

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM REABILITAÇÃO FÍSICO-MOTORA

Fernanda Leandro Adolfo

**TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA FORÇA MUSCULAR
VENTILATÓRIA E NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA
CARDÍACA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA**

Santa Maria, RS
2019

Fernanda Leandro Adolfo

**TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA FORÇA MUSCULAR
VENTILATÓRIA E NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE
PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora, Área de Concentração: Fisioterapia Hospitalar, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Especialista em Reabilitação Físico-Motora.**

Orientador: Prof^o Dr. Rodrigo Boemo Jaenisch

Santa Maria, RS
2019

Fernanda Leandro Adolfo

TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA FORÇA MUSCULAR VENTILATÓRIA E NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora, Área de Concentração: Fisioterapia Hospitalar, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Especialista em Reabilitação Físico-Motora**.

Aprovado em 16 de agosto de 2019:



Rodrigo Boemo Jaenisch, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Adriane Schmidt Pasqualoto, Dr. (UFSM)



Carine Cristina Callegaro, Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS
2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho com todo meu amor e carinho aos meus pais, que apesar de todos os obstáculos enfrentados durante a minha formação, jamais mediram esforços para me proporcionar educação de qualidade, fazendo com que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço meus pais, Luiz Adriano Comin Adolfo e Fátima Leandro Adolfo. Tenho um imenso orgulho em fazer parte desta família a qual nunca deixou faltar nada. A vocês agradeço o amor e suporte dado mesmo que de longe, nos momentos mais difíceis até os de imensa alegria.

Agradeço ao meu orientador, Profº Dr. Rodrigo Boemo Jaenisch, que acreditou em mim e me conduziu nessa trajetória de especialização, com todo apoio e dedicação.

Ao Grupo de Pesquisa em Reabilitação Cardiorrespiratória - GPCAR, pela troca de conhecimento nas inúmeras reuniões realizadas e também às alunas do curso de Fisioterapia pelo auxílio na realização das coletas.

A todos os professores do Curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora, jamais esquecerei do quanto aprendi com vocês.

Aos professores da banca examinadora, pela disponibilidade em participar como membro, contribuindo com seu conhecimento na construção desta pesquisa.

Aos pacientes participantes desta pesquisa. Sem a disponibilidade de vocês esse trabalho não existiria.

Minhas colegas, Iara Oliveira Guerin, parceira de projeto e coletas, obrigada pelas inúmeras ajudas, conselhos e vezes em que me estendeu a mão quando precisei. Também Flávia Menezes e Isis Teixeira, sem vocês a caminhada não teria sido tão leve nesse um ano de curso.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos e familiares que estiveram comigo em cada conquista e vibrando com muito amor e carinho.

RESUMO

TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA FORÇA MUSCULAR VENTILATÓRIA E NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA

AUTORA: Fernanda Leandro Adolfo
ORIENTADOR: Rodrigo Boemo Jaenisch

A cirurgia cardíaca (CC) apresenta riscos de complicações no pós-operatório (CPP), com maiores chances de complicações pulmonares como atelectasias, pneumonia e derrame pleural as quais levam a redução dos volumes pulmonares, prejuízos na mecânica respiratória, diminuição da complacência pulmonar e aumento do trabalho respiratório. Nesse contexto, o treinamento muscular inspiratório (TMI) promove efeitos positivos na recuperação da atividade pulmonar em pacientes submetidos à CC gerando melhora na força muscular inspiratória através do aumento da $PI_{máx}$ (pressão inspiratória máxima). Objetivo: Avaliar os efeitos do TMI na força muscular ventilatória e na variabilidade da frequência cardíaca de pacientes adultos submetidos à CC. Métodos: Realizou-se um ensaio clínico com 21 pacientes, submetidos à CC, com média de idade $61,2 \pm 7,7$ de ambos os sexos e divididos em dois grupos: o grupo controle (GC), que realizou apenas fisioterapia convencional, e o grupo TMI (GTMI), que realizou fisioterapia convencional somado ao protocolo de TMI. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram manovacuômetro digital MVD 300 para mensurar a $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ (pressão expiratória máxima) no Pré-operatório (POP), 1º pós-operatório (1ºPO) e 7º pós-operatório e Polar® S810i para os registros da variabilidade da frequência cardíaca no POP e 7ºPO. Resultados: Observou-se uma maior tendência do GTMI em aumentar no 7ºPO os valores de $PI_{máx}$ e aumento da FC em ambos os grupos no 7ºPO. Conclusão: O TMI provocou uma melhor recuperação nos valores de $PI_{máx}$ em comparação ao GC.

Palavras-chave: Treinamento muscular ventilatório. Exercícios respiratórios. Cirurgia de revascularização do miocárdio. Diafragma. Sistema Nervoso Autônomo.

ABSTRACT

INSPIRATORY MUSCLE TRAINING IN VENTILATORY MUSCLE STRENGTH AND VARIABILITY OF HEART RATE OF PATIENTS SUBMITTED TO CARDIAC SURGERY

AUTHOR: Fernanda Leandro Adolfo

ADVISOR: Rodrigo Boemo Jaenisch

Cardiac surgery (CC) presents a risk of postoperative complications (CPP), with higher chances of pulmonary complications such as atelectasis, pneumonia and pleural effusion which lead to reduced lung volumes, impaired respiratory mechanics, decreased pulmonary compliance and increased respiratory work. In this context, inspiratory muscle training (IMT) promotes positive effects on the recovery of pulmonary activity in patients undergoing CHD, improving inspiratory muscle strength by increasing MIP (maximal inspiratory pressure). Objective: To evaluate the effects of IMT on ventilatory muscle strength and heart rate variability in adult patients undergoing CHD. Methods: A clinical trial was performed with 21 patients undergoing WC, with a mean age of 61.2 ± 7.7 of both sexes and divided into two groups: the control group (CG), which performed only conventional physical therapy, and the IMT group (GTMI), which performed conventional physiotherapy in addition to the IMT protocol. The instruments used for data collection were MVD 300 digital manovacuometer to measure MIP and MEP (maximal expiratory pressure) in the Preoperative (SOP), 1st postoperative (1st PO) and 7th postoperative and Polar® S810i for heart rate variability records in POP and 7th PO. Results: There was a greater tendency for GTMI to increase MIP values at 7 th PO and HR increase in both groups at 7 th PO. Conclusion: IMT led to a better recovery in MIP values compared to CG.

Keywords: Ventilatory muscle training. Breathing exercises. Myocardial revascularization surgery. Diaphragm. Autonomic Nervous System.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Fluxograma do estudo.....	21
Figura 2- Resultados dos dados da força muscular ventilatória.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Caracterização da amostra.....	21
Tabela 2- Resultados dos dados da variabilidade da frequência cardíaca.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC	Cirurgia Cardíaca
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CEC	Circulação Extracorpórea
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CRM	Cirurgia de Revascularização do Miocárdio
CPP	Complicação Pulmonar no Pós-operatório
CPT	Capacidade Pulmonar Total
DCVs	Doenças Cardiovasculares
FE	Fração de Ejeção
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
GAP	Gabinete de Projetos
GC	Grupo Controle
GEP	Gerência de Ensino e Pesquisa
GTMI	Grupo Treinamento Muscular Inspiratório
HF	Componente de alta frequência
HUSM	Hospital Universitário de Santa Maria
LF	Componente de baixa frequência
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Arterial
PE _{máx}	Pressão Expiratória Máxima
PI _{máx}	Pressão Inspiratória Máxima
POP	Pré-operatório
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
SpO2	Saturação Periférica de Oxigênio
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TMI	Treinamento Muscular Inspiratório
UCI	Unidade Cardiovascular Intensiva
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
1° PO	Primeiro dia de pós-operatório
7° PO	Sétimo dia de pós-operatório

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	ARTIGO – EFEITO DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA FORÇA MUSCULAR VENTILATÓRIA E NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA	15
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
	REFERÊNCIAS.....	31
	APÊNDICE A – FICHA DA COLETA DE DADOS.....	34
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..	36
	APÊNDICE C – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE	39
	ANEXO A – AUTORIZAÇÃO GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA (GEP HUSM)	42
	ANEXO B – REGISTRO NO GABINETE DE APOIO A PROJETOS (GAP)	43
	ANEXO C – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA (CEP).....	45
	ANEXO D – NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE CIRURGIA CARDIOVASCULAR	50

1 INTRODUÇÃO

O acometimento das doenças cardiovasculares (DCVs) vem crescendo em todo o mundo, sendo que, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 17,5 milhões de pessoas morrem a cada ano (VIACAVA et al., 2012). No Brasil, as DCVs representam a maior causa de morte, correspondendo cerca de 20% dos óbitos em pessoas com 30 anos ou mais (MANSUR; FAVARATO, 2012).

Como forma de tratamento, a cirurgia cardíaca (CC) é uma opção terapêutica e está relacionada com a melhora da sobrevida desses indivíduos (WOLFF et al., 2017). A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM), uma das cirurgias mais realizadas no mundo, é indicada para pacientes com DCV de origem isquêmica (WOLFF et al., 2017). Segundo o DATASUS, nos últimos cinco anos, foram realizados 179.135 procedimentos cirúrgicos, entre a CRM e/ou correção de valvopatias (DATASUS, 2016).

Apesar dos benefícios promovidos pela CC em indivíduos com DCVs, o ato cirúrgico pode determinar disfunções e/ou complicações que aumentam a permanência do paciente no ambiente hospitalar (CHEN et al., 2019). Dentre os acometimentos oriundos da CC, um dos mais importantes está relacionado à função ventilatória (LAIZO; DELGADO; ROCHA, 2010). Os maiores índices de morbimortalidade em pacientes submetidos à CC são determinados pelas complicações pulmonares no pós-operatório (CPP) (KATSURA et al., 2015). Dentre as complicações pulmonares destacam-se as atelectasias, derrame pleural e pneumonias, que acarretam em redução dos volumes pulmonares, prejuízos na mecânica respiratória, diminuição da complacência pulmonar e aumento do trabalho respiratório (KENDALL et al., 2017). Essas complicações estão associadas com a redução da qualidade de vida desses indivíduos, podendo prolongar o tempo de internação dos pacientes, acarretando aumento dos custos hospitalares e tornando-se uma importante causa de morbimortalidade (CORDEIRO et al., 2016).

Complicações como as alterações nas propriedades mecânicas dos pulmões e na parede torácica, devido à CC levam a uma diminuição da pressão inspiratória máxima ($PI_{máx}$) e pressão expiratória máxima ($PE_{máx}$) (RIEDI et al., 2010). Além disso, as intervenções intra operatórias como a anestesia geral, a incisão e a duração da cirurgia, estado hemodinâmico do paciente, a dor, circulação extracorpórea (CEC), toracotomia ou esternotomia, o tempo de isquemia, a intensidade da manipulação cirúrgica como também o número de drenos pleurais estão entre os fatores que podem causar as complicações pulmonares (BECCARIA et al., 2015; SILVA et al., 2013) gerando assim, uma diminuição da força muscular ventilatória (CORDEIRO et al., 2016).

O sistema nervoso autônomo (SNA) tem grande importância na homeostase corporal (VANDERLEI et al., 2009), sendo também responsável pela regulação do ritmo e bombeamento cardíaco (PASCHOAL et al., 2006), ou seja, do sistema cardiovascular. O desequilíbrio do SNA, verificado pelo aumento da atividade simpática e diminuição da parassimpática, contribui para um elevado risco de morte estando associado a várias condições patológicas (THAYER et al., 2010). A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é uma medida que pode sugerir a ação do SNA, sendo uma medida simples e que auxilia a interpretação do funcionamento do sistema simpático e parassimpático na regulação do sistema cardiovascular (VANDERLEI et al., 2009).

Alterações no sistema respiratório podem interferir na VFC. Um exemplo disso é o padrão respiratório lento que melhora a sensibilidade barorreflexa (PINHEIRO et al., 2006). Partindo da premissa que, pacientes que realizam CC e, conseqüentemente, apresentam alterações no sistema respiratório como a diminuição da força muscular ventilatória, podem demonstrar modificações no sistema autônomo, como desequilíbrio simpátovagal.

