

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

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO
CARDÍACA - FASE II - PÓS
REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA NA
ASSOCIAÇÃO FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA
E CAPACIDADE FUNCIONAL MÁXIMA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Bárbara Maria Hermes

Santa Maria, RS, Brasil

2014

CERFM/UFSC, RS

HERMES, Bárbara Maria

Especialista

2014

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO
CARDÍACA - FASE II - PÓS
REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA NA ASSOCIAÇÃO
FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E CAPACIDADE
FUNCIONAL MÁXIMA**

Bárbara Maria Hermes

Monografia apresentada ao curso de Especialização Físico-Motora, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista** em Reabilitação Físico-Motora.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Isabella Martins de Albuquerque
Co-orientador: Prof^o. MsC. Tiago José Nardi Gomes

Santa Maria,RS,Brasil

2014

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

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o trabalho de conclusão de curso

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA -
FASE II - PÓS
REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA NA ASSOCIAÇÃO FORÇA
MUSCULAR RESPIRATÓRIA E CAPACIDADE FUNCIONAL
MÁXIMA**

Elaborado por
Bárbara Maria Hermes

como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Reabilitação Físico-Motora

COMISSÃO EXAMINADORA:

Isabella Martins de Albuquerque, Dr^a.
(Orientadora)

Antônio Marcos Vargas da Silva, Dr. (UFSM)

Adriane Schmidt Pasqualoto, Dr^a. (UFSM)

Demian Girondi Kmohan, Esp. (UFSM)
(Suplente)

Santa Maria, 17 de julho de 2014

RESUMO

Monografia

Curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora

Universidade Federal de Santa Maria

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA - FASE II - PÓS REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA NA ASSOCIAÇÃO FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E CAPACIDADE FUNCIONAL MÁXIMA

AUTORA: BÁRBARA MARIA HERMES

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. ISABELLA MARTINS DE ALBUQUERQUE

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 17 de Julho de 2014.

A Reabilitação cardíaca (RC) pós revascularização miocárdica (RM) apresenta uma série de benefícios, tais como, na qualidade de vida, diminuição da morbidade e mortalidade, melhora da força muscular e capacidade funcional. O presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos de um programa de RC (fase II) combinado com o treinamento muscular inspiratório (TMI) na associação entre força muscular respiratória e capacidade funcional máxima em pacientes pós RM. Trata-se de um estudo quase-experimental, com 17 pacientes alocados em grupo controle (GC; n=8) realizando RC e exercícios respiratórios e grupo tratamento (GT; n=9) realizando RC associada ao TMI com Threshold[®] IMT. A intervenção foi realizada durante 12 semanas, com 2 encontros semanais, com duração de 45 a 60 minutos. Os pacientes foram avaliados antes e após a intervenção com os seguintes instrumentos: manovacuômetro digital (MDI[®] modelo MVD 300 Globalmed[®]) e teste ergométrico através do protocolo de rampa. O GT apresentou incremento após a intervenção, da pressão expiratória máxima (PE_{max}) (p=0,006), pressão inspiratória máxima (PI_{max}) (p=0,001) e consumo de oxigênio de pico (VO₂pico) (p<0,001) que associou-se positivamente com a PI_{max} (r=0,736; p=0,024) e PE_{max} (r=0,672; p=0,047). Ao compararmos, entre os grupos, a variação da PE_{max}, PI_{max} e VO₂pico após a intervenção, o incremento foi significativamente maior no GT (p=0,034; p=<0,001; p=0,040), respectivamente. Conclui-se que um programa de RC (fase II) combinado com o TMI apresentou incremento da força muscular respiratória, capacidade funcional máxima e associação positiva da PI_{max} e PE_{max} com VO₂pico nos pacientes do GT

Palavras-chave: revascularização miocárdica, reabilitação, exercícios respiratórios

ABSTRACT

Monography

Postgraduate Course in Physical Rehabilitation Motor

Federal University of Santa Maria

EFFECTS OF A CARDIAC REHABILITATION PROGRAM – PHASE II – POST MYOCARDIAL REVASCULARIZATION IN ASSOCIATION RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH AND MAXIMUM FUNCTIONAL CAPACITY

AUTHOR: BÁRBARA MARIA HERMES

SUPERVISOR: ISABELLA MARTINS DE ALBUQUERQUE

Date and Place of Defence: Santa Maria, July 17, 2014

The cardiac rehabilitation (CR) post myocardial revascularization (MR) shows a series of benefits, such as, in quality of life, reduction of morbidity and mortality, improvement muscle strength and functional capacity. The present study aimed to investigate the effects of a CR program (phase II) combined with the inspiratory muscle training (IMT) post MR in association between respiratory muscle strength and maximum functional capacity. This is a quasi-experimental study, with 17 patients allocated in control group (CG; n=8) doing CR and breathing exercises and treatment group (TG; n=9) doing CR associated with IMT with Threshold® IMT. The intervention was carried out for 12 weeks, with 2 weekly meetings lasting 45 to 60 minutes. The patients were evaluated before and after intervention with the following instruments: digital manometer (MDI® Model 300 Globalmed MVD®) and exercise test by a ramp protocol. The TG showed an increase after intervention of maximum expiratory pressure (MEP) (p=0,006), maximum inspiratory pressure (MIP) (p=0,001) and peak oxygen uptake (VO₂peak) (p<0,001) that was associated positively with MIP (r=0,736; p=0,024) and PEM (r=0,672; p=0,047). Comparing the variation, between groups, the PEM, MIP and VO₂peak the increase was significantly higher in TG (p=0,034; p=<0,001; p=0,040), respectively. It is concluded that a CR program (phase II) combined with the IMT showed an increase of respiratory muscle strength, maximum functional capacity and positive association between MIP e PEM with VO₂peak in patients of GT.

Keywords: myocardial revascularization, rehabilitation, breathing exercises.

LISTADEABREVIATURAS

AV: Atrio-Ventricular
CC: Cirurgia cardíaca
CEC: Circulação Extra Corpórea
CPT: Capacidade Pulmonar Total
RM: Revascularização Miocárdica
DAC: Doença Arterial Coronariana
FC: Frequência Cardíaca
FCmáx: Frequência Cardíaca Máxima
FMR: Força Muscular Respiratória
FEVE: Fração de ejeção do ventrículo esquerdo
FR: Frequência Respiratória
GC: Grupo Controle
GT: Grupo Tratamento
HUSM: Hospital Universitário de Santa Maria
IC: Insuficiência Cardíaca
IAM: Infarto Agudo do Miocárdio
NYHA: New York Heart Association
OMS: Organização Mundial da Saúde
PEmax: Pressão expiratória máxima
PImax: Pressão inspiratória máxima
PA: Pressão Arterial
PAD: Pressão Arterial Diastólica
PAS: Pressão Arterial Sistólica
PO: Pós-operatório
PRC: Programa de Reabilitação Cardiovascular
RC: Reabilitação Cardíaca
RM: Repetição máxima
SpO₂: Saturação Periférica de Oxigênio
TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMI: Treinamento Muscular Inspiratório
UFSM: Universidade Federal de Santa Maria
VO₂max: Consumo Máximo de Oxigênio
VO₂pico: Consumo de Oxigênio de Pico
VR: volume residual

LISTA DE ANEXOS

Anexo A.	- Carta de Aprovação do CEP.....	35
Anexo B.	- Registro no SIE.....	38
Anexo C.	- Escala subjetiva de esforço de Borg modificada.....	40
Anexo D.	- Normas da Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.....	41

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A.	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	52
Apêndice B.	- Instrumento de Coleta de Dados.....	55

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
ARTIGO	14
Resumo.....	15
Abstract.....	15
Introdução	16
Métodos	17
Resultados	20
Discussão	25
Conclusão	25
Referências Bibliográficas	28
CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32
ANEXOS	34
APÊNDICES	51

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares ateroscleróticas são as principais causas de morte e invalidez no Brasil e no mundo. O enfoque principal é atribuído à doença arterial coronariana (DAC). Segundo o DATASUS, no Brasil, ocorrem aproximadamente 140 mil óbitos por DAC/ano. Isso significa 250 mil infartos/ano (RAMOS, 2010). Estudos prospectivos estimam que, em 2020, esses números ultrapassem a casa dos 40 milhões (GUIMARÃES; AVEZUM; PIEGAS, 2006).

Associada à DAC, a revascularização miocárdica (RM) tem sido proposta para minimizar sintomas, melhorar a função cardíaca e sobrevida, diminuir a recorrência de eventos cardíacos adversos (CUTLIP; LEVIN; AROESTY, 2013), recuperação física, psíquica e social do paciente, objetivando melhora da qualidade de vida (VILA; ROSSI; COSTA, 2008).

A cirurgia cardíaca (CC) leva o indivíduo a uma série de complicações clínicas e funcionais (OLIVEIRA; SILVA; TURQUETTO, 2009). O efeito deletério sobre a função pulmonar pode resultar em maiores índices de morbi-mortalidade, maior tempo de internação hospitalar, e ainda maior dispêndio de recursos financeiros (HULZEBOUS *et al.*, 2006).

