



FACULDADE NOBRE DE FEIRA DE SANTANA

**TÁTHILA CRISTINA DOS SANTOS COUTINHO
VITÓRIA DE OLIVEIRA PIMENTEL**

**TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A FUNÇÃO
PULMONAR EM PACIENTES SUBMETIDOS À TROCA VALVAR: ENSAIO
CLÍNICO CONTROLADO E RANDOMIZADO**

Feira de Santana - BA
2020

**TÁTHILA CRISTINA DOS SANTOS COUTINHO
VITÓRIA DE OLIVEIRA PIMENTEL**

**TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A FUNÇÃO
PULMONAR EM PACIENTES SUBMETIDOS À TROCA VALVAR: ENSAIO
CLÍNICO CONTROLADO E RANDOMIZADO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade Nobre de
Feira de Santana como requisito parcial
obrigatório para obtenção do grau de
Bacharel em Fisioterapia, sob a
supervisão da Prof. Ms. André Ricardo
da Luz Almeida.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Lisboa
Cordeiro.

Feira de Santana - BA
2020

**TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A FUNÇÃO
PULMONAR EM PACIENTES SUBMETIDOS À TROCA VALVAR: ENSAIO
CLÍNICO CONTROLADO E RANDOMIZADO**

TÁTHILA CRISTINA DOS SANTOS COUTINHO
VITÓRIA DE OLIVEIRA PIMENTEL

Aprovado em ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

PROF. Dr. ANDRÉ LUIZ LISBOA CORDEIRO
(ORIENTADOR)

PROF. MS. ANDRÉ RICARDO DA LUZ ALMEIDA.
(PROFESSOR DE TCC II)

PROF. MS. HAYSSA DE CÁSSIA MASCARENHAS BARBOSA
(CONVIDADO)

FACULDADE NOBRE DE FEIRA DE SANTANA

TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A FUNÇÃO PULMONAR EM PACIENTES SUBMETIDOS À TROCA VALVAR: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO E RANDOMIZADO

TÁTHILA CRISTINA DOS SANTOS COUTINHO¹

VITÓRIA DE OLIVEIRA PIMENTEL¹

ANDRÉ LUIZ LISBOA CORDEIRO²

RESUMO

Introdução: Por ser uma cirurgia de grande porte, após a substituição de válvulas cardíacas há risco de complicações sendo uma delas a perda de força muscular ventilatória, o que afeta diretamente a função pulmonar destes pacientes, reduzindo os volumes e as capacidades pulmonares. As doenças valvares acometem principalmente os idosos com uma faixa etária de mais ou menos 60 anos etiológicamente advindos de doenças reumáticas e o TMI visa aumentar a formação de fibras musculares tipo 1 e tipo 2 dos músculos respiratórios almejando resistência e força destas musculaturas que são prejudicadas. **Objetivo:** o objetivo do nosso estudo foi testar a hipótese de que o TMI no pós-operatório de cirurgia de troca de válvula modifica a função pulmonar. **Metodologia:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado realizado em um hospital de referência em cardiologia na cidade de Feira de Santana, BA, Brasil. Os dados foram coletados no período de agosto de 2019 a fevereiro de 2020. Incluídos pacientes acima de 18 anos, de ambos os sexos e que foram submetidos à cirurgia cardíaca eletiva de troca de válvula aórtica ou mitral por esternotomia e que tenha utilizado a CEC. Foram excluídos pacientes submetidos a cirurgias de emergência, que apresentaram instabilidade hemodinâmica durante a avaliação ou durante o treinamento muscular inspiratório, indivíduos com doenças pulmonares e cirurgias cardíacas prévias e que não foram capazes de compreender o treinamento e realizá-lo. **Conclusão:** concluímos que o TMI não trouxe resultados significantes de eficácia, porém isto não quer dizer que o mesmo não apresente melhora após o seu treinamento, visto que este estudo teve algumas limitações. **Palavras-chave:** Treinamento muscular inspiratório; válvulas cardíacas; função pulmonar.

