

Artigo original

Comparação da função pulmonar no pré e pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca aberta de revascularização do miocárdio de um hospital filantrópico de Feira de Santana/BA

Comparison of lung function in pre and postoperative in patients after open heart surgery for myocardial revascularization in a philanthropic hospital at Feira de Santana/BA

Cassio Magalhães da Silva e Silva, Ft.* , André Raimundo França Guimaraes**, Ivana Oliveira DeLamonica Freire, Ft.***, Abner Portugal Tavares, Ft.****, Quétla Damiane Teles de Oliveira, Ft.****, Rebeca Santos Sampaio, Ft.*****

.....
 *Docente em Fisioterapia da Faculdade Nobre de Feira de Santana, Fisioterapeuta da UTI do Hospital Português – Salvador/BA, Mestrando em Desenvolvimento Humano e Responsabilidade Social – FVC e Orientador da pesquisa Fisioterapeuta, Graduado Faculdade Nobre de Feira de Santana, **Diretor e Médico Cirurgião Cardíaco do Instituto Cardíaco de Feira de Santana (INCARDIO) – Bahia, ***Vice-diretora e Médica Cirurgiã Cardíaca do Instituto Cardíaco de Feira de Santana (INCARDIO) – Bahia, ****Pós-graduada em Fisioterapia cardio-pneumofuncional pela Faculdade Nobre de Feira de Santana/BA, *****Pós-graduada em fisioterapia cardio-pneumofuncional pela Faculdade Nobre de Feira de Santana – Bahia e residente em Fisioterapia pediátrica Hospital Estadual da Criança (HEC) – Feira de Santana

Resumo

Introdução: A cirurgia cardíaca aberta de revascularização do miocárdio (RM) por ser um procedimento muito invasivo e de grande porte, predis põe o paciente a muitas complicações pulmonares as quais causam impacto na função pulmonar. **Objetivo:** Avaliar e comparar a função pulmonar no pré e pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca aberta de revascularização do miocárdio de um hospital filantrópico de Feira de Santana/Bahia. **Material e métodos:** Foi realizado um estudo de caráter coorte prospectivo na Unidade de Terapia Intensiva e no ambulatório de um hospital filantrópico de Feira de Santana. Foram avaliados 9 pacientes com média de idade $62,44 \pm 10,69$ anos, peso $62,55 \pm 12,5$ kg, altura $161,4 \pm 1,075$ cm, IMC $23,41 \pm 3,55$, no período pré-operatório e no 1º DPO. Foi realizada avaliação clínica e funcional com anamnese e testes espirométricos, de ventilometria e de força muscular. **Resultados:** Os resultados demonstraram que houve perda significativa, com redução do VEF1, da CVF e da CV ($p < 0,0005$) quando comparados os valores pré-operatórios com os do 1º DPO, enquanto que as demais variáveis de força muscular, VE e VT não apresentaram diferença estatística significativa no período avaliado. **Conclusão:** A cirurgia de RM associa-se a um decréscimo na função pulmonar em todos os pacientes, apresentando redução importante nos valores de VEF1, da CVF e da CV.

Palavras-chave: cirurgia cardíaca, espirometria, revascularização do miocárdio.

Abstract

Introduction: Open heart surgery and myocardial revascularization (MR) is a very invasive procedure that predisposes patients to many pulmonary complications and causes impact on lung function. **Objective:** To evaluate and compare the pre and postsurgical pulmonary function in patients undergoing open heart surgery of myocardial revascularization in a philanthropic hospital in Feira de Santana/BA. **Methods:** Was performed a prospective cohort study in the Intensive Care Unit and ambulatory of a philanthropic hospital in Feira de Santana. We evaluated 9 patients with mean age 62.44 ± 10.69 years, weight 12.5 ± 62.55 kg, height 161.4 ± 1.075 cm, BMI 23.41 ± 3.55 kg/m² in the preoperative period and the 1st DPO. Clinical and functional evaluation was performed with anamnese and spirometry tests (pulmonary and muscle strength). **Results:** The results showed that there was significant loss, with reduced FEV1, FVC and VC ($p < 0.0005$) when compared to preoperative values with the 1st POD, while the other variables of muscle strength, VE and VT showed no statistically significant difference in the study period. **Conclusion:** MR surgery is associated with decrease in lung function in all patients, showing significant reduction in FEV1, FVC and VC.

Key-words: cardiac surgery, spirometry, myocardial revascularization.