Pode-se considerar que pacientes pós RM, tornam-se propensos a desenvolver complicações pulmonares, decorrentes de intervenções intra-operatórias, como a anestesia, circulação extracorpórea (CEC), toracotomia ou esternotomia, tipo de enxerto, estado hemodinâmico do paciente, tipo e duração da cirurgia, dor e colocação de drenos (BARROS *et al.*, 2010).

As complicações mais frequentes referidas na literatura incluem pneumonia, alterações radiográficas tais como atelectasia ou infiltrados, febre pós-operatória, falência respiratória e prolongamento da ventilação mecânica, bem como derrame pleural, pneumotórax e edema pulmonar (BRAGE *et al.*, 2009). Além disso, ocorre disfunção muscular respiratória relacionada com a perda da capacidade de gerar força, que ocorre devido a alterações nas propriedades do pulmão e da parede torácica (BARROS *et al.*, 2010).

Sugere-se que a intensidade da disfunção dos músculos respiratórios com consequente diminuição da função pulmonar, posteriormente ao ato cirúrgico, concorra para aumento no período de restabelecimento da plena função respiratória, promovendo piora no estado funcional, favorecendo o desenvolvimento de complicações respiratórias e aumentando o tempo de retorno às atividades normais (BORGES-SANTOS *et al.*, 2012).

Alem das complicações pulmonares, o sistema muscular pode sofrer repercussões, no qual, a capacidade funcional normalmente está reduzida em indivíduos com baixo condicionamento físico ou naqueles limitados por cardiopatia, devido ao efeito potencialmente incapacitante do evento coronariano agudo, como infarto agudo do miocárdio (IAM) ou RM, juntamente com os efeitos de descondicionamento do período da recuperação, que pode durar várias semanas (ADES *et al.*, 2006).

A quantificação da capacidade funcional que tem se revelado um importante elemento prognóstico na avaliação da saúde global do indivíduo (BALADY *et al.*, 2010), sendo avaliada no início dos programas de reabilitação para identificação de pacientes mais descondicionados e que podem ter melhor ganho no final da reabilitação (FEO *et al.*, 2008).

Na CC, a recuperação está ligada à reabilitação (BORGES *et al.*, 2006), definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o somatório das atividades necessárias para garantir aos pacientes portadores de cardiopatia as melhores condições física, mental e social, de forma que eles consigam, pelo seu próprio esforço, reconquistar uma posição normal na comunidade e levar uma vida ativa e produtiva (III Diretriz de Reabilitação Cardíaca, 2005).

A fase I da reabilitação cardíaca (RC) inicia-se na internação hospitalar; a fase II, foco do nosso estudo, é a primeira etapa extra-hospitalar. Inicia-se imediatamente após a alta e/ou alguns dias após um evento cardiovascular ou descompensação clínica de natureza cardiovascular, pulmonar e metabólica. A duração prevista é de três a seis meses, podendo em algumas situações se estender por mais tempo. O programa de exercícios deve ser individualizado, em termos de intensidade, duração, frequência, modalidade de treinamento e progressão, tendo como principal objetivo contribuir para o mais breve retorno do paciente as suas atividades sociais e laborais, nas melhores condições físicas e sociais possíveis; a fase III é considerada de recuperação e manutenção (Diretriz de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica, 2006).

A RC após RM apresenta uma série de benefícios bem estabelecidos na literatura, tais como, na qualidade de vida, diminuição da morbidade e mortalidade (HÖFER *et al.*, 2009), melhora da força muscular e capacidade funcional (NISHITANI *et al.*, 2013), sem significativas complicações ou outros efeitos adversos (LAN; CHEN; LAI, 2012), e dentre os diversos procedimentos empregados além dos baseados no exercício, encontra-se o treinamento da força muscular respiratória, que pode ser útil nos pacientes após cirurgia cardíaca (BARROS *et al.*, 2010).

Dentro desse contexto, o presente estudo justifica-se por sua proposta inovadora de investigar os efeitos de um programa de reabilitação cardíaca (fase II) combinado com o treinamento muscular inspiratório na associação entre força muscular respiratória e capacidade funcional máxima. A partir do exposto, a divulgação dos resultados será em forma de artigo submetido à Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.

ARTIGO**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA -
FASE II - PÓS
REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA NA ASSOCIAÇÃO FORÇA
MUSCULAR RESPIRATÓRIA E CAPACIDADE FUNCIONAL
MÁXIMA**

*Effects of a cardiac rehabilitation program – phase II – post myocardial revascularization
in association respiratory muscle strength and maximum functional capacity*

Bárbara Maria Hermes¹, Dannuey Machado Cardoso², Tiago José Nardi Gomes³, Tamires Daros dos Santos⁴, Marília Severo Vicente⁵, Isabella Martins de Albuquerque⁶

¹Fisioterapeuta, Pós-graduanda em Reabilitação Físico-Motora pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM

²Mestre em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS; Professor Adjunto do Departamento de Educação Física e Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul-UNISC.

³Mestre em Ciências da Saúde pelo Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul-IC/FUC. Professor Substituto do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação da Universidade de Santa Maria-UFSM.

⁴Graduanda em Fisioterapia pela Universidade de Santa Maria-UFSM

⁵Graduanda em Fisioterapia pela Universidade de Santa Maria-UFSM

⁶Doutora em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação da Universidade de Santa Maria-UFSM

Estudo desenvolvido no Ambulatório de Fisioterapia, do Hospital Universitário de Santa Maria, na Universidade Federal de Santa Maria (RS) - Brasil.

Endereço para correspondência: Bárbara Maria Hermes – Rua Olegário Mariano, 424 –Bairro Divina Providência – CEP: 97040- 370 – Santa Maria (RS), Brasil – E-mail: barbara_hermes@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: investigar os efeitos de um programa de reabilitação cardíaca (fase II) combinado com o treinamento muscular inspiratório (TMI) na associação entre força muscular respiratória e capacidade funcional máxima em pacientes pós revascularização miocárdica (RM). **Métodos:** trata-se de um estudo quase-experimental, com 17 pacientes alocados em grupo controle (GC; n=8) realizando reabilitação cardíaca (RC) e exercícios respiratórios e grupo tratamento (GT; n=9) realizando RC combinada ao TMI com Threshold® IMT, idade média de $59,5 \pm 8,7$ e $55,2 \pm 7,9$ anos respectivamente. A intervenção foi realizada durante 12 semanas, com 2 encontros semanais, com duração de 45 a 60 minutos. Os pacientes foram avaliados antes e após a intervenção com os seguintes instrumentos: manovacômetro digital (MDI® modelo MVD 300 Globalmed®) e teste ergométrico através do protocolo de rampa. **Resultados:** o GT apresentou incremento após intervenção da pressão expiratória máxima (PEmax) ($p=0,006$), pressão inspiratória máxima (PImax) ($p=0,001$) e consumo de oxigênio de pico (VO_2 pico) ($p<0,001$) que associou-se positivamente com a PImax ($r=0,736$; $p=0,024$) e PEmax ($r=0,672$; $p=0,047$). Ao compararmos, entre os grupos, a variação da PEmax, PImax e VO_2 pico após intervenção, o incremento foi significativamente maior no GT ($p=0,034$; $p=<0,001$; $p=0,040$), respectivamente. **Conclusão:** um programa de reabilitação cardíaca (fase II) combinado com o TMI apresentou incremento da força muscular respiratória, capacidade funcional máxima e associação positiva da PImax e PEmax com VO_2 pico nos pacientes do GT, sugerindo que a força muscular respiratória é um fator importante na capacidade funcional em pacientes pós RM.

Palavras-chave: revascularização miocárdica, reabilitação, exercícios respiratórios

ABSTRACT

Objective: to investigate the effects of a cardiac rehabilitation program (phase II) combined with the inspiratory muscle training (IMT) post myocardial revascularization (MR) in association between respiratory muscle strength and maximum functional capacity. **Methods:** this is a quasi-experimental study, with 17 patients allocated in control group (CG; n=8) doing CR and breathing exercises e treatment group (TG; n=9) doing CR combined with the IMT using Threshold® IMT, mean age $59,5 \pm 8,7$ e $55,2 \pm 7,9$ age, respectively. The intervention was carried out for 12 weeks, with 2 weekly meetings lasting 45 to 60 minutes, totaling 24 sessions. The patients were evaluated before and after intervention with the following instruments: digital manometer (MDI ® Model 300 Globalmed MVD ®) and exercise test by a ramp protocol. **Results:** the TG showed an increase after intervention of maximum expiratory pressure (MEP) ($p=0,006$), maximum inspiratory pressure (MIP) ($p=0,001$) and peak oxygen uptake (VO_2 peak) ($p<0,001$) that was associated positively with MIP ($r=0,736$; $p=0,024$) and PEM ($r=0,672$; $p=0,047$). Comparing the variation, between groups, the PEM, MIP and VO_2 peak after intervention, the increase was significantly higher in TG ($p=0,034$; $p=<0,001$; $p=0,040$), respectively. **Conclusion:** a cardiac rehabilitation program (phase II) combined with the IMT showed an increase of respiratory muscle strength, maximum functional capacity and positive association of MIP and PEM with VO_2 peak in patients of TG, suggesting that strength muscle training is an important factor in functional capacity in patients post MR.

