes que possuem dificuldade em subir escadas o grau de limitação acaba sendo proporcional ao grau de comprometimento de função pulmonar (Pollock, 1993). Em estudos prévios foi encontrada uma forte correlação do teste de escada (TE) como um significativo preditor de complicações após ressecções pulmonares. Souders et al. (1961) e Van Nostrand et al. (1968) que iniciaram as publicações sobre o TE, associaram o risco ao número de lances. Olsen et al., em 1991, correlacionaram o número de degraus, subidos no teste de escada, com as CPO e concluíram que quanto maior o número de degraus, menor a incidência de CPO, com menor tempo de internação. Em estudo realizado por Girish et al. (2001), os pacientes que não complicaram subiram em média 13,4 metros. Em nosso estudo, encontramos que pacientes que demoram muito tempo para subir uma altura fixa de escada tem maior risco de desenvolver complicações no pós-operatório de cirurgias torácicas e consequentemente ficam um maior tempo internados. Todos pacientes inclusos em nosso estudo subiram toda a escada de 12,16 metros. Brunelli et al., mais recentemente, (2008a), mostraram que pacientes que sobem menos do que 12 metros na escada tem maior mortalidade e complicações pós-operatórias. Como nossa escada possui somente

12,16 metros, não seria possível que a variável fosse a altura alcançada, pois esta é limitada. No entanto, a velocidade com que os pacientes sobem uma mesma altura pode ser variada, sendo dessa forma justificada a nossa opção pelo tTE, utilizado como variável, como verificado também por Koegelenberg et al., em 2008.

Epstein et al. em 1995, observaram em seu estudo que pacientes que não conseguem realizar testes de esforço apresentam 79% de complicações, quando comparados com as 35% dos que conseguiram realizar o teste. Brunelli et al., em 2005, também verificaram que pacientes incapazes de realizar o teste de exercício máximo, tem um risco aumentado de mortalidade. Isso ocorre pela diminuição das reservas aeróbicas ocasionadas pela inatividade física que os torna incapazes de responder ao aumento na demanda de oxigênio. Alguns dos nossos pacientes acabaram sendo excluídos por impossibilidade de realização do exercício, por alterações musculoesqueléticas, sendo conseqüentemente esses pacientes mais inativos. No entanto, o acompanhamento desses pacientes não foi realizado, não nos permitindo verificar essa taxa de complicação. Todos os pacientes inclusos completaram todos os testes de esforço.

Não há uma padronização com relação à realização do TE, sendo diferentes as variáveis utilizadas para avaliação da capacidade física, além do que, em alguns estudos os sujeitos não foram orientados a subir o mais rápido possível. Estas diferenças dificultam a comparação entre os resultados dos diferentes estudos e dificulta a determinação de um ponto de corte. Apesar da literatura trazer muitos estudos com o TE, este teste ainda não está padronizado, cada um utilizando sua forma de avaliação. Os estudos conseguiram comprovar a importância do TE em cirurgias torácicas, mas ainda pouco foi estudado em cirurgia abdominal supra-umbilical isolada. Isso nos estimulou para que estudássemos também na cirurgia abdominal supra-umbilical este teste que mostrou ter muito valor na determinação do risco para CPO em cirurgia torácica. Além de apresentar boa correlação com o VO_2 obtido tanto no cicloergômetro quanto no ergoespirômetro (Cataneo e Cataneo, 2007; Brunelli et al., 2008b; Cataneo et al., 2010), esse teste é rápido, seguro, fácil de ser compreendido pelo paciente, além de requerer poucos equipamentos e profissionais, e demonstrar ser um bom preditor de risco tanto em trabalhos anteriores (Cataneo e Cataneo, 2007; Cataneo et al., 2010), como neste em que foi o único preditor de risco na análise multivariada.

A procura dos testes ideais para predizer o risco de complicações pós-operatórias é importante para que possamos minimizá-lo no preparo pré-operatório. Ainda, mesmo que não seja possível modificá-lo, é importante que se tenha o conhecimento deste, uma vez que deve ser intensificada a atenção e o cuidado no intra e pós-operatório dos pacientes que apresentam maior risco de desenvolver CPO e conseqüentemente óbito.

Esta pesquisa leva-nos a acreditar que o melhor preparo pré-operatório dos pacientes que serão submetidos à cirurgia abdominal supra-umbilical seriam exercícios para a melhora da força muscular respiratória, enquanto aqueles que sofrerão cirurgias do tórax seriam mais beneficiados com intervenções que conseguissem melhorar seus valores espirométricos e também sua capacidade de exercício.

CONCLUSÃO

6. CONCLUSÃO

Os grupos laparotomia e toracotomia são semelhantes, mas seu desempenho nos testes cardiopulmonares pré-operatórios, é completamente distinto. Assim, as variáveis espirométricas foram maiores no grupo laparotomia, enquanto que as variáveis de força muscular respiratória foram maiores no grupo toracotomia, mostrando que esses dois grupos de pacientes são diferentes funcionalmente e essas diferenças devem ser consideradas em uma avaliação pré-operatória.

Da mesma maneira, quando avaliamos as complicações pós-operatórias, no grupo laparotomia, a força muscular respiratória foi a única a apresentar correlação significativa, enquanto que no toracotomia tanto a espirometria como os testes de exercício apresentaram correlação.

No grupo laparotomia as pressões respiratórias foram capazes de diferenciar os pacientes que complicaram, mas somente a $PE_{max\%}$ apresentou correlação protetora com as CPO na análise univariada. Enquanto que no grupo toracotomia os valores de espirometria e os testes de exercício foram capazes de diferenciar os pacientes que complicaram, sendo que o $VVM\%$ e o TC6 se correlacionaram com as complicações pós-operatórias como fatores de proteção e o tTE como fator de risco na análise univariada. Entretanto o tTE foi o único preditor de complicações pós-operatórias na análise multivariada.

REFERÊNCIAS

7. REFERÊNCIAS

Ambrozin ARP. Complicações pós-operatórias em cirurgia torácica relacionadas aos índices e testes preditores de risco cirúrgico pré-operatório [tese]. Botucatu: Faculdade de Medicina de Botucatu; 2009.

American College of Physicians Position Paper. Preoperative pulmonary function testing. *Ann Intern Med.* 1990;112:793-4.

American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology.* 1963;24:111.

American Thoracic Society. Standardisation of lung function testing - Standardisation of spirometry. 2005;26:319-38.

American Thoracic Society. Standardization of spirometry: 1994 update. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:1107-36.

American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-7.

Anthonisen NR, Wright EC, Hodgkin JE and the IPPB Trial Group. Prognosis in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis.* 1986;133:14-20.

Apolinário JC, Ricas LMC, Silva BAK. Análise da relação entre índice diafragmático e faixa etária em indivíduos normais. *Rev Cien Agr Saúde.* 2002;2:32-6.

Arozullah AM, Conde MV, Lawrence VA. Preoperative evaluation for postoperative pulmonary complications. *Med Clin North Am.* 2003;87:153-73.

Arozullah AM, Daley J, Hendeson WG, Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. *Ann Surg.* 2000;232:242-53.

Azeredo CAC. Fisioterapia respiratória moderna. 4a ed. São Paulo: Manole; 2002.

Ayres JP, Turpin PJ. Peak flow measurement. An illustrated guide. London: Chapman & Hall Medical; 1997. p.13-32.

- Barisione G, Rovida S, Gazzaniga GM, Fontana L. Upper abdominal surgery: does a lung function test exist to predict early severe postoperative respiratory complications? *Eur Respir J*. 1997;10:1301-8.
- Bechard D, Wetstein L. Assessment of exercise oxygen consumption as preoperative criterion for lung resection. *Ann Thorac Surg*. 1987;44:344-9.
- Beckman EH. Complications following surgical operations. *Surg Gynecol Obstet*. 1914;18:551-5.
- Bellinetti LM, Thomson JC. Avaliação muscular respiratória nas toracotomias e laparotomias superiores eletivas. *J Bras Pneumol*. 2006;32:99-105.
- Benzo R, Kelley GA, Recchi L, Hofman A, Sciruba F. Complications of lung resection and exercise capacity: a meta-analysis. *Respir Med*. 2007;101:1790-7.
- Bluman LG, Mosca L, Newman N, Simon DG. Preoperative smoking habits and postoperative pulmonary complications. *Chest*. 1998;113:883-9.
- Bolliger CT, Jordan P, Soler M, Stulz P, Gradel E, Skarvan K, et al. Exercise capacity as a predictor of postoperative complications in lung resection candidates. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;151:1472-80.
- Bolliger CT, Soler M, Stulz P, Gradel E, Muller-Brand J, Elsasser S, et al. Evaluation of high-risk lung resection candidates: pulmonary haemodynamics versus exercise testing: a series of five patients. *Respiration*. 1994;61:181-6.
- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;4:377-81.
- Boushy SF, Billig DM, North LB, Helgason AH. Clinical course related to preoperative and postoperative pulmonary function in patients with bronchogenic carcinoma. *Chest*. 1971;59:383-91.
- Brunelli A, Al Refai M, Monteverde M, Borri A, Salati M, Fianchini A. Stair climbing test predicts cardiopulmonary complications after lung resection. *Chest*. 2002;121:1106-10.