O treinamento muscular inspiratório (TMI) promove efeitos positivos na recuperação da mecânica pulmonar em pacientes submetidos à CC (BARROS et al., 2010). O TMI apresenta resultados satisfatórios nas CPP (KENDALL et al., 2017) uma vez que gera melhora na força muscular inspiratória através do aumento da $PI_{máx}$, o que potencializa o desempenho físico e funcional dos pacientes submetidos a CC (CORDEIRO et al., 2016). Embora alguns estudos tenham realizado o TMI na CC, não encontramos estudos que tenham avaliado, simultaneamente, os efeitos agudos do TMI na força muscular ventilatória e no controle autônomo cardiovascular, em pacientes que realizaram CC.

Desta forma, este estudo buscou investigar o efeito do TMI na força muscular ventilatória e na VFC de pacientes submetidos a CC. Os objetivos do estudo foram avaliar o efeito do TMI na atividade simpática e parassimpática e na força muscular ventilatória verificada pela $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$.

Para responder tais questionamentos realizou-se um ensaio clínico em que foram incluídos pacientes com idade entre 35 a 70 anos de ambos os sexos, submetidos à CC e divididos em dois grupos: o grupo treinamento muscular inspiratório (GTMI) e o grupo controle (GC). O GC realizou o protocolo de fisioterapia convencional que consistiu de alongamentos, cinesioterapia e padrões ventilatórios. O GTMI realizou o protocolo de fisioterapia convencional somado ao protocolo de TMI, o qual foi executado através de um equipamento de carga linear Threshold IMT (resistência utilizada foi de 30% do valor da $PI_{máx}$ (DALL'AGO

et al., 2006). Ambos os protocolos foram realizados pelo mesmo sujeito, do 1ºPO até a alta hospitalar do paciente.

A coleta de dados foi realizada no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), o qual foi aprovado pela Gerência de Ensino e Pesquisa (GEP) do HUSM (número da inscrição 030/2018 – ANEXO A), por meio da leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B), disponibilizado ao indivíduo após serem dadas as informações sobre o estudo, riscos e benefícios e o seu consentimento do indivíduo para a participação no estudo.

Este projeto foi registrado no Gabinete de apoio a projetos (GAP) do centro de ciências da saúde (CCS) da Universidade Federal de Santa Maria (ANEXO B) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Maria sob número CAAE 92734818.6.0000.5346 (ANEXO C), através do Termo de Confidencialidade (APÊNDICE C), os pesquisadores se responsabilizam pela preservação do material com as informações coletadas dos participantes.

Os resultados do estudo estão apresentados na forma de um artigo científico intitulado “Treinamento muscular inspiratório na força muscular ventilatória e na variabilidade da frequência cardíaca de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca” e será submetido à Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular, cujas normas encontram-se no ANEXO D.

2 ARTIGO – TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA FORÇA MUSCULAR VENTILATÓRIA E NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA

Inspiratory muscle training in ventilatory muscle strength and variability of heart rate of patients submitted to cardiac surgery

TMI em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca

Fernanda Leandro Adolfo¹, Iara Oliveira Guerin¹, Mariele Severo Ferreira², Sabrina Soares Gomes², Maria Elaine Trevisan^{1,2,3}, Luis Ulisses Signori^{1,2,3}, Rodrigo Boemo Jaenisch^{1,2,3}

¹ Pós-graduação em Reabilitação Físico-Motora, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

² Departamento de Fisioterapia e Reabilitação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

³ Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Funcional, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria, RS, Brasil

Sem fonte de financiamento

Aprovação Comitê de Ética: 927348600005346

Autor correspondente

Rodrigo Boemo Jaenisch

Rua Francisco Manuel, 32, apart.401, 97015-260, Santa Maria/RS

e-mail: rbjaenisch@gmail.com

(51)99823-0958

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI) na força muscular ventilatória e na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) de pacientes submetidos à CC. A pesquisa trata-se de um ensaio clínico, os pacientes foram divididos em dois grupos: o grupo treinamento muscular inspiratório (GTMI) que realizou protocolo de TMI somado a fisioterapia convencional e o grupo controle (GC) que realizou apenas fisioterapia convencional, foram avaliados força muscular ventilatória no pré-operatório (POP), 1º pós-operatório (1ºPO) e 7º pós-operatório (7ºPO) e a VFC no POP e 7ºPO. As variáveis de $PI_{máx}$, $PE_{máx}$ e da VFC foram comparadas pela ANOVA de duas vias para medidas repetidas (Intervenção, Tempo e Interação) seguidas de *post hoc* Bonferroni. O nível de significância de 5% ($p < 0,05$) foi considerado. Foram avaliados vinte e um pacientes com média de idade $61,2 \pm 7,7$. Observou-se uma maior tendência do GTMI em aumentar no 7ºPO os valores de pressão inspiratória máxima ($PI_{máx}$) e aumento da FC em ambos os grupos no 7ºPO. Conclui-se que os pacientes tiveram queda dos valores de força muscular ventilatória quando comparado o pré-operatório com o 1ºPO. No entanto, no GTMI foi observado uma melhor recuperação nos valores $PI_{máx}$ em comparação ao GC.

Palavras-chave: Treinamento muscular ventilatório. Exercícios respiratórios. Cirurgia de revascularização do miocárdio. Diafragma. Sistema Nervoso Autônomo.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effects of inspiratory muscle training (IMT) on ventilatory muscle strength and heart rate variability (HRV) in patients undergoing CHD. The research is a clinical trial, the patients were divided into two groups: the inspiratory muscle training group (GTMI) that performed IMT protocol plus conventional physiotherapy and the control group (CG) that performed only conventional physiotherapy, were evaluated. preoperative ventilatory muscle strength (POP), 1st postoperative and 7th postoperative and HRV preoperatively (POP) and 7th postoperative (7th PO). The MIP, MEP and HRV variables were compared by two-way ANOVA for repeated measures (Intervention, Time and Interaction) followed by Bonferroni post hoc. A significance level of 5% ($p < 0.05$) was considered. Twenty-one patients with a mean age of 61.2 ± 7.7 were evaluated. There was a greater tendency for GTMI to increase the maximum inspiratory pressure (MIP) values at 7th PO and increase HR in both groups at 7th PO. It was concluded that the patients had a decrease in the values of ventilatory muscle strength when comparing the preoperative with the 1st PO. However, in GTMI a better recovery in MIP values was observed compared to CG.

Keywords: Ventilatory muscle training. Breathing exercises. Myocardial revascularization surgery. Diaphragm. Autonomic Nervous System.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCVs), de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), são as principais causas de morte no Brasil e no mundo^[1]. Apesar de que, nos últimos anos, em países desenvolvidos, a incidência das DCVs ter sido reduzida, a devida atenção deve ser dada para tal doença, em especial aos países de média e baixa renda^[2].

A cirurgia cardíaca (CC) é uma opção terapêutica para o tratamento de pacientes que apresentam doença no sistema cardiovascular, e está relacionada com a melhora da sobrevivência desses indivíduos^[3]. A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM), uma das cirurgias mais realizadas no aparelho cardiovascular, é indicada para pacientes com DCV de origem isquêmica^[3]. Segundo o DATASUS, nos últimos cinco anos foram realizados 179.135 procedimentos cirúrgicos, entre a CRM e/ou correção de valvopatias^[4].

Alguns efeitos benéficos da CC apresentam-se como a melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida, entretanto, após o ato cirúrgico podem ocorrer complicações pulmonares pós-operatórias (CPP) como pneumonia, atelectasias, derrame pleural, diminuição de volumes e capacidades pulmonares e força muscular ventilatória^[5]. Essas alterações são decorrentes de variáveis cirúrgicas como, a circulação extracorpórea (CEC), o trauma cirúrgico, a anestesia geral, a posição dos drenos e a dor^[6].

Mesmo com o aumento dos cuidados no pré-operatório nas últimas décadas, os maiores índices de morbimortalidade são determinados pelas CPP de pacientes que realizaram CC^[7]. Além das CPP, verificadas em pacientes submetidos à CC, observa-se a disfunção cardíaca autonômica, que promove o aumento do tônus adrenérgico simpático e a redução da atividade parassimpática, caracterizada pelo surgimento de sinais como hipertensão, taquicardia, taquipneia e sudorese^[8,9].

A análise da função cardíaca autonômica por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em pacientes com DCVs tem sido vastamente aplicada para a estratificação de risco, além de ser não invasiva, de baixo custo e preditor de morbidade e mortalidade cardiovascular nas fases inicial e tardia do procedimento cirúrgico, exercendo um papel importante na avaliação cardiorrespiratória de pacientes após CC^[10,11].

Considerando o quadro de CPP após a CC e suas repercussões, a fisioterapia respiratória vem sendo uma boa opção terapêutica destes pacientes, com o intuito de reverter e/ou amenizar a condição clínica dos pacientes com DCVs. Dentre os diferentes procedimentos existentes para beneficiar esta população, encontra-se o treinamento muscular inspiratório (TMI)^[12].

O TMI consiste na realização de inspirações contra uma resistência, por meio de carga linear^[13]. É uma intervenção de fácil aplicação, baixo custo e clinicamente relevante na reabilitação cardiovascular, com o objetivo de recuperar e/ou fortalecer a musculatura ventilatória. O aumento da força e da resistência muscular ventilatória, proporcionada pelo TMI, promove a melhora da modulação simpato-vagal, com consequente aumento da VFC^[13,14].

Neste contexto, no presente estudo, buscou-se avaliar a força muscular ventilatória e a VFC em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em dois grupos, o que realizou TMI e o segundo grupo que realizou TMI somado a fisioterapia convencional.

MÉTODOS

O estudo tratou-se de um ensaio clínico, cuja a coleta de dados foi realizada no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), no período de julho de 2018 a junho de 2019. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, sob o número 927348600005346.

Foram incluídos pacientes com idade entre 35 a 70 anos de ambos os sexos, submetidos à cirurgia cardíaca, que se apresentaram estáveis hemodinamicamente [frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial (PA), saturação periférica de oxigênio (SpO₂)] durante as avaliações no pré-operatório (POP), 1º dia de pós-operatório (1ºPO) e 7º pós-operatório (7ºPO) e no decorrer do TMI, bem como os que concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os pacientes excluídos foram os que não entenderam as técnicas utilizadas, que apresentaram instabilidade hemodinâmica, aqueles com histórico de doenças pulmonares, doenças neuromusculares, arritmias cardíacas, marcapasso cardíaco, transplante cardíaco, complicações pós-cirúrgicas com readmissão a Unidade Cardiovascular Intensiva (UCI).

Os pacientes foram divididos em dois grupos: o grupo controle (GC) que realizou o protocolo de fisioterapia convencional que consistiu em alongamentos, cinesioterapia e padrões ventilatório, realizado uma vez ao dia, e o grupo treinamento muscular inspiratório (GTMI) que realizou o protocolo de fisioterapia convencional somado ao protocolo de TMI, duas vezes ao dia, o qual foi executado por meio de um equipamento de carga linear *Threshold*[®] *IMT* (*Threshold Inspiratory Muscle Trainer, Health Scan Products Inc., Cedar Grove, NJ, EUA*), com 3 séries de 10 repetições e carga de 30%^[15] da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) mensurada na avaliação do POP. A PI_{máx} foi mensurada por meio do manôvacuometro digital

(MVD-300, Globalmed, Porto Alegre, RS, Brasil). Ambos os protocolos foram realizados pelo mesmo sujeito, do 1ºPO até a alta hospitalar do paciente.

Os pacientes foram alocados entre os grupos conforme sua admissão às unidades do hospital, de forma que o primeiro indivíduo foi designado ao GC, o próximo para o GTMI e assim sucessivamente.