Keywords: myocardial revascularization, rehabilitation, breathing exercises.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares ateroscleróticas são as principais causas de morte e invalidez no Brasil e no mundo. O enfoque principal é atribuído à doença arterial coronariana (DAC). Segundo o DATASUS, no Brasil ocorrem aproximadamente 140 mil óbitos por DAC/ano [1]. Associada à DAC, a revascularização miocárdica (RM) tem sido proposta para minimizar sintomas, melhorar a função cardíaca e sobrevida, diminuir a recorrência de eventos cardíacos adversos, recuperação física, psíquica e social do paciente, objetivando melhora da qualidade de vida [2-3].

Pode-se considerar que pacientes pós RM, tornam-se propensos a desenvolver complicações pulmonares, decorrentes de intervenções intra-operatórias, como a anestesia, circulação extracorpórea (CEC), toracotomia ou esternotomia, tipo de enxerto, estado hemodinâmico do paciente, tipo e duração da cirurgia, dor e colocação de drenos [4].

As complicações mais frequentes referidas na literatura incluem pneumonia, alterações radiográficas tais como atelectasia ou infiltrados, febre pós-operatória, falha respiratória e o prolongamento da ventilação mecânica, bem como derrames pleurais, pneumotórax e edema pulmonar [5]. Além disso, ocorre disfunção muscular respiratória, relacionada com a perda da capacidade de gerar força que ocorre devido a alterações nas propriedades do pulmão e da parede torácica, concorrendo para aumento no período de restabelecimento da plena função respiratória, promovendo piora no estado funcional, favorecendo o desenvolvimento de complicações respiratórias e aumentando o tempo de retorno às atividades normais [4,6].

Além das complicações pulmonares, o sistema muscular pode sofrer repercussões, no qual, a capacidade funcional normalmente está reduzida em indivíduos com baixo condicionamento físico ou naqueles limitados por cardiopatia, devido ao efeito potencialmente incapacitante do evento coronariano agudo, como infarto agudo do miocárdio (IAM) ou RM, juntamente com os efeitos de descondicionamento do período da recuperação, que pode durar várias semanas [7].

Na cirurgia cardíaca (CC), a recuperação está ligada à reabilitação, e pós RM apresenta uma série de benefícios bem estabelecidos na literatura, tais como, na qualidade de vida, diminuição da morbidade e mortalidade, melhora da força muscular e capacidade funcional, sem significativas complicações ou outros efeitos adversos e, dentre os diversos procedimentos empregados além dos baseados no exercício, encontra-se o treinamento da força muscular respiratória, que pode ser útil nos pacientes pós CC [8,9,10,11,4].

Dentro desse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo investigar os efeitos de um programa de reabilitação cardíaca (fase II) combinado com o treinamento muscular inspiratório na associação entre força muscular respiratória e capacidade funcional máxima pós RM.

MÉTODOS

Esta pesquisa caracterizou-se por um estudo quase-experimental aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) (protocolo nº CAAE 16149813.3.0000.5346), com amostra composta por 17 pacientes pós RM, que estavam em acompanhamento regular no ambulatório de cardiologia, e eram pertencentes ao Programa de Reabilitação Cardíaca (Fase II) do Serviço de Cardiologia do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM). Os pacientes foram alocados em dois grupos: Grupo Controle (GC; n=8) e Grupo Tratamento (GT; n=9).

A amostra foi obtida adotando-se os seguintes critérios de inclusão: indivíduos submetidos à RM devidamente avaliados pela equipe médica do Programa Multidisciplinar de Reabilitação Cardíaca nas Doenças Cardiovasculares (fase II) (Revicardio) e que apresentaram atestado e liberação para a realização de atividades físicas; classe funcional I e II segundo critérios da *New York Heart Association (NYHA)*, fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) normal determinada por ecocardiografia; idade de 40 a 70 anos; indivíduos que aceitaram as proposições do estudo e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e como critérios de exclusão: angina instável, tromboflebite, embolia recente, infecção sistêmica aguda, bloqueio AV de 3º grau (sem marcapasso), pericardite ou miocardite aguda, arritmia não controlada, insuficiência ou estenose mitral ou aórtica graves sem tratamento adequado, insuficiência cardíaca descompensada, hipertensão arterial descontrolada (Pressão arterial sistólica (PAS) \geq 200 ou PAS \leq 110), depressão do segmento ST $>$ 2 mm, problemas ortopédicos ou neurológicos graves, diabetes mellitus descontrolada, doença sistêmica aguda ou febre de origem desconhecida, outros problemas metabólicos descompensados.

Antes da instituição do PRC (fase II), foi utilizada uma Ficha de Avaliação para acondicionar os dados de identificação do paciente, história clínica, valores de força muscular respiratória, variáveis do teste ergométrico, entre outros dados clínicos e fisiológicos.

Avaliações

Inicialmente, foi realizada consulta ao prontuário dos pacientes para coletar os dados de tempo de internação, utilização de CEC, número de enxertos e FEVE. Antes e após o período da intervenção, avaliações da força muscular respiratória e da capacidade funcional foram realizadas.

Avaliação da Força Muscular Respiratória

A força muscular respiratória (FMR) foi avaliada pela medida das pressões inspiratórias (PI_{max}) e expiratórias máximas (PE_{max}), a partir do volume residual (VR) e da capacidade pulmonar total (CPT), respectivamente, com um manovacuômetro digital (MDI® modelo MVD 300 Globalmed®). Para realização da técnica os pacientes foram posicionados sentados com o tronco em um ângulo de 90°, os pés apoiados no chão, as costas no encosto da cadeira e narinas ocluídas com clipe nasal e instruídos a realizar cinco esforços máximos durante um segundo, com diferença menor que 10% entre as mesmas, sendo considerado para análise o maior valor obtido. Os valores obtidos foram comparados com o predito para o sexo e a idade através da fórmula de Neder *et al* [12].

Avaliação da Capacidade Funcional

Para avaliação da capacidade funcional os pacientes foram submetidos ao teste ergométrico com a finalidade de se obter o VO₂pico. O teste foi realizado em esteira ergométrica elétrica modelo 10200 ATL (Inbramed, Porto Alegre, Brasil), controlada por interface I-03A, onde essa se comunica com o software de Ergometria por uma comunicação serial RS 232. O exame foi realizado de acordo com a normatização da Sociedade Brasileira de Cardiologia [13] e foi supervisionado por médico cardiologista, conduzido sob um protocolo de rampa previamente elaborado para que a exaustão ocorresse entre 8 e 12 minutos. No protocolo de rampa, o sistema computadorizado sugere a velocidade e a inclinação que o paciente deverá alcançar, para atingir o VO₂previsto para sexo e idade, estimado a partir de formulas utilizadas pelo programa ErgoPC 13. Os procedimentos iniciais constaram de avaliação clínica e eletrocardiográfica (ECG Digital, Micromed, Brasil) em repouso. Foi realizada a monitoração eletrocardiográfica (três derivações: CM5, D2M e V2M) durante a fase de esforço físico e durante os 5 minutos de recuperação. A cada dois minutos a PA foi mensurada, e a percepção subjetiva de esforço foi monitorada pela escala de Borg modificada (0-10).

Programa de Reabilitação Cardíaca

Os atendimentos de ambos os grupos foram realizados em grupo, duas vezes por semana, no período de 12 semanas. Cada sessão teve a duração de 45 a 60 minutos e todos os atendimentos tiveram supervisão direta de um fisioterapeuta. No início, ao final e aos 5 minutos pós-sessão foram mensuradas as seguintes variáveis: pressão arterial (PA) frequência respiratória (FR); frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e índice de percepção da intensidade de esforço através da escala de Borg modificada (0-10). Durante o atendimento foi mensurada PA, a FC, a SpO₂ e o índice de percepção da intensidade de esforço.

Os pacientes realizaram o seguinte protocolo de RC: alongamento de grandes grupos musculares e aquecimento na bicicleta vertical (Ergo 167 Cycle®), 20 a 30 giros ou caminhada durante 3 minutos. Exercício aeróbico na bicicleta vertical (Ergo 167 Cycle®) 30-60 giros e caminhada na esteira ergométrica elétrica (Explorer®), com duração na primeira semana de 20 minutos com incremento de 5 minutos nas próximas duas semanas até atingir 30 minutos. Fortalecimento muscular utilizando halter, caneleira e banda elástica, com intensidade dos exercícios ajustada com 50% da resistência máxima (1RM) [14], sendo realizadas três séries de dez repetições. Para o controle da intensidade dos exercícios foi mantido 70-80% da frequência cardíaca máxima (FC_{max}) através da fórmula de Karvonen (220-idade), monitorada por oxímetria de pulso e pontuação entre 4-5 da escala de Borg modificada (0-10).