- Brunelli A, Refai M, Xiume F, Salati M, Marasco R, Sciarra V, et al. Oxygen desaturation during maximal stair-climbing test and postoperative complications after major lung resections. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008a;33:77-82.
- Brunelli A, Refai M, Xiumé F, Salati M, Sciarra V, Socci L, et al. Performance at Symptom-Limited Stair-Climbing Test is Associated With Increased Cardiopulmonary Complications, Mortality, and Costs Major Lung Resection. *Ann Thorac Surg.* 2008b;86:240-8.
- Brunelli A, Sabbatini A, Xiume F, Borri A, Salati M, Marasco RD, et al. Inability to perform maximal stair climbing test before lung resection: a propensity score analysis on early outcome. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;27:367-72.
- Brunelli A, Xiume F, Refai M, Salati M, Marasco R, Sciarra V, et al. Evaluation of Expiratory Volume, Diffusion Capacity, and Exercise Tolerance Following Major Lung Resection: A Prospective Follow-up Analysis. *Chest.* 2007;131:141-7.
- Brunelli A. Risk assessment for pulmonary resection. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;22:2-13.
- Brutsche MH, Spiliopoulos A, Bolliger CT, Licker M, Frey JG, Tschopp JM. Exercise capacity and extent of resection as predictors of surgical risk in lung cancer. *Eur Respir J.* 2000;15:828-32.
- Buck N, Devlin HB, Lunn JL. Report of a confidential enquiry into perioperative deaths. London: The King's Fund Publishing House; 1987.
- Cardoso SRX, Pereira JS. Análise da função respiratória na doença de Parkinson. *Arq Neuropsiquiatr.* 2002;60:91-5.
- Carneiro JR, da Silveira VG, Vasconcelos AC, Souza LL, Xerez D, Cruz GG. Bariatric surgery in a morbidly obese achondroplasic patient--use of the 6-minute walk test to assess mobility and quality of life. *Obes Surg.* 2007;17:255-7.
- Carvalho CRR. Ventilação mecânica. São Paulo: Atheneu; 2000.
- Cataneo D, Cataneo AJM. Accuracy of the stair-climbing test using maximal oxygen uptake as the gold standard. *J Bras Pneumol.* 2007;33:128-33.

Cataneo DC, Kobayasi S, Carvalho LR, Paccanaro RC, Cataneo AJM. Accuracy of six minute walk test, stair test and spirometry using maximal oxygen uptake as gold standard. *Acta Cir Bras.* 2010;25:194-200.

Cataneo DC. Testes preditores de risco cirúrgico: qual o melhor? [tese]. Botucatu (SP): Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista; 2005.

Chetta A, Tzani P, Marangio E, Carbognani P, Bobbio A, Olivieri D. Respiratory effects of surgery and pulmonary function testing in the preoperative evaluation. *Acta Biomed.* 2006;77:69-74.

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

Cooper C, Storer TW. Exercise testing and interpretation. Cambridge: Cambridge University Press; 2001.

Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA.* 1968;203:201-4.

Datta D, Lahiri B. Preoperative evaluation of patients undergoing lung resection surgery. *Chest.* 2003;123:2096-103.

Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ, Sasson Z, Johnston N, et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med.* 1986;1:211-9.

Dureuil B, Cantineau JP, Desmots JM. Effects of upper or lower abdominal surgery on diaphragmatic function. *Br J Anaesth.* 1987;59:1230-5.

Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158:1384-7.

Epstein SK, Faling LJ, Daly BD, Celli BR. Inability to perform bicycle ergometry predicts increased morbidity and mortality after lung resection. *Chest.* 1995;107:311-6.

Faresin SM, Barros JA, Beppu OS, Peres CA, Atallah AN. Aplicabilidade da escala de Torrington e Henderson. *Rev Assoc Med Bras.* 2000;46:159-65.

- Ferguson GT, Fernandez E, Zamora MR, Pomerantz M, Bucholz J, Make BJ. Improved exercise performance following lung volume reduction surgery for emphysema. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;157:1195-203.
- Ferguson MK. Preoperative assessment of pulmonary risk. *Chest.* 1999;115 Suppl 5:S58-S63.
- Filardo FA, Faresin SM, Fernandes ALG. Validade de um índice prognóstico para ocorrência de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. *Rev Assoc Med Bras.* 2002;48:209-16.
- FitzGerald MX, Keelan PJ, Cugell DW, Gaensler EA. Long-term results of surgery for bullous emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1974;68:566-87.
- Flaminiano LE, Celli BR. Respiratory muscle testing. *Clin Chest Med.* 2001;22:661-77.
- Fogh J, Willie-Jorgensen P, Brynjolf I, Thorup J, Jørgensen T, Bording L, et al. The predictive value of preoperative perfusion/ventilation scintigraphy, spirometry and x-ray of the lungs on postoperative pulmonary complications. A prospective study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1987;31:717-21.
- Ford GT, Rosenal TW, Clerque F, Whitlaw WA. Respiratory physiology in upper abdominal surgery. *Clin Chest Med.* 1993;14:231-52.
- Ford GT, Whitlaw WA, Rosenal TW, Cruse PJ, Guenter CA. Diaphragm function after upper abdominal surgery in humans. *Am Rev Respir Dis.* 1983;127:431-6.
- Fuso L, Cisternino L, Di Napoli A, Di Cosmo V, Tramaglino LM, Basso S, et al. Role of spirometric and arterial gas data in predicting pulmonary complications after abdominal surgery. *Respir Med.* 2000;94:1171-6.
- Gaensler EA, Cugell DW, Lindgren I, Verstraeten JM, Smith SS, Strieder JW. The role of pulmonary insufficiency in mortality and invalidism following surgery for pulmonary tuberculosis. *J Thorac Surg.* 1955;29:163-87.
- Galvan CCR, Cataneo AJM. Effect of respiratory muscle training on pulmonary function in preoperative preparation of tobacco smokers. *Acta Cir Bras.* 2007;22:98-104.

- Garcia RCP, Costa D. Treinamento muscular respiratório em pós-operatório de cirurgia cardíaca eletiva. *Rev Bras Fisioter.* 2002;6:139-46.
- Garibaldi RA, Britt MR, Coleman ML, Reading JC, Pace NL. Risk factors for postoperative pneumonia. *Am J Med.* 1981;70:677-80.
- Gass GD, Olsen GN. Preoperative pulmonary function testing predict postoperative morbidity and mortality. *Chest.* 1986;89:127-35.
- Gerson MC, Hurst JM, Hertzberg VS, Baughman R, Rouan GW, Ellis K. Prediction of cardiac and pulmonary complications related to elective abdominal and noncardiac thoracic surgery in geriatric patients. *Am J Med.* 1990;88:101-7.
- Gilbreth EM, Weisman IM. Role of exercise stress testing in preoperative evaluation of patients for lung resection. *Clin Chest Med.* 1994;14:389-403.
- Ginsberg RJ, Hill LD, Eagan RT, Thomas P, Mountain CF, Deslauriers J, et al. Modern 30 day operative mortality for surgical resection in lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1983;86:654-8.
- Girish M, Trayner E, Dammann O, Pinto-Plata V, Celli B. Symptom-limited stair climbing as a predictor of postoperative cardiopulmonary complications after high-risk surgery. *Chest.* 2001;120:1147-51.
- Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med.* 1977;297:845-50.
- Greenberg JA, Singhal S, Kaiser LR. Giant bullous lung disease: evaluation, selection, techniques, and outcomes. *Chest Surg Clin Noth Am.* 2003;13:631-49.
- Hall JC, Tarala R, Harris J, Tapper J, Christiansen K. Incentive spirometry versus routine chest physiotherapy for prevention of pulmonary complications after abdominal surgery. *Lancet.* 1991;337:953-6.
- Heinisch RH, Barbieri CF, Nunes Filho JR, Oliveira GL, Heinisch LMM. Prospective Assessment of Different Indices of Cardiac Risk for Patients Undergoing Noncardiac Surgeries. *Arq Bras Cardiol.* 2002;79:333-8.

- Holden DA, Rice TW, Stelmach K, Meeker DP. Exercise testing, 6 minute walk, and stair climb in the evaluation of patients at high risk for pulmonary resection. *Chest*. 1992;102:1774-9.
- Hsia CCW, Peshock RM, Estrera AS, McIntire DD, Ramanathan M. Respiratory muscle limitation in patients after pneumonectomy. *Am Rev Respir Dis*. 1993;147:744-52.
- Hulzebos EH, Van Meeteren NL, De Bie RA, Dagnelie PC, Helders PJ. Prediction of postoperative pulmonary complications on the basis of preoperative risk factors in patients who had undergone coronary artery bypass graft surgery. *Phys Ther*. 2003;83:8-16.
- Jaffer AK, Barsoum WK, Krebs V, Hurbanek JG, Morra N, Brotman DJ. Duration of anesthesia and venous thromboembolism after hip and knee arthroplasty. *Mayo Clin Proc*. 2005;80:732-8.
- Jayr C, Matthay MA, Goldstone J, Gold WM, Wiener-Kronish JP. Preoperative and intraoperative factors associated with prolonged mechanical ventilation: a study in patients following major abdominal surgery. *Chest*. 1993;103:1231-6.
- Kadilar A, Maurer J, Kesten S. The six-minute walk test: a guide to assesment for lung transplation. *J Heart Lung Transplant*. 1997;16:313-9.
- Kakizaki F, Shibuya M, Yamazaki T, Yamada M, Suzuki H, Homma I. Preliminary report on the effects of respiratory muscle stretch gymnastics on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care*. 1999;44:409-14.
- Kanat F, Golcuk A, Teke T, Golcuk M. Risk factors for postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *ANZ J Surg*. 2007;77:135-41.
- Karliner JS, Coomaraswamy R, Williams Jr MH. Relationship between preoperative pulmonary function studies and prognosis of patients undergoing pneumonectomy for carcinoma of the lung. *Chest*. 1968;54:32-8.
- Kinasewitz GT, Welch MH. A simple method to assess postoperative risk. *Chest*. 2001;120:1057-8.