ABSTRACT

Introduction: As it is a major surgery, after the replacement of heart valves there is a risk of complications, one of which is the loss of ventilatory muscle strength, which directly affects the pulmonary function of these patients, reducing lung volumes and capacities. Valve diseases mainly affect the elderly with an age range of about 60 years etiologically resulting from rheumatic diseases and the IMT aims to increase the formation of type 1 and type 2 muscle fibers in the respiratory muscles, aiming at the resistance and strength of these muscles that are impaired. **Objective:** the aim of our study was to test the hypothesis that IMT in the postoperative period of valve replacement surgery modifies lung function. **Methodology:** This is a randomized clinical trial conducted at a referral hospital in cardiology in the city of Feira de Santana, BA, Brazil. Data were collected from August 2019 to February 2020. Including patients over 18 years of age, of both sexes and who underwent elective cardiac surgery to change the aortic or mitral valve for sternotomy and who used CPB. Patients who underwent emergency surgery, who presented hemodynamic instability during the evaluation or during inspiratory muscle training, individuals with lung diseases and previous cardiac surgery, and who were unable to understand the training and perform it were excluded. **Conclusion:** we concluded that the TMI did not bring significant results of effectiveness, however this does not mean that it does not show improvement after its training, since this study had some limitations.

Keywords: Inspiratory muscle training; heart valves; respiratory function tests.

INTRODUÇÃO:

Por ser uma cirurgia de grande porte, após a substituição de válvulas cardíacas há um grande risco de complicações, sendo uma delas a perda de força muscular ventilatória (FMV)^{1, 2}. O que afeta diretamente a função pulmonar destes pacientes, reduzindo os volumes e as capacidades pulmonares³. O treinamento muscular inspiratório (TMI) é um método eficaz que visa fortalecer os músculos ventilatórios, principalmente o diafragma, sendo visto em estudos que ocasiona melhora da função respiratória e minimiza as perdas que são esperadas após a cirurgia. Dessa forma, o TMI poderia minimizar o risco de perda da FMV geralmente observada após o processo cirúrgico^{4,5}.

Os idosos representam cerca de 10,8% dos pacientes que passam pela cirurgia de troca de válvula e desses, 26,7% com idade igual ou superior a 75 anos, o que pode levar a um maior risco de morbimortalidade visto que com o passar dos anos a expectativa de sobrevida reduz⁶. As doenças valvares acometem principalmente os idosos com uma faixa etária de mais ou menos 60 anos etiológicamente advindos de doenças reumáticas^{7,8}.

Durante a cirurgia, o uso de anestésicos, drogas vasoativas, circulação extracorpórea (CEC), grau de sedação, incisão cirúrgica e utilização de drenos podem ter comprometimento à função pulmonar sendo responsáveis por alterar a mecânica ventilatória no pós-operatório imediato. O fato de apenas utilizar a anestesia geral, já reduz em 20% a capacidade residual funcional (CRF) e a CEC prejudica as trocas gasosas, pois a passagem do sangue por um circuito artificial proporciona importantes alterações^{9,10}.

O TMI é uma estratégia eficaz nestes casos onde visa aumentar a formação de fibras musculares tipo 1 e tipo 2 dos músculos respiratórios almejando resistência e força destas musculaturas que são prejudicadas após o uso da ventilação mecânica invasiva (VMI)¹¹. Assim como os músculos periféricos têm a capacidade de aumentar sua eficiência após treinamento, a musculatura respiratória age da mesma forma. Esse aumento reflete diretamente na função pulmonar¹². Com isso, o objetivo do nosso estudo foi

testar a hipótese de que o TMI no pós-operatório de cirurgia de troca de válvula modifica a função pulmonar.

MATERIAIS E MÉTODOS

DELINEAMENTO DO ESTUDO:

Trata-se de um ensaio clínico randomizado realizado em um hospital de referência em cardiologia na cidade de Feira de Santana, BA, Brasil. Os dados foram coletados no período de agosto de 2019 a fevereiro de 2020. Nosso estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade Nobre de Feira de Santana com o parecer de número 2.366.995. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os critérios para a inclusão dos pacientes foram indivíduos acima de 18 anos, de ambos os sexos e que foram submetidos à cirurgia cardíaca eletiva de troca de válvula aórtica ou mitral por esternotomia e que tenha utilizado a CEC. Foram excluídos pacientes submetidos a cirurgias de emergência, que apresentaram instabilidade hemodinâmica durante a avaliação ou durante o treinamento muscular inspiratório, indivíduos com doenças pulmonares e cirurgias cardíacas prévias, que não foram capazes de compreender o treinamento e realizá-lo.

