

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

CURSO DE FISIOTERAPIA

THAIS ALVES DE ÁVILA

**AVALIAÇÃO PULMONAR NO PRÉ E PÓS - OPERATÓRIO DE CIRURGIA
CARDÍACA**

UBERLÂNDIA

2018

Thais Alves de Ávila

**AVALIAÇÃO PULMONAR NO PRÉ E PÓS - OPERATÓRIO DE CIRURGIA
CARDIACA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de fisioterapia, da Universidade Federal de Uberlândia como parte das exigências para obtenção do título de graduação.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Fernando Ronchi

UBERLÂNDIA

2018

SUMÁRIO

Sumário.....	3
1. Resumo:.....	4
2. INTRODUÇÃO.....	5
3. MÉTODO.....	6
3.1 Pressões respiratórias máximas (Manuvacuometria).....	6
3.2 Ventilometria.....	7
3.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	7
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	8
4. Resultados:.....	8
5. Discussão.....	9
6. Conclusão:.....	11
7. REFERÊNCIAS.....	11

1. RESUMO:

Objetivos: Avaliar a força e a função pulmonar no pré e pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

Método: Foram incluídos 14 pacientes no período de abril de 2017 a abril de 2018, internados para cirurgia cardíaca. Os mesmos foram avaliados no pré-operatório e no 5º dia de pós-operatório. A avaliação da força muscular respiratória foi realizada com o uso do manovacômetro e o volume pulmonar por meio do ventilômetro. Foi aplicado questionário específico para avaliação do tipo de cirurgia, doenças associadas e diagnóstico clínico.

Resultados: Foram incluídos neste estudo 14 pacientes no total, 9 (64,28%) realizaram revascularização do miocárdio, 4 (28,57%) troca de valva e 3 (21,42%) correção de cardiopatia congênita. A significância estatística foi definida como $p < 0,05$. Em relação à força muscular respiratória, houve redução significativa dos valores relacionados ao momento pré-operatório e pós-operatório com Pimáx pré: 66,5 (50 - 91,5) e Pimáx pós: 46,5 (40 - 62,5), $p=0,019$; e Pemáx pré: 105,5 (94 - 120) e Pemáx pós: 80 (68,7- 91), $p = 0,004$. Na mensuração do volume minuto não houve diferença com VM pré: 6 (5 - 8,5) e VM pós: 4,5 (4-9,2), $p=0,2$. No volume corrente (VC), houve diferença significativa com VC pré 438 (351 - 550) e pós 307 (231,7 - 443,5), $p=0,043$. Também na capacidade vital lenta (CVL) houve redução significativa CVL pré 4 (3 - 4,5) e pós 2 (2 - 3,1), $p = 0,004$.

Conclusão: Conclui-se que a força respiratória e os volumes pulmonares encontram-se diminuídos no pós-operatório dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em comparação com os valores do pré-operatório.

Palavras chave: Cirurgia cardíaca. Testes de função pulmonar. Complicação pulmonar.

ABSTRACT

Objectives: To evaluate the strength and lung function in the pre and postoperative period of patients submitted to cardiac surgery.

Method: We included 14 patients from April 2017 to April 2018, hospitalized for cardiac surgery. They were evaluated in the preoperative period and on the 5th postoperative day. The evaluation of respiratory muscle strength was performed using the manovacô-meter and the pulmonary volume through the ventilometer. A specific questionnaire was applied to evaluate the type of surgery, associated diseases and clinical diagnosis.

Results: A total of 14 patients were included in this study, 9 (64.28%) underwent myocardial revascularization, 4 (28.57%) valve replacement and 3 (21.42%) corrected congenital heart disease. Statistical significance was defined as $p < 0.05$. Regarding respiratory muscle strength, there was a significant reduction in the values related to the preoperative and postoperative period with Pimáx pre: 66.5 (50 - 91.5) and Pimáx post: 46.5 (40-62.5) , $p = 0.019$; and Pmax pre: 105.5 (94-120) and Pmax post: 80 (68.7-91), $p = 0.004$. In the measurement of the minute volume, there was no significant difference with pre-MV: 6 (5-8.5) and post-MV: 4.5 (4-9.2), $p = 0.2$. In the tidal volume (VC), there was a significant decrease with CV pre - 438 (351 - 550) and post - 307 (231.7 - 443.5), $p = 0.043$. Also in the slow vital capacity (CVL) there was a significant reduction in CVL pré 4 (3 - 4.5) and post 2 (2 - 3,1), $p = 0.004$.