Os instrumentos utilizados para as avaliações:

I. Manovacuometria:

A força muscular ventilatória foi mensurada com o manovacuômetro digital MVD-300 (Globalmed). Para medir a $PI_{máx}$ solicitou-se uma expiração até alcançar seu volume residual seguido de um esforço inspiratório máximo contra a via aérea ocluída. Para mensurar a pressão expiratória máxima ($PE_{máx}$) solicitou-se ao paciente uma inspiração máxima até alcançar a capacidade pulmonar total (CPT) seguido de um esforço expiratório máximo contra a via aérea ocluída. Por se tratar de um teste cansativo, concedeu-se ao paciente, entre cada duas manobras, um intervalo de repouso de 1 minuto. Dentre as manobras executadas, foram selecionados três, sendo escolhido o valor mais alto registrado o qual não excedeu 10% do segundo valor mais alto. As avaliações da manovacuometria foram realizadas no POP, 1ºPO e 7ºPO. Os valores preditos dos pacientes foi mensurado pela fórmula de Neder^[16].

II. Variabilidade da Frequência Cardíaca:

A FC e os intervalos R-R (i R-R) foram avaliados através de um cardiófrequencímetro (Polar® S810i). A coleta de dados ocorreu por 15 minutos na posição sentada (em 60°). O cardiófrequencímetro foi fixado por um cinto elástico no terço inferior do esterno com transmissão simultânea para o relógio onde os dados foram armazenados. Posteriormente os dados foram transportados e armazenados em microcomputador para a análise no software Kubios HRV, versão 2.0^[17]. As avaliações da VFC foram realizadas no POP e 7ºPO.

Para estimar o tamanho da amostra foi realizado o cálculo amostral^[18], onde foi necessário 20 pacientes em cada grupo, com a finalidade em detectar uma diferença mínima de 15% na $PI_{máx}$ entre o GTMI e o GC, com probabilidade de erro tipo II de 20% ($\beta = 0,2$) e erro tipo I de 99% ($\alpha = 0,01$). A análise estatística foi realizada com o software GraphPad Prism 5.0, dados com distribuição simétrica são expressos como média e desvio padrão. As variáveis foram comparadas pela ANOVA de duas vias para medidas repetidas seguidas de *post hoc* Bonferroni. O nível de significância de 5% ($p < 0,05$) foi considerado.

RESULTADOS

O recrutamento dos indivíduos ocorreu de julho de 2018 a junho de 2019. No período do estudo, 42 indivíduos elegíveis foram avaliados para inclusão, sendo que destes, 21 foram incluídos no estudo (Figura 1), na tabela 1 estão apresentados os dados da caracterização geral da amostra.

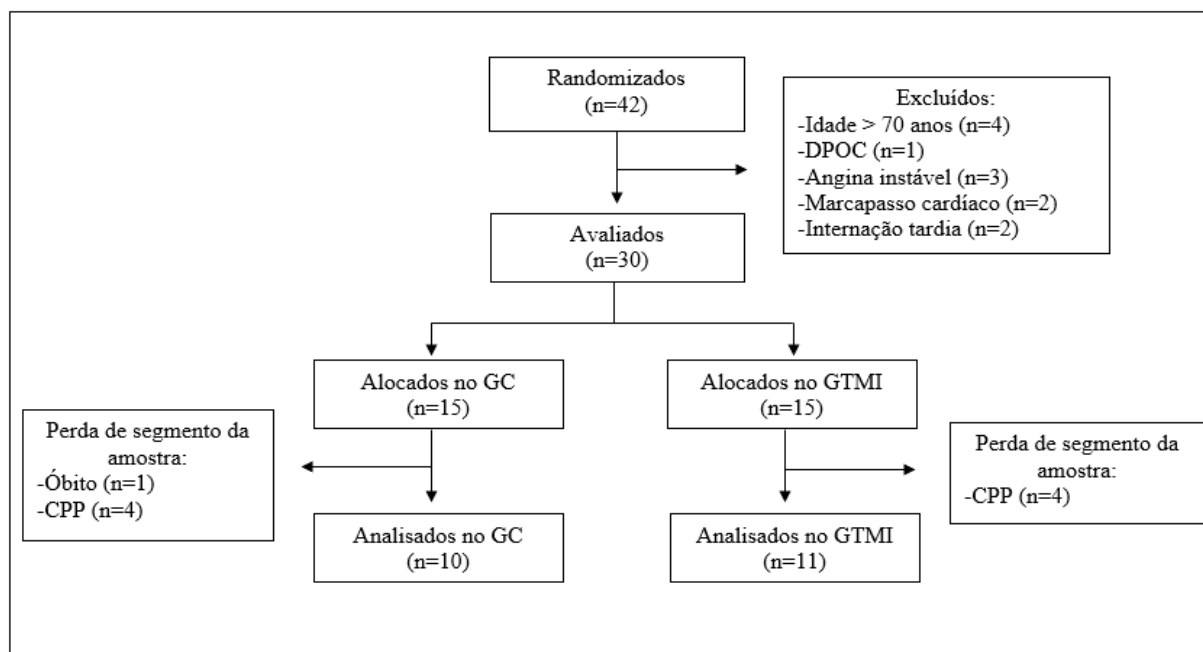


Figura 1. Fluxograma do estudo. DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica; CPP: Complicações pós-operatórias.

Tabela 1- Caracterização da amostra

Características	GTMI (n= 11)	GC (n= 10)
Idade	60,09±9,19	63,30±5,87
Homem (%)	81 (9)	60 (6)
IMC (kg/m ²)	26,14±3,01	26,81±3,83
Dreno Subxifóide (%)	9,09 (1)	40 (4)
Dreno Subxifóide + Pleural (%)	90,9 (10)	60 (6)
Tempo de Cirurgia'	255±40,69	279±72,58
Tempo de CEC'	101,90±27,34	87,9±23,64
CRM (%)	63,63 (7)	70 (7)
CTV (%)	9,09 (1)	30 (3)
CRM+CTV (%)	27,27 (3)	-
Índice de Fração de Ejeção (%)	58±9	60±9

Dados expressos em média±desvio padrão. GTMI – Grupo Treinamento Muscular Inspiratório; GC – Grupo Controle; IMC – Índice de Massa Corporal; Tempo de CEC – Tempo de Circulação Extracorpórea; CRM – Cirurgia de Revascularização do Miocárdio; CTV – Cirurgia de Troca Valvar; CRM + CTV - Cirurgia de Revascularização do Miocárdio + Cirurgia de Troca Valvar.

Força muscular ventilatória

Os dados da manovacuometria foram coletados de 21 pacientes (GTMI n=11; GC n=10) e seus valores estão apresentados na figura 2.

Quando foram comparados os valores de $PI_{máx}$, em relação ao POP e o 1ºPO, tanto o GTMI quanto o GC apresentaram uma redução significativa (GTMI: $16,18 \pm 5,76$ vs $76,82 \pm 20,17$; GC: $15,7 \pm 11,13$ vs $69,3 \pm 27,23$). O mesmo ocorreu para os valores de 7ºPO quando comparados ao POP (GTMI: $47 \pm 13,92$ vs $76,82 \pm 20,17$; GC: $40 \pm 18,60$ vs $69,3 \pm 27,23$). Observamos que, quando comparados os valores do 7ºPO com o 1ºPO, os valores de $PI_{máx}$ aumentaram em ambos os grupos (GC: $p < 0,001$; GTMI: $p < 0,001$) (figura 2).

Nos valores de $PE_{máx}$, não houve diferença entre os grupos ($p = 0,1805$). Porém quando comparados o 1ºPO e POP houve uma redução dos valores (GTMI: $24,63 \pm 10,65$ vs $96,72 \pm 30,38$; GC: $22,7 \pm 9,64$ vs $74,4 \pm 38,47$). Já os valores de 7ºPO aumentaram em relação ao 1ºPO em ambos os grupos (GC: $52,6 \pm 20,79$ vs $22,7 \pm 9,64$ $P < 0,01$; GTMI: $60,72 \pm 23,14$ vs $24,63 \pm 10,65$; $P < 0,001$), porém não alcançaram os valores do POP. Quando comparados os momentos 7ºPO vs POP, houve um aumento tanto no GTMI como no GC, com maior diferença no GTMI ($P < 0,001$ vs $P < 0,05$).

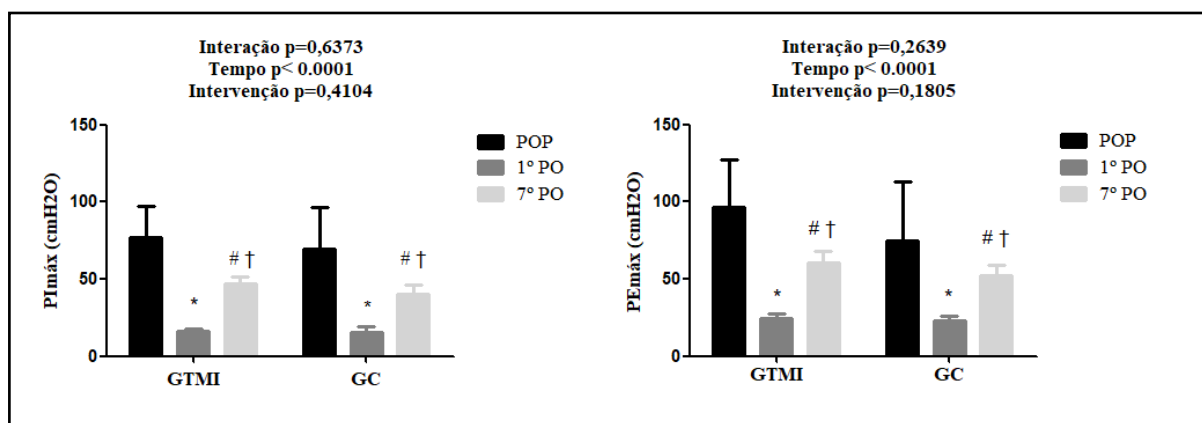


Figura 2 – Resultados dos dados da força muscular ventilatória. Dados apresentados em média±desvio padrão. GTMI: Grupo Treinamento Muscular Inspiratório; GC: Grupo Controle; $PI_{máx}$: Pressão Inspiratória máxima; $PE_{máx}$: Pressão Expiratória máxima; POP: pré-operatório; 1ºPO: primeiro dia de pós-operatório; 7ºPO: sétimo dia de pós-operatório; *diferença vs PRÉ OP; # diferença 7º PO vs POP; † diferença 7ºPO vs 1ºPO.

Variabilidade da Frequência Cardíaca

A VFC foi coletada de 13 pacientes (GTMI n=7; GC n=6), oito foram excluídos devido suas condições clínicas no momento das avaliações e seus dados estão apresentados na tabela 2.

Em relação aos dados da VFC, houve um aumento significativo da FC (bpm) no 7°PO quando comparado com o POP em ambos os grupos [GTMI (P< 0,001); GC (P<0.05)].

Já no domínio da frequência houve diferença entre os grupos no componente HF (ms²) e uma redução nos valores no componente LF (ms²) em ambos os grupos quando comparados o 7°PO vs POP no GTMI (P<0,01) e GC (P>0.05). Os demais dados não obtiveram diferença estatística para ambos os grupos.

Tabela 2 – Resultados dos dados da variabilidade da frequência cardíaca

Variáveis		GC (n=6)	GTMI (n=7)	Intervenção	Tempo	Interação
				p		
VFC						
FC (bpm)	POP	72,1±12,6	65,7±9,1	0,632	0,0001	0,245
	7° PO	84,3±12,1*	84,7±15,0*			
LF (u.n)	POP	60,2±19,9	60,8±19,7	0,898	0,369	0,827
	7° PO	53,6±25,5	50,1±35,4			
HF (u.n)	POP	39,6±19,9	39,0±19,7	0,901	0,372	0,833
	7° PO	46,2±25,6	49,6±35,2			
LF/HF	POP	2,2±1,8	2,5±2,3	0,418	0,774	0,594
	7° PO	1,9±1,8	3,5±4,6			
Domínio do Tempo						
SDNN (ms)	POP	19,0±10,1	29,9±16,6	0,221	0,007	0,241
	7° PO	11,2±3,4*	12,7±8,3*			
rMSSD (ms)	POP	10,1±4,4	15,1±5,1	0,155	0,369	0,880
	7° PO	7,4±4,4	11,4±13,4			
Domínio da Frequência						
LF (ms ²)	POP	47,0±31,9	157,0±134,1	0,056	0,009	0,112
	7° PO	7,3±4,2*	20,5±18,6*			
HF (ms ²)	POP	29,1±18,7	78,5±54,8	0,037†	0,599	0,971
	7° PO	13,3±17,6	64,7±103,5			

Dados expressos em média ± desvio padrão. GC: Grupo Controle; GTMI: Grupo Treinamento Muscular Inspiratório; POP: pré-operatório; 7°PO: sétimo dia de pós-operatório; FC: Frequência cardíaca (bpm min.-1); LF: Faixa de baixa frequência; HF: Faixa de alta frequência; LF/HF: Balanço simpatovagal.; SDNN: desvio padrão dos intervalos R-R normais; rMSSD: Raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças sucessivas do intervalo R-R; LF (ms²): Potência na faixa de baixa frequência (0.04-0.15 Hz); HF (ms²): Potência na faixa de alta frequência. *diferença 7°PO vs POP; † diferença entre os grupos.