PROTOCOLO DE ESTUDO

Após serem incluídos à pesquisa foi realizada a avaliação da função pulmonar onde suas variáveis foram analisadas através da Capacidade Vital, da força muscular respiratória pela Pressão inspiratória e expiratória máxima e pico de fluxo expiratório. Todos os pacientes eram avaliados e após isso era realizado a randomização para Grupo Controle (GC) ou para Grupo Intervenção (GI). A randomização dos grupos foi realizada através de um sorteio aleatório por meio de um envelope selado onde dentro do mesmo tinha

papéis escrito grupo intervenção ou grupo controle. O sorteio era feito no momento da avaliação.

No dia seguinte a avaliação os pacientes eram encaminhados para o centro cirúrgico onde se realizava a cirurgia, após o procedimento eram levados para a Unidade de Terapia Intensiva (UTI). No primeiro dia pós-operatório colhiam-se os dados cirúrgicos dos pacientes de ambos os grupos, como data e tempo da cirurgia, tempo de circulação extracorpórea (CEC), tempo de ventilação mecânica (VM) e número de drenos.

No segundo dia após a cirurgia os pacientes eram submetidos à avaliação da P_{Imáx} iniciando o treinamento muscular inspiratório com 40% deste resultado com um dispositivo de carga linear de pressão (PowerBreathe Classic MR®). O treinamento era feito até o dia da alta hospitalar, sendo 30 repetições divididas em 15 pela manhã e 15 pela tarde durante sete dias na semana. Esta carga aumentava a cada 5 dias após o início do treinamento, sendo que a cada aumento da carga era realizada a avaliação da P_{Imáx} para esta troca.

Além deste treinamento o GI realizava também a fisioterapia protocolada pelo hospital como marcha estacionária, deambulação pelo corredor, cicloergômetro, cinesioterapia e exercícios respiratórios. Já GC realizou apenas a fisioterapia do protocolo hospitalar. Ambos os grupos realizaram novamente a avaliação da função pulmonar e força muscular no dia da alta da unidade.

INSTRUMENTOS DA PESQUISA

A avaliação para achar a capacidade vital dos pacientes foi realizada com o ventilômetro Spire Wright Mark 8 Ferraris (Ventronic®) *Louisville, CO, EUA*, onde solicitava ao paciente uma inspiração máxima seguida de uma expiração máxima, lenta até o volume residual, esse processo era repetido três vezes pegando o maior valor sem que houvesse diferença de 10%, certificando-se que o aparelho estava zerado e travado antes das avaliações para não haver interferência no valor.

Para encontrar a pressão inspiratória e expiratória dos pacientes foi feita a avaliação da força muscular respiratória através do manovacuômetro analógico Instrumentation Industries do modelo MV – 120, com intervalo de 0 até 120 cmH₂O devidamente calibrado. Para achar a P_{Imáx} o paciente se encontra sentado, com o tronco a 90°, os membros inferiores e superiores relaxados na lateral do tronco e o nariz ocluído. O paciente realizava uma expiração até alcançar o volume residual, seguido da conexão da máscara facial com o manovacuômetro em seu rosto e uma inspiração máxima forçada alcançando a capacidade pulmonar total. Já na P_{Emáx} o paciente realizou uma inspiração até alcançar a capacidade pulmonar total e então foi conectado a máscara facial no rosto seguido de uma expiração máxima até a capacidade residual. Foi realizado três repetições onde não podia ocorrer escape sendo considerado o maior valor alcançado.

Para avaliar o Pico de fluxo expiratório foi usado o Peak Flow Meter Mini Wright (PiKo®) com uma escala de 0 a 900l onde introduziu o bocal do aparelho na boca do paciente certificando se o contador estava no zero. O paciente fez uma inspiração profunda e com a boca fechada para evitar escape, logo após o pulmão estar em sua capacidade pulmonar era solicitada uma expiração rápida e forçada. Repetiu três vezes anotando-se o resultado onde no final da avaliação foi considerado o maior valor.