- Kispert JF, Kazmers A, Roitman L. Preoperative spirometry predicts perioperative pulmonary complications after major vascular surgery. *Am Surg*. 1992;58:491-5.
- Kocabas A, Kara K, Ozgur G, Sonmez H, Brugut R. Value of preoperative spirometry to predict postoperative pulmonary complications. *Respir Med*. 1996;90:25-33.
- Koegelenberg CFN, Diacon AH, Irani S, Bolliger CT. Stair Climbing in the Functional Assessment of Lung Resection Candidates. *Respiration*. 2008;75:374-9.
- Kristersson S, Lindell S, Svanberg L. Prediction of pulmonary function loss due to pneumonectomy using 113 Xe-radiospirometry. *Chest*. 1972;62:694-8.
- Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, MR Tuley, Hilsenbeck S. Postoperative complications after thoracic and major abdominal surgery in patients with and without obstructive lung disease. *Chest*. 1993;104:1445-51.
- Laghi F, Tobin MJ. Disorders of the respiratory muscles. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168:10-48.
- Latimer RG, Dickman M, Day WC, Gunn ML, Schmidt CD. Ventilatory patterns and pulmonary complications after upper abdominal surgery determined by preoperative and postoperative computerized spirometry and blood gas analysis. *Am J Surg*. 1971;122:622-32.
- Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Muldrow CD, Dhanda R, Sapp J, Page CP. Incidence and hospital stay for cardiac and pulmonary complications after abdominal surgery. *J Gen Intern Med*. 1995;10:671-8.
- Li AM, Yin J, Yu CCW, Tsang T, So HK, Wong E, et al. The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. *Eur Respir J*. 2005;25:1057-60.
- Lima JF. Estudo das alterações funcionais cardiorrespiratórias em pacientes submetidos a simpatectomia torácica videoassistida [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina de Botucatu; 2011.
- Maciel SS, Paulo MQ, Souza CO, Silva LG, Tavares RR. Efeito broncodilatador do *Acanthospermum hispidum* DC, nos doentes pulmonares obstrutivos crônicos (DPOC). *Rev Bras Cienc Saúde*. 1997;1:23-30.

- Markos J, Mullan BP, Hillman DR, Musk AW, Antico VF, Lovegrove FT, et al. Preoperative assessment as a predictor of mortality and morbidity after lung resection. *Am Rev Respir Dis.* 1989;139:902-10.
- Morice RC, Peters EJ, Ryan MB, Putnam JB, Ali MK, Roth JA. Exercise testing in the evaluation of patients at high risk for complications from lung resection. *Chest.* 1992;101:356-61.
- Morris CK, Ueshima K, Kawaguchi T, Hideg A, Froelicher VF. The prognostic value of exercise capacity: A review of the literature: *Am Heart J.* 1991;122:1423-31.
- Mittman C. Assessment of operative risk in thoracic surgery. *Am Rev Respir Dis.* 1961;84:197-207.
- Nagasaki F, Fleinger BJ, Martini N. Complications of surgery in the treatment of carcinoma of the lung. *Chest.* 1982;82:25-9.
- Nakagawa K, Nakahara K, Miyoshi S, Kawashima Y. Oxygen transport during incremental exercise load as a predictor of operative risk in lung cancer patients. *Chest.* 1992;101(5):1369-75.
- Neder JA, Andreoni S, Lerário MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res.* 1999;32:719-27.
- Nikolic I, Majeric-Kogler V, Plavec D, Maloca I, Slobodnjak Z. Stairs climbing test with pulse oximetry as predictor of early postoperative complications in functionally impaired patients with lung cancer and elective lung surgery: prospective trial of consecutive series of patients. *Croat Med J.* 2008;49:50-7.
- Nomori H, Horio H, Fuyuno G, Kobayashi R, Yashima H. Respiratory muscle strength after lung resection with special reference to age and procedures of thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1996;10:352-8.
- Nomori H, Kobayashi R, Fuyuno G, Morinaga S, Yashima H. Preoperative respiratory muscle training. Assessment in thoracic surgery patients with special reference to postoperative pulmonary complications. *Chest.* 1994;105:1782-8.

- Nomori H, Kobayashi R. Postoperative pulmonary complications in patients undergoing thoracic surgery with special reference to preoperative respiratory muscle strength and nutrition. *Nippon Kyobu Geka Gakkai Zasshi*. 1994;42:1272-5.
- Olsen GN, Block AJ, Swenson EW, Castle JR, Wynne JW. Pulmonary function evaluation of the lung resection candidate: a prospective study. *Am Rev Respir Dis*. 1975;111:379-87.
- Olsen GN, Bolton JWR, Weiman DS, Hornung CA. Stair climbing as an exercise test to predict the post-operative complications of lung resection. *Chest*. 1991;99:587-90.
- Olsen GN. Preoperative physiology and lung resection. Scan? Exercise? Both? *Chest*. 1992;101:300-1.
- Olsen GN. The evolving role of exercise testing prior to lung resection. *Chest*. 1989;95:218-25.
- OMS – Organização Mundial da Saúde. Necessidades de energia e de proteínas. Ginebra: OMS; 1985. Série de informes técnicos, 724.
- Paisani DM, Chiavegato LD, Faresin SM. Lung volumes, lung capacities and respiratory muscle strength following gastropasty. *J Bras Pneumol*. 2005;31:125-32.
- Pate P, Tenholder MF, Griffin JP, Eastridge CE, Weiman DS. Preoperative assessment of the high risk patient for lung resection. *Ann Thorac Surg*. 1996;47:304-10.
- Pate RR. Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Am Med Assoc*. 1995;273:402-7.
- Pereira EDB, Faresin ALG, Fernandes ALG. Morbidade respiratória nos pacientes com e sem síndrome pulmonar obstrutiva submetidos a cirurgia abdominal alta. *Rev Assoc Med Bras*. 2000;46:15-22.
- Pereira EDB, Faresin SM, Juliano Y, Fernandes ALG. Fatores de risco para complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. *J Pneumol*. 1996;22:19-26.

- Pereira EDB, Fernandes ALG, Anção MS, Peres CA, Atallah NA, Faresin SM. Prospective assessment of the risk of postoperative pulmonary complications in patients submitted to upper abdominal surgery. *Rev Paul Med.* 1999;117:151-60.
- Pezzella AT, Adebonojo AS, Hooker SG, Mabogunje AO, Conlan AA. Complications of general thoracic surgery. *Curr Probl Surg.* 2000;37:733-858.
- Pollock M, Roa J, Benditt J, Celli B. Estimation of ventilator reserve by stair climbing: a study in patients with chronic airflow obstruction. *Chest.* 1993;104:1378-83.
- Prause G, Ratzenhofer-Comenda B, Pierer G, Smolle-Juttner F, Glanzer H, Smolle J. Can ASA grade or Goldman's cardiac risk index predict perioperative mortality? A study of 16,227 patients. *Anaesthesia.* 1997;52:203-6.
- Reilly Jr JJ. Benefits of aggressive perioperative management in patients undergoing thoracotomy. *Chest.* 1995;107(Suppl):312S-S5.
- Reybrouck T. Clinical usefulness and limitations of the 6-minute walk test in patients with cardiovascular or pulmonary disease. *Chest.* 2003;123:325-7.
- Richter Larsen K, Svendsen UG, Milman N, Brenoe J, Petersen BN. Exercise testing in the preoperative evaluation of patients with bronchogenic carcinoma. *Eur Respir J.* 1997;10:1559-65.
- Rochester DF, Enson Y. Current concepts in the pathogenesis of the obesity-hypoventilation syndrome. *Am J Med.* 1974;57:402-20.
- Rudra A, Sudipta D. Postoperative pulmonary complications. *Indian J Anaesth.* 2006;50:89-98.
- Saad Júnior R, Botter M. Doença bolhosa. In: Saad Júnior R, Carvalho WR, Ximenes Netto M, Forte V. *Cirurgia torácica geral.* São Paulo: Atheneu; 2005.
- Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB. Role of oxygen debt in the development of organ failure, sepsis and death in high risk surgical patients. *Chest.* 1992;102:208-15.
- Siafakas NM, Mitrouska I, Bouros D, Gorgopoulos D. Surgery and the respiratory muscles. *Thorax.* 1999;54:458-65.