DISCUSSÃO

No presente estudo, foi encontrado uma redução nos valores de força muscular ventilatória e prejuízo do balanço simpatovagal, em ambos os grupos que realizaram a CC, no POP. Ainda que apresente benefícios aos indivíduos com DCVs, a CC, durante e após a intervenção resulta em consequências como a mudança do padrão ventilatório, no prejuízo da troca gasosa, na redução dos volumes e das capacidades pulmonares e na disfunção diafragmática, com consequente redução da força muscular inspiratória^[19].

A redução da $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ no pós-operatório apresentados em nosso estudo, já era esperado devido a efeitos deletérios do ato cirúrgico como a anestesia geral, duração da cirurgia, dor, tempo de CEC, presença dos drenos, entre outros elementos que confirmam tais complicações^[6]. Em nosso estudo, todas as CC foram realizadas com CEC [Tempo de CEC: (GTMI: $101,90 \pm 27,34$; GC: $89,5 \pm 24,45$)], e maior prevalência de dreno mediastinal e pleural (GTMI:10; GC:5), o que contribui significativamente para o prejuízo da função pulmonar, como constatado.

Também no presente estudo, de acordo com a Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda^[20], a maioria dos pacientes apresentaram FE (fração de ejeção) normal (>50%) corroborando o estudo realizado por Yamada et al.^[21], onde evidenciou que a fraqueza muscular inspiratória foi acompanhada por fraqueza dos membros, sugerindo que a mesma, é uma parte da disfunção do sistema músculo esquelético em pacientes com FE preservada.

Em relação aos dados de $PI_{máx}$, o GTMI apresentou uma redução de 78,9% no 1º PO em relação ao POP, enquanto o GC 77,3%. Quando analisados os valores de 1ºPO e 7ºPO, houve aumento de 190% no GTMI e no GC 154%. Observa-se uma tendência a maior recuperação dos valores de $PI_{máx}$, quando analisado o 7ºPO em relação ao 1ºPO, no GTMI em relação ao GC. No entanto, os valores do POP não foram reestabelecidos durante o estudo.

Carneiro et al.^[22] verificaram em 20 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca que a $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ reduziu significativamente no pós-operatório imediato, 3º e 5º dia de PO, quando comparado ao período pré-operatório. Matheus et al.^[18] realizaram um ensaio clínico randomizado, com 47 pacientes que foram submetidos CC e realizaram protocolo de TMI com 40% da $PI_{máx}$ em 3 séries de 10 repetições duas vezes ao dia. Houve um aumento da $PI_{máx}$ até o 3ºPO, nos dois grupos, no entanto não ocorreu retorno aos valores do POP. O mesmo verificado em nosso estudo, visto que os valores não retornaram ao POP.

Já em um estudo quase experimental prospectivo de Hermes et al.^[23] pacientes submetidos à CRM foram divididos em dois grupos, um que realizou TMI somado ao programa

de reabilitação cardíaca, e outro que realizou apenas o programa de reabilitação, como resultado obtiveram valores semelhantes em $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ em ambos os grupos que realizaram programa de reabilitação, porém a variação nos valores pré e pós foi maior no grupo que realizou TMI + programa de reabilitação cardíaca.

Reis et al.^[24] em um estudo observacional transversal composto de 19 sujeitos concluíram que pacientes com IC apresentam alterações na modulação simpática em repouso, bem como redução mais pronunciada do tônus vagal no nó sinusal, essas alterações estão relacionadas à fraqueza muscular inspiratória, destacando a importância de um protocolo de treinamento muscular respiratório.

Em um estudo realizado por Ferreira et al.^[25] treze pacientes com hipertensão foram divididos aleatoriamente, a metade para um programa TMI de oito semanas e o restante para um protocolo placebo TMI-P, onde encontraram aumento significativo nos valores de $PI_{máx}$ somente no grupo que realizou TMI, já o componente de alta frequência HF aumentou no grupo pós-treino de TMI e não se alterou no grupo placebo, também houve redução no componente de baixa frequência (LF) no grupo TMI, porém não no placebo.

Caruso et al.^[11] avaliaram dezenove pacientes pós-operatórios tardios de revascularização do miocárdio utilizando um protocolo inspiratório de alta intensidade a 30%, 60% e 80% da $PI_{máx}$, como resultados os achados foram que houve redução significativa e progressiva na baixa frequência e aumento na alta frequência a 30%, 60% e 80% da $PI_{máx}$ em relação à condição de repouso e diminuição significativa e aumento no LF(u.n) e HF(u.n), respectivamente, em 30%, 60% e 80% de $PI_{máx}$.

Ainda que os efeitos do TMI se encontrem bem definidos em relação aos seus benefícios, algumas dúvidas na sua aplicabilidade continuam controversas em relação a carga, número de repetições e tempo de treinamento, principalmente no período agudo após a CC. Considera-se como limitações do estudo o fato de não atingir o número de indivíduos previstos pelo cálculo amostral, também o curto prazo para a realização do mesmo. Além de que as avaliações realizadas dependem da compreensão e colaboração dos indivíduos. Portanto, tais efeitos são determinantes e contribuem para os resultados.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados do presente estudo, pode-se concluir que os pacientes que foram submetidos à CC tiveram uma queda significativa nos valores de força muscular ventilatória

quando comparado o POP com o 1° PO. No entanto, o grupo que realizou o TMI provocou uma melhor recuperação nos valores de $PI_{máx}$ quando comparado com o GC. Já na VFC, o GTMI promoveu um maior incremento nos valores de HF no GTMI, que corresponde à modulação respiratória, entre o 7°PO e o POP quando comparado ao GC.

Porém, pelas limitações já mencionadas, é de suma importância que novos estudos sejam realizados com um número maior de voluntários, bem como, um acompanhamento maior para que possam ser observados desfechos à longo prazo.

REFERÊNCIAS

1. Bienert IRC, Rodrigues A, Harada ÉA, Silva KL, Ribeiro A, de Andrade PB. Avaliação Temporal dos Procedimentos de Revascularização Coronariana pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil: Um Panorama de 20 Anos. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. 2017; 30(5): 380-390.
2. Cani KC, de Araujo CLP, Karloh M, Alexandrino DFH, Palú M, Rojas DB, Bonorino KC. Características clínicas de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2015; 6(3): 43-54.
3. Wolff G, Dimitroulis D, Andreotti F, Kołodziejczak M, Jung C, Scicchitano P, Calveri G. Survival benefits of invasive versus conservative strategies in heart failure in patients with reduced ejection fraction and coronary artery disease: a meta-analysis. *Circulation: Heart Failure*. 2017; 10(1).
4. Ministério da saúde. Datasus. Banco de dados do sistema único de saúde. Brasília: ministério da saúde; 2016. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: 10 julho. 2018.
5. Medeiros AIC, da Silva Oliveira A, Costa SKA, Barbosa ML, de Sousa Oliveira GW. Avaliação da função pulmonar, força muscular respiratória e qualidade de vida no pré-operatório de cirurgia cardíaca. *Fisioterapia & Saúde Funcional*. 2016; 5(2): 14-22.
6. Fusatto HAG, de Figueiredo LC, dos Anjos Agostini APR, Sibinelli M, Dragosavac D. Fatores associados à disfunção pulmonar em pacientes revascularizados e com uso de balão. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 2018; 37(1): 15-23.
7. Katsura M, Kuriyama A, Takeshima T, Fukuhara S, Furukawa TA. Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adults undergoing cardiac and major abdominal surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015; (10).
8. Hossen A, Jaju D, Al-Abri M, Al-Sabti H, Mukaddirov M, Hassan M, et al. Investigation of heart rate variability of patients undergoing coronary artery bypass grafting (CABG). *Technology and Health Care*. 2017; 25(2): 197-210.
9. Pantoni CBF, Mendes RG, Di Thommazo-Luporini L, Simoes RP, Amaral-Neto O, Arena R, et al. Recovery of linear and nonlinear heart rate dynamics after coronary artery bypass grafting surgery. *Clinical physiology and functional imaging*. 2014; 34(6): 449-456.
10. Jørgensen RM, Abildstrøm SZ, Levitan J, Kobo R, Puzanov N, Lewkowicz M, et al. Heart Rate Variability Density Analysis (Dyx) and Prediction of Long-Term Mortality after Acute Myocardial Infarction. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*. 2016; 21(1): 60-68.
11. Caruso FCR, Simões RP, Reis MS, Guizilini S, Alves VLDS, Papa V, et al. High-intensity inspiratory protocol increases heart rate variability in myocardial revascularization patients. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*. 2016; 31(1): 38-44.

12. Viana YCG, Oliveira MEC, Barros GM, Mazullo Filho JBR. Treinamento Muscular Inspiratório no Pós-Operatório Cardíaco: Uma Revisão Sistemática, *Saúde em Foco*. 2019; 50-69.
13. Almeida LBD, Seixas MB, Trevizan PF, Laterza MC, Silva LPD, Martinez DG. Efeitos do treinamento muscular inspiratório no controle autonômico: revisão sistemática. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2018.
14. Plentz RDM, da Silva VG, Dipp T, Macagnan FE, Lemos LC, Tartari JLL, et al. Treinamento muscular inspiratório para o controle autonômico de indivíduos saudáveis, *Salud(i)Ciencia*. 2014; 28-34.
15. Dall'Ago P, Chiappa GR, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca e fraqueza muscular inspiratória: um estudo randomizado. *J Am Coll Cardiol*. 2006; 47 (4): 757-63.
16. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian journal of medical and biological research*. 1999; 32(6): 719-727.
17. Reis HV, Borghi-Silva A, Catai AM, Reis MS. Impact of CPAP on physical exercise tolerance and sympathetic-vagal balance in patients with chronic heart failure. *Brazilian journal of physical therapy*. 2014; 18(3): 218-227.
18. Matheus GB, Dragosavac D, Trevisan P, Costa CE. Treinamento muscular melhora o volume corrente e a capacidade vital no pós-operatório de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2012; 27(3):362-9.
19. Hulzebos EH, Helder PJ, Favié NJ, De Bie RA, de la Riviere AB, Van Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *Jama*, 2006, 296(15), 1851-1857
20. Rohde LEP, Montera MW, Bocchi EA, Clausell NO, Albuquerque DCD, Rassi S et al. Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2018. 111(3): 436-539.
21. Yamada K, Kinugasa Y, Sota T, Miyagi M, Sugihara S, Kato M et al. Inspiratory muscle weakness is associated with exercise intolerance in patients with heart failure with preserved ejection fraction: a preliminary study. *Journal of cardiac failure*. 2016. 22(1): 38-47.
22. Carneiro RCM; Vasconcelos TB; Farias MSQ; Barros GG; Câmara TMS; Macena RHM, et al. Estudo da força muscular respiratória em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em um hospital na cidade de Fortaleza/CE. *Journal of Health Sciences*, 2015, 15(4).
23. Hermes BM, Cardoso DM, Gomes TJN, Santos TDD, Vicente MS, Pereira SN et al. Short-term inspiratory muscle training potentiates the benefits of aerobic and resistance training in patients undergoing CABG in phase II cardiac rehabilitation program. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*. 2015; 30(4), 474-481.