Conclusion: It was concluded that respiratory strength and lung volumes were decreased cardiac surgery compared to preoperative values

Key words: Cardiac surgery. Pulmonary function tests. Pulmonary complications.

2. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são uma das principais causas de morte nos países desenvolvidos e sua ocorrência tem aumentado de forma epidêmica nos países em desenvolvimento. (RENAULT et al., 2008). A cirurgia cardíaca é um procedimento amplamente realizado no mundo quando a probabilidade de uma vida útil é maior com o tratamento cirúrgico do que com o tratamento clínico (GALDEANO et al. 2003).

Existem três tipos de cirurgia cardíaca: as corretoras (fechamento de canal arterial, de defeito de septo atrial e ventricular), as reconstrutoras (revascularização do miocárdio, plastia de valva aórtica, mitral ou tricúspide) e as substitutivas (trocas valvares e transplantes) (GALDEANO et al.,2003).

Nas cirurgias cardíacas, pode ocorrer à necessidade da utilização da circulação extracorpórea (CEC), e esta, por sua vez, desencadeia respostas inflamatórias sistêmicas e pulmonares que potencializa a lesão e o retardo na recuperação pulmonar levando a disfunções na mecânica respiratória (TORRATI et al.,2011).

O comprometimento pulmonar no pós-operatório de cirurgia cardíaca contribui de forma significativa para a morbimortalidade, aumentando o tempo de internação e os custos. Em parte, podemos associar aos multifatores de riscos pré-operatórios, como a idade avançada, o tabagismo, o mal estado nutricional, as comorbidades e doenças que aumentam a suscetibilidade para problemas respiratórios. Além disso, principalmente aos fatores relacionados ao ato cirúrgico como, a incisão cirúrgica, anestesia geral, CEC, função cardíaca deprimida, manipulação do conteúdo torácico, drenos pleurais e a dor que somados alteram a fisiologia e a mecânica pulmonar (SOARES et al.,2011). Em consequência, teremos a redução da força dos músculos respiratórios, a diminuição dos volumes e capacidades pulmonares e também da complacência pulmonar, resultando no aparecimento de atelectasias, infecções respiratórias, disfunção cardíaca (edema pulmonar), hipoxemia, derrame pleural, acúmulo de muco, dispnéia e ineficácia da tosse (GUIZILINI et al.,2005).

Alguns fatores que colaboram para as complicações respiratórias no pós-operatório podem ser reduzidos por meio de adequada avaliação e manejo no pré-operatório incluindo o tratamento fisioterapêutico, interrupção do fumo, uso de antibióticos e broncodilatadores (LEGUISAMO et.al., 2005).

Por isso, é de extrema importância a avaliação pulmonar, por meio da mensuração dos volumes e das capacidades pulmonares, assim como da força dos músculos respiratórios no pré e pós-operatório para o acompanhamento, visto que estes normalmente estarão com seus valores reduzidos essencialmente no pós-operatório, de acordo com a literatura, mas, objetiva voltar à normalidade, podendo para tanto haver intervenção fisioterapêutica. Por meio da avaliação da função pulmonar, a fisioterapia identificará quais são os fatores de risco capazes de aumentar a prevalência de complicações pulmonares no pré-operatório, e instituirá conduta mais específica e no pós-operatório podendo prevenir e tratar possíveis complicações decorrentes.

A mecânica respiratória é baseada em seu volume e nas suas propriedades elásticas. A mensuração desses e da força muscular respiratória, oferece dados importantes para a prevenção, caracterização do estado fisiopatológico, e para o progresso (BARBOSA et al.,2002).