Recebido em 4 de junho de 2012; aceito em 25 de setembro de 2012.

Endereço para correspondência: Cassio Magalhães da Silva e Silva, Rua João Mendes da Costa Filho, 241/303, Cond. Mater Lucis, Edifício Candeias, 41750190 Salvador BA, Tel: E-mail: cassiofisio2@yahoo.com.br

Introdução

Dentro do histórico da cirurgia cardíaca têm-se verificado graves complicações pulmonares tanto no período pré e pós-operatório resultado de múltiplos fatores decorrentes do ato cirúrgico. Apesar dos avanços tecnológicos, as alterações na função pulmonar são comuns, uma vez que se trata de uma cirurgia de grande porte.

As descrições das complicações pulmonares, após cirurgia cardíaca aberta, vêm sendo constantemente descritas em literaturas e estudos científicos, principalmente porque a frequência dos procedimentos cirúrgicos aumentou progressivamente e as complicações pós-operatórias são uma fonte significativa de mortalidade e morbidade. A anestesia geral, a incisão cirúrgica, a circulação extracorpórea (CEC), o tempo de isquemia e a intensidade da manipulação cirúrgica além do número de drenos pleurais podem predispor o paciente à alteração da função pulmonar. Assim, a fisioterapia é inserida nesse contexto, através de uma avaliação eficaz do paciente, ampliando seu campo de atuação e confirmando sua importância enquanto terapêutica e prevenção [1].

As complicações respiratórias no pós-operatório cardíaco são ocasionadas por vários fatores, pois as cirurgias são realizadas em pacientes mais frágeis, com maior disposição a limitações de reserva funcional e, muitas vezes, associada à idade elevada, tabagismo, obesidade e principalmente doenças pulmonares prévias [1,2].

A função pulmonar se encontra alterada em até 70% dos casos, e são definidas como uma anormalidade que acontece no período pós-operatório, que produz disfunções significativas, prejudicando a evolução clínica, predispondo o paciente ao desenvolvimento de complicações respiratórias como atelectasia e pneumonia [3,4].

Alterações fisiológicas, após a CEC, afetam diretamente o pulmão, ocasionando edema pulmonar intersticial e alveolar, quando utilizada em tempo maior que 150 minutos [5]. Entretanto, a desvantagem potencial da cirurgia de RM sem CEC é a revascularização miocárdica incompleta ou o comprometimento da anastomose distal-coronariana devido ao movimento obrigatório cardíaco [6].

Outro fator de destaque é a dor no pós-operatório que constitui outro fator importante causador das complicações pulmonares no pós-operatório: a maioria dos pacientes que são submetidos às cirurgias cardíacas queixa-se de dor intensa no pós-operatório, o que pode acarretar na retenção de secreções, atelectasias e processos infecciosos, advindas de uma respiração superficial. Os fatores que influenciam na dor podem ser: incisão cirúrgica, retração e dissecação tecidual durante o procedimento cirúrgico, múltiplas canulações intravenosas, drenos torácicos e procedimentos invasivos que esses pacientes são submetidos durante o regime terapêutico [7,8].

O grau de alteração funcional do pulmão pode ser avaliada e mensurada por testes que avaliam qualitativa e quantitativa-

mente a função pulmonar, auxiliando a detecção do tipo de alteração, sua extensão, progressão e tratamento [9].

Assim, o objetivo deste estudo foi de avaliar e comparar a função pulmonar no pré e pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca aberta de revascularização do miocárdio de um hospital filantrópico de Feira de Santana/Bahia.

Material e métodos

Foi realizado um estudo quantitativo do tipo coorte prospectivo, realizado em 9 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca aberta de revascularização do miocárdio no período de setembro a dezembro de 2010 na Unidade de Terapia Intensiva e ambulatório do Instituto de Cardiologia do Nordeste da Bahia (ICNB) no Hospital Dom Pedro de Alcântara de Feira de Santana.

A coleta foi realizada a partir de questionário estruturado e testes de prova de função pulmonar, que foram avaliados no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca aberta de revascularização do miocárdio. Os pacientes incluídos na pesquisa atenderam aos seguintes critérios: ambos os gêneros, sem distinção de raça, população adulta sem limite máximo de idade; e, de acordo com os princípios da equidade e justiça. Foram excluídos da pesquisa os indivíduos menores de 18 anos, os pacientes que não foram extubados nas primeiras 24 horas do pós-operatório e/ou não foram reavaliados no momento do 1º DPO de cirurgia cardíaca, e aqueles pacientes que, quando extubados, não interagiram com o meio ambiente e, portanto, não colaboram com a avaliação pós-operatória, além daqueles pacientes que não foram avaliados no pré-operatório e/ou não aceitaram participar da pesquisa.