24. Reis MS, Arena R, Archiza B, de Toledo CF, Catai AM, Borghi-Silva A. Deep breathing heart rate variability is associated with inspiratory muscle weakness in chronic heart failure. *Physiotherapy Research International*. 2014; 19(1): 16-24.
25. Ferreira JB, Plentz RDM, Stein C, Casali KR, Arena R, Dal Lago P. Inspiratory muscle training reduces blood pressure and sympathetic activity in hypertensive patients: a randomized controlled trial. *International journal of cardiology*. 2013; 166(1), 61-67.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CC é a opção terapêutica com maiores chances de sobrevivência de pacientes com doenças cardíacas, no entanto o procedimento implica em complicações no pós-operatório, entre elas, piora da função pulmonar, diminuição da força muscular inspiratória e modificações no SNA.

Estudos já realizados mostraram efeitos benéficos do TMI para esta população, o qual tem por finalidade aumentar força e *endurance* dos músculos inspiratórios promovendo assim, efeitos positivos na recuperação da atividade pulmonar em pacientes submetidos à CC.

Embora algumas pesquisas tenham realizado o TMI no pós-operatório de CC, não encontramos, até o limite do nosso conhecimento, estudos que tenham avaliado desfechos a curto prazo dos efeitos do TMI simultaneamente na força muscular ventilatória e no controle autônomo cardiovascular em pacientes que realizaram CC.

Neste estudo, pode-se concluir que após a realização da CC houve uma queda significativa nos valores de força muscular ventilatória quando comparado o POP com o 1º PO, tanto no GTMI como no GC. Na comparação entre os grupos, foi observado um aumento da FC após a CC e uma diminuição significativa do HF (ms^2) no 7ºPO em ambos os grupos, porém com resultados mais satisfatórios no GTMI, avaliada através da VFC.

Neste estudo, um importante limitador foi o reduzido número de sujeitos. Desse modo, sugere-se que novos estudos sejam realizados com um maior número de voluntários para que possam ser elucidados o efeito do TMI nas variáveis estudadas, de forma a implementar a técnica de maneira segura e efetiva para esses pacientes.

REFERÊNCIAS

- BARROS, G. F. et al. Respiratory muscle training in patients submitted to coronary arterial bypass graft. **Revista Brasileira De Cirurgia Cardiovascular**, v. 25, n. 4, p. 483–490, 2010.
- BECCARIA, L. M. et al. Complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em hospital de ensino. **Arquivos de Ciências da Saúde**, [S.l.], v. 22, n. 3, p. 37-41, out. 2015.
- CORDEIRO, A. L. L. et al. Inspiratory muscle training and functional capacity in patients submitted to cardiac surgery. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 31, n. 2, p. 140–144, 2016.
- CHEN, X. et al. The effects of five days of intensive preoperative inspiratory muscle training on postoperative complications and outcome in patients having cardiac surgery: a randomized controlled trial. **Clinical rehabilitation**, v. 33, n. 5, p. 913-922, 2019.
- DALL'AGO, P. et al. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: A randomized trial. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 47, n. 4, p. 757–763, 2006.
- KATSURA, M. et al. Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adults undergoing cardiac and major abdominal surgery (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 10, 2015.
- KENDALL, F. et al. Inspiratory muscle training is effective to reduce postoperative pulmonary complications and length of hospital stay: a systematic review and meta-analysis. **Disability and Rehabilitation**, v. 35, n. 2, p. 1–22, 2017.
- LAIZO, A.; DELGADO, F. E. F.; ROCHA, G. M. Complicações que aumentam o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 25, n. 2, p. 166–171, 2010.
- MANSUR, A.; FAVARATO, D. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Brasil e na Região Metropolitana de São Paulo: Atualização 2011. **Arq Bras Cardiol**, v. 99, n. 2, p. 65–86, 2012.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **DATASUS**. BANCO DE DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. BRASÍLIA: MINISTÉRIO DA SAÚDE; 2016. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: 10 julho. 2018.
- PASCHOAL, M. et al. Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 4, p. 413–419, 2006.
- PINHEIRO, C. H. et al. Modificação do padrão respiratório melhora o controle cardiovascular na hipertensão essencial. **Arq Bras Cardiol**, v. 88, n. 6, p. 651-659, 2007.

RIEDI, C. et al. Relação do comportamento da força muscular com as complicações respiratórias na cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular** [online]. V. 25, n.4, 2010.

SILVA, P. G. M. et al. Implantação de protocolo institucional para o uso racional de hemoderivados e seu impacto no pós-operatório de cirurgias de revascularização miocárdica. **Einstein (São Paulo)**, v. 11, n. 3, p. 310–316, 2013.

THAYER, J. F.; YAMAMOTO, S. S.; BROSSCHOT, J.F. A relação entre desequilíbrio autonômico, variabilidade da frequência cardíaca e fatores de risco para doença cardiovascular. **Revista internacional de cardiologia**, v. 141, n. 2, p. 122-131, 2010.

VANDERLEI, L. C. M. et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 24, n. 2, p. 205–217, 2009.

VIACAVA, F. et al. Diferenças regionais no acesso a cirurgia cardiovascular no Brasil, 2002 -2010. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 11, p. 2963–2969, 2012.

WOLFF, G. et al. Survival Benefits of invasive versus conservative strategies in heart failure in patients with reduced ejection fraction and coronary artery disease a meta-analysis. **Circulation Heart Failure**, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FICHA DA COLETA DE DADOS

Nº VOLUNTÁRIO:

Idade(35-70Anos):_____

Nome:_____

Endereço:_____Nº:_____

Bairro:_____

Telefone:_____ Data De Nascimento:___/___/___

Sexo: () Masculino () Feminino

Peso:_____Altura:_____IMC:_____

Data De Avaliação:_____

Data De Internação:_____

Diagnóstico Clínico:_____

CIRURGIA

Data:_____

Tipo de cirurgia:_____

Tempo de cirurgia:_____Tempo de CEC:_____

Tipo de dreno:_____

Intercorrências cirúrgicas:_____

ANAMNESE:

Internação nos últimos meses? () SIM () NÃO

Motivo:_____

Tabagista? () SIM () NÃO

Se sim, quantos cigarros fuma por dia?_____ quantos anos é tabagista?_____

Ex-Fumante? () SIM () NÃO

Se sim, durante quanto tempo? _____

Distúrbios metabólicos: () SIM () NÃO

Distúrbios endócrinos: () SIM () NÃO

Distúrbios circulatórios: () SIM () NÃO

DPOC: () SIM () NÃO Qual?_____

MEDICAÇÕES EM USO:_____

MANOVACUOMETRIA

Dia/PO	Pré	1° PO	7° PO
PI _{máx}			
PE _{máx}			

Equação Neder e cols.:

Homens: PI_{máx}: -0,80 (idade) + 155,3 PE_{máx}: -0,81 (idade) + 165,3
Mulheres: PI_{máx}: -0,49 (idade) + 110,4 PE_{máx}: -0,61 (idade) + 115,6

ESPIROMETRIA

Dia/PO	PRÉ	1° PO	7° PO
CVF			
VEF1			
VEF1/CVF			

TC6**PRÉ-CIRURGICO**

Nº de voltas: _____ Distância percorrida: _____
 Interrupção do teste? () SIM () NÃO
 Sinais e sintomas _____

	INÍCIO	1° min.	2° min.	3° min.	4° min.	5° min.	6° min.	FINAL
PA		-	-	-	-	-	-	
BORG								
FC								
SpO ₂								
FR		-	-	-	-	-	-	

PRÉ-ALTA

Nº de voltas: _____ Distância percorrida: _____
 Interrupção do teste? () SIM () NÃO
 Sinais e sintomas _____

	INÍCIO	1° min.	2° min.	3° min.	4° min.	5° min.	6° min.	FINAL
PA		-	-	-	-	-	-	
BORG								
FC								
SpO ₂								
FR		-	-	-	-	-	-	

Equação Iwama e cols.: Ambos: DTC6m = 622,461 – (1,846 x Idade anos) + (61,503 x Gênero homens = 1; mulheres = 0); r² = 0,30

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO PULMONAR E CAPACIDADE FUNCIONAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA.

Pesquisador responsável: Rodrigo Boemo Jaenisch

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Santa Maria/Departamento de Fisioterapia e Reabilitação

Telefone para contato: +55 (51) 99823-0958

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, da pesquisa intitulada “Treinamento muscular inspiratória na variabilidade da frequência cardíaca, função pulmonar e capacidade funcional de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca”, que tem por objetivo avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório na variabilidade da frequência cardíaca, na função pulmonar e na capacidade funcional.

Sua participação na pesquisa consistirá em inicialmente verificar seus sinais vitais, tais como, frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e frequência respiratória (FR). Em seguida, você será avaliado por meio de alguns instrumentos, como manovacuômetro em que você precisará seguir os comandos do pesquisador puxando e soltando o ar através de um bocal, quando solicitado. Também, será utilizado o microespirômetro em que será necessário puxar todo o ar e soltar até o momento em que o avaliador solicitar, já durante a variabilidade da frequência cardíaca será colocado um cinto elástico na região superior do abdome e você ficará sentado durante 15 minutos sem conversar. No teste de caminhada de 6 minutos você precisará andar em um corredor durante 6 minutos ou até o momento em que você aguentar. Todas essas avaliações serão realizadas mais de uma vez. Se você aceitar participar da pesquisa, participará de um sorteio em que será determinado o grupo ao qual você irá fazer parte. Um grupo será com exercícios de alongamento, cinesioterapia ativa e padrão ventilatório, que consiste em trabalhar sua respiração. O outro grupo realizará os mesmos exercícios citados anteriormente mais treinamento muscular inspiratório, através de um equipamento chamado *Threshold* IMT, em que será necessário você vencer uma carga imposta pelo equipamento para puxar o ar. Será realizado 2 vezes na semana durante sua permanência no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), com duração de 30 minutos por sessão.

A realização dessas avaliações não oferece riscos à saúde. Entretanto, é possível que você se sinta levemente desconfortável e cansado durante as avaliações ou treinamento, e você poderá optar por não fazê-lo. Caso você sinta algum desconforto, você poderá avisar algum dos responsáveis pela pesquisa, que cessará o treinamento ou avaliação e serão realizados exercícios de relaxamento. Você também poderá parar as avaliações ou o treinamento a qualquer momento.

Os benefícios para os voluntários da pesquisa serão indiretos, pois, resultam dos achados deste estudo que proporcionarão determinar os valores de referência para a força muscular respiratória para a faixa etária estudada.

Durante todo o período da pesquisa você terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entre em contato com a Prof.º Rodrigo Boemo Jaenisch no telefone +55 (51) 9823-0958 ou no endereço: Avenida Roraima, nº 1000 – Centro de Ciências da Saúde, Prédio 26A, Sala 4210, Campus UFSM, Bairro Camobi – Santa Maria/RS, CEP: 97105-900.

Para participar deste estudo, você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores. Fica, também, garantida indenização em casos de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa. Seu nome e identidade serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável. As informações desta pesquisa serão confidenciais e somente poderão ser divulgadas em eventos ou publicações, sem, no entanto, identificar o seu nome ou qualquer informação relacionada a sua privacidade. Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão.

Autorização: Eu, _____, após a leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expressei minha concordância em participar deste estudo e assino este termo em duas vias, uma das quais foime entregue.

Assinatura do voluntário

Assinatura do responsável pelo estudo

Santa Maria, ____ de _____ de 20 ____.

APÊNDICE C – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE**TERMO DE CONFIDENCIALIDADE**

Título do projeto TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO PULMONAR E CAPACIDADE FUNCIONAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA.

Pesquisador responsável: Rodrigo Boemo Jaenisch

Pesquisadores participantes: Mariéle Severo Ferreira e Sabrina Soares Gomes

Instituição: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Telefone para contato: (51) 99823-0958

Local da coleta de dados: O presente estudo será desenvolvido no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), na unidade de internação de clínica cirúrgica no período de março a agosto de 2018.