Em vista do exposto, os objetivos do presente estudo foram avaliar a força muscular respiratória e a função pulmonar no pré e pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

3. MÉTODO

Este projeto foi aprovado ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos desta instituição, sob protocolo 1.932.776, sendo conduzido de acordo com a determinação da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Este estudo foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva Coronariana do Hospital de Clínicas de Uberlândia após a obtenção do termo de consentimento livre e esclarecido, o qual foi distribuído para pacientes no pré-operatório de cirurgia cardíaca internados na Enfermaria Cardiológica. Foram avaliados 14 pacientes no período de abril de 2017 a abril de 2018, internados para cirurgia cardíaca no pré-operatório e no 5º dia de pós-operatório.

Na avaliação pré-operatória foi utilizada ficha para a coleta dos dados demográficos de cada paciente e dados referentes à cirurgia, a qual continha idade, sexo, doenças associadas e diagnóstico clínico.

3.1 PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS (MANUVACUOMETRIA)

Os valores das pressões respiratórias máximas ($P_{imáx}$ e $P_{emáx}$) foram determinadas com manovacuômetro digital previamente calibrado (GER-AR, São Paulo, Brasil) graduado em cmH_2O , com variação de $\pm 300 cmH_2O$, de acordo com a técnica originalmente descrita por Black e Hyatt (1969). O manovacuômetro foi equipado com bocal adaptador contendo orifício de aproximadamente 2 mm de diâmetro para evitar o aumento de pressão intraoral causado pela contração dos músculos bucinadores, o que evita interferência nos resultados. Os voluntários permaneceram sentados, com o tronco em ângulo de 90° em relação ao quadril e os pés no chão, e usaram clipe nasal durante todas as manobras. Para a determinação da $P_{imáx}$, os indivíduos foram orientados a realizar um esforço inspiratório máximo a partir do volume residual. Para a determinação da $P_{emáx}$, os indivíduos foram orientados a realizar um esforço expiratório máximo a partir da capacidade pulmonar total. Todos os participantes realizaram ao menos três manobras reproduzíveis, cada uma mantida por ao menos um segundo, até que três esforços tecnicamente adequados fossem realizados. Para análise dos dados, o valor mais alto foi registrado, contanto que não excedesse 10% do segundo valor mais alto.

3.2 VENTILOMETRIA

Para a mensuração das medidas de volume minuto (VM), volume corrente (VC), e capacidade vital lenta (CVL), foi utilizado o equipamento ventilômetro analógico Whright Mark8. Os voluntários ficaram sentados com o tronco em ângulo de 90° em relação ao quadril e os pés no chão, com clipe nasal no nariz para garantir ideal vedação. Para mensuração do volume minuto foi solicitado ao paciente que respirasse normalmente pelo aparelho durante 1 minuto. E para a avaliação da capacidade vital lenta solicitou-se ao paciente uma inspiração profunda, seguida de pausa inspiratória de 3 a 5 segundos destravou-se o aparelho e foi solicitado expiração lenta máxima até o volume residual e no final da expiração travava-se o aparelho. Foi realizado por 3x e anotado o maior valor.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Foram excluídos do estudo os pacientes com insuficiência cardíaca congestiva classe funcional 4 (NYHA) ou fração de

ejeção (FE) < 40%, creatinina >1,3 mg, insuficiência hepática e portadores de obesidade (IMC > 35). Também foram excluídos do estudo os pacientes que usaram anti- inflamatório hormonal nos últimos 30 dias antes da cirurgia e os pacientes classificados como ASA PS4 ou mais, ou como risco moderado ou maior para cirurgia segundo Higgins e col 1997.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada utilizando o Sigma Plot 11. Os dados distribuídos de forma normal foram comparados entre os diferentes momentos por meio do t-test e expressos com média \pm DP. Dados que não apresentaram distribuição normal foram comparados pelo teste Mann-Whitney Rank Sum Test e expressos como mediana (intervalo interquartilico). Significância estatística foi definida como $p < 0,05$.

4. RESULTADOS:

Neste presente estudo foram incluídos 14 pacientes no total. Quanto ao procedimento cirúrgico realizado, 9 (64,28%) pacientes realizaram revascularização do miocárdio, 4 (28,57%) troca de valva e 3 (21,42%) correção de cardiopatia congênita. A tabela abaixo descreve a caracterização da amostra.