O trabalho de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário Estácio da Bahia – Estácio FIB, nº340-468 junto ao CONEP, aprovado em concordância com a resolução CNS 196/96 do Conselho de Ética em Pesquisas (CONEP CNS-MS). Os pacientes selecionados receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aceitando participar da pesquisa.

Todos os pacientes no pré-operatório e pós-operatório passaram por uma avaliação funcional e clínica que revelava questões sobre: História de doença pulmonar, sinais vitais, ausculta pulmonar e índice de massa corpórea (IMC) hemogasometria arterial. E avaliação da prova de função pulmonar com a mensuração da capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1); força muscular inspiratória (PI_{max}) e força muscular expiratória (PE_{max}); capacidade vital (CV), volume corrente (VT) e volume minuto (VE).

Toda a avaliação da prova de função pulmonar foi realizada com o paciente sentado, cabeça neutra, confortável, repetido três vezes, para que o aparelho colhesse a melhor curva com o uso de clip nasal quando necessário e pelo mesmo avaliador.

A avaliação CVF e VEF1 foi realizada com o espirômetro PLUS MS-01 de bolso, eletrônico. A avaliação do VEF1 foi realizada com o paciente sentado, cabeça neutra, confortável, sendo solicitada uma inspiração máxima e profunda até a capacidade pulmonar total seguida de uma expiração forçada e rápida durante 6 a 8 segundos com o bocal acoplado a boca sem escape e com clip nasal. Para a avaliação da CVF, foi solicitado ao paciente na mesma posição que realizasse uma expiração total até o volume residual seguido de acoplação do bocal e solicitado uma inspiração também rápida de 6 a 8 segundos, continuamente dentro do bocal, que não poderia estar ocluído com os dentes, nem com a língua, seguindo o comando de voz do avaliador. O procedimento foi repetido três vezes, para que o aparelho colhesse a melhor curva, e utilizou-se um clip nasal para evitar que o paciente tivesse escape de ar pelas narinas.

A Força Muscular Respiratória foi mensurada com o aparelho manovacuômetro de diâmetro 100 mm (4 polegadas), mostrador branco com números pretos rosca 1/2 bsp, saída vertical caixa de aço estampado internos e rosca em latão. Os valores de PImáx e PEmáx foram avaliados por três vezes, em cada um dos diferentes momentos, sendo considerado para análise estatística o maior valor obtido em cada um dos parâmetros. A mensuração da PImáx foi realizada a partir do volume residual, solicitando uma inspiração máxima, e a mensuração da PEmáx a partir da capacidade pulmonar total, solicitando uma expiração máxima, ambas com o paciente acoplado ao bocal do aparelho e com uso de clip nasal.

Para os testes de ventilometria e medida do VT, VE e CV, foi utilizado o ventilômetro MARK 8 que incorpora dois mostradores para mensuração de volumes com mostrador pequeno 100 L, 1 L/resolução, Mostrador grande de 100 L, 100 L/resolução, Conexões de entrada/saída de 22 mm, diâmetro Dial: 35 mm e peso de 140 g. Para as mensurações foi acoplado à máscara e adaptado a face do paciente, incluindo nariz e boca. Os testes também foram realizados com o paciente sentado do mesmo modo como descrito para o teste espirométrico. O volume minuto e a frequência respiratória foram coletados durante cinco minutos, e a cada um minuto o ventilômetro era zerado e eram anotados os valores do volume minuto e da frequência respiratória. A frequência respiratória foi contada durante um minuto completo com cronômetro. Os dois primeiros minutos da coleta foram considerados como um período de adaptação do paciente à máscara e os três últimos, utilizados para obtenção dos dados, fazendo-se a média do volume minuto (VE) em mL, e da FR em ciclos por minuto, obtendo-se através da divisão destes respectivamente o volume corrente. Assim, a CV foi avaliada com o mesmo aparelho solicitando ao paciente que realizasse uma inspiração máxima até a capacidade pulmonar total seguida de uma expiração sem esforço até o volume residual com o paciente acoplado a máscara facial e com uso de válvula unidirecional.