Para o treinamento muscular inspiratório (TMI) utilizou-se um dispositivo de carga linear de pressão (PowerBreath Classic MR®), no qual era realizado inspirações e expirações através do seu bocal acoplado a boca do paciente onde o mesmo se encontrava com um clipe nasal isolando a cavidade oral para a realização da técnica.

Análise estatística

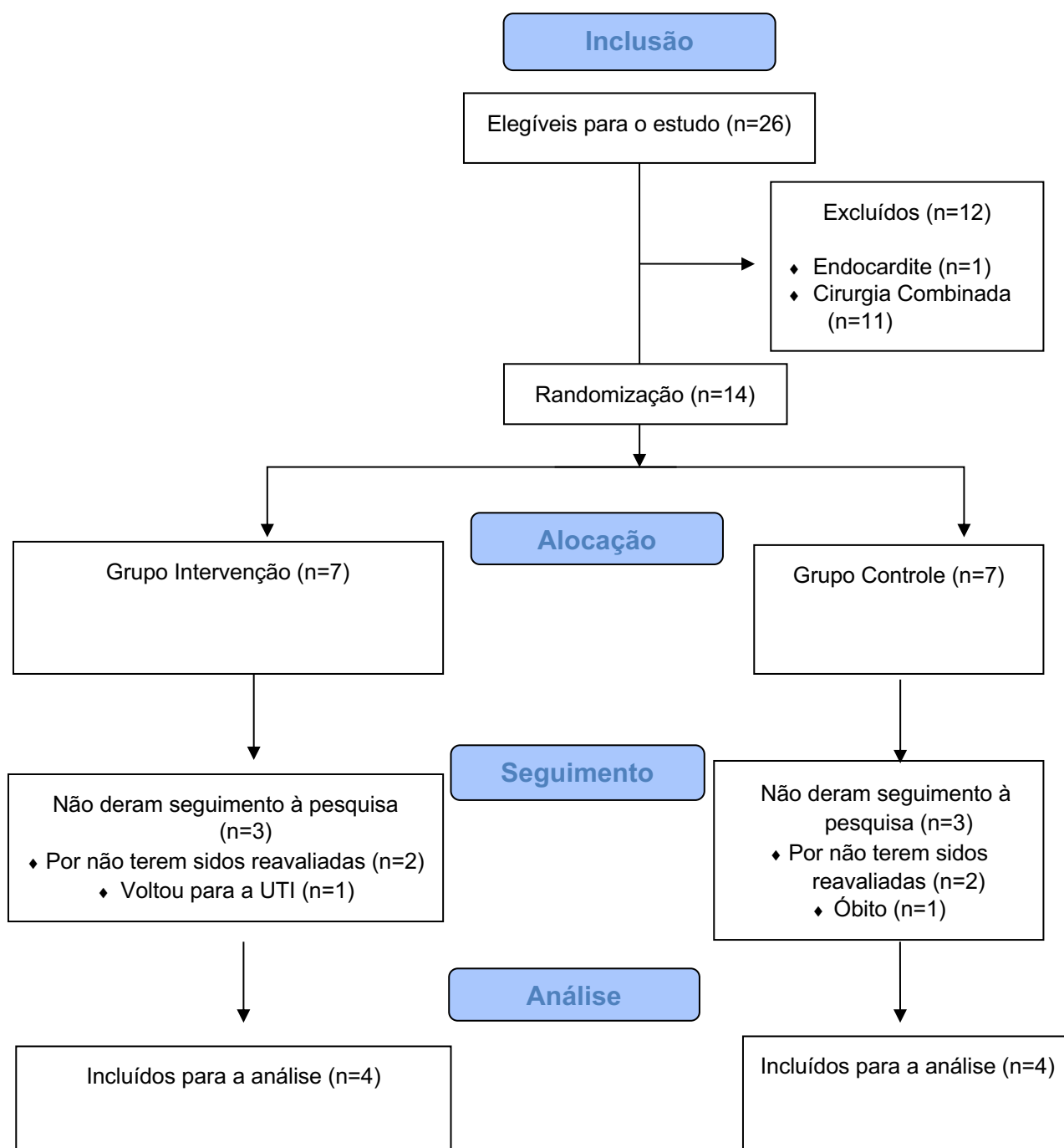
Para análise dos dados foi utilizado o programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 20.0. A normalidade foi avaliada através do teste de Shapiro-Wilks. As variáveis categóricas analisadas pelo teste exato de Fisher. Os dados foram expressos em média e desvio padrão. Para comparação entre o pré e pós-operatório foi usado o Teste T de Student

pareado e a comparação entre os grupos através do Teste T de Student independente. Foi considerado como significativo quando um $p < 0,05$.