Alem do protocolo de RC os pacientes do GC realizaram exercícios para reexpansão pulmonar, como respiração diafragmática, padrões respiratórios fracionados, inspirações curtas em três tempos inspiratórios com ligeira pausa entre as mesmas e, os pacientes do GT realizaram TMI com o equipamento de resistência linear pressórica Threshold® IMT, New Jersey, EUA (*Inspiratory Muscle Trainer*) em três séries de dez repetições. (Figura 1). Durante o treinamento, os indivíduos permaneceram na posição sentada, com o nariz ocluído por um clip nasal, sendo orientado a manter um padrão muscular respiratório diafragmático, e uma frequência respiratória aproximadamente em 20 ciclos por minuto. A carga do Threshold® IMT foi de 30% da P_Imax obtida na avaliação inicial [15]. Toda semana, a carga de treinamento foi ajustada para manter 30% da P_Imax

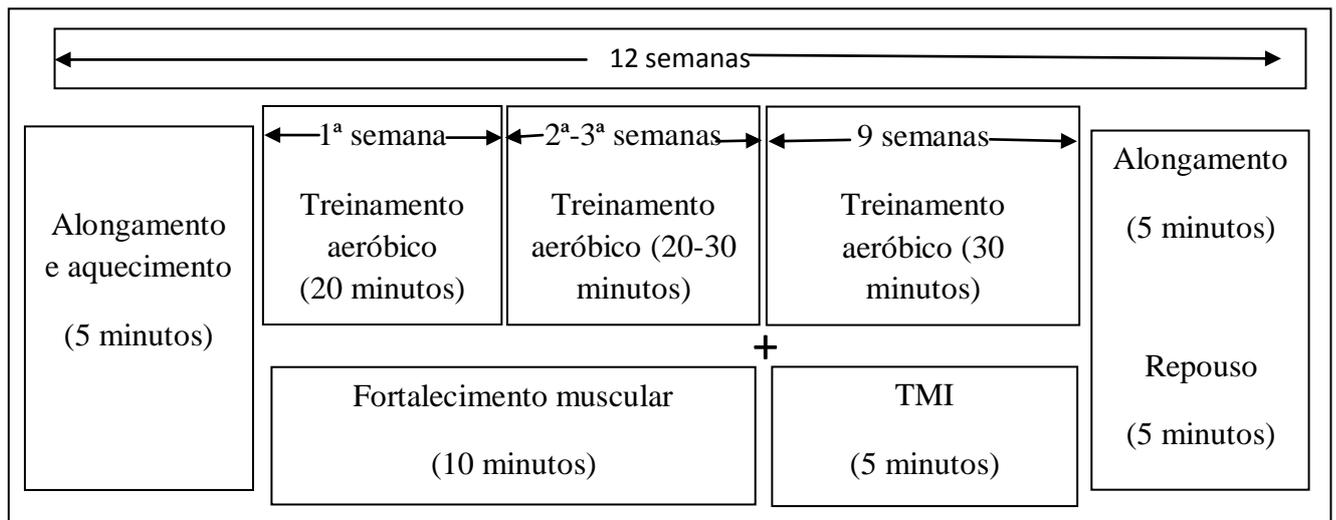


Figura 1. Programa de Reabilitação Cardíaca combinado com TMI. Adaptado de Laoutaris *et al*, 2013.

Análise Estatística

Os dados obtidos foram tratados pelo programa estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS for Windows 20.0, Chicago, Illinois, EUA) e analisado quanto a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Os resultados foram apresentados em média e desvio padrão ou mediana (intervalo interquartil). Para comparar os grupos quanto aos dados quantitativos na linha de base e os deltas foi utilizado o teste t Student para amostras independentes ou teste U de Mann-Whitney e, para as variáveis categóricas, o teste de Qui-quadrado. O teste t Student pareado foi utilizado para comparar os dados obtidos no pré e pós-treinamento dentro de cada grupo. A correlação de Pearson foi utilizada para avaliar associações entre as variáveis quantitativas. Foi considerado significativo um $p < 0,05$.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 13 pacientes do sexo masculino e 4 do sexo feminino. Na figura 2 pode ser observado o fluxograma de admissão dos pacientes e a composição dos grupos.

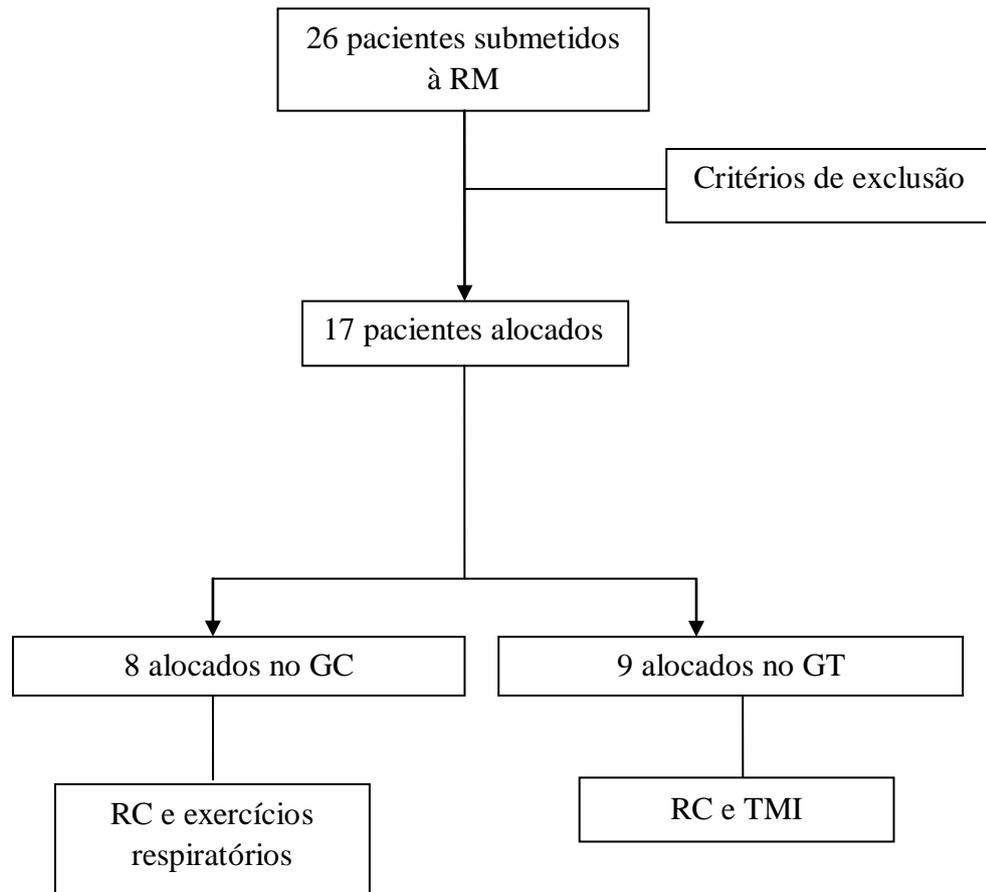


Figura 2. Fluxograma de admiss3o dos pacientes e composi3o dos grupos; GC: grupo controle; GT: grupo treinamento; RM: revasculariza3o mioc3rdica; GC: grupo controle; GT: grupo tratamento; RC: reabilita3o card3aca; TMI: treinamento muscular inspirat3rio.

Na Tabela 1. est3o apresentadas as caracter3sticas demogr3ficas, antropom3tricas e cl3nicas dos sujeitos. Os grupos foram heterog4neos em rela3o ao sexo e n3o diferiram quanto 3s demais caracter3sticas na admiss3o do estudo.

Tabela 1. Características demográficas, antropométricas e clínicas

Variável	GC (n=8)	GT (n=9)	p
Sexo masculino (n)	8	5	0,031*
Idade (anos)	59,5 ± 8,7	55,2 ± 7,9	0,313
IMC (kg/m ²)	28,4 ± 3,8	30,7 ± 4,4	0,274
Classe funcional (NYHA) I/II	7/1	5/4	0,149
HAS (mmHg) (n)	7	6	0,312
Ex-fumantes (n)	8	7	0,156
FEVE (%)	65,2 ± 9,9	63,5 ± 3,6	0,640
IAM prévio (n)	6	5	0,402
CEC (n)	7	9	0,274
Enxertos (n)	2,0 ± 0,9	1,5 ± 0,7	0,285
Internação (d)	6,7 ± 1,7	7,1 ± 1,5	0,657
β- bloqueador (n)	8	9	1,000

Valores expressos em média ± desvio padrão e número;GC: grupo controle; GT: grupo tratamento; IMC: índice de massa corporal; HAS: hipertensão arterial sistêmica; NYHA: *New York Heart Association*; IAM: infarto agudo do miocárdio; CEC: circulação extra corpórea; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; * nível de significância $p < 0,05$.

Foi observado incremento significativo após a intervenção na PEmax e PImax no GT, sem diferença significativa no GC. Ao compararmos, entre os grupos, a variação através do delta, o incremento ocorrido na PEmax e PImax foi significativamente maior no GT, respectivamente (Tabela 2).

Em relação ao teste ergométrico, observou-se que na avaliação inicial os pacientes do GC atingiram 84% do VO₂predito, enquanto os pacientes do GT atingiram 69%. Ao observarmos o comportamento do VO₂pico no GT, este apresentou incremento significativo em relação ao GC ($p=0,319$) após a intervenção, atingindo 86% e 89% do VO₂predito, respectivamente. Ao compararmos, entre os grupos, a variação através do delta, o incremento do VO₂pico ocorrido, foi significativamente maior no GT (Figura 3).

Tabela 2. Comparação da força muscular respiratória entre os grupos.