Tabela 1 -		
Idade	53,54 \pm 8,09 anos	
Sexo	M – 10 (71,42%)	F- 4 (28,57%)
Comorbidades	Hipertensos	64,28%
	Diabéticos	35,71%
	Dislipidêmicos	14,28%

Figura 1- Dados demográficos relacionados a idade, sexo (M- masculino e F- feminino) e comorbidades dos pacientes.

Em relação à força muscular respiratória, mensuradas por meio da Pimáx e Pemáx, verificamos que houve redução estatisticamente significativa dos valores relacionados ao momento pré-operatório e pós-operatório com Pimáx pré: 66,5 (50 - 91,5) e Pimáx pós: 46,5 (40 - 62,5), $p=0,019$; e Pemáx pré: 105,5 (94 - 120) e Pemáx pós: 80 (68,7- 91), $p=0,004$.

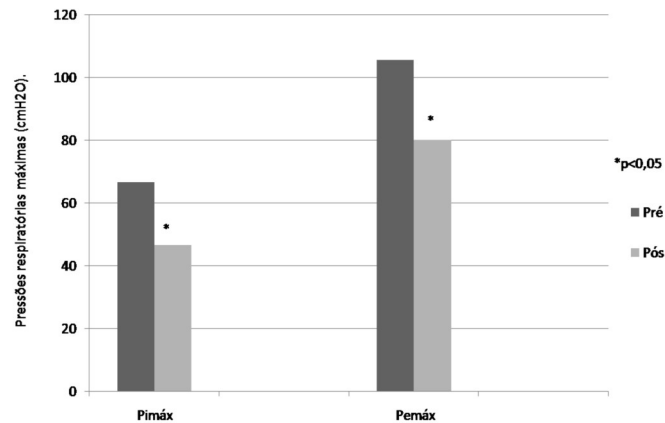


Figura 2 - Resultados obtidos entre o pré e o pós - operatório para Pimáx e Pemáx. Pimáx (pressão inspiratória máxima), Pemáx (pressão expiratória máxima). *p <0,05 comparando os momentos pré e pós - operatório.

A função pulmonar foi avaliada por meio do volume minuto (VM), volume corrente (VC) e capacidade vital lenta (CVL). No volume minuto não houve diferença comparando os momentos, com VM pré: 6 (5 - 8,5) e VM pós: 4,5 (4 - 9,2), $p=0,2$. Em relação a medição do volume corrente, houve diferença estatisticamente significativa com VC pré 438 (351 - 550) e pós 307 (231,7 - 443,5), $p=(0,043)$. Assim como também na capacidade vital lenta houve redução significativa: CVL pré 4(3-4,5) e pós 2 (2 - 3,1), $p = 0,004$, mostrando redução dos volumes pulmonares no pós-operatório.

5. DISCUSSÃO:

A força respiratória e o volume pulmonar apresentaram-se reduzidos no pós-operatório de pacientes que foram submetidos à cirurgia cardíaca. Tais consequências estão associadas a diversos fatores, entre eles o tipo de incisão cirúrgica, anestesia, tempo de CEC, disfunção diafragmática, ventilação mecânica, uso de drenos e a dor. Sendo os fatores intraoperatórios principais responsáveis por alterar a mecânica respiratória no pós-operatório (AMBROSIM et al., 2005).

Dentre os fatores que podem trazer prejuízo à função pulmonar estão o uso da CEC, que desencadeia reações inflamatórias sistêmicas e pulmonares que implicam com o acúmulo de líquido no interstício pulmonar preenchido por células inflamatórias, água e proteínas, levando à formação de atelectasias, queda na produção de surfactante, aumento de shunt pulmonar, diminuição da complacência, aumento da resistência das vias aéreas e disfunção diafragmática, fatores estes que contribuem para o aumento do trabalho respiratório (RODRIGUES et al. 2010). Logo, há redução da capacidade dos músculos respiratórios em gerar tensão suficiente para vencer o trabalho imposto, por desvantagem mecânica e ou por dor pós-operatória