RESULTADOS

Durante o período do estudo foram elegíveis 26 pacientes. Desses, 12 foram excluídos por serem 11 cirurgias combinadas e 01 endocardite. Cinco pacientes não deram seguimento ao estudo sendo 01 óbito e 04 não foram reavaliados. Concluindo 08 pacientes até o final da pesquisa. (Figura 1)

Figura 1. Fluxograma das etapas de seleção do estudo.



A pesquisa foi realizada com oito indivíduos havendo uma predominância do sexo feminino 06 (80%) pacientes, com idade média de 40 ± 10 anos. Dentre as comorbidades presentes a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) em 02 (50%) foi a mais encontrada (Tabela 1).

Tabela 1. Características gerais da amostra.

Variável	Grupo controle (n = 4)	Grupo intervenção (n = 4)
Sexo		
Masculino	0	2 (50%)
Feminino	4 (100%)	2 (50%)
Idade (anos)	32 ± 12	44 ± 9
IMC (kg/m²)	24 ± 2	28 ± 3
Comorbidade		
HAS	0	2 (50%)
Sedentarismo	0	1 (25%)
Tempo de cirurgia (min)	278 ± 80	267 ± 43
Tempo de CEC (min)	117 ± 39	90 ± 10
Tempo de VM (horas)	12 ± 5	10 ± 4
Número de drenos	2 ± 1	1 ± 1
Tempo de UTI (dias)	4 ± 2	3 ± 1
Estadia Hospitalar (dias)	13 ± 6	14 ± 5

IMC – Índice de massa corpórea; HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica; CEC – Circulação Extracorpórea; VM – Ventilação Mecânica; UTI – Unidade de Terapia Intensiva.

Observa-se na tabela 2 que a variável de PImáx na alta hospitalar o grupo controle foi de 74 ± 20 , já o grupo intervenção foi de 105 ± 46 ($p = 0,11$), no que desrespeito a variável da capacidade vital a alta hospitalar do grupo controle foi de 1813 ± 740 e o grupo intervenção de 2750 ± 823 com ($p=0,04$).

Tabela 2. Comportamento das variáveis de força muscular e função pulmonar entre os grupos estudados.

Variável	Grupo controle (n = 4)	Grupo intervenção (n = 4)	p ^a
PI_{máx} (cmH₂O)			
Pré-operatório	86 ± 17	110 ± 12	0,32
Alta hospitalar	74 ± 20	105 ± 46	0,11
p ^b	0,56	0,67	
PE_{máx} (cmH₂O)			
Pré-operatório	44 ± 17	78 ± 15	0,04
Alta hospitalar	69 ± 20	59 ± 9	0,53
p ^b	0,21	0,12	
CV (litros)			
Pré-operatório	3175 ± 486	3200 ± 469	0,87
Alta hospitalar	1813 ± 740	2750 ± 823	0,04
p ^b	0,02	0,43	
PFE (L/min)			
Pré-operatório	333 ± 91	343 ± 55	0,73
Alta hospitalar	355 ± 40	348 ± 128	0,54
p ^b	0,32	0,23	

PI_{máx} – Pressão Inspiratória Máxima; PE_{máx} – Pressão Expiratória Máxima; CV – Capacidade Vital; PFE – Pico de Fluxo Expiratório

DISCUSSÃO

Na análise de dados do presente estudo, foi observado que o protocolo de TMI foi capaz de gerar menor perda da função pulmonar não apresentando significância estatística da função pulmonar no pós-operatório de troca de válvula. Porém, houve melhora na capacidade vital no grupo intervenção (GI) que apresentou resultado superior em relação ao grupo controle (GC) no momento da alta hospitalar.

Já é visto a utilização do TMI na população de cirurgia cardíaca geral, principalmente em pacientes no pós-operatório de Revascularização do miocárdio (RM), porém na população de troca de válvula há poucos estudos na literatura.