Variáveis	GC (n=8)				GT (n=9)				p**
	Pré	Pós	Δ (variação)	p*	Pré	Pós	Δ (variação)	p*	
PEmax(cmH ₂ O)	117,0 ± 36,6	120,7 ± 38,0	3,7 ± 12,6	0,428	99,5 ± 51,3	120,6 ± 38,1	21,1 ± 17,3	0,006	0,034
PEmax(%pred)	99,9 ± 30,2	103,4 ± 32,2	3,4 ± 10,8	0,393	87,6 ± 41,6	108,0 ± 30,9	20,4 ± 19,3	0,013	0,045
PImax(cmH ₂ O)	95,6 ± 16,1	98,0 ± 16,4	2,0 (-1,5 – 6,5)	0,185	73,4 ± 41,9	97,7 ± 38,1	19,0 (14,0 – 38,0)	0,001	<0,001
PImax(%pred)	88,9 ± 14,6	91,3 ± 15,8	1,9 (-1,3 – 6,0)	0,170	72,0 ± 34,8	97,9 ± 30,2	17,5 (12,4 – 44,0)	0,002	<0,001

Valores expressos em média ± desvio padrão ou mediana (intervalo interquartil); GC: grupo controle; GT: grupo tratamento; PEmax: pressão expiratória máxima; PImax: pressão inspiratória máxima; Δ : variação; *Comparação intra-grupo; **Comparação entre os deltas; nível de significância p<0,05.

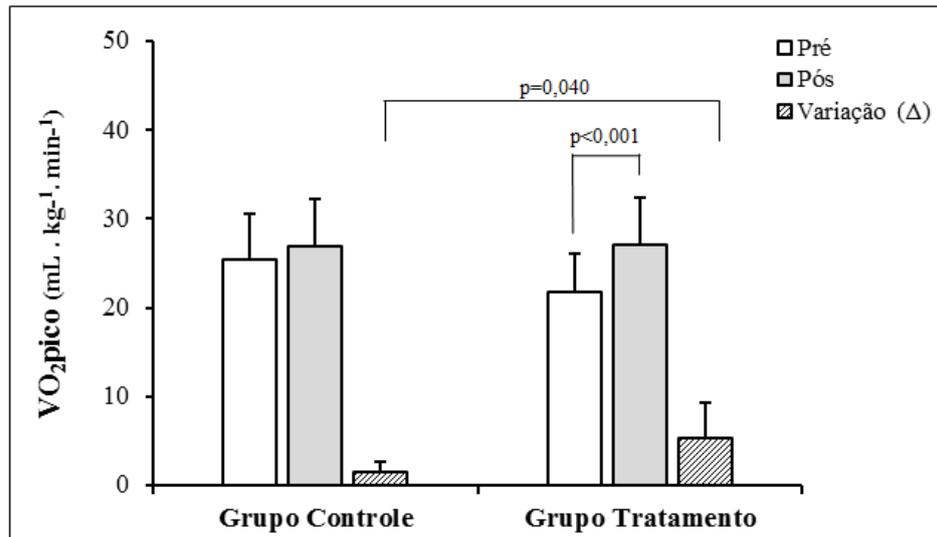


Figura 3. Comparação do consumo de oxigênio de pico entre os grupos. VO₂pico: consumo de oxigênio de pico

No que tange à associação entre a força muscular respiratória (FMR) e o VO₂pico, pode-se constatar que após intervenção houve associação positiva entre o VO₂pico e a PImax ($r=0,736$; $p=0,024$) e PEmax ($r=0,672$; $p=0,047$) no GT, como mostra as Figuras 4 e 5. No entanto, esta associação não foi evidenciada no GC, quanto a PImax ($r= -0,230$; $p=0,584$) e PEmax ($r= -0,104$; $p=0,806$), quanto ao comportamento do VO₂pico.

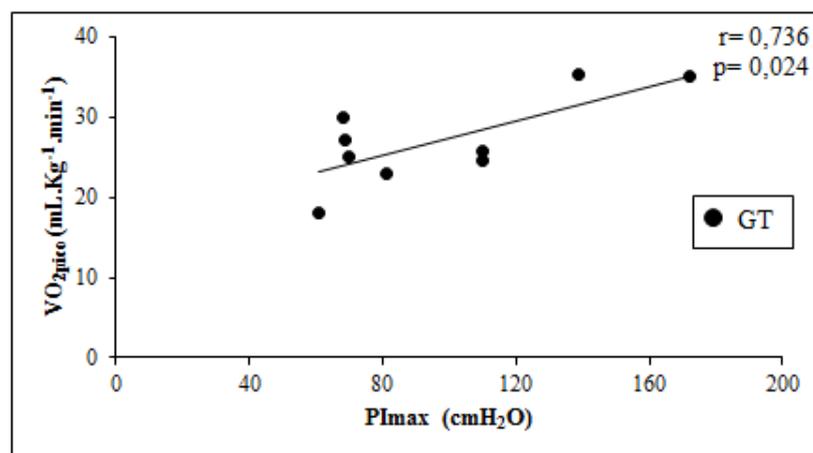


Figura 4. Associação da PImax com VO₂pico após a intervenção. PImax: pressão inspiratória máxima; VO₂pico: consumo de oxigênio de pico; GT: grupo tratamento.

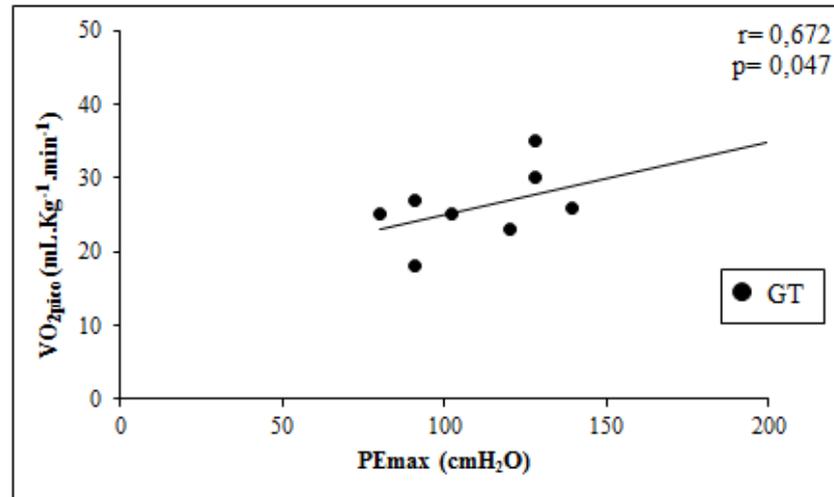


Figura 5. Associação da PEmax com VO₂pico após a intervenção. PEmax: pressão expiratória máxima; VO₂pico: consumo de oxigênio de pico; GT: grupo tratamento.

DISCUSSÃO

Os nossos principais achados foram incremento significativo da força muscular respiratória, capacidade funcional máxima e associação positiva entre PImax e PEmax com VO₂pico no GT

Os mecanismos pelos quais a RM induz diminuição da função dos músculos respiratórios são provavelmente multifatoriais. O desempenho muscular respiratório pode melhorar com o TMI em pacientes com insuficiência cardíaca (IC) e fraqueza muscular inspiratória e, em pacientes que foram submetidos à RM [15,16].

O presente estudo demonstrou incremento significativo nos valores de PEmax e PImax no GT. Devido a escassez de estudos avaliando os efeitos da RC (fase II), é importante mencionar estudo intra-hospitalar com 43 pacientes pós RM submetidos à TMI 5 dias no pré e 5 dias no pós operatório associado a fisioterapia convencional no grupo tratamento, apresentando incremento significativo da PImax, comparado a redução em relação ao grupo controle que realizou apenas fisioterapia convencional. A PEmax reduziu em ambos os grupos [17].

Em estudo realizado por Kodric *et al*, [18], envolvendo 36 pacientes com paralisia diafragmática pós RM ou troca valvar, acompanhados durante 12 meses, a partir da quarta semana de pós-operatório, realizando TMI no grupo tratamento, observaram incremento significativo da PImax aos 3, 6 e 12 meses, além da melhora parcial ou completa da mobilidade diafragmática em comparação ao grupo controle. A PEmax apresentou incremento, porem sem significância estatística entre os grupos.

Laoutaris *et al.*, [19], com protocolo semelhante ao realizado no nosso estudo, envolvendo 78 pacientes com IC, observaram incremento significativo dos valores de P_Imax no grupo que realizou treinamento aeróbico em adição a treinamento de resistência e TMI em relação ao grupo que realizou apenas treinamento aeróbico. A P_Emax não foi avaliada.

O descondicionamento físico é frequentemente observado em pacientes após CC e em pacientes com IAM, predizendo pior capacidade de executar tarefas de vida diária e, normalmente não conseguem atingir o consumo máximo de oxigênio (VO₂máx). Por essa razão, admite-se que a medida do maior consumo de oxigênio obtido durante o exercício, denominada consumo de oxigênio de pico (VO₂pico), seja utilizada como indicador da capacidade funcional [20].

Em relação ao VO₂pico, encontramos incremento significativo após a intervenção no GT, entretanto, com valores abaixo do predito. Esses dados sugerem que pacientes pós RM, submetidos a um PRC, podem apresentar redução da capacidade funcional em relação ao esperado para indivíduos saudáveis devido, muitas vezes, a incompatibilidade de demanda e perfusão, atrofia muscular, mudança no tipo de fibra muscular e disfunção metabólica [21].