Realizou-se uma análise descritiva dos dados, utilizando gráficos e tabelas para apresentação dos dados estatísticos,

calculados através do programa *Microsoft Excel For Windows* (2007) e auxílio do programa *Statistical Package for Social Science - SPSS, versão 9.0*

Os resultados obtidos no estudo a partir do teste t de *Student* foram expressos por médias e desvio padrão das médias. A avaliação do teste foi realizada através do critério do p-valor, sendo que este critério baseia-se na probabilidade de ocorrência de valores iguais ou superiores ao assumido pela estatística de teste (5%). O nível de significância considerado foi de $p < 0,05$.

Resultados

A amostra foi composta por 6 pacientes do gênero feminino e 3 pacientes do gênero masculino com tempo de CEC menor que 150 min em todos os casos. Com valores antropométricos das médias da idade, peso, altura e IMC foram respectivamente idade $62,44 \pm 10,69$ anos, peso $62,55 \pm 12,5$ kg, altura $161,4 \pm 1,075$ cm, IMC $23,41 \pm 3,55$ kg/cm² (Tabela I). Destes 33% ex-tabagista e 67% nunca fumaram conforme gráfico I.

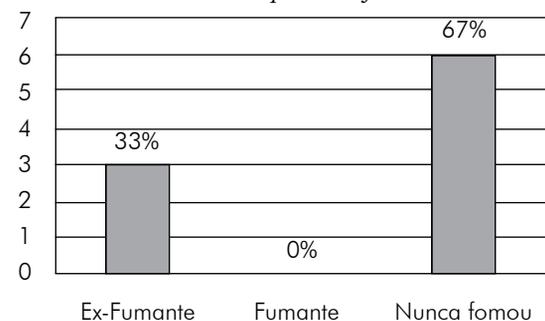
Tabela I - Parâmetros antropométricos da população estudada. Local: Feira de Santana / BA. Set/Dez 2010.

Parâmetros	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	62,44	10,69
Peso (kg)	62,55	12,5
Altura (cm)	1,614	1,075
IMC (Kg/cm ²)	23,41	3,55

Resultados expressos em média e desvio padrão

IMC – índice de massa corpórea

Gráfico I - Percentual dos pacientes fumantes.



Valores expressos em porcentagem

A partir dos testes espirométricos, foi possível mensurar CVF e o VEF1, e comparar, entre os períodos avaliados, a perda da função pulmonar após a CRM, assim, verificou-se uma queda significativa da CVF e VEF1 quando comparados os valores nos dois períodos. A média do CVF inicialmente foi de 2,3 L enquanto que no pós-operatório a média foi de 0,9 L. O mesmo ocorreu com o VEF1 que no pré-operatório apresentou média de 1,8 L e no pós-operatório média de 0,8 L, confirmado este declínio através também do cálculo do

desvio padrão o que instaura uma significância diminuição da função pulmonar ($p < 0,005$).

Tabela II- Avaliação espirométrica. Feira de Santana/BA. Set/ Dez 2010.

	CVF (L)		VEF1 (L)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
No Pacientes	9	9	9	9
Média	2,3	0,9	1,8	0,8
Desvio Padrão	0,9	0,2	0,8	0,3

$p \leq *$

Resultados expressos em média e desvio padrão; * $p < 0,005$ (apresenta diferença significativa).

A mensuração da Força Muscular Respiratória dos pacientes foi realizada através do manovacuômetro, que avaliou a PImáx e a PEmáx. Observado uma redução nos valores médio e de desvio padrão entre o pré e o pós-operatório, porém estatisticamente não significativa as diferença dos resultados de força muscular com $p > 0,005$.

Tabela III - Avaliação e comparação da Força Muscular Respiratória no Pré e Pós – Operatório. Feira de Santana/BA. Set / Dez 2010.

	PImáx (cm H ₂ O)		PEmáx (cm H ₂ O)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
N	9	9	9	9
Média	109,4	98,9	77,2	67,8
Desvio Padrão	0,9	0,2	0,8	0,3

$p \leq *$

Resultados expressos em média e desvio padrão; * $p < 0,005$ (apresenta diferença significativa).