- Simonneau G, Vivien A, Sartene R, Kunstlinger F, Samii K, Noviant Y, et al. Diaphragm dysfunction induced by upper abdominal surgery: role of postoperative pain. *Am Rev Respir Dis.* 1983;128:899-903.
- Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2006;144:581-95.
- Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Eng J Med.* 1999;340:937-44.
- Smith TP, Kinasewitz GT, Tucker WY, Spillers WP, George RB. Exercise capacity as a predictor of post-thoracotomy morbidity. *Am Rev Respir Dis.* 1984;129:730-4.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95 Suppl 1: S1-S51.
- Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Bras Pneumol.* 2002; 28 Suppl 3:S2-S237.
- Soares MR, Pereira CAC. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. *J Bras Pneumol.* 2011;37:576-83.
- Souders CR. Clinical evaluation of the patient for thoracic surgery. *Surg Clin North Am.* 1961;41:545-56.
- Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol.* 2002;28 Supl 3: S155-165.
- Stanzani F, Oliveira MA, Forte V, Faresin SM. Escalas de risco de Torrington e Henderson e de Epstein: aplicabilidade e efetividade nas ressecções pulmonares. *J Bras Pneumol.* 2005;31:292-9.
- Steffen TL, Hacker TA, Mollinger L. Age and gender-related test performance in community dwelling elderly people: six-minute walk test, Berg balance scale, time up & go test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82:128-37.
- Szekely LA, Oelberg DA, Wright C, Johnson DC, Wain J, Trotman-Dickenson B, et al. Preoperative predictors of operative morbidity and mortality in COPD patients undergoing bilateral lung volume reduction surgery. *Chest.* 1997;111:550-8.

Tarhan S, Moffitt EA, Sessler AD, Douglas WW, Taylor WF. Risk of anesthesia and surgery in patients with chronic bronchitis and chronic obstructive pulmonary disease. *Surgery*. 1973;74:720-6.

Tisi GM. Preoperative evaluation of the pulmonary function. *Am Rev Respir Dis*. 1979;119:293-310.

Torrington KG, Henderson CJ. Perioperative respiratory therapy (PORT). A program of preoperative risk assessment and individualized postoperative care. *Chest*. 1988;93:946-51.

Vacanti CJ, Van Houten RJ, Hill RC. A statistical analysis of the relationship of physical status to postoperative mortality in 68.388 cases. *Anesth Analg*. 1970;49:564-6.

Van Nostrand D, Kjelsberg MD, Humphrey EW. Pre-resectional evaluation of risk from pneumonectomy. *Surg Gynecol Obstet*. 1968;127:306-12.

Wang JS, Abboud RT, Evans KG, Finley RJ, Graham BL. Role of CO diffusing capacity during exercise in the preoperative evaluation for lung resection. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162:1435-44.

Warner MA, Divertie MB, Tinker JH. Preoperative cessation of smoking and pulmonary complications in coronary artery bypass patients. *Anesthesiology*. 1984;60:380-3.

Warner LG, Mosca L, Newman N, Simon DG. Preoperative smoking habits and postoperative pulmonary complications. *Chest*. 1998;113:883-9.

Warner MA, Offord KP, Warner ME, Lennon RL, Conover MA, Jansson-Schumacher U. Role of preoperative cessation of smoking and other factors in postoperative pulmonary complications, a blinded prospective study of coronary artery bypass patients. *Mayo Clin Proc*. 1989;64:609-16.

Weisman IM, Zeballos RJ. Clinical exercise testing. *Clin Chest Med*. 2001;22:679-701.

Wernly JA, DeMeester TR, Kirchner PT, Myerowitz PD, Oxford DE, Golomb HM. Clinical value of quantitative ventilation-perfusion lung scans in the surgical management of bronchogenic carcinoma. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1980;80:535-43.

Wolters U, Wolf T, Stutzer H, Schroder T. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *Br J Anaesth.* 1996;77:217-22.

Zibrak JD, O'Donnell CR. Indications for preoperative pulmonary function testing. *Clin Chest Med.* 1993;14:227-37.

ANEXO

ANEXO I



Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Medicina de Botucatu

Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - SP.
CEP: 18.018-970
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br
e-mail coordenadora: tsarden@fmb.unesp.br



Registrada no Ministério da Saúde
em 01 de maio de 1987

Botucatu, 23 de agosto de 2011.

Of. 366/11-CEP

Ilustríssima Senhora
Prof.^a Dr.^a Daniela Cristina Cataneo
Departamento de Cirurgia e Ortopedia
da Faculdade de medicina de Botucatu

Prezado Dr.^o Daniele,

Informo que foi autorizada em 23/08/2011 a fusão de dados obtidos com os Projetos de Pesquisa: "Correlações entre os resultados pré operatórios de testes preditores de risco cirúrgico e a evolução pós operatória em cirurgia abdominal alta", aprovado por este CEP em 02/10/06 (Protocolo CEP 2278/2006) e "Comportamento da mecânica respiratória e dos testes de exercício no pré e pós operatório de toracotomia e sua relação com as complicações pós-operatórias e com a qualidade de vida", aprovado por este CEP em 05/10/2009 (Protocolo CEP 3336/2009), o que resultou no Projeto de Pesquisa "Correlação entre os resultados pré-operatórios de testes preditores de risco cirúrgico e evolução pós operatória da laparotomia quando comparada à toracotomia", que será objeto de Dissertação de Mestrado de Karine Aparecida Arruda, orientada por Vossa Senhoria e Co-orientada pelo Prof. Titular Antonio José Maria Cataneo.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Trajano Sardenberg
Coordenador do CEP

ANEXO II

Questionário de Atividades Físicas Habituais**Você é fisicamente ativo?**

Para cada questão respondida SIM, marque os pontos indicados a direita. A soma dos pontos é um indicativo de quão ativo (a) você é. A faixa ideal para a saúde da maioria das pessoas é a de Ativo (a) – 12 a 20 pontos.

Atividades Ocupacionais Diárias:	Ponto
1- Eu geralmente vou e volto do trabalho (ou escola) caminhando ou de bicicleta (ao menos 800m cada percurso).	3
2- Eu geralmente uso as escadas ao invés do elevador.	1
3- Minhas atividades diárias podem ser descritas como:	
a. Passo a maior parte do tempo sentado e, quando muito, caminho distâncias curtas.	0
b. Na maior parte do dia realizo atividades moderadas, como: caminhar rápido ou executar tarefas manuais.	4
c. Diariamente realizo atividades físicas intensas (trabalho pesado)	9
Atividades de Lazer:	
4- Meu lazer inclui atividades físicas leves, como passear de bicicleta ou caminhar (duas ou mais vezes por semana).	2
5- Ao menos uma vez por semana participo de algum tipo de dança.	2
6- Quando sob tensão faço exercícios para relaxar.	1
7- Ao menos duas vezes por semana faço ginástica localizada.	3
8- Participo de aulas de ioga ou tai-chi-chuan regularmente.	2
9- Faço musculação duas ou mais vezes por semana.	4
10- Jogo tênis, basquete, futebol ou outro esporte recreacional 30 minutos ou mais por jogo:	
a. uma vez por semana.	2
b. duas vezes por semana.	4
c. três vezes por semana	7
11- Participo de exercícios aeróbicos fortes (correr, pedalar, remar, nadar) 20 minutos ou mais por sessão:	
a. uma vez por semana.	3
b. duas vezes por semana.	6
c. três vezes por semana	10

Total de pontos:

Classificação: 0 – 5 pontos: Inativo

6 – 11 pontos: moderadamente ativo

12 – 20 pontos: Ativo

21 ou mais pontos: Muito ativo

Desenvolvido originalmente por Russel R. Pate – University of South Carolina/EUA.

Traduzido e modificado por M. V. Nahas – NuPAF/UFSC.

ANEXO III

ESCALA DE BORG MODIFICADA	
0	Nenhuma
0.5	Muito, muito, leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Um pouco forte
5	Forte
6	
7	Muito Forte
8	
9	Muito, muito, forte
0	Máxima

Escala de Borg Modificada

Gunnar Borg, 1982

APÊNDICE

APÊNDICE I

UNESP UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE BOTUCATU
FACULDADE DE MEDICINA



BOTUCATU, SP – Rubião Júnior – CEP 18618-970 – Fone (14) 3811-6230 – Fax (14)3815-7615

Caro paciente, estamos realizando uma pesquisa intitulada de **“CORRELAÇÕES ENTRE OS RESULTADOS PRÉ-OPERATÓRIOS DE TESTES PREDITORES DE RISCO CIRÚRGICO”** gostaríamos de convidá-lo a participar do mesmo, podendo aceitar ou recusar a sua participação, sem nenhum prejuízo no atendimento médico-hospitalar a ser realizado.

O estudo inclui a realização dos testes de exercício cardiopulmonar, antes e do procedimento cirúrgico definido para o tratamento de sua patologia, ciente que os resultados coletados pelos pesquisadores nos exames ficarão sob total sigilo quando utilizados na pesquisa.

Esses testes não irão mudar o seu tratamento, o objetivo deles é só dosar o risco cirúrgico e compará-lo à evolução pós-operatória. Esteja ciente que todos os testes serão acompanhados pelas pessoas envolvidas na pesquisa ou pelos técnicos que já os realizam de rotina no hospital. Também fica a informação que existe total liberdade da recusa em realizar qualquer um dos testes ou retirar o seu consentimento para a participação no trabalho, sem qualquer penalização.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso ao profissional responsável pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Eu, Karine Aparecida Arruda, declaro que forneci todas as informações referentes ao estudo.