Da mesma forma, faltam estudos avaliando essa variável na população estudada combinando RC (fase II) e TMI. Entretanto, estudos conduzidos por Winkelmann *et al.* [22] e Adamopoulos *et al.* [23], que apesar de terem sido realizados com população diferente da do nosso estudo (pacientes com IC), compararam grupo treinamento aeróbico e TMI com grupo apenas treinamento aeróbico, durante 12 semanas, observando incremento significativo do VO₂pico nos grupos que realizaram treinamento aeróbico e TMI. Laoutaris *et al.* [24], apresentaram resultado semelhante em pacientes com dispositivo de assistência ventricular, com início do protocolo três meses após implantação, observando incremento do VO₂pico no grupo que realizou programa de treinamento aeróbico associado a TMI em comparação ao grupo treinamento aeróbico.

Nossos resultados demonstraram uma associação positiva entre P_Emax e P_Imax com VO₂pico no GT após a intervenção. O presente estudo, até onde sabemos, foi o primeiro a investigar essa associação em pacientes pós RM, participantes de um PRC (fase II) combinado com o TMI. Nishimura *et al.* [25], concluíram que a força muscular inspiratória, é positivamente associada com o VO₂pico em pacientes com IC. Dall'Ago *et al.* [15], observaram uma relação direta entre o consumo de oxigênio e força muscular inspiratória em pacientes com IC que realizaram TMI.

Faggiano *et al.*, [26] encontraram correlação do VO₂pico com as variáveis de FMR (P_Imáx e P_Emáx), em homens portadores de IC crônica. Resultados semelhantes foram

encontrados por Baiao *et al*, [27] em pacientes com cardiomiopatia chagásica, sugerindo, que nesses indivíduos, os músculos respiratórios exerceriam um importante papel na capacidade funcional e que a fraqueza muscular respiratória poderia ser um dos fatores limitantes na realização de atividades físicas.

A principal limitação desse estudo foi o reduzido número amostral, entretanto esse aspecto não invalida os resultados, principalmente devido à escassez de estudos mostrando associação entre força muscular respiratória e capacidade funcional máxima na população estudada. Contudo, sugere-se que outros estudos sejam realizados com maior número amostral.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que um PRC (fase II) combinado com o TMI no pós-operatório de RM, apresentou incremento da FMR, capacidade funcional máxima e associação positiva entre P_Imax e P_Emax com VO₂pico, sugerindo que a força muscular respiratória é um fator importante na capacidade funcional em pacientes pós RM.

REFERÊNCIAS

1. RAMOS, G. C. Aspectos relevantes da doença arterial coronariana em candidatos a cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v.60, n.6, p. 662-665, 2010.
2. CUTLIP D., LEVIN T., AROESTY J. Bypass surgery versus percutaneous intervention in the management of stable angina pectoris: Recommendations, 2013.
3. VILA V. C. S. da.; ROSSI, L. A.; COSTA, M. C. S. Experiência da doença cardíaca entre adultos submetidos à revascularização do miocárdio. **Revista Saúde Pública**, v.42, n.4, p.750-756, 2008.
4. BARROS, G. F.; SANTOS, C. S.; GRANADO, F. B.; COSTA, P. T.; LÍMACO, R. P.; GARDENCHI, G. Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v.25, n.4, p.483-490, 2010.
5. BRAGE, I. Y.; FERNANDEZ, S. P.; STEIN, A. J.; GONZÁLEZ, U. M; DÍAZ, S. P.; GARCÍA, A. M. Respiratory physiotherapy and incidence of pulmonary complications in off-pump coronary artery bypass graft surgery: an observational follow-up study. **BMC Pulmonary Medicine**, v.9, n.36, p.1-10, 2009.
6. BORGES-SANTOS, E. B.; GENZ, I. C. H.; LONGO, A. F.; HAYASHI, D.; GONÇALVES, C. G.; BELLINETTI, M. B. *et al.* Comportamento da função pulmonar, força muscular respiratória e qualidade de vida em pacientes submetidos às toracotomias eletivas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v.39 n.1 p.4-9, 2012.
7. ADES, P. A.; SAVAGE, P. D.; BRAWNER, C. A.; LYON, C. E.; EHRMAN, J. K.; BUNN, J. Y. *et al.* Aerobic Capacity in Patients Entering Cardiac Rehabilitation. **Circulation**, v. 113, 2006.
8. BORGES, J. B. C.; FERREIRA, D. M. L. P. de; CARVALHO, S. M. R. de; MARTINS, A. S.; ANDRADE, R. R.; SILVA, M. A. M. de *et al.* Avaliação da intensidade de dor e da funcionalidade no pós-operatório recente de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v.21, n.4, 2006.
9. HÖFER, S; KULLICH, W.; GRANINGER, U.; WONISCH, M.; Alfred GABNER, A.; KLICPERA, M. *et al.* Cardiac rehabilitation in Austria: **long term health-related quality of life outcomes**. **Health and Quality of Life Outcomes**, v.7, n.99, p.1-10, 2009.
10. NISHITANI, M. SHIMADA K, MASAKI M, SUNAYAMA S, KUME A, FUKAO K, *et al.* Effect of cardiac rehabilitation on muscle mass, muscle strength, and exercise tolerance in diabetic patients after coronary artery bypass grafting. **Journal of Cardiology**, v.61, n.3, p.216-221, 2013.
11. LAN,C; CHEN, S. Y.; LAI, J.S. Exercise Training for Patients After Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. **Acute Coronary Syndromes**, p.117-129, Feb 2012, www.intechopen.com.

12. NEDER, J. A.; ANDREON, S.; LERARIO, M. C.; Nery, L. E.. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, p.719-727, 1999.
13. STEIN, R; VILAS-BOAS, F; GALVÃO, F; NÓBREGA, A. C. L.; CASTRO, R. T.; AERDY, A. H. *et al.* Sociedade Brasileira de Cardiologia. Normatização de técnicas e equipamentos para realização de exames em ergometria e ergoespirometria. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.80, n.4, p.458-464, 2003.
14. KISNER, C.; COLBY, L. A. Exercícios terapêuticos: **fundamentos e técnicas**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2005.
15. DALL'AGO, P.; CHIAPPA, G. R. S.; GUTHS, H.; STEIN, R.; RIBEIRO, J. P. Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure and Inspiratory Muscle Weakness. **Journal of the American College of Cardiology**, v.47, n.4, p.757-763, 2006.
16. HULZEBOS, E. H. J *et al.* Preoperative Intensive Inspiratory Muscle Training to Prevent Postoperative Pulmonary Complications in High-Risk Patients Undergoing CABG Surgery: A Randomized Clinical Trial. **JAMA**, v.296, n.15, p.1851-1857, 2006.
17. SAVCI, S.; DEGIRMENCI, B.; SAGLAM, M.; ARIKAN, H.; INAL-INCE, D.; TURAN, H. *et al.* Short-term effects of inspiratory muscle training in coronary artery bypass graft surgery: **A randomized controlled Trial. Scandinavian Cardiovascular Journal**, v.45, p.286-293, 2011
18. KODRIC, M.; TREVISAN, R.; TORREGIANI, C.; MD, CIFALDI, R.; LONGO, C.; CANTARUTTI, F. *et al.* Inspiratory muscle training for diaphragm dysfunction after cardiac surgery. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, p.1-5, 2012.
19. LAOUTARIS, I. D.; ADAMOPOULOS, S.; MANGINAS, A.; B. PANAGIOTAKOS, D. B.; KALLISTRATOS, M.S.; DOULAPTISIS, C. *et al.* Benefits of combined aerobic/resistance/inspiratory training in patients with chronic heart failure. A complete exercise model? A prospective randomised study. **International Journal of Cardiology**, v. 167, p.1967–1972, 2013.
20. BERRY, J. R. S.; CUNHA, A. B. da. Avaliação dos efeitos da Reabilitação Cardíaca em pacientes pós-infarto do miocárdio. **Revista Brasileira de Cardiologia**. v.23 n.2 p.101-110, 2010.
21. SUMIDE, T.; SHIMADA, K.; OHMURA, H.; ONISHI, T.; KAWAKAMI, K.; MASAKI, Y. *et al.* Relationship between exercise tolerance and muscle strength following cardiac rehabilitation: Comparison of patients after cardiac surgery and patients with myocardial infarction. **Journal of Cardiology**, v.54, p.273-281, 2009.
22. WINKELMANN, E. R.; CHIAPPA, G. R.; LIMA, C. O. C.; VIECILI, P. R. N. STEIN, R.; RIBEIRO, J. P. Addition of inspiratory muscle training to aerobic training improves

cardiorespiratory responses to exercise in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. **American Heart Journal**, v.158, n.5, p.1-6, 2009.