Os responsáveis pelo presente projeto se comprometem a preservar a confidencialidade dos dados dos participantes envolvidos no trabalho, que serão coletados por meio do manovacuômetro, microespirômetro, TC6 e variabilidade da frequência cardíaca Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), no período de março a agosto de 2018.

Informam, ainda, que estas informações serão utilizadas, única e exclusivamente, no decorrer da execução do presente projeto e que as mesmas somente serão divulgadas de forma anônima, bem como serão mantidas no seguinte local: UFSM, Avenida Roraima, 1000, prédio 26C, Departamento de Fisioterapia e Reabilitação, sala 4210, 97105-970 - Santa Maria - RS, por um período de cinco anos, sob a responsabilidade de Rodrigo Boemo Jaenisch. Após este período os dados serão destruídos.

Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSM em/...../....., com o número de registro Caae



Santa Maria, 10 de Novembro de 2017.

APÊNDICE D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL



AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, MARISA BASTOS PEREIRA, abaixo assinado, responsável por UNIDADE DE REABILITAÇÃO da UFSM, autorizo a realização do estudo EFEITOS DO TRENINAH / MUSC INSP. NA VARIABILIDADE TERAPÊUTICA FREQ. CARD, FUNÇ PULM E CAP. FUNC. 048420 (nome do projeto e número no GAP/Centro) a ser conduzido pelos pesquisadores RODRIGO JAENISCH (nome, cargo e lotação).

O estudo só poderá ser realizado se aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Santa Maria, 12.03.2018





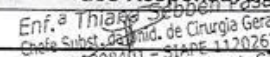
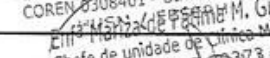
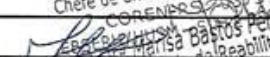
 Nome, cargo e lotação

(carimbo)


 Marisa Bastos Pereira
 Chefe da Unidade de Reabilitação
 HUSM-EBSERH
 CREDITO: 3255-F

ANEXOS

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA (GEP HUSM)

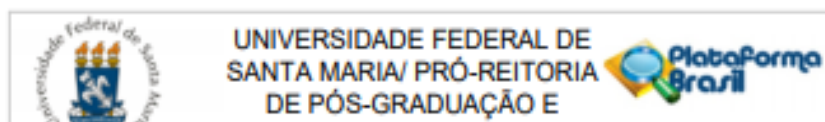
		Universidade Federal de Santa Maria Hospital Universitário de Santa Maria Gerência de Ensino e Pesquisa do HUSM Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares	
REGISTRO DE PROJETOS			
Nº Inscrição GEP <u>030/2018</u>		Data: <u>01/03/2018</u>	
Pesquisador(a): <u>RODOLFO PEREIRA FERREIRA</u>		Função: <u>ORIENTADOR</u>	
SIAPE: <u>2395822</u>		Unidade/Curso: <u>ANATOMIA</u>	
E-mail: <u>RODOLFO@HUSM.UFESM.BR</u>		Telefone: _____	
Título: <u>EFEITOS DO TRATAMENTO UNICOM INSPIRADO NA AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, TUMOR RENOVAR E CAPACIDADE FUNCIONAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA GERAL</u>			
TIPO DE PROJETO: <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa () Extensão () Ensino () Institucional			
FINALIDADE: <input checked="" type="checkbox"/> TCC () Especialização () Mestrado () Doutorado () Pós-Doutorado () Iniciação Científica () Mestrado Profissional () Outros			
Qual programa? _____			
TIPO DE PESQUISA: () Inovações Tecnológicas em Saúde () Ciências Sociais e Humanas Aplicadas à Saúde () Epidemiológico () Clínica Epidemiológica Observacional () Infraestrutura () Avaliação de Tecnologia em Saúde () Biomédica (Strito Sensu) () Pré-Clinica () Qualitativa () Sistema de Saúde Planejamento e Gestão de Políticas; Programa e Serviços da Saúde () Outras Ações de C & T			
<input checked="" type="checkbox"/> Ensaio Clínico: () Fase I <input checked="" type="checkbox"/> Fase II () Fase III () Fase IV			
- Multicêntrico: <input checked="" type="checkbox"/> Não () Sim, qual? _____			
- Período Execução: Ano (Início): <u>2018</u> , Ano (Término): <u>2018</u>			
FONTE(S) DE FINANCIAMENTO: () Edital Interno do HUSM () Edital Interno UFESM, qual(is)? _____ () Indústria Farmacêutica () Agência Pública de Fomento Nacional (Capes, Cnpq, Fapergs, etc) () Agência de Fomento Internacional <input checked="" type="checkbox"/> Outro(s), qual(is)? <u>PRÓPRIO</u>			
GRUPO DE PESQUISA: <input checked="" type="checkbox"/> Não () Sim, qual? _____			
OBS: A fonte de financiamento da pesquisa deverá estar claramente definida no projeto. Caso haja custos para o HUSM a forma de ressarcimento deverá estar definida no projeto.			
 Pesquisador(a) responsável			
AVALIAÇÃO E APROVAÇÃO INSTITUCIONAL			
1➔ SETORIAL:			
	Concorda com o Projeto		Assinatura e Carimbo dos Responsáveis
<u>Unidade de Cirurgia Geral</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Sim () Não		 Enf.ª Thiago Soden Chefe Subst. de Cirurgia Geral COREN 0308401 - SIAPE 1120267
<u>UCM - Clínica Médica I</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Sim () Não		 M. Gindri Chefe de unidade de Clínica Médica COREN 923373-0
<u>UNIDADE DE REABILITAÇÃO</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Sim () Não		 Mariana Bastos Pereira Chefe da Unidade de Reabilitação HUSM-EBSERH CREFITO: 3255-F
	<input type="checkbox"/> Sim () Não		
	<input type="checkbox"/> Sim () Não		
	<input type="checkbox"/> Sim () Não		
	<input type="checkbox"/> Sim () Não		
2➔ COMISSÃO CIENTÍFICA GEP/HUSM: _____ Data: <u>1/1/18</u>			
3➔ GEP/HUSM ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): <u>Aprovado</u> _____ Data: <u>6/3/18</u>			
Assinatura: <u>Alexandre V. Schulerz Bold</u> Diretor Gestão Tecnológica EBSERH			
ATENÇÃO: A pesquisa só poderá ser iniciada após a aprovação do CEP/UFESM e entrega do parecer consubstanciado na GEP/HUSM.			

ANEXO B – REGISTRO NO GABINETE DE APOIO A PROJETOS (GAP)

 <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM PROJETO NA ÍNTEGRA</p>		<p>Data/Hora: 17/07/2019 19:20 Autenticação: CA98.F5DF.2E86.C9BD.F15F.66E2.9F01.E5A4 Consulte em http://www.ufsm.br/autenticacao</p>
<p>Título: EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO PULMONAR E CAPACIDADE FUNCIONAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA</p>		
<p>Número: 048420</p>	<p>Classificação: Pesquisa</p>	<p>Registrado em: 27/02/2018</p>
<p>Situação: Em trâmite para registro</p>	<p>Início: 15/03/2018</p>	<p>Término: 31/12/2018</p>
<p>Avaliação: Avaliado</p>		<p>Última avaliação:</p>
<p>Fundação: Não necessita contratar fundação</p>		<p>Número na fundação: Não se aplica</p>
<p>Supervisor financeiro: Não se aplica</p>		
<p>Proteção do conhecimento: Projeto não gera conhecimento passível de proteção</p>		
<p>Tipo de evento: Não se aplica</p>	<p>Carga Horária: Não se aplica</p>	<p>Alunos matriculados: Não se aplica Alunos concluintes: Não se aplica</p>
<p>Palavras-chave: Músculos Respiratórios, Exercícios Respiratórios, Complicações Operatórias</p>		
<p>Resumo: O procedimento da cirurgia cardíaca é realizado em pessoas que apresentam doenças cardiovasculares, o qual o paciente busca melhora do seu bem estar geral. Entretanto, há o risco de complicações no pós-operatório representando grande impacto na morbidade e mortalidade. O processo da cirurgia cardíaca expõe um maior risco de apresentar complicações pulmonares no pós-operatório como atelectasias, pneumonia e derrame pleural de modo que, estas complicações podem vir a aumentar permanência hospitalar, diminuir a qualidade de vida e a capacidade funcional dos pacientes submetidos procedimento cirúrgico. Nesse contexto, o treinamento muscular inspiratório tem como objetivo melhorar a capacidade funcional e diminuir as complicações imediatas em indivíduos que realizaram cirurgia cardíaca. O presente estudo é um ensaio clínico randomizado, que tem como propósito avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório na variabilidade da frequência cardíaca, na função pulmonar e na capacidade funcional de pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca no Hospital Universitário de Santa Maria com idade entre 18 e 65 anos.</p>		
<p>Objetivos: Objetivo geral: Avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI) na variabilidade da frequência cardíaca, da função pulmonar e na capacidade funcional de pacientes submetidos à CC. Objetivos específicos: - Avaliar se o TMI diminuiu a atividade simpática e aumentou a parassimpática em pacientes submetidos à CC. - Determinar se TMI aumenta a força muscular ventilatória, verificada pela PI máx e PE máx em pacientes submetidos à CC. - Analisar se TMI melhora função pulmonar verificada pela CFV, VEF1 e o índice de Tiffeneau (VEF1/CVF), em pacientes submetidos à CC. - Verificar se o TMI aumenta capacidade funcional, analisada pela distância percorrida no TC6, em pacientes submetidos à CC.</p>		
<p>Justificativa: A cirurgia cardíaca é opção terapêutica com melhores chances de sobrevivência em pacientes com doenças do coração, no entanto pacientes submetidos à cirurgia cardíaca apresentam complicações no pós-operatório entre elas, complicações cardiorrespiratórias. O treinamento muscular inspiratório determina efeitos benéficos na melhora da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Dessa forma, se faz necessário o estudo dessa técnica não-invasiva, de fácil utilização para avaliar o seu efeito em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.</p>		
<p>Resultados esperados: Espera-se que o treinamento muscular inspiratório possa aumentar a atividade parassimpática e diminuir a atividade simpática, aumentar a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), a pressão inspiratória e expiratória máxima e a distância percorrida no teste de caminhada dos 6 minutos de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.</p>		

PARTICIPANTES						
MATRÍCULA	NOME	VÍNCULO	FUNÇÃO	C.H.*	INÍCIO	TÉRMINO
201870195	FERNANDA LEANDRO ADOLFO	Aluno de Pós-graduação	Autor	2	15/03/2018	31/12/2018
201870546	IARA OLIVEIRA GUERIN	Aluno de Pós-graduação	Autor	2	15/03/2018	31/12/2018
378922	MARIA ELAINE TREVISAN	Docente	Co-orientador	2	15/03/2018	31/12/2018
201410812	MARIÉLE SEVERO FERREIRA	Aluno de Graduação	Executor	10	15/03/2018	31/12/2018
2395822	RODRIGO BOEMO JAENISCH	Docente	Orientador	2	15/03/2018	31/12/2018
201412063	SABRINA SOARES GOMES	Aluno de Graduação	Executor	10	15/03/2018	31/12/2018
* carga horária semanal						
UNIDADES VINCULADAS						
UNIDADE	FUNÇÃO	VALOR	INÍCIO	TÉRMINO		
04.37.00.00.0.0 - DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA E REABILITAÇÃO	Responsável		15/03/2018	31/12/2018		
10.00.00.00.0.0 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA - HUSM	Participante		15/03/2018	31/12/2018		
CLASSIFICAÇÕES						
TIPO DE CLASSIFICAÇÃO						
CLASSIFICAÇÃO						
4.08.00.00-8 - FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL						
02.00.00 - SAUDE						
2.01 - Projeto de Pesquisa Pura						
01 - Cardiologia						
CLASSIFICAÇÃO						
4.08.00.00-8 - FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL						
02.00.00 - SAUDE						
2.01 - Projeto de Pesquisa Pura						
01 - Cardiologia						

ANEXO C – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA (CEP)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO PULMONAR E CAPACIDADE FUNCIONAL DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA

Pesquisador: RODRIGO BOEMO JAENISCH

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 02734818.6.0000.5346

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.764.607

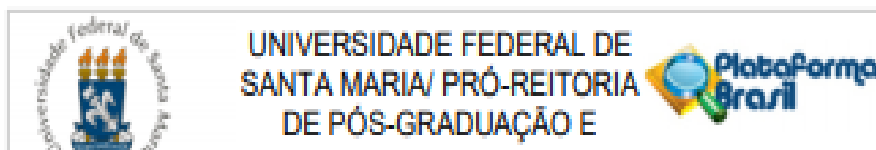
Apresentação do Projeto:

As doenças cardiovasculares são evidenciadas, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), como um terço das mortes no mundo, sendo que 80% ocorrem nos países em desenvolvimento (VIACAVA et al., 2012). No Brasil, representam a maior causa de morte, correspondendo cerca de 20% dos óbitos em pessoas com 30 anos ou mais (MANSUR; FAVARATO, 2012).