Eu, _____, ouvi e compreendi a explicação do estudo da pesquisa do qual fui convidado a participar. Eu tive a oportunidade de esclarecer minhas questões. Eu decidi por minha própria vontade participar deste estudo e sei que posso retirar-me do estudo em qualquer tempo.

Sendo assim, AUTORIZO a realização dos testes e abaixo assino.

Botucatu, de de 20 .

RESPONSÁVEL

PESQUISADOR

Pesquisador: Karine Aparecida Arruda - Rua Dr José Adriano Marrey Junior, 110 – Jardim Bom Pastor - CEP. 18.603-493 Botucatu-SP - Tel.: (014) 9757-7839; karinearruda.fisio@yahoo.com.br

APÊNDICE II



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA – CAMPUS BOTUCATU

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA PRÉ-OPERATÓRIA

NOME: _____ DATA: ___/___/___

RG: _____ DN: ___/___/___ PESO: _____ kg ALTURA: _____ m

DIAGNÓSTICO: _____

PATOLOGIA ASSOCIADA: () ICC () HAS () DM () PNEUMOPATIA

() HEPATOPATIA () NEFORPATIA () ETILISMO () TABAGISMO

() TIREOPATIA () CIRURGIAS PRÉVIAS: _____

OUTRAS: _____

LAUDO ECG: _____

PRÉ-OPERATÓRIO:

ESPIROMETRIA:

VEF₁: _____ L VEF_{1p}: _____ L VEF₁%: _____ VEF₁/CVF: _____

CVF: _____ L CVF%: _____ VVM: _____ L/min VVM%: _____

VENTILOMETRIA E MANOVACUOMETRIA:

VM: _____ FR: _____ VC: _____ P_Imax: _____ P_Emax: _____

ÍNDICE DIAFRAGMÁTICO:

AB_{ins}: _____ AB_{ex}: _____ CT_{ins}: _____ CT_{ex}: _____

PEAK FLOW: _____

DISTANCIA DE CAMINHADA DE 6 MIN: _____ metros

fpa: _____ fpd: _____ fa: _____ fd: _____ Sat O₂a: _____ Sat O₂d: _____

BORG RESP: _____ BORG MMII: _____ outros sintomas: _____

TEMPO DE ESCADA: _____ seg

fpa: _____ fpd: _____ fa: _____ fd: _____ Sat O₂a: _____ Sat O₂d: _____

BORG RESP: _____ BORG MMII: _____ outros sintomas: _____

INTRA-OPERATÓRIO

CIRURGIA REALIZADA: _____

TEMPO CIR: _____ minutos **TEMPO ANESTESIA:** _____ minutos

COMPLICAÇÕES INTRA-OP: _____

PÓS-OPERATÓRIO:

T int.: _____ dias **TUTI:** _____ dias **COMPLICAÇÕES PÓS-OP:** _____

APÊNDICE III

GRUPO LAPAROTOMIA

DADOS GERAIS

n	Nome	Idade	Gênero	IMC	Ativ Física	Diag.	Tab.	T CX	T ANE	CPO
1	AG	72	M	26,84	8	1	1	170	195	0
2	ARC	63	M	23,37	8	1	1	160	185	0
3	ARV	50	M	24,54	13	0	1	730	405	0
4	AS	77	M	19,36	8	0	0	180	190	0
5	PRMMN	62	M	26,89	4	0	1	250	355	0
6	DJS	61	M	28,33	8	0	1	645	675	0
7	AJ	49	M	24,30	13	0	1	340	430	0
8	IGL	58	F	25,96	13	0	0	180	235	0
9	LCPG	54	M	33,21	13	0	1	265	325	0
10	LSS	51	M	19,10	8	0	1	180	410	0
11	NR	74	M	29,03	8	0	1	300	355	0
12	NZ	47	M	21,67	8	1	1	480	560	0
13	DBOC	42	F	32,44	8	1	1	190	240	0
14	PP	75	M	22,10	8	0	1	70	130	0
15	JRF	49	M	23,66	4	1	0	215	250	0
16	JCC	45	M	19,23	8	1	1	200	225	0
17	IFF	65	F	24,45	8	1	0	80	170	0
18	GCF	57	M	21,78	8	0	1	375	410	0
19	FR	62	M	25,39	4	0	1	160	190	0
20	MORP	61	F	29,96	8	0	0	330	405	0
21	MADF	51	M	17,45	8	1	1	80	105	0
22	LMFD	53	F	26,58	13	1	1	125	150	0
23	AMFO	55	F	22,37	8	0	0	400	470	0
24	NA	59	F	34,67	4	0	1	195	265	0
25	MMPC	44	F	23,63	4	0	0	420	480	0
26	AVF	69	M	20,83	4	0	1	405	440	1
27	JBM	66	M	27,01	8	0	1	450	510	1
28	PFS	55	M	24,39	13	0	1	280	345	1
29	AC	74	M	27,34	8	0	1	300	345	1
30	AUA	51	M	25,96	8	1	0	245	280	1

TC6

n	Predito	% Pred	Distância	SpO ₂ a	SpO ₂ d	ΔSpO ₂	fp a	fp d	f a	f d	Borg R	Borg MMII
1	471,26	85	400,5	94	90	-4	61	107	22	20	1	1
2	507,27	107	544,5	89	77	-12	71	68	22	26	0	0
3	572,57	93	530,25	99	98	-1	90	100	22	18	0	0
4	491,70	110	540	98	96	-2	86	115	22	24	0	0
5	530,57	88	468,75	97	97	0	98	105	24	28	2	0
6	528,87	93	490,5	95	99	4	78	150	20	24	0	0
7	569,88	93	531,75	99	98	-1	65	84	22	24	0	0
8	526,92	59	312,75	97	89	-8	113	125	30	30	0	0
9	530,41	107	567	97	98	1	59	94	20	26	2	2
10	587,85	99	579,75	98	98	0	75	90	16	18	2	0
11	471,28	126	591,75	98	93	-5	80	113	22	24	1	0
12	592,48	105	619,5	99	98	-1	48	66	20	24	0	2
13	535,00	89	477	98	98	0	106	122	26	28	2	2
14	482,25	96	464,25	95	98	3	61	78	16	18	2	0
15	596,15	70	420	96	98	2	103	125	22	24	0	0
16	606,96	88	534	96	98	2	74	92	18	20	0	0
17	504,22	93	471	98	98	0	82	99	22	24	2	2
18	590,39	118	699	96	96	0	89	150	14	20	0	0
19	520,80	90	470,25	97	96	-1	84	115	20	22	2	0
20	477,08	104	496,25	95	96	1	107	129	16	18	2	2
21	591,96	89	525,75	97	98	1	68	76	20	22	2	2
22	525,23	102	535,5	96	96	0	89	113	20	24	0	1
23	530,79	74	392,25	99	99	0	90	110	22	26	2	0
24	473,35	103	486	94	94	0	90	118	14	18	2	0
25	551,81	107	591,75	98	93	-5	85	105	14	22	1	0
26	509,74	100	508,5	94	69	-25	84	100	16	20	0	0
27	467,58	78	363	98	98	0	97	94	20	22	0	0
28	553,02	121	667,5	98	98	0	78	94	16	19	0	3
29	464,84	78	361,5	85	86	1	64	76	20	22	0	3
30	549,81	95	525	97	99	2	95	100	20	24	0	3

TE

n	TE									Borg	Borg
	TE	P	SpO ₂ a	SpO ₂ d	Δ SpO ₂	fp a	fp d	f a	f d	R	MMII
1	52	153,5	91	89	-2	92	129	20	26	4	4
2	38	169,3	96	98	2	71	90	26	28	0	2
3	45	174,8	99	100	1	87	129	18	20	2	0
4	60	107,3	98	99	1	66	58	20	24	0	0
5	65	137,5	97	97	0	101	119	20	24	3	10
6	61	154,3	96	97	1	73	132	20	24	2	0
7	45	166,8	98	97	-1	65	95	22	28	0	0
8	137	55,7	96	94	-2	104	128	28	30	2	0
9	50	218,1	97	97	0	66	118	16	26	3	5
10	49	126,5	98	67	-31	78	96	20	28	3	0
11	58	164,4	98	93	-5	85	105	14	22	2	0
12	36	195,3	99	98	-1	49	97	22	26	2	0
13	70	124,3	97	98	1	105	132	22	32	3	0
14	47	147,1	95	95	0	71	92	18	20	3	1
15	56	149,0	98	98	0	107	132	18	28	2	0
16	45	140,4	98	97	-1	85	125	20	26	0	0
17	63	112,5	98	98	0	78	118	24	40	3	3
18	30	274,1	96	96	0	113	155	18	22	1	0,5
19	55	140,8	95	92	-3	88	129	20	24	3	0
20	50	150,2	95	94	-1	62	145	16	26	3	0
21	40	141,5	97	98	1	77	112	20	28	3	0
22	41	171,5	96	96	0	100	132	18	24	1	3
23	67	87,2	99	99	0	99	132	22	28	1	3
24	53	175,4	95	94	-1	101	135	16	20	3	0
25	58	100,7	98	93	-5	85	105	14	22	2	0
26	57	112,9	100	77	-23	94	155	18	22	0	1
27	113	59,1	98	90	-8	97	119	20	26	3	0
28	35	217,9	99	96	-3	71	140	17	19	0	3
29	39	213,9	90	82	-8	64	89	20	24	2	7
30	41	186,0	96	97	1	93	129	22	26	3	3