23. ADAMOPOULOS, S; SCHMID, J.P.; DENDALE, P; POERSCHKE, D; HANSEN, D; DRITSAS, A, Combined aerobic/inspiratory muscle training vs. aerobic training in patients with chronic heart failure: The Vent-HeFT trial: a European prospective multicentre randomized trial. **European Journal Heart Failure**, v.16, n.5, p. 574-582, 2014.
24. LAOUTARIS, I. D.; DRITSAS, A.; ADAMOPOULOS, S.; MANGINAS, A. G. KALLISTRATOS, M. S.; GOUZIOUTA, A. *et al.* Benefits of physical training on exercise capacity, inspiratory muscle function, and quality of life in patients with ventricular assist devices long-term post implantation. **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**,v.18, n.1, p. 33-401, 2011.
25. NISHIMURA, Y.; MAEDA, H.; TANAKA, K.; NAKAMURA, H.; HASHIMOTO, Y.; YOKOYANA, M. Respiratory muscle strength and hemodynamics in chronic heart failure. **CHEST**, v.105, n.2, p.355-359, 1994.
26. FAGGIANO, P.; D'ALOIA, A.; GUALENI, A. Relative contribution of resting haemodynamic profile and lung function to exercise tolerance in male patients with chronic heart failure. **Heart**, v.85, p.179-184, 2001.
27. BAIÃO, E. A. **Funções pulmonar e muscular respiratória na cardiomiopatia chagásica e sua relação com a capacidade funcional**. 2008, f. 107. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Federal de Minas Gerais, MG, 2008

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos com o desenvolvimento dessa pesquisa foi possível concluir que um PRC (fase II) combinado com o TMI, tem efeitos positivos sobre a PEmax, PImax, VO₂pico e associação positiva entre pressão inspiratória e expiratória máxima com consumo de oxigênio de pico em pacientes submetidos anteriormente a RM sugerindo, assim, que o TMI torna-se um adjuvante nos programas de RC, mesmo aplicado em curto prazo.

Vale salientar, que a implementação de um PRC (fase II) tem como principal objetivo contribuir para o mais breve retorno do paciente às suas atividades sociais e laborais, nas melhores condições físicas e emocionais possíveis (Diretriz de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica, 2006), gerando conscientização de suas potencialidades e de forma precoce, um novo estilo de vida, devolvendo à sociedade um indivíduo com melhores condições de integração social através da independência funcional nas suas atividades de vida diária.

Os objetivos propostos foram alcançados, todavia, novos estudos devem ser realizados, acreditando na contribuição da associação do PRC (fase II) com o TMI em pacientes pós RM.

REFERÊNCIAS

1. ADES, P. A. *et al.* Aerobic Capacity in Patients Entering Cardiac Rehabilitation. **Circulation**, v. 113, p.2706-2712, 2006.
2. BADALY, G. J *et al.* Clinician's Guide to Cardiopulmonary Exercise Testing in Adults: A Scientific Statement From the American Heart Association. **Circulation**, v.122, p.191-225, 2010.
3. BARROS, G. F. *et al.* Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v.25, n.4, p.483-490, 2010.
4. BORGES, J. B. C. *et al.* Avaliação da intensidade de dor e da funcionalidade no pós-operatório recente de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v.21, n.4, 2006.
5. BORGES-SANTOS, E. B. *et al.* Comportamento da função pulmonar, força muscular respiratória e qualidade de vida em pacientes submetidos às toracotomias eletivas. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v.39 n.1 p.4-9, 2012.
6. BRAGE, I. Y. *et al.* Respiratory physiotherapy and incidence of pulmonary complications in off-pump coronary artery bypass graft surgery: an observational follow-up study. **BMC Pulmonary Medicine**, v.36, n.9, 2009.
7. CUTLIP D., LEVIN T., AROESTY J. Bypass surgery versus percutaneous intervention in the management of stable angina pectoris: Recommendations, 2013.
8. Diretriz de reabilitação cardiopulmonar e metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.86, n.1, p.74-82, 2006.
9. FEO, S. de; TRAMARIN, R; LORUSSO, R; FAGGIANO, P. Six-minute walking test after cardiac surgery: instructions for an appropriate use. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v. 16 n.2 p. 144-149, 2009.
10. GUIMARÃES, H. P., AVEZUM A., PIEGAS, L.S. Epidemiologia do infarto agudo do miocárdio. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v.16, n.1, p. 1-7, 2006.
11. HÖFER, S *et al.* Cardiac rehabilitation in Austria: long term health-related quality of life outcomes. **Health and Quality of Life Outcomes**, v.7, n.99, p.1-10, 2009.
12. HULZEBOS, E. H. J *et al.* Preoperative Intensive Inspiratory Muscle Training to Prevent Postoperative Pulmonary Complications in High-Risk Patients Undergoing CABG Surgery: A Randomized Clinical Trial. **JAMA**, v.296, n.15, p.1851-1857, 2006.
13. III Diretriz de Reabilitação Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.84, n.5, p.431-440, 2005.

14. LAN,C; CHEN, S. Y.; LAI, J.S. Exercise Training for Patients After Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. **Acute Coronary Syndromes**, p. 117-129, Feb2012, www.intechopen.com.
15. NISHITANI, M. *et al.* Effect of cardiac rehabilitation on muscle mass, muscle strength, and exercise tolerance in diabetic patients after coronary artery bypass grafting. **Journal of Cardiology**, v.61, n.3, p.216-221, 2013.
16. OLIVEIRA, E. K. de; SILVA, V. Z. M. da; TURQUETTO, A. L. R. Relação do teste de caminhada pós-operatório e função pulmonar com o tempo de internação da cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v.24, n.4, p.478-484, 2009.
17. RAMOS, G. C. Aspectos relevantes da doença arterial coronariana em candidates a cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v.60, n.6, p. 662-665, 2010.
18. VILA V. C. S. da.; ROSSI, L. A; COSTA, M. C. S. Experiência da doença cardíaca entre adultos submetidos à revascularização do miocárdio. **Revista Saúde Pública**, v.42, n.4, p.750-756, 2008.

ANEXOS

Anexo A
Aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
 SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
 DE PÓS-GRADUAÇÃO E



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos de um programa de reabilitação cardíaca - Fase II - pós cirurgia de revascularização do miocárdio na tolerância ao exercício e biomarcadores laboratoriais.

Pesquisador: Isabella Martins de Albuquerque

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 16149813.3.0000.5346

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 284.026

Data da Relatoria: 24/05/2013

Apresentação do Projeto:

Segundo dados da OMS, em 2000, ocorreram 16,7 milhões de óbitos, dos quais 7,2 milhões atribuídos à doença arterial coronariana (DAC). Estudos prospectivos estimam que, em 2020, ocorram esses números ultrapassem a casa dos 40 milhões. A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) tem sido proposta para minimizar sintomas, melhorar a função cardíaca, a sobrevida e diminuir a recorrência de eventos adversos cardíacos maiores em subgrupos selecionados de pacientes. No HUSM, a cirurgia cardíaca iniciou no ano de 1973, porém em dezembro de 2005 com a inauguração do Serviço de Hemodinâmica, houve o início ao processo de credenciamento junto ao SUS com o propósito de qualificação da alta complexidade em cardiologia, o que significou aptidão para a realização de procedimentos diagnósticos e terapêuticos. Em virtude de que os pacientes com DAC submetidos à CRM serem os principais candidatos à reabilitação cardíaca, foi implantado o Programa Multidisciplinar de Reabilitação Cardíaca Secundária nas Doenças Cardiovasculares (Revicardio) que na atualidade constitui-se o Serviço de Reabilitação Cardíaca do

Endereço: Av. Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria 2º andar
Bairro: Cidade Universitária - Camobi **CEP:** 97.105-900
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
DE PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 284.026

Setor de Cardiologia no HUSM. Recente metanálise demonstrou grande parte do sucesso dos programas de reabilitação cardíaca é devida à terapia baseada no exercício físico, sendo esta considerada a estratégia central destes programas. Os mecanismos envolvidos nesta maior cardioproteção, contudo, continuam pouco conhecidos e muito provavelmente devido a sua natureza multifatorial. Dentre os possíveis benefícios da prática sistemática do exercício físico estão: melhora da função endotelial com subsequente vasodilatação coronariana, aumento na variabilidade da frequência cardíaca e um padrão autonômico mais fisiológico, menor demanda miocárdica de oxigênio, maior tolerância ao exercício, desenvolvimento de circulações colaterais, melhora no perfil lipídico, além de interferir nos marcadores inflamatórios. O objetivo principal da presente pesquisa é investigar os efeitos de um programa de reabilitação cardíaca na tolerância ao exercício e biomarcadores laboratoriais (função ventricular, dano cardíaco e muscular, endotélio e estresse oxidativo) em pacientes pós-CRM pertencentes ao Programa de Reabilitação Cardíaca Secundária (Fase II) nas Doenças Cardiovasculares do HUSM. Ressalta-se que no Brasil ainda são escassos os estudos nos quais investiguem tais associações nessa população de pacientes.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar os efeitos de um programa de reabilitação cardíaca na tolerância ao exercício, biomarcadores laboratoriais em pacientes pós-CRM pertencentes ao Programa de Reabilitação Cardíaca Secundária - Fase II - nas Doenças Cardiovasculares do HUSM.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

adequados

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A população-alvo desse estudo será constituída por pacientes pertencentes ao programa de reabilitação cardíaca (Fase II) pós-CRM. Os pacientes serão selecionados a partir de rigorosa análise quanto aos critérios de inclusão e exclusão, bem como após anuência da equipe médica do Serviço de Reabilitação Cardíaca do HUSM. A presente pesquisa se constituirá em um estudo transversal que será realizada no Serviço de Fisioterapia do HUSM. A pesquisa tem uma boa revisão sobre os