Segundo o DATASUS foram realizados 179.135 procedimentos cirúrgicos de revascularização do miocárdio e/ou correção de valvopatias nos últimos cinco anos (DATASUS, 2016). A cirurgia cardíaca promove efeitos benéficos em pacientes com doenças cardiovasculares, dentre eles a recuperação das capacidades vitais e da capacidade funcional, buscando a melhora da qualidade de vida (LIMA, M. B. et al., 2011). Além disso, sabe-se que, a CC aumenta a sobrevivência a longo prazo independente da extensão da doença cardiovascular (CORDEIRO et al., 2016; O'CONNOR et al., 2002).

Apesar dos benefícios verificados pela CC em indivíduos com doenças cardiovasculares, o ato cirúrgico pode determinar disfunções e/ou complicações que aumentam a permanência do paciente no ambiente hospitalar (LAIZO; DELGADO; ROCHA, 2010). Dentre os acometimentos oriundos da CC, um dos mais importantes está relacionado à função ventilatória (LAIZO; DELGADO; ROCHA, 2010).

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-0362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Projeto: 2.764.687

Mesmo com o aumento dos cuidados no pré-operatório nas últimas décadas, os maiores índices de morbimortalidade são determinados pelas complicações pulmonares no pós-operatório de pacientes que realizaram CC (KATSURA et al., 2015). Como complicações pulmonares no pós-operatório de CC observam-se atelectasia, pneumonia e derrame pleural, estão associadas com a redução da qualidade de vida desses indivíduos (FERREIRA et al., 2010).

Somando-se a isso é verificada diminuição da força muscular ventilatória, bem como a redução a força muscular periférica, que podem determinar queda da capacidade funcional nesses indivíduos (CORDEIRO et al., 2016). O sistema nervoso autônomo (SNA) tem grande importância na homeostase corporal (VANDERLEI et al., 2009), sendo também responsável pela regulação do ritmo e bombeamento cardíaco (PASCHOAL et al., 2006). O desequilíbrio do SNA, verificado pelo aumento da atividade simpática e diminuição da parassimpática, contribui para um elevado risco de morte, tendo em vista a possibilidade de instabilidade elétrica e arritmias cardíacas (TERESA et al., 1998). A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é uma medida que pode sugerir a ação do SNA, sendo medida simples e que auxilia na interpretação do funcionamento do sistema simpático e parassimpático na regulação do sistema cardiovascular (VANDERLEI et al., 2009).

O treinamento muscular inspiratório (TM) promove efeitos positivos na recuperação da atividade pulmonar em pacientes submetidos à CC (BARROS et al., 2010). O TMI apresenta resultados satisfatórios nas complicações pulmonares, no pós-operatório (KENDALL et al., 2017) uma vez que têm como função intervir nos sistemas cardiovascular e respiratório, sendo eficaz na recuperação os valores de pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}), pressão expiratória máxima (PE_{máx}) e volume corrente, melhorando assim a capacidade funcional e força muscular inspiratória (PLENTZ et al., 2012).

O presente estudo é um ensaio clínico randomizado, que tem como propósito avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório na variabilidade da frequência cardíaca, na função pulmonar e na capacidade funcional de pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca no Hospital Universitário de Santa Maria com idade entre 18 e 65 anos.

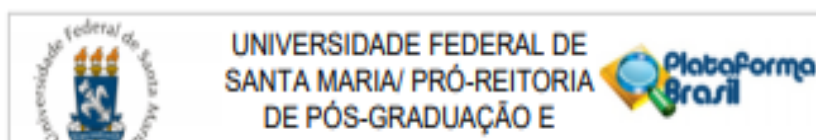
Os pacientes serão avaliados no período pré-operatório, divididos aleatoriamente por meio de sorteio, em dois grupos: o grupo controle (GC) e o grupo intervenção (GI).

Grupo controle: realizará a fisioterapia convencional, que consistirá em: estímulo diafragmático, inspiração profunda em 3 tempos, estímulo à tosse, exercício de membros inferiores e superiores.

Grupo intervenção: realizará a fisioterapia convencional somado a intervenção ao TMI.

Hipótese: A hipótese do estudo supracitado é que o treinamento muscular inspiratório é capaz de

Endereço: Av. Roxina, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (51)3220-6362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 3.764.687

aumentar atividade parassimpática e diminuir a atividade simpática, aumentar a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), pressão inspiratória e expiratória máxima, distância percorrida no teste de caminhada dos 6 minutos de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo primário: avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI) na variabilidade da frequência cardíaca, da função pulmonar e na capacidade funcional de pacientes submetidos à CC.

Objetivo secundário:

- Avaliar se o TMI diminuiu a atividade simpática e aumenta a parassimpática em pacientes submetidos à CC.
- Determinar se TMI aumenta a força muscular ventilatória, verificada pela PI máx e PE máx em pacientes submetidos à CC.
- Analisar se TMI melhora função pulmonar verificada pela CFV, VEF1 e o índice de Tiffeneau (VEF1/CVF), em pacientes submetidos à CC.
- Verificar se o TMI aumenta capacidade funcional, analisada pela distância percorrida no TC6', em pacientes submetidos à CC.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios estão bem descritos inclusive no TCLE.

Riscos: as avaliações e a intervenção propostas poderão causar desconfortos aos pacientes, como tonturas e cansaço.

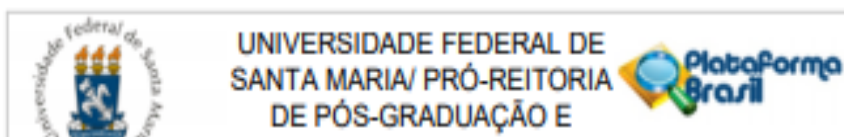
Benefícios: os benefícios para os voluntários da pesquisa serão indiretos, pois, resultam dos achados deste estudo que proporcionarão determinar os valores de referência para a força muscular respiratória para a faixa etária estudada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresentado está adequadamente redigido, a declaração sobre divulgação dos resultados, a garantia da confidencialidade e a não identificação dos sujeitos de pesquisa foram apresentados.

O destino dos dados da pesquisa ficou explícito. A forma de obtenção dos dados está descrita no

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (51)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.784.607

projeto, bem como o procedimento que será realizado durante a pesquisa e as garantias éticas que o participante tem.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta-se um Termo de Confidencialidade que garante o anonimato dos participantes no manejo dos dados.

Apresenta TCLE adequadamente redigido.

Foram apresentados ainda os seguintes documentos: Projeto, Registro na UFSM, Autorização Institucional e Folha de Rosto/CONEP.

Recomendações:

Veja no site do CEP - <http://w3.ufsm.br/nucleodecomites/index.php/cep> - na aba "orientações gerais", modelos e orientações para apresentação dos documentos. ACOMPANHE AS ORIENTAÇÕES DISPONÍVEIS, EVITE PENDÊNCIAS E AGILIZE A TRAMITAÇÃO DO SEU PROJETO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

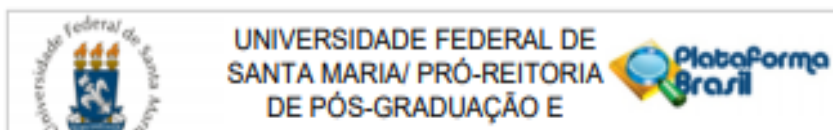
.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P PROJETO_1060803.pdf	30/06/2018 14:44:45		Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	30/06/2018 14:42:36	RODRIGO BOEMO JAENISCH	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	TCC_FINAL.docx	30/06/2018 14:41:43	RODRIGO BOEMO JAENISCH	Aceito
Outros	CONF.docx	11/06/2018 21:19:29	RODRIGO BOEMO JAENISCH	Aceito
Outros	GAP.docx	11/06/2018 21:19:13	RODRIGO BOEMO JAENISCH	Aceito
Outros	Inst.docx	11/06/2018 21:02:36	RODRIGO BOEMO JAENISCH	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE_Efeitos_do_TMI_na_CC.docx	04/06/2018	RODRIGO BOEMO	Aceito

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-070
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-0362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.764.667

Assentamento / Justificativa de Ausência	TCLE_Efeitos_do_TMI_na_CC.docx	18:21:33	JAENISCH	Aceito
Folha de Rosto	Efeitos_do_TMI_na_CC.pdf	11/01/2018 10:51:12	RODRIGO BOEMO JAENISCH	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTA MARIA, 10 de Julho de 2018

Assinado por:
CLAUDEMIR DE QUADROS
 (Coordenador)

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cqp.ufsm@gmail.com

ANEXO D – NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE CIRURGIA CARDIOVASCULAR

INFORMAÇÕES AOS AUTORES

O *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery* (BJCVS) é o órgão oficial de divulgação da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular (SBCCV), trata-se de uma publicação bimestral, com circulação regular desde 1986. A RBCCV/BJCVS está indexada na base de dados Thomson Scientific (ISI), PubMed Central, PubMed/Medline, Redalyc, SciELO SCOPUS (SCImago), LILACS, LATINDEX, ProQuest, EBSCO e Google Scholar.

O BJCVS tem como objetivo registrar a produção científica em cirurgia cardiovascular e fomentar o estudo, aperfeiçoamento e atualização dos profissionais da especialidade.

Os trabalhos enviados para publicação no BJCVS devem versar sobre temas relacionados à cirurgia cardiovascular e áreas afins. A revista publica as seguintes categorias de artigos: artigo original, editorial, artigo de revisão, artigo especial, relato de caso, “como-eu-faço”, comunicações breves, notas prévias, correlação clínico cirúrgica, trabalho experimental, multimídia e carta ao editor.

A aceitação será feita baseada na originalidade, significância e contribuição científica. Artigos com objetivos meramente propagandísticos ou comerciais não serão aceitos.

Os autores são responsáveis pelo conteúdo e informações contidas em seus manuscritos. **O BJCVS repudia veementemente o plágio e o autoplágio e manuscritos assim identificados, serão sumariamente excluídos do processo de avaliação.**

Na submissão dos manuscritos, os autores deverão manifestar possível conflito de interesse, além da responsabilização por qualquer violação.

A revista será publicada na íntegra no site da revista (www.bjcv.org) e da SciELO (www.scielo.br/rbccv), com links específicos no site da SBCCV (www.sbccc.org.br) e da CTSNET (www.ctsnet.org).

Papéis e responsabilidades dos autores: É obrigatório que cada autor ateste ter participado suficientemente do trabalho para assumir a responsabilidade por uma parcela significativa do conteúdo do manuscrito. Cada um dos autores deve especificar suas contribuições para o trabalho. O autor correspondente ou que encaminhou o trabalho indicará, durante o processo de submissão, que garante a exatidão e a integridade de todos os dados relatados no manuscrito. Exceto para novos artigos de tecnologia, declarações relativas à responsabilidade científica não aparecem no manuscrito publicado.