TE

n	VO2 pred	VO2P	VO2P%	VO2tTE	VO2tTE%
1	17,78	23,27	130,88	22,26	125,20
2	22,82	24,03	105,30	27,86	122,09
3	30,1	24,29	80,70	25,06	83,26
4	14,98	21,05	140,51	19,06	127,24
5	23,38	22,50	96,24	17,06	72,97
6	23,94	23,31	97,36	18,66	77,94
7	30,66	23,91	77,98	25,06	81,74
8	26,02	18,57	71,38	-11,74	-45,12
9	27,86	26,37	94,64	23,06	82,77
10	29,54	21,97	74,37	23,46	79,42
11	16,66	23,79	142,80	19,86	119,21
12	31,78	25,27	79,53	28,66	90,18
13	30,98	21,87	70,58	15,06	48,61
14	16,1	22,96	142,60	24,26	150,68
15	30,66	23,05	75,18	20,66	67,38
16	32,9	22,64	68,81	25,06	76,17
17	23,85	21,30	89,32	17,86	74,88
18	26,18	29,06	110,99	31,06	118,64
19	23,38	22,66	96,92	21,06	90,08
20	25,09	23,11	92,10	23,06	91,91
21	29,54	22,69	76,82	27,06	91,60
22	27,57	24,13	87,53	26,66	96,70
23	26,95	20,08	74,52	16,26	60,33
24	25,71	24,32	94,59	21,86	85,03
25	30,36	20,73	68,29	19,86	65,42
26	19,46	21,32	109,55	20,26	104,11
27	21,14	18,73	88,62	-2,14	-10,12
28	27,3	26,36	96,56	29,06	106,45
29	16,1	22,96	142,60	24,26	150,68
30	30,66	23,05	75,18	20,66	67,38

VENTILOMETRIA, MANOVACUOMETRIA, PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO E ÍNDICE DIAFRAGMÁTICO

n	PI Pred	PI máx	PI % Pred	PE Pred	PE máx	PE % Pred	VE	f	PF	ID
1	95	60	63	107	90	84	7,64	17	150	0,5
2	96	60	63	114	150	131	8,85	17	120	0,5
3	112	110	98	125	150	120	13,92	16	530	0,3
4	84	60	71	103	95	92	9,89	16	280	0,4
5	106	70	66	115	115	100	15,7	21	510	0,5
6	109	80	73	116	130	112	8,85	16	550	0,7
7	111	60	54	126	65	52	8,8	11	450	0,5
8	82	40	49	80	30	38	5,2	20	230	0,7
9	121	125	104	122	105	86	11,65	17	440	0,5
10	104	80	77	124	100	81	10,44	20	330	0,3
11	99	40	40	105	70	66	9,9	16	320	0,5
12	111	65	59	127	95	75	12,1	22	300	0,5
13	90	80	89	90	90	100	10,85	22	420	0,5
14	88	95	108	105	105	100	6,98	14	500	0,5
15	114	80	70	126	100	80	8,15	13	350	0,8
16	109	85	78	129	95	74	11	19	420	0,5
17	79	75	95	75	60	80	11	20	190	0,5
18	108	110	102	119	130	109	9,26	13	590	0,7
19	102	70	69	115	110	96	15,78	22	470	0,5
20	81	110	136	78	80	103	14,7	15	410	0,5
21	102	95	93	124	135	109	10,6	15	410	0,5
22	85	75	89	83	100	121	9,9	16	-	0,5
23	84	60	72	82	65	80	12	18	360	0,5
24	82	65	80	79	75	95	9,58	12	430	0,5
25	89	45	51	88	60	68	6,95	24	250	0,5
26	91	45	50	109	45	41	7,33	18	165	0,4
27	94	55	58	112	60	54	11,05	24	290	0,5
28	107	45	42	121	75	62	9,57	10	350	0,5
29	94	75	79	105	110	104	12,8	21	-	0,5
30	110	60	55	124	70	56	12,26	20	400	0,5

ESPIROMETRIA

n	VVM	VVM %	f VVM	CVF	CVF %	VEF1	VEF1 %	VEF₁/CVF
1	65,19	70	166,7	3,15	114	1,53	73	0,49
2	71,39	77	162,7	2,88	110	1,7	84	0,59
3	158,87	135	131,8	5,14	136	3,82	127	0,74
4	146,93	149	146,4	3,72	118	3,08	128	0,83
5	142,73	129	121,2	2,68	74	2,31	82	0,86
6	122,38	109	118,8	3,63	99	2,99	105	0,82
7	141,19	124	116,9	3,51	98	2,62	92	0,75
8	93,31	106	110,3	2,65	94	2,21	96	0,83
9	101,97	89	97,0	4,26	114	3,53	120	0,83
10	108,76	81	151,6	4,35	99	2,95	83	0,68
11	88,83	89	156,5	3,3	104	2,53	104	0,77
12	149,8	124	79,0	4,03	103	2,98	96	0,74
13	88,9	96	85,0	2,77	95	2,38	100	0,87
14	137,33	146	101,9	3,3	114	2,52	115	0,76
15	74,83	58	101,1	3,27	76	2,67	78	0,82
16	147,97	119	93,8	4,44	109	3,41	105	0,77
17	84,91	104	111,1	2,84	111	2,26	110	0,8
18	182,16	143	115,4	5,63	126	3,93	112	0,7
19	102,26	103	117,7	3,41	108	2,74	112	0,8
20	109,49	145	88,8	2,46	109	2,1	114	0,85
21	94,97	81	130,4	3,37	89	3,03	101	0,9
22	95,94	114	130,9	2,94	114	2,33	110	0,79
23	95,8	117	112,7	2,25	90	1,87	91	0,83
24	116,19	143	55,2	3,16	128	2,57	127	0,81
25	102,36	119	102,3	2,94	114	2,36	109	0,8
26	35,04	36	176,0	3,2	106	2,27	99	0,71
27	78,49	98	65,2	2,74	138	2,24	149	0,82
28	151,11	136	111,1	3,89	111	3,02	109	0,78
29	113,5	123	124,2	2,78	99	2,08	98	0,75
30	140,64	130	133,8	3,88	118	3,29	126	0,85

ESCALAS DE RISCO

n	TORRINGTON E			
	ASA	HENDERSON	GOLDMAN	DETSKY
1	2	10	III	II
2	2	6	I	I
3	2	5	I	I
4	2	3	II	I
5	2	3	I	I
6	2	3	I	I
7	2	3	I	I
8	2	2	I	I
9	2	3	I	I
10	2	5	I	I
11	2	4	II	I
12	2	5	I	I
13	2	3	I	I
14	2	4	II	I
15	2	3	I	I
16	2	3	I	I
17	2	2	I	I
18	2	5	I	I
19	2	3	I	I
20	2	2	I	I
21	3	3	I	I
22	2	3	I	I
23	2	2	I	I
24	2	3	I	I
25	2	2	I	I
26	3	6	I	I
27	2	4	I	I
28	2	3	I	I
29	3	4	III	II
30	2	3	I	I

GRUPO TORACOTOMIA

DADOS GERAIS

n	Nome	Idade	Gênero	IMC	Ativ Física	Diag.	Tab.	T CX	T ANE	CPO
1	JC	60	M	19,71	13	0	1	400	480	0
2	RCL	47	M	23,38	13	1	1	130	180	0
3	RVB	62	M	25,30	8	0	1	295	390	0
4	ICBB	56	F	20,45	4	2	1	95	135	0
5	MSB	54	M	23,72	8	2	1	110	195	0
6	ECL	38	M	36,75	13	2	1	265	285	0
7	JAA	36	M	20,37	8	1	0	280	315	0
8	IMD	78	M	24,31	8	0	1	85	145	0
9	OFS	74	M	29,01	8	0	1	130	215	0
10	NSA	52	M	25,82	8	0	1	470	535	0
11	JBC	60	M	25,59	4	0	1	350	440	0
12	CAS	67	M	33,02	8	0	1	165	285	0
13	EPS	62	M	22,48	8	0	1	190	280	0
14	WS	66	M	22,07	8	0	0	125	180	0
15	JCR	16	M	18,83	13	2	0	90	180	0
16	ALS	54	M	28,04	8	0	1	385	465	0
17	GS	46	M	23,18	8	0	0	135	185	0
18	ARM	79	M	27,08	8	2	1	140	225	0
19	ACS	55	M	29,40	8	0	1	305	440	0
20	JVS	47	M	23,77	8	1	1	110	150	0
21	NGSN	73	M	26,04	8	0	1	105	192	0
22	NGSN	73	M	27,24	8	0	1	85	160	0
23	JFS	66	M	22,86	8	0	1	210	270	0
24	PPU	37	M	24,86	8	1	0	155	200	0
25	RSC	33	M	27,25	4	2	0	240	300	0
26	ACE	25	F	21,99	4	2	0	210	240	0
27	LAMF	44	F	24,77	13	0	0	55	95	0
28	IMMO	47	F	32,05	8	2	1	340	470	0
29	AASO	16	F	20,32	4	2	0	180	280	0
30	EFS	34	F	19,10	8	1	0	200	285	0
31	BZF	61	F	31,62	4	1	1	85	160	0
32	MLR	51	F	13,77	8	0	1	240	300	0
33	ELG	52	F	28,67	8	2	0	130	215	0
34	DSO	23	F	19,03	8	2	0	80	160	0
35	SMC	55	F	24,39	8	0	1	225	300	0
36	LSFLR	84	F	24,14	8	0	0	65	150	0
37	AOG	73	F	23,74	4	0	1	240	400	0
38	ESA	46	F	36,98	4	0	0	120	185	0
39	EBSZ	53	F	34,93	8	0	1	60	170	0
40	SMLP	33	F	21,50	8	2	1	100	190	0
41	MFFS	55	F	16,20	4	0	1	180	310	0
42	JDAFM	45	F	33,33	4	0	1	245	330	0
43	MD	71	F	26,44	8	0	0	160	220	0
44	CTC	67	F	23,78	8	0	1	120	240	1
45	GHVG	61	M	29,40	13	0	1	440	545	1
46	MMS	80	M	23,67	8	0	1	345	410	1
47	BGT	69	F	18,37	8	0	1	270	305	1
48	FCM	54	M	29,38	8	2	1	190	285	1