Outros autores também constataram em seus estudos queda significativa da força muscular respiratória no pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, o que corrobora com os achados do nosso estudo (MORSCH et al., 2009 e SILVA et al., 2004). Valores reduzidos de P_{imáx} podem culminar com maior tempo na ventilação mecânica. E valores reduzidos de P_{emáx} podem levar a tosse ineficaz, acúmulos de secreções que predispõe a processos pneumônicos e atelectasias, favorecendo a ocorrência de complicações pulmonares. Confirmando achados anteriores, o nosso estudo também encontrou volume corrente reduzido no pós-operatório de cirurgia cardíaca (GUIZILINI et al., 2005). Essa redução leva a alterações nas trocas gasosas, resultando em hipoxemia, e redução na capacidade de difusão que leva a formação de atelectasias e pneumonia.

Com relação ao volume minuto, não houve redução no pós-operatório, isto provavelmente devido ao aumento da frequência respiratória, a qual estava aumentada no pós-operatório, e conseqüentemente acabava compensando a diminuição do volume corrente.

A literatura mostra que pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio que ficaram por tempo maior que 24 horas na ventilação mecânica, tiveram maior incidência de complicações pulmonares em relação ao grupo de tempo inferior a 24 horas (ARKDUR et al., 2007). Isso pode ser atribuído ao uso da ventilação mecânica, que utiliza baixos volumes pulmonares e baixos níveis de PEEP ocasionando redução da complacência que favorece a formação de atelectasias e distúrbios na ventilação-perfusão. (AMBROZINI et al., 2005). Por outro lado, o uso de grandes volumes pode aumentar o risco de lesão pulmonar (AMBROZINI et al., 2005).

A dor é uma sensação comumente referida pelos pacientes no pós-operatório, 51% dos pacientes ainda sentiam dor na região da toracotomia no 7º dia de pós-operatório de cirurgia cardíaca (GIACOMAZZI et al., 2006). Ela é uma das responsáveis em proporcionar respiração mais curta e superficial, e por diminuir a mobilidade da caixa torácica. Além disso, o uso da artéria torácica interna esquerda (ATIE) em pacientes submetidos à revascularização do miocárdio provoca trauma cirúrgico adicional, pois, na maior parte dos procedimentos a obtenção da ATIE requer abertura da cavidade pleural esquerda, que precisa depois ser drenada resultando em aumento de dor, diminuição do aporte sanguíneo para os músculos intercostais e limitação da expansibilidade torácica (GUIZILINI et al., 2004). Logo, a dor pós-operatória e a presença de drenos estão implicadas diretamente na redução da força muscular respiratória e manutenção de baixos volumes pulmonares.

Os baixos volumes pulmonares e a redução da força respiratória podem também estar associados ao medo do paciente, e/ou o pouco interesse em colaborar com os testes de função pulmonar, uma vez que estes precisam da participação do paciente e não tem como confirmar se ele usou todo o esforço possível (GIACOMAZZ et al.,2005).

Dentro deste contexto a fisioterapia respiratória é amplamente recomendada para prevenir e tratar possíveis complicações, contribuindo para a reexpansão pulmonar, fortalecimento diafragmático e higiene brônquica. As técnicas variam dependendo de cada lugar, mas, normalmente são usados espirometro de incentivo, threshold, exercícios de respiração profunda, estímulo de tosse, respiração com pressão positiva intermitente, pressão positiva contínua nas vias aéreas, pressão positiva em dois níveis entre outros (RENAULT et al., 2008 , TURKY; AFIFY et.al., 2017).

6. CONCLUSÃO:

Conclui-se que a força respiratória e os volumes pulmonares encontram-se diminuídos no pós- operatório de pacientes submetidos a cirurgia cardíaca em comparação com os valores do pré-operatório.