O BJCVS recomenda que a autoria se baseie nos quatro critérios descritos a seguir:

- Contribuições substanciais para concepção ou desenho da obra; ou aquisição, análise ou interpretação dos dados para o trabalho; E
- Elaboração do trabalho ou revisão crítica de importante conteúdo intelectual; E
- Aprovação final da versão a ser publicada; E
- Consentimento em ser responsável por todos os aspectos do trabalho, garantindo que as questões relacionadas à precisão ou à integridade de qualquer parte do trabalho sejam devidamente investigadas e resolvidas.

Liberdade de investigação: Declaro que o manuscrito foi elaborado livre e independente de interesses externos no controle do desenho do estudo, na aquisição de dados e na coleta, análise e interpretação dos dados, além de liberdade para divulgar plenamente todos os resultados.

POLÍTICA EDITORIAL

O BJCVS adota as Normas de Vancouver - Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, organizadas pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), disponíveis em: www.icmje.org.

O BJCVS segue as Recomendações de Condutas do ICMJE.

Política de Submissão e Publicação

Os artigos devem ser submetidos somente em inglês, empregando linguagem fácil e precisa e evitando-se a informalidade da linguagem coloquial. Só serão considerados para avaliação os manuscritos cujos dados não estejam sendo avaliados por outros periódicos e/ou que não tenham sido previamente publicados. Os manuscritos aprovados só poderão ser reproduzidos, no todo ou em parte, com o consentimento expresso do editor do BJCVS. Mantenha seu cadastro atualizado, pois a comunicação com os autores é exclusivamente por e-mail.

Submissão Eletrônica

Os manuscritos devem ser, obrigatoriamente, submetidos online no sistema ScholarOne <https://mc04.manuscriptcentral.com/rbccv-scielo>, acompanhado de carta ao Editor, com a exposição dos motivos pelos quais o BJCVS foi selecionado para a submissão, mencionando, inclusive, as contribuições científicas do manuscrito para o tema versado.

Avaliação pelos Pares (*peer review*)

Todas as contribuições científicas são revisadas pelo Editor, Editores Associados de Área, Membros do Conselho Editorial e/ou Revisores Convidados, com as seguintes fases:

- Fase 1: Análise inicial pela Assistente Editorial, quanto ao cumprimento das normas estabelecidas nas Instruções aos Autores. Caso o manuscrito não atenda às normas estabelecidas, será devolvido para correção;
- Fase 2: Uma vez adequado às normas da Revista, o manuscrito é direcionado ao Editor Chefe;
- Fase 3: O Editor Chefe avalia a qualidade e o interesse do manuscrito e encaminha para o Editor Associado de Área;
- Fase 4: O Editor Associado de Área avalia o manuscrito e o encaminha a três Revisores;
- Fase 5: Os Revisores emitem seus pareceres diretamente no sistema ScholarOne;
- Fase 6: O Editor Associado, tendo por base os pareceres, toma a decisão editorial (aceitar, revisar ou rejeitar) e envia ao Editor Chefe;
- Fase 7: O Editor Chefe decide sobre a aprovação para publicação ou rejeição, sendo comunicado aos autores;
- Fase 8: Em caso de aceite, o manuscrito entra no processo de editoração para publicação;
- Fase 9: Revisão do inglês: o manuscrito é submetido à revisão do idioma;
- Fase 10: Revisão bibliográfica é realizada pela Assistente Científica, que faz a leitura do manuscrito para validar as referências, verifica a sequência das citações no texto e a correlação com a lista final e padroniza as referências segundo as Normas “Vancouver”.

Pesquisa com Seres Humanos e Animais

Investigação em seres humanos deve ser submetida ao Comitê de Ética da instituição, cumprindo a Declaração de Helsinque de 1975, revisada em 2008 (World Medical Association) disponível em: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/17c.pdf> e a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html.

Nos trabalhos experimentais envolvendo animais, devem ser respeitadas as normas estabelecidas no Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences, Washington, D.C., Estados Unidos), de

1996, e Diretriz Brasileira para o cuidado e a Utilização de animais para fins científicos e didáticos (DBCA), do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA, disponível em: www.cobea.org.br), de 2013.

Os estudos randomizados devem seguir as diretrizes CONSORT (disponível em www.consort-statement.org/consort-statement).

O BJCVS apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação, os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE (<http://www.icmje.org/>) O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Transferência de Direitos Autorais e Declaração de Conflito de Interesses

Os autores deverão encaminhar, após a aceitação do manuscrito para publicação, a declaração de transferência de direitos autorais (*Copyright*) assinada por todos os autores. Todos os manuscritos publicados tornam-se propriedade permanente do *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery* e não podem ser publicados sem o consentimento por escrito de seu editor. Clique no link para baixar o Copyright <https://goo.gl/l6WwQT>

Abreviações e Terminologia

O uso de abreviaturas deve ser mínimo. Quando expressões extensas precisam ser repetidas, recomenda-se que suas iniciais em maiúsculas as substituam após a primeira menção. Esta deve ser seguida das iniciais entre parênteses. Todas as abreviações em tabelas e figuras devem ser definidas nas respectivas legendas.

O BJCVS adota a Terminologia Anatômica Oficial Universal, aprovada pela Federação Internacional de Associações de Anatomistas (FIAA).

PREPARAÇÃO DO MANUSCRITO

Seções do Manuscrito

Título e Autores: O título do trabalho, em inglês, deve ser conciso e informativo. Devem ser fornecidos os nomes completos dos autores, titulação e vinculação institucional de cada um deles.

Resumo (*Abstract*): Deve ser estruturado em quatro seções: Objetivo, Métodos, Resultados e Conclusão. Devem ser evitadas abreviações. O número máximo de palavras deve seguir as recomendações da tabela. Nos artigos tipo Relatos de Casos e Como-eu-Faço, o abstract deve ser não-estruturado). As Correlações clínico cirúrgicas e seções Multimídia dispensam abstract.

Descritores (*Keywords*): Também devem ser incluídos de três a cinco descritores. Os descritores podem ser consultados no endereço eletrônico <http://decs.bvs.br/>, que contém termos em português, espanhol e inglês ou www.nlm.nih.gov/mesh, para termos somente em inglês.

Corpo do manuscrito: Os Artigos Originais devem ser divididos nas seguintes seções: Introdução, Método, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional) e Referências. Os Relatos de Caso devem ser estruturados nas seções: Introdução, Relato do Caso e Discussão; e as Correlações clínico-cirúrgicas em Dados Clínicos, Eletrocardiograma, Radiograma, Ecocardiograma, Diagnóstico e Operação. A seção Multimídia deve apresentar as seguintes seções: Caracterização do Paciente e Descrição da Técnica Empregada. Os Artigos de Revisão e Artigos Especiais podem ser estruturados em seções a critério do autor.

As **Cartas ao Editor**, em princípio, devem comentar, discutir ou criticar artigos publicados no BJCVS, mas também pode versar sobre outros temas de interesse geral. Recomenda-se tamanho máximo de 1000 palavras, incluindo referências, que não devem exceder a cinco, podendo ou não incluir título. Sempre que cabível e possível, uma resposta dos autores do artigo em discussão será publicada junto com a carta.

Referências

As referências dos documentos impressos e eletrônicos devem ser normatizadas de acordo com o estilo Vancouver, elaborado pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE, disponível em: <http://www.icmje.org>). As referências devem ser identificadas, no corpo do texto, com algarismos arábicos, sobrescritas, entre colchetes, obedecendo a ordem

de citação no texto. A acurácia das referências é de responsabilidade do autor. Se forem citadas mais de duas referências em sequência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, sendo separadas por um traço (Exemplo: [6-9]). Em caso de citação alternada, todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula (Exemplo: [6,7,9]). Publicações com até 6 autores, devem ser citados todos os autores; publicações com mais de 6 autores, citam-se os 6 primeiros seguidos da expressão latina “et al.”. Títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com o List of Journals Indexed for MEDLINE (disponível em: <http://www.nlm.gov/tsd/serials/lji.html>).

Modelos de Referências Artigo de Revista

Issa M, Avezum A, Dantas DC, Almeida AFS, Souza LCB, Sousa AGMR. Fatores de risco pré, intra e pós-operatórios para mortalidade hospitalar em pacientes submetidos à cirurgia de aorta. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2013;28(1):10-21.

Organização como Autor

Diabetes Prevention Program Research Group. Hypertension, insulin, and proinsulin in participants with impaired glucose tolerance. *Hypertension*. 2002;40(5):679-86.

Sem indicação de autoria

21st century heart solution may have a sting in the tail. *BMJ*. 2002;325(7357):184.

Artigo publicado eletronicamente antes da versão impressa (“ahead of print”)

Atluri P, Goldstone AB, Fairman AS, Macarthur JW, Shudo Y, Cohen JE, et al. Predicting right ventricular failure in the modern, continuous flow left ventricular assist device era. *Ann Thorac Surg*. 2013 Jun 21. [Epub ahead of print]

Artigo de periódico na Internet

Machado MN, Nakazone MA, Murad-Junior JA, Maia LN. Surgical treatment for infective endocarditis and hospital mortality in a Brazilian single-center. *Rev Bras Cir Cardiovasc* [online]. 2013[cited 2013 Jun 25];28(1):29-35. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010276382013000100006&ng=en&nrm=iso>

Capítulo de Livro

Chai PJ. Intraoperative myocardial protection. In: Mavroudis C, Backer C, eds. *Pediatric cardiac surgery*. 4th ed. Chichester: Wiley-Blackwell; 2013. p.214-24.

Livro

Cohn LH. *Cardiac surgery in the adult*. 4th ed. New York: McGraw-Hill;2012. p.1472.

Tese

Dalva M. Estudo do remodelamento ventricular e dos anéis valvares na cardiomiopatia dilatada: avaliação anátomo-patológica [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011. 101p.

Legislação

Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 196, de 10 de outubro de 1996. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Bioética. 1996;4(2 Supl):15-25.

Outros exemplos de referências podem ser consultados no site: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

Tabelas e Figuras

As Tabelas e Figuras devem ser numeradas de acordo com a ordem de aparecimento no texto, conter um título e estar em arquivos separados. As tabelas não devem conter dados redundantes já citados no texto. Devem ser abertas nos lados e com fundo totalmente branco. As abreviaturas utilizadas nas tabelas devem ser mencionadas em ordem alfabética, no rodapé, com as respectivas formas por extenso. Da mesma forma, as abreviaturas empregadas nas figuras devem ser explicitadas nas legendas. As figuras somente serão publicadas em cores se o autor concordar em arcar com os custos de impressão das páginas coloridas. Só serão aceitas imagens nos formatos TIFF ou JPEG, com resolução mínima de acordo com o tipo de imagem, tanto para imagens em preto e branco como para imagens em cores, conforme a Tabela abaixo. O BJCVS/RBCCV solicita que os autores arquivem em seu poder as imagens originais, pois caso as imagens submetidas on-line apresentem algum impedimento para impressão, entraremos em contato para que nos envie estes originais.

Limites por Tipo de Artigo

Visando racionalizar o espaço da revista e permitir maior número de artigos por edição, devem ser observados os critérios abaixo delineados por tipo de publicação. A contagem eletrônica de palavras deve incluir a página inicial, resumo, texto, referências e legenda de figuras. Os títulos têm limite de 100 caracteres (contando-se os espaços) para Artigos Originais, Artigos de Revisão e Atualização. Os títulos com necessidade de serem mais extensos deverão

ser submetidos à aprovação do Editor Chefe.

	Artigo Original	Editorial	Artigo de Revisão	Avaliação de Novas Tecnologias	Relato de Caso	Como-eu-faço	Comunicações Breves / Notas Prévias	Cartas ao Editor	Correlação Clínico-Cirúrgica	Multimídia
Resumo - Número máximo de palavras	250	-----	100	250	100	100	100	-----	-----	-----
Número máximo de palavras	5.000	1.000	6.500	5.000	1.500	1.500	2.000	400	800	800
Número máximo de referências	25	10	75	25	6	6	6	6	10	10
Número máximo de figuras e tabelas	8	2	8	8	2	4	2	1	2	1
Título resumido	100 Caracteres	100 Caracteres	100 Caracteres	100 Caracteres	40 Caracteres	40 Caracteres	40 Caracteres	-----	40 Caracteres	40 Caracteres