TC6

n	Predito	% Pred	Distância	SpO ₂				fp a	fp d	f a	f d	Borg R	Borg MMII
				a	SpO ₂ d	ΔSpO ₂							
1	554,11	100	552,75	99	96	-3	96	110	24	30	0	0	
2	593,82	97	574	97	96	-1	73	105	12	18	0	0	
3	508,68	116	588	94	95	1	91	145	22	26	2	3	
4	559,57	94	526,5	93	91	-2	108	118	14	26	2	2	
5	582,78	102	596,25	98	97	-1	78	85	20	22	0	0	
6	573,35	92	527,75	97	98	1	76	105	24	28	0,5	0	
7	657,74	113	744,75	94	89	-5	76	132	18	22	3	0	
8	470,15	101	474	93	88	-5	85	115	24	24	0	0	
9	503,32	101	510	96	91	-5	79	98	26	26	0	0	
10	568,63	115	652,5	94	90	-4	98	143	16	20	3	0	
11	569,93	85	483	87	84	-3	118	125	24	30	3	0	
12	484,04	96	465	94	92	-2	59	96	12	20	3	0	
13	534,52	76	405	93	95	2	113	122	26	26	2	0	
14	516,16	111	574,5	97	97	0	80	104	20	24	2	0	
15	685,97	101	690	98	98	0	90	140	16	22	0	0	
16	534,82	103	549,75	96	98	2	66	90	18	20	2	0	
17	601,71	95	573	98	96	-2	97	103	18	20	0	0	
18	473,71	107	507,75	99	95	-4	51	85	14	22	0	0	
19	561,31	115	646,5	97	98	1	87	133	20	20	3	2	
20	588,18	106	624	96	91	-5	80	122	14	24	3	2	
21	469,79	109	510	98	95	-3	68	107	20	20	2	0	
22	465,44	103	480	94	85	-9	61	94	20	20	3	0	
23	526,65	84	441	98	96	-2	67	70	24	24	3	2	
24	632,35	83	525	97	96	-1	103	118	18	24	2	0	
25	611,90	83	510,75	98	98	0	103	120	20	30	3	3	
26	630,45	98	618,75	96	97	1	97	129	20	26	2	5	
27	584,42	97	566,25	95	90	-5	103	133	24	32	1	0	
28	533,45	86	459	98	93	-5	102	122	22	26	0	3	
29	650,59	82	536,25	99	99	0	89	111	16	22	3	0	
30	631,20	91	573,75	98	98	0	78	100	16	36	2	2	
31	487,89	117	573	97	96	-1	95	136	22	26	0	0	
32	580,70	83	484,5	96	96	0	90	118	22	30	3	9	
33	530,50	96	510	97	97	0	88	113	16	22	2	2	
34	661,24	91	600	99	99	0	96	145	22	24	0	3	
35	553,02	93	513,75	98	94	-4	106	122	16	22	2	3	
36	418,25	95	397,5	95	95	0	65	92	16	18	2	1	
37	457,37	106	485,25	92	91	-1	71	96	18	20	0	1	
38	515,13	71	364,25	99	99	0	103	116	16	22	3	3	
39	504,39	96	486	93	90	-3	93	125	22	26	0	2	
40	609,57	106	645	90	98	8	90	118	20	34	4	5	
41	573,48	80	461,25	97	96	-1	80	100	14	24	3	3	
42	521,23	96	498	98	97	-1	80	107	18	22	0	2	
43	477,00	94	450	96	85	-11	113	132	26	28	3	3	
44	486,38	90	439,5	89	88	-1	68	78	20	36	3	5	
45	540,43	89	480	90	86	-4	78	100	22	28	1	2	
46	464,98	85	394,5	91	79	-12	64	107	26	28	1	0	
47	499,72	62	309	88	91	3	89	101	20	26	2	2	
48	544,49	102	554,25	94	89	-5	89	113	22	22	0	0	

TE

n	TE									Borg	Borg
	TE	P	SpO ₂ a	SpO ₂ d	Δ SpO ₂	fp a	fp d	f a	f d	R	MMII
1	48	131,58	97	97	0	94	97	18	30	3	1
2	29	271,21	98	94	-4	72	149	16	22	0	0
3	46	155,44	93	90	-3	115	145	22	30	3	3
4	43	146,88	92	92	0	105	129	18	28	3	0
5	41	206,36	98	98	0	76	130	19	22	0	2
6	42	312,11	98	98	0	94	132	24	26	1	0
7	24	327,71	94	84	-10	87	125	18	26	3	0
8	57	140,07	94	92	-2	90	125	24	26	5	0
9	48	233,37	96	96	0	84	122	22	30	10	0
10	27	317,78	96	91	-5	98	149	18	24	5	0
11	81	120,64	86	81	-5	115	132	20	46	10	10
12	70	154,92	93	91	-2	68	118	20	40	3	0
13	58	121,22	93	93	0	99	130	24	24	3	0
14	41	164,22	96	95	-1	78	125	20	26	3	0
15	24	292,95	98	96	-2	100	155	14	30	0	8
16	48	173,79	97	92	-5	67	113	12	22	10	3
17	46	173,57	98	97	-1	99	125	18	22	2	3
18	87	112,32	99	77	-22	51	255	14	24	3	0
19	35	303,03	96	97	1	106	155	20	24	3	3
20	35	223,01	95	87	-8	108	150	20	22	5	2
21	40	193,65	97	97	0	60	118	20	24	5	0
22	51	158,89	97	98	1	65	107	14	30	7	0
23	84	89,38	98	96	-2	71	80	24	28	10	0
24	46	199,48	98	93	-5	98	133	18	22	3	0
25	41	220,90	99	95	-4	112	120	20	24	5	5
26	40	169,81	96	97	1	96	161	18	24	1	0
27	39	198,61	96	90	-6	108	150	22	36	4	0,5
28	53	173,13	93	87	-6	100	150	22	30	10	10
29	47	136,92	98	98	0	90	132	14	28	3	0
30	45	137,71	98	98	0	81	132	16	34	2	2
31	50	178,75	98	97	-1	95	141	22	26	2	0
32	46	86,79	98	94	-4	83	115	20	22	3	3
33	45	180,08	97	95	-2	91	125	14	24	7	10
34	26	252,09	99	99	0	103	167	20	30	2	3
35	57	133,80	95	92	-3	89	129	26	26	4	0
36	83	83,27	97	98	1	68	88	16	24	3	10
37	64	96,82	92	89	-3	71	79	18	24	3	2
38	52	206,25	98	97	-1	104	145	16	24	5	5
39	50	202,59	91	86	-5	96	145	20	32	2	10
40	25	252,64	98	94	-4	110	145	22	34	3	3
41	73	68,56	97	96	-1	82	118	16	20	3	3
42	39	226,11	98	97	-1	80	120	18	28	5	3
43	80	98,31	98	98	0	97	136	24	32	2	5
44	98	65,06	88	90	2	71	76	20	34	10	10
45	87	121,91	91	83	-8	84	126	22	30	5	3
46	68	115,66	95	80	-15	85	198	26	30	2	0
47	110	46,58	92	88	-4	90	110	20	32	10	0
48	57	167,25	91	74	-17	90	122	20	30	0	0