7. REFERÊNCIAS

- AKDUR, H. et al. Investigation of the relationship between the duration of postoperative mechanical ventilation and complication incidence following coronary artery bypass graft. **Med-SciMonit**, Turquia, v. 13, n. 4, p. 105- 110, jan, 2007.
- AMBROZIN, A.R.P ; CATANEO, A.J.M. Aspectos da função pulmonar após a revascularização do miocárdio relacionados com o risco pré operatório. **Braz J CardiovascSurg**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 408-415, jun/set. 2005.
- ASA PhysicalStatusClassificationSystem, 2014, disponível em: disponível em: <https://www.asahq.org/resour-ces/clinical-information/asa-physical-status-classification-system>. . Acesso em: 15 de dezembro de 2016.
- BARBOSA, R.A.G; CARMONA, M.J.C. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos á cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. **Revista Brasileira Anestesiologia**. São Paulo, v. 52, n. 6, p. 689- 699, nov/dez ,2002.
- BRAGE, I. Y. et.al. A Respiratory physiotherapy and incidence of pulmonary complications in off-pump coronary artery bypass graft surgery: an observational follow-up study . **BMC PulmMed**.v.36, n.9, fev/ jul, 2009.

GALDEANO, L.E.; et al. Diagnóstico de enfermagem de pacientes no período transoperatório de cirurgia cardíaca. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, v. 11, n.2, p. 199-206,2003.

GIACOMAZZI, C.M; LAGNI, V.B; MONTEIRO, M.B. A dor pós-operatória como contribuinte do prejuízo na função pulmonar em pacientes submetidos á cirurgia cardíaca. **Rev Braz J CardiovascSurg**. Porto Alegre, v.24, n.4 p. 386-392, jul/nov.2006.

GUIZILINI, S.et.al. Efeitos do local de inserção do dreno pleural na função pulmonar no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. São Paulo, v. 19,n.1,p. 47-54, fev.2004.

GUIZILINI,S.et.al. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos á cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem cirurgia extracorpórea. **Braz J CardiovascSurg**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 310–316, mar/jun. 2005.

HIGGINS TL, ESTAFANOUS FG, LOOP FD, et al. ICU admission score for predicting morbidity and mortality risk after coronary artery bypass grafting. **Ann Thoracic Surgery** v. 64,n.4,p.1050-1058, 1997.

QIANG, J. et.al.Risk Factors for Pulmonary Complications Following Cardiac Surgery with Cardiopulmonary Bypass.**International Journal of Medical Sciences**,v.10, n. 11, p. 1578 - 1583, 2013.

LAIZO, A.; DELGADO, F.E.F; ROCHA, G.M. Complicações que aumentam o tempo de permanência em unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cardiologia**, v. 25, n.2, p. 166 – 17, 2010.

LEGUISAMO,C.P; KALIL, R.A.K;FURLANI, A. A efetividade de uma proposta fisioterapêutica pré operatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Braz J Cardiovasc**. Porto Alegre, v.20, n.2, p.134-141, fev/mai. 2005.

MACHADO, M.G.R. **Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MENEZES , T.C. et. al. Analise da força muscular respiratória no pré e pós- operatório de cirurgia cardíaca : estudo preliminar. **Ciências Biológicas e da Saúde**. Maceió, v.3, n.3, p.59-70,2016 .

MORSCH,K.T.et.al. Perfil ventilatório dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. Porto Alegre, v.24, n.2, p.180-187, fev/mai.2009.

RENAULT, J.A; COSTA-VAL.R; ROSSETI,M.Bca. . Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós-cirurgia cardíaca **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**. Belo Horizonte, v.23, n.4, p. 562 -569,jun/nov. 2008.

RENAULT, J.A.et.al.Comparação entre exercícios de respiração profunda e espirometria de incentivo no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira Cirurgia deCardiovascular**. São José do Rio Preto, v.24,n.2,p.165-172,abr/jun.2009.

RODRIGUES, C. D. A.; et al. Lesão pulmonar e ventilação mecânica em cirurgia cardíaca: revisão. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 22, n. 4, p. 375-383, 2010.

SANKAR, A. et al. Reliability of the American Society of Anesthesiologists physical status scale in clinical practice.**British Jornal of Anaesthesia**, v. 113, n.3, p. 424 –432, 2014.