Em estudos realizados por Ávila (2018) e Viana (2018) onde realizaram testes de função pulmonar no pós-operatório de cirurgia cardíaca, foi observado que os valores da força muscular respiratória e da função pulmonar são comumente reduzidos após a cirurgia de RM, visto que a mesma é feita

por esternotomia, assim como a de troca de válvula, logo, os fatores intraoperatórios influenciam diretamente a mecânica respiratória após o processo cirúrgico^{12,13}. Tempo de cirurgia, de CEC e de VM são uns dos principais fatores ligados a esta redução, logo, quanto maior o seu tempo de uso mais risco há de lesões e complicações, como atelectasias e hipoxemias para os pacientes ^{14, 15}.

No nosso estudo o GC teve maior tempo de cirurgia e de CEC, assim como de VM, aparentemente sem diferença estatística, podendo ter influenciado no resultado. A utilização de bloqueadores musculares afeta a contração muscular e o uso de sedativos gera mudança na estrutura neural do músculo¹⁶.

No estudo do Guizilini (2004) foi observado que o dreno de tórax traz alteração significativa na capacidade vital (CV) fazendo com que a mesma seja reduzida, por conta da dor ou pouca expansibilidade torácica, em pacientes submetidos à RM, o que não mostrou no nosso estudo, onde o número pequeno da amostra e a falta desta específica avaliação pode ter contribuído para isso ¹⁷.

Giacomazzi e colaboradores (2006) mostrou que a dor é uma das sensações mais comuns relatadas pelos pacientes no pós-operatório imediato e que uma boa parte dos pacientes relatam dor na região da toracotomia alguns dias após a cirurgia. Ela pode ser responsável por gerar uma respiração mais curta e superficial, diminuindo a expansibilidade e mobilização torácica. Logo, a dor implica na redução da força muscular respiratória e pouca manutenção dos volumes pulmonares¹⁸.

Carneiro e colaboradores (2013) verificaram que a partir de mais ou menos 15 dias após o procedimento cirúrgico os valores das variáveis de PImáx e PEmáx retornam aproximadamente aos valores do pré-operatório, corroborando com nosso estudo, já que as variáveis avaliadas na alta hospitalar foram com esta média de dias. Porém, houve uma menor redução no (GI) e isto pode ter se dado ao fato de que estes pacientes realizaram o TMI e por terem passado menor tempo na cirurgia, assim como menor tempo de uso de VM e CEC.¹⁹

No presente estudo a variável da PImáx não teve diferença significativa entre os grupos, os fatores que pode ter influenciado foi o tempo de treinamento e a carga (40% da PImáx). Resultados positivos têm sido observados em diferentes populações com protocolos mais longos e com cargas maiores, porém até o presente momento não tem um consenso em relação ao volume de treinamento que seja mais eficaz ²⁰.

A PEmáx comparando os valores na alta hospitalar, o GC obteve um resultado maior, porém não é justificável pois antes da cirurgia ele tinha valores reduzidos comparados ao GI e esta redução pode se justificar pelo fato de o TMI ser um treinamento específico para as musculaturas inspiratórias.

Em relação ao pico de fluxo expiratório (PFE) mesmo sem apresentar significância obteve resultados maiores em ambos os grupos, Giacomazzi (2006) e Medeiros (2014) verificou também a queda do PFE, principalmente entre o primeiro dia do pós-operatório prolongando até o 5º PO. Concluindo que a cirurgia cardíaca acarreta prejuízo à função pulmonar até o 5º PO. Acredita-se que os valores baixos dos volumes e capacidade podem estar relacionados ao medo de realizar os testes, já que a avaliação depende da cooperação do paciente^{18,21}.

A principal limitação do nosso estudo é um reduzido número de pacientes, sendo por ter perdido alguns pacientes durante a pesquisa ou mesmo por uma pouca amostra na unidade. E a exclusão daqueles que não estavam aptos à realização do programa de treinamento, visto que poucos pacientes sendo analisados pode ter interferência no resultado quando analisado estatisticamente. Outra limitação presente no estudo é a presença de vários examinadores, visto que pessoas diferentes mesmo sendo treinadas de maneira igual, têm uma forma individual de avaliação.