As medidas da CV, do VT e do VE, feitas pelo ventilômetro demonstraram diminuição significativamente estatística da CV ($p < 0,005$) quando comparados os dois períodos estudados. A CV obteve média de 2555,6 mL e, no 1º DPO média de 848,9 mL, apontando a diminuição da função pulmonar. Porém, em relação ao VT e VE, verificamos uma redução, embora não significativa estatisticamente, com média de VT no pré-operatória de 483,6 mL e no 1º DPO de 448,4 mL, assim como verificado com o VE com média no pré-operatório 5082,2 mL e 4524,4 mL no 1º DPO.

Tabela IV - Avaliação e comparação da ventilometria no Pré e Pós – Operatório. Feira de Santana / BA. Set/Dez 2010.

	CV (mL)		VC (mL)		VE (mL)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
N	9	9	9	9	9	9
Média	2555,6	848,9	483,6	448,4	5082,2	4524,4
Desvio Padrão	1135,3	228,3	151,8	131,3	1456,5	1643,6

$p \leq *$

Resultados expressos em média e desvio padrão. * $p < 0,005$ (apresenta diferença significativa).

Discussão

Segundo Braunwald, é comum a maior incidência de coronariopatias em mulheres. O autor observou nos seus estudos uma maior prevalência em mulheres após o período da menopausa, indicando que, apesar de as mulheres possuírem fatores protetores, após o início da menopausa, elas tendem a se igualar, e muitas vezes ultrapassar as estatísticas masculinas no que tange o risco de sofrer um evento cardiovascular isquêmico agudo [10].

Os autores Dante, Iasbech e Oliveira [5] e Ambrozin e Cataneo [11] relatam que a CEC causa grande impacto na função pulmonar quando realizada com tempo maior que 150 min. Afirmam que as doenças crônicas do sistema respiratório elevam as complicações pulmonares e, quando associadas à sintomatologia respiratória, elevam o risco para complicações pós-operatórias (CPPs). Verificaram também que o risco maior de CPPs é mais visto em pacientes fumantes e ex-fumantes, pois o cigarro tem efeitos nocivos responsáveis por complicações pulmonares. Entretanto, segundo os autores, tempo de abstinência maior que 8 semanas caracteriza-se tempo suficiente para diminuição dos riscos cirúrgicos.

Mueller *et al.* [7] e Lima *et al.* [8], em seus estudos, também constataram que a maioria dos pacientes que são submetidos à cirurgias cardíacas queixam-se de dor intensa no pós-operatório, constituindo um importante fator causador das complicações pulmonares, pois a dor está associada à menor expansibilidade torácica e respirações superficiais.

Resultados semelhantes foram encontrados pelos autores Carvalho *et al.* [12] que avaliaram a CVF e o VEF1 em 18 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca de revascularização do miocárdio, havendo uma diminuição significativa da CVF e VEF1 no primeiro e segundo pós-operatório em relação às medidas pré operatórias ($p < 0,005$). Essas alterações na função pulmonar são um frequente achado na literatura após cirurgia cardíaca, sendo uma complicação bem conhecida. Sabe-se que pode haver diferenças na mecânica respiratória após revascularização do miocárdio e é devido a isso que a função pulmonar está alterada.

Guizilinet *et al.* [13] também constataram que, em relação à função pulmonar, a CRM causa diminuição significativa nos valores da CVF e VEF1 em comparação aos volumes basais, indicando um padrão restritivo. O autor comenta que essa diminuição da CFV e do VEF1 sugere alterações na função pulmonar que podem estar associadas a diversos fatores, como o tipo de incisão cirúrgica, técnicas de anestesia empregada, dor pós-operatória e posicionamento do dreno pleural, além de a esternotomia mediana alterar a complacência da caixa torácica, gerando alterações na curva Pressão x Volume do sistema respiratório, aumentando a retração elástica e dificultando a geração de volumes no sistema.

Nos resultados encontrados nesta pesquisa se observa uma correlação com a literatura pesquisada no que diz respeito a CVF e VEF1 com diminuição significativa nos valores em

comparação aos volumes basais no pré-operatório, indicando um padrão restritivo o que pode estar associado a diversos fatores conforme mencionado por Guizilinet *et al.* [13].

Um estudo realizado por Riedi *et al.* [4] avaliou a FM no pré-operatório e no 5º dia pós-operatório de CRM, e, apesar de constatar diminuição na FM, ao final do estudo observaram que não houve relação entre a FM respiratória e as CPPs [4]. Em análise aos dados desta pesquisa se observa uma relação proporcional a não alteração estatística na comparação do pré-operatório como pós-operatório. Porém, os baixos valores significativos de força muscular respiratório também podem refletir o medo ou o desinteresse do paciente em colaborar com os testes, já que estes dependem da cooperação do paciente, uma vez que não existem meios confirmatórios de que ele tenha despendido todo o esforço possível, além do mecanismo de proteção às dores, que causam limitações quando se trata de testes voluntários.