SILVA, A.B. ; et al. Comportamento da função muscular e da força muscular respiratória em pacientes submetidos á revascularização do miocárdio e a intervenção fisioterapêutica. **Revis-ta Brasileira Terapia Intensiva**. v.16, n.3, p. 155-159 , jul/set, 2004.

SILVA , D.R.; GAZZANA, M.B.; KNORST ,M.M.Valor dos achados clínicos e da avaliação funcional pulmonar pré-operatórios como preditores das complicações pulmonares pós-operatórias. **Rev. Assoc. Med. Bras**. v. 56, n.5, p. 551- 557, 2010.

SMETANA, G.W. ; SCHULTZS, M.J. Pulmonary complications after cardiac surgery: venti-lator associated lung injury? **Med SciMonit**.Amsterdã. p. 3 - 4. 2007.

SOARES, G. M. T.; et al. Prevalência das principais complicações pós operatórias em cirurgi-as cardíacas.**Revista Brasileira de Cardiologia**, v. 24, n. 3, p. 139 – 146, 2011.

TORRATI , F.G ; DANTAS, R.A.S. Circulação extracorpórea e complicações no período pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas.**Acta Paul Enferm**, v.25, n.3, p.340-345,2012.

TURKY, K; AFIFY, A.M.A. Effect of preoperative inspiratory muscle training on alveolar-ar-terial oxygen gradients after coronary artery bypass surgery **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v.37,n. 4, p. 290 – 294, 2017.

ANEXO I**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar na pesquisa de campo referente à pesquisa intitulada: *Relação entre os índices de estresse oxidativo e marcadores inflamatórios com a função pulmonar de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca*, desenvolvido pela aluna de Mestrado Priscila Ribeiro Ferreira. Fui informado (a), ainda, de que a pesquisa é orientada pelo Professor Carlos Fernando Ronchi da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, a quem poderei contatar/consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone (34) 3218-2934 ou e-mail fernando.ronchi@ufu.br. Afirmando que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado (a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é avaliar a relação dos níveis de estresse oxidativo e mediadores inflamatórios e função pulmonar de pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde. Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio de entrevista utilizando um questionário semi estruturado antes de ser submetido à cirurgia de revascularização do miocárdio, fornecer uma amostra de sangue e realizar o teste de função pulmonar no pré e no 5º dia de pós operatório. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo(a) pesquisador(a) e/ou seu(s) orientador(a). Fui ainda informado (a) de que posso me retirar desse (a) estudo/pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos. Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Uberlândia, ____ de _____ de 20 ____.

Participante Pesquisa

ANEXO II**FICHA DE AVALIAÇÃO PRÉ – OPERATÓRIA****GÊNERO:** Feminino () Masculino ()**IDADE:** _____**DIAGNÓSTICO CLÍNICO:** _____**DOENÇAS ASSOCIADAS:** () Hipertensão Arterial

() Diabetes Mellitus

() Doença Pulmonar Qual: _____

Outras doenças: _____

MANUVACUÔMETRIA :PiMÁX _____**PeMÁX** _____**FUNÇÃO PULMONAR****VENTILOMETRIA**

Capacidade vital forçada: _____

VC: _____

VEF 1: _____

FR: _____

VEF1/CVF: _____

VM: _____

Pico de fluxo expiratório: _____

CVL: _____

ESTRESSE OXIDATIVO

MDA: _____

Capacidade antioxidante total: _____

Interleucina6: _____

Interleucina8: _____

TNF α : _____

Proteína c reativa: _____

ANEXO III**FICHA DE AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA****TEMPO DE CEC:** _____**INTERCORRÊNCIAS DURANTE CIRURGIA:** _____**MANUVACUOMETRIA :PiMÁX** _____**PeMÁX** _____**FUNÇÃO PULMONAR**

Capacidade vital forçada: _____

VEF 1: _____

VEF1/CVF: _____

Pico de fluxo expiratório: _____

VENTILOMETRIA

VC: _____

FR: _____

VM: _____

CVL: _____

ESTRESSE OXIDATIVO

MDA: _____

Capacidade antioxidante total: _____

Interleucina6: _____

Proteína c reativa: _____