Com isso, concluímos que o TMI não trouxe resultados significantes de eficácia, porém isto não quer dizer que ele não apresente melhora após o seu treinamento, visto que este estudo teve algumas limitações.

REFERÊNCIAS

1. Heck, Leila Gisleide, et al. Análise do período intra e pós-operatório, complicações e mortalidade nas cirurgias de revascularização do miocárdio e de troca valvar. *Scientia Médica*. 2017; 27(4):280-41.
2. Torratsi FG, Dantas RA. Extracorporeal circulation and complications during the immediate postoperative period for cardiac surgery. *Acta Paul Enferm*. 2011; 25(3):340-5.
3. Ambrozini AR, Cataneo AJ. Aspectos da função pulmonar após revascularização do miocárdio relacionados com risco pré-operatório. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 2005; 20(4), 408–415.
4. Zanoni, Camila Tatiana, et al. Efeitos do treinamento muscular inspiratório em universitários tabagistas e não tabagistas. *Fisioterapia e Pesquisa*, 19(2), 147–152.
5. Plentz, Rodrigo Della Múa, et al. Treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca: metanálise de estudos randomizados. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2012; 99(2), 762–771.
6. Tagliari, Ana Paula, et al. Results of aortic valve surgery in patients over 75 years old, at 4.5 years of follow-up. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2012; 27(2):267-74
7. Atualização das Diretrizes Brasileiras de Valvopatias: Abordagem das Lesões Anatomicamente Importantes. 2011.
8. Fernandes, André Mauricio S., Et al. - Influence of valve prosthesis type on early mortality in patients undergoing valve surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2014;29(4):559-63.
9. Sasseron, Ana Beatriz, et al. Does the pain disturb the respiratory function after open heart surgery? *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009; 24(4): 490-496.
10. Arcêncio, Livia, et al. Pre-and postoperative care in cardiothoracic surgery: a physiotherapeutic approach. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2008; 23(3): 400-410.

11. Bissett, Bernie M , et al. Inspiratory muscle training to enhance recovery from mechanical ventilation: a randomised trial. *Thorax*. 2016 Sep; 71(9): 812–819.
12. Matheus GB. Influência do treinamento muscular pós-operatório sobre as medidas de desempenho da musculatura respiratória em pacientes no pós-operatório de revascularização do miocárdio. Dissertação de mestrado apresentada à pós-graduação em ciências da cirurgia da faculdade de ciências médicas da universidade estadual de campinas – unicamp. 2012.
13. Ávila TA, avaliação pulmonar no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca. trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de fisioterapia, da universidade federal de uberlândia. 2018.
14. Viana, YC, Oliveira ME, Barros GM, Mazullo JB, Inspirational Muscle Training in the Postoperative Cardiac: A Systematic Review. *Revista Saúde em Foco, Teresina*; 2018, v. 5, n. 2, art. 4, p. 50-69.
15. Bastos, Alessandra, et al. Complicações em pacientes após substituição valvar aórtica percutânea. *Acta Paul Enferm* 2016.
16. Cargnin, Camila. Treinamento muscular inspiratório em indivíduos valvopatas submetidos à cirurgia cardíaca. Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação em ciências da saúde, universidade federal de ciências da saúde de porto alegre. 2013
17. Guizilini, Solange. 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, Rev Bras Cir Cardiovasc* 2004; vol.19 no.1 São José do Rio Preto.
18. Giacomazzi CM, Lagni VB, Monteiro MB. A dor pós-operatória como contribuinte do prejuízo na função pulmonar em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca. *Rev Braz J CardiovascSurg. Porto Alegre*2006., v.24, n.4 p. 386-392.
19. Carneiro, Roberta. Respiratory Muscle Strength in Patients Undergoing Cardiac Surgery in a Hospital in the City of Fortaleza/CE. *UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde* 2013.

20. Diello, Daniela, et al. Treinamento Muscular Inspiratório em Pacientes com Insuficiência Cardíaca e Fraqueza Muscular Inspiratória. Journal of the American College of Cardiology, 2006;47 (4), 757-763.
21. Medeiros AI, Costa SK, Oliveira GW. a eficácia do treino muscular respiratório na fase i de reabilitação cardíaca: um estudo de caso. catussaba. ano 3, nº 2, abr. / set. 2014.