TE

n	VO2 pred	VO2P	VO2P%	VO2tTE	VO2tTE%
1	24,5	22,22	90,68	41,14	167,92
2	31,78	28,92	90,99	41,9	131,84
3	23,38	23,36	99,92	41,22	176,30
4	26,64	22,95	86,15	41,34	155,18
5	27,86	25,81	92,63	41,42	148,67
6	36,82	30,88	83,87	41,38	112,38
7	37,94	31,63	83,37	42,1	110,96
8	14,42	22,62	156,89	40,78	282,80
9	16,66	27,10	162,68	41,14	246,94
10	28,98	31,15	107,50	41,98	144,86
11	24,5	21,69	88,53	39,82	162,53
12	20,58	23,34	113,39	40,26	195,63
13	23,38	21,72	92,89	40,74	174,25
14	21,14	23,78	112,50	41,42	195,93
15	49,14	29,96	60,97	42,1	85,67
16	27,86	24,24	87,01	41,14	147,67
17	32,34	24,23	74,93	41,22	127,46
18	13,86	21,29	153,62	39,58	285,57
19	27,3	30,45	111,52	41,66	152,60
20	31,78	26,60	83,72	41,66	131,09
21	17,22	25,20	146,31	41,46	240,77
22	17,22	23,53	136,62	41,02	238,21
23	21,14	20,19	95,51	39,7	187,80
24	37,38	25,47	68,15	41,22	110,27
25	58,1	15,90	27,37	41,42	71,29
26	36,25	24,05	66,35	41,46	114,37
27	30,36	25,43	83,77	41,5	136,69
28	29,43	24,21	82,26	40,94	139,11
29	39,04	22,47	57,56	41,18	105,48
30	33,46	22,51	67,27	41,26	123,31
31	25,09	24,48	97,57	41,06	163,65
32	28,19	20,07	71,18	41,22	146,22
33	27,88	24,54	88,03	41,26	147,99
34	36,87	28,00	75,94	42,02	113,97
35	26,95	22,32	82,83	40,78	151,32
36	17,96	19,90	110,79	39,74	221,27
37	21,37	20,55	96,15	40,5	189,52
38	29,74	25,80	86,75	40,98	137,79
39	27,57	25,62	92,94	41,06	148,93
40	33,77	28,03	82,99	42,06	124,55
41	26,95	19,19	71,21	40,14	148,94
42	30,05	26,75	89,03	41,5	138,10
43	21,99	20,62	93,77	39,86	181,26
44	23,23	19,02	81,89	39,14	168,49
45	23,94	21,75	90,86	39,58	165,33
46	13,3	21,45	161,29	40,34	303,31
47	22,61	18,14	80,21	38,66	170,99
48	27,86	23,93	85,89	40,78	146,37

VENTILOMETRIA, MANOVACUOMETRIA, PICO DE FLUXO EXPIRATÓRIO E ÍNDICE DIAFRAGMÁTICO

n	PI Pred	PI máx	PI % Pred	PE Pred	PE máx	PE % Pred	VE	f	PF	ID
1	97	55	56	117	80	69	11,95	20	-	0,5
2	114	100	88	127	150	118	18,6	17	-	0,4
3	99	55	55	115	95	83	9,50	22	-	0,5
4	83	60	72	81	80	99	13,2	21	-	0,3
5	111	140	126	122	135	111	18,48	17	-	0,6
6	142	124	87	135	100	74	17,32	21	-	0,3
7	123	100	81	136	155	114	10	12	-	0,5
8	90	75	84	102	200	196	11,29	13	180	0,7
9	106	100	94	105	130	123	14,49	21	400	0,5
10	113	110	97	123	190	154	8,86	13	340	0,5
11	111	110	99	117	135	116	13,68	16	460	0,5
12	110	90	82	111	100	90	7,07	11	410	0,5
13	99	65	66	115	70	61	8,2	20	280	0,5
14	94	115	122	112	105	94	10,8	21	-	0,3
15	136	85	63	152	105	69	13,1	20	600	0,5
16	110	85	77	122	90	74	10,2	17	460	0,5
17	115	75	65	128	200	156	10,4	12	550	0,5
18	96	50	52	101	80	79	10,85	18	440	0,5
19	119	145	122	121	170	141	15,07	12	610	0,5
20	114	135	119	127	95	75	7,4	14	570	0,5
21	93	75	81	106	100	94	10,75	17	410	0,5
22	94	80	85	106	75	71	8,45	14	400	0,5
23	97	50	51	112	80	72	7,8	20	230	0,5
24	127	125	98	135	110	81	15,5	15	280	0,5
25	130	140	108	139	140	101	8,3	22	410	0,5
26	98	60	61	100	75	75	9,55	24	-	0,5
27	89	115	129	88	80	90	9,82	20	-	0,3
28	87	75	86	87	90	104	9,13	17	-	0,5
29	103	70	68	106	90	85	14,8	22	440	0,3
30	94	55	59	95	110	116	8,50	18	-	0,3
31	81	80	99	78	120	154	13,65	18	-	0,5
32	86	45	53	84	65	77	8,76	21	390	0,5
33	85	75	88	83	90	108	11,36	24	-	0,5
34	99	85	86	101	130	128	11,8	20	470	0,5
35	84	105	126	82	100	123	11,65	19	410	0,5
36	69	40	58	64	60	94	6,8	17	350	0,3
37	75	75	100	70	75	106	10,1	20	220	0,7
38	88	70	80	87	100	115	13,2	17	480	0,5
39	85	55	65	83	65	78	13,85	22	200	0,7
40	94	75	80	95	80	84	8,55	18	420	0,5
41	84	80	96	82	80	98	15,9	20	210	0,5
42	88	100	113	88	90	103	7,72	19	360	0,7
43	76	50	66	72	60	84	11,25	24	260	0,5
44	78	65	84	74	60	81	7,07	19	170	0,5
45	81	60	74	78	65	83	12,22	18	350	0,5
46	88	60	68	101	65	65	15,65	21	-	0,5
47	77	45	59	73	80	110	11,9	16	-	0,5
48	115	95	82	122	185	152	10	19	220	0,7

ESPIROMETRIA

n	VVM	VVM %	f VVM	CVF	CVF %	VEF1	VEF1 %	VEF ₁ /CVF
1	-	-	-	2,79	86	1,78	66	0,64
2	-	-	-	4,65	116	3,66	112	0,79
3	92,05	97	183,53	2,65	96	1,89	89	0,71
4	75,63	82	126,05	3,11	105	1,68	71	0,54
5	171,02	138	135,25	4,11	97	3,11	93	0,76
6	166,44	121	129,73	4,19	89	3,28	87	0,78
7	139,84	95	113,68	2,8	54	2,01	48	0,72
8	43,03	45	105,26	1,9	63	1,01	44	0,53
9	80,78	69	165,14	3,92	96	2,78	88	0,74
10	135,72	114	99,4	4	103	2,73	89	0,68
11	138,9	110	116,88	3,79	85	2,6	75	0,69
12	149,39	140	68,53	3,86	112	2,92	111	0,77
13	141,21	135	76,43	3,11	95	2,4	94	0,77
14	105,79	106	89,4	3,05	100	2,26	96	0,74
15	171,61	113	70,31	3,15	69	3,15	78	100
16	133,29	125	134,49	3,9	120	2,81	110	0,72
17	152,61	120	85,44	3,66	86	3,45	102	0,94
18	109,41	104	118,76	4,23	119	2,97	110	0,7
19	186,51	150	86,49	4,84	113	3,77	109	0,78
20	153,26	126	110,95	3,71	93	2,7	85	0,73
21	86,57	95	112,63	2,54	94	1,9	93	0,75
22	83,08	91	130,68	2,67	99	1,88	92	0,7
23	59,48	56	78,03	2,41	71	1,49	56	0,62
24	142,99	100	140,19	3,49	69	2,54	61	0,73
25	92,79	69	123,03	2,59	58	1,92	53	0,74
26	105	92	85,06	3,53	97	2,67	88	0,76
27	72,61	72	92,92	2,12	65	1,5	56	0,71
28	100,76	108	130,43	2,36	81	1,82	76	0,77
29	130,78	94	111,11	3,27	105	3,04	108	0,93
30	-	-	-	2,25	73	1,39	52	0,62
31	98,9	119	75	2,68	104	2,24	108	0,84
32	95,76	105	91,2	2,76	97	2,6	112	0,94
33	110,97	124	82,58	2,96	106	2,36	104	0,8
34	125,07	102	59,35	3,38	84	3,28	99	0,97
35	64,56	69	114,5	3,35	111	2,07	85	0,62
36	82,6	120	88,82	2,58	122	1,89	116	0,73
37	47,34	67	107,48	1,85	87	1,1	65	0,59
38	116,12	122	65,44	3,54	119	3,05	124	0,86
39	57,89	64	76,12	2,02	71	1,27	55	0,63
40	91,25	87	88,16	3,34	104	2,72	98	0,81
41	50,4	54	110,4	1,9	63	0,92	38	0,48
42	81,95	91	106,11	2,74	100	2,05	90	0,75
43	82,97	104	74,26	2,25	90	1,67	84	0,74
44	37,78	50	66,53	1,41	61	0,83	45	0,59
45	71,96	63	45,61	2,3	60	1,68	56	0,73
46	83,26	87	82,57	2,77	89	1,66	70	0,60
47	61,87	64	70,23	2,43	100	1,95	100	0,83
48	64,57	56	86,21	2,45	66	1,74	60	0,71

ESCALAS DE RISCO

n	TORRINGTON E			
	ASA	HENDERSON	GOLDMAN	DETSKY
1	2	6		
2	2	3		
3	2	5		
4	3	5		
5	2	3		
6	2	3		
7	2	5		
8	2	8		
9	2	5		
10	3	4		
11	2	5		
12	2	4		
13	2	3		
14	3	5		
15	1	3		
16	2	5		
17	2	2		
18	2	6		
19	2	3		
20	2	5		
21	2	4		
22	2	6		
23	3	7		
24	2	4		
25	1	3		
26	1	2		
27	1	4		
28	2	4		
29	2	2		
30	2	5		
31	2	3		
32	2	3		
33	1	2		
34	1	2		
35	2	7		
36	2	5		
37	3	7		
38	2	2		
39	2	6		
40	2	4		
41	2	8		
42	2	3		
43	2	5		
44	4	8		
45	2	5		
46	3	7		
47	3	4		
48	2	5		