Conclusão

Com base nos dados coletados foi possível concluir que os pacientes submetidos à cirurgia aberta de revascularização do miocárdio apresentam perda significativamente estatística da função pulmonar logo no 1º DPO, evidenciada pela diminuição dos valores do VEF1, CVF e da CV, independente dos fatores de riscos pré-operatórios. Achados semelhantes são encontrados na literatura em estudos que avaliam a função pulmonar após cirurgia cardíaca, constando-se, portanto, que a cirurgia cardíaca, por se tratar de um procedimento de grande porte, causa alterações na função pulmonar, sendo um achado comum na prática clínica apesar dos avanços tecnológicos empregados nos procedimentos.

Entretanto, a pesquisa não encontrou alterações expressivas entre as variáveis avaliadas de Força muscular, VE e VT, quando comparado os dois períodos estudados, não causando, portanto, interferência significativa no estudo.

Deve-se ressaltar, ainda, as limitações no presente estudo em que a quantidade da amostra foi limitada devido ao número de procedimentos realizados na unidade. Sendo assim, este trabalho não encerra as possibilidades de novas pesquisas, mas, pelo contrário, propõe o incentivo de mais estudos para esse período estabelecido, devido principalmente à escassez de estudos para o 1º DPO na unidade referenciada e na região do interior da Bahia, principalmente na cidade de Feira de Santana.

Contudo, recomenda-se que os pacientes que se submeterem a esse tipo de cirurgia realizem Programa de Reabilitação Cardiopulmonar já no período pré-operatório, assim, a recuperação da função pulmonar se tornará rápida e eficaz, permitindo que voltem às atividades de vida diária normais com uma boa qualidade de saúde.

Referências

1. Davidson J, Velloso M. Importância da fisioterapia pneumofuncional para a retirada da ventilação pulmonar mecânica dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 2003;13(5):12-7.
2. Barros GF, Santos CS, Granado FB, Costa PT, Límaco RP, Gardenghi G. Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2010;25(4):483-90.
3. Morsch KT, Leguisamo CP, Camargo MD, Coronel CC, Mattos W, Ortiz LDN, et al. Perfil ventilatório dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009;24(2):180-87.
4. Riedi C, Mora CTR, Driessen T, Coutinho MCG, Mayer M, Moro FL, et al. Relação do comportamento da força muscular com as complicações respiratórias na cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2004;59(11):1200-6.
5. Dante FS, Iasbech JA, Oliveira SA. Pós-operatório em cirurgia cardíaca de adultos. *Rev Soc Cardiol* 1998;8(3):446-54.
6. Runger MS, Ohman EM. *Cardiologia de Netter*. Porto Alegre: Artmed; 2006.
7. Mueller XM, Tinguely F, Tevearai HT, Revelly J, Chiolero R, Segesser LK. Pain location, distribution, and intensity after cardiac surgery. *Chest* 2000;118:391-6.
8. Lima LR, Stival MM, Barbosa MA, Pereira LV. Controle da dor no pós-operatório de cirurgia cardíaca: uma breve revisão. *Rev Eletrônica Enferm* 2008;10(2):521-9.
9. Sampaio LMM, Jamami M, Pires VA, Silva AB, Costa D, Jardim JR, et al. Função pulmonar. In: Tarantino AB. *Doenças pulmonares*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
10. Braunwald E. *Tratado de medicina cardiovascular*. 5ª ed. São Paulo: Roca; 1999.
11. Ambrozin ARP, Cataneo AJM. Pulmonary function aspects after myocardial revascularization related to preoperative risk. *Braz J Cir Cardiovasc* 2005;20(4):408-15.
12. Carvalho WA, Yoshinaga EM, Malbouisson LMS, Junior JOCA. Revascularização miocárdica versus troca valvar: avaliação das alterações espirométricas pré e pós-operatórias. *Simpósio Internacional de Iniciação Científica – Universidade de São Paulo (USP)* 2009;11:54-62.
13. Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Carvalho ACC, Jaramillo JI, Alves FA, et al. Efeitos do local de inserção do dreno pleural na função pulmonar no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2004;19(1):47-54.