Endereço: Av. Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria 2º andar
 Bairro: Cidade Universitária - Camobi CEP: 97.105-900
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
DE PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 284.026

temas as serem abordados. A metodologia está bem descrita.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

adequados

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

aprovar

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SANTA MARIA, 25 de Maio de 2013

Assinador por:
Félix Alexandre Antunes Soares
(Coordenador)

Anexo B

Registro no SIE

	Universidade Federal de Santa Maria - UFSM Projeto na íntegra	<p>Data/Hora: 12/03/2014 22:06 Autenticação: A6D5.15F3.DB40.37CF.A45B.EACA.661A.E51C Consulte em http://www.ufsm.br/autenticacao</p>
<p>Título: Efeitos de um Programa de Reabilitação Cardíaca Fase II - pós cirurgia de revascularização do miocárdio na relação entre força muscular ventilatória e capacidade funcional máxima</p>		
<p>Número: 036058</p>	<p>Classificação: Pesquisa</p>	<p>Registrado em: 30/11/2013</p>
<p>Situação: Em andamento</p>	<p>Início: 07/12/2013</p>	<p>Término: 30/06/2014</p>
<p>Avaliação: Não avaliado no ano corrente</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>Valor previsto: Não se aplica</p>	
<p>Pagamento de bolsa: Não paga nenhum tipo de bolsa</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</p>
		<p>Alunos concluintes: Não se aplica</p>
<p>Palavras-chave: Revascularização, Capacidade Funcional, Força Ventilatória, Reabilitação Cardíaca</p>		
<p>Resumo: Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2000, ocorreram 16,7 milhões de óbitos, dos quais 7,2 milhões atribuídos à doença arterial coronariana (DAC). Estudos prospectivos estimam que, em 2020 esses números ultrapassem a casa dos 40 milhões. A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) tem sido proposta para minimizar sintomas, melhorar a função cardíaca, a sobrevida e diminuir a recorrência de eventos adversos cardíacos maiores em subgrupos selecionados de pacientes. A cirurgia cardíaca leva o indivíduo a uma série de complicações clínicas e funcionais, como disfunção muscular ventilatória, relacionada com a perda da capacidade de gerar força que ocorre devido a alterações nas propriedades do pulmão e parede torácica e redução da capacidade funcional máxima devido ao efeito potencialmente incapacitante do evento coronariano agudo, juntamente com os efeitos de descondição do período da recuperação, que pode durar várias semanas. A Reabilitação Cardíaca (RC) apresenta uma série de benefícios bem estabelecidos na literatura, tais como melhora na capacidade funcional, redução de fatores de risco, redução dos sintomas, melhora na qualidade de vida e detecção precoce de sinais e sintomas que antecedem sérias complicações. O objetivo principal da presente pesquisa é investigar a relação força muscular ventilatória e capacidade funcional máxima em pacientes pós-CRM pertencentes ao Programa de Reabilitação Cardíaca Secundária - Fase II - nas Doenças Cardiovasculares do HUSM. Ressalta-se que no Brasil ainda são escassos os estudos nos quais investiguem tais associações nessa população de pacientes.</p>		
<p>Observação:</p>		

Participantes						
Matricula	Nome	Vínculo	Função	Bolsa	C.H.	Início Término
2011192	TIAGO JOSE NARDI GOMES	Docente	Colaborador	5	07/12/2013	30/06/2014
2242679	ISABELLA MARTINS DE ALBUQUERQUE	Docente	Coordenador	5	07/12/2013	30/06/2014
201370355	BÁRBARA MARIA HERMES	Aluno de Pós-graduação	Autor	10	07/12/2013	30/06/2014
Unidades vinculadas						
Unidade	Função	Valor	Início	Término		
04.37.00.00.0.0 - DEPTO. FISIOTERAPIA E REABILITAÇÃO - FSR	Responsável	07/12/2013	30/06/2014			
Classificações						
Tipo de classificação						
Grupo do CNPq	197 - Abordagem multidisciplinar na prevenção cardiovascular					
Classificação CNPq	4.06.00.00-1 - FISIOTERAPIA					
Quanto ao tipo de projeto de pesquisa	2.02 - Projeto de Monografia para Cursos de Pós-Graduação					
Linha de pesquisa	02.00.00 - SAUDE					
Arquivos anexos						
Nome do arquivo	Tipo	Incluído em				
EFEITOS DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA - FASE II - PÓS .doc	Plano do Projeto	30/11/2013				
Regiões de atuação						
Cidade	UF	País	Início	Término		
Santa Maria	Rio Grande do Sul	Brasil	07/12/2013	30/06/2014		
Atividades						
Atividade	Início previsto	Início efetivo	Término previsto	Término efetivo		

Anexo C**Escala subjetiva de esforço de Borg modificada**

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Anexo D

Normas da Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular

Informações aos leitores

A Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular/ Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery (RBCCV/BJCVS) é o órgão oficial de divulgação da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular (SBCCV), trata-se de uma publicação trimestral, com circulação regular desde 1986. A RBCCV/BJCVS está indexada na base de dados Thomson Scientific (ISI), Medline/PubMed, SCOPUS, SciELO, LILACS, SCIRUS e SCImago.

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

Os trabalhos enviados para publicação na RBCCV/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.

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

Política editorial

Normas

A RBCCV/BJCVS adota as Normas de Vancouver - *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals*, organizadas pelo International Committee of Medical Journal Editors, disponíveis em: www.icmje.org

Política de Submissão e Publicação

Só serão considerados para revisão 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 da

RBCCV/BJCVS.

Submissão Eletrônica

Os manuscritos devem ser, obrigatoriamente, submetidos eletronicamente no site <http://www.rbccv.org.br/sgp/>. Quando entrar nesse link, o sistema irá pedir seu nome de usuário e senha, caso já esteja cadastrado. Caso contrário, clique no botão "Quero me cadastrar" e faça seu cadastro. Ou ainda, caso tenha esquecido sua senha, use o mecanismo para lembrar sua senha, que gerará um e-mail contendo sua senha.

O sistema de submissão é autoexplicativo e inclui 8 passos:

- 1º Passo: classificação do artigo
- 2º Passo: inclusão de título e palavras-chave
- 3º Passo: cadastro de autores
- 4º Passo: inclusão de Resumo e Abstract
- 5º Passo: inclusão do manuscrito propriamente dito com referências
- 6º Passo: envio de imagens
- 7º Passo: geração das declarações de transferência de direitos autorais (*copyright*), conflito de interesses e cópia do Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição
- 8º Passo: aprovação do autor/finalização da submissão

Os textos devem ser editados em word e as figuras e tabelas devem estar em arquivos separados.

Mantenha seu cadastro atualizado, pois a comunicação com os autores é exclusivamente por e-mail.

Ao terminar a submissão de seu trabalho, será gerado um e-mail informando se a submissão foi efetuada corretamente, outro e-mail será gerado após conferir se o mesmo está dentro dos padrões.

Caso o artigo esteja "Fora de padrão", o autor será avisado por e-mail e poderá corrigi-lo entrando no SGP/RBCCV em www.rbccv.org.br/sgp.

Os autores poderão acompanhar a tramitação de seu trabalho a qualquer momento pelo SGP/RBCCV, por meio do código de fluxo gerado automaticamente pelo SGP, ou ainda pelo título de seu trabalho.

Avaliação pelos Pares (*peerreview*)

Todas as contribuições científicas são revisadas pelo Editor, Editores Associados, Membros do Conselho Editorial e/ou Revisores Convidados. Os revisores respondem a um questionário no qual fazem a classificação do manuscrito, sua apreciação rigorosa em todos os itens que devem compor um

trabalho científico, atribuindo uma nota para cada um dos itens do questionário. Ao final são realizados comentários gerais sobre o trabalho e sugestão se o mesmo deve ser publicado, corrigido segundo as recomendações ou rejeitado definitivamente. De posse desses dados, o Editor tomará a decisão. Em caso de discrepâncias entre os avaliadores, poderá ser solicitada uma nova opinião para melhor julgamento. Quando forem sugeridas modificações, as mesmas serão encaminhadas ao autor principal e, em seguida, aos revisores, para estes verificarem se as exigências foram satisfeitas. Os autores têm o prazo de 30 dias para proceder às modificações solicitadas pelos revisores e resubmeter o artigo. Na resposta aos comentários/sugestões dos revisores, os autores deverão destacar no texto as alterações realizadas. A não observância desse prazo implicará a retirada do artigo do processo de revisão.

Quando o artigo for aprovado, o autor será comunicado pelo e-mail cadastrado no site e deve encaminhar um resumo de até 60 palavras, em português e inglês, do artigo. Eles serão inseridos no mailing eletrônico enviado a todos os sócios quando a RBCCV/BJCVS estiver disponível on-line.

Uma vez aceito para publicação, uma prova do artigo editorado (formato PDF) será enviada ao autor correspondente para sua avaliação e aprovação definitiva.

Idioma

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, empregando linguagem fácil e precisa e evitando-se a informalidade da linguagem coloquial. Para os trabalhos que não possuem versão em inglês ou que essa seja julgada inadequada pelo conselho editorial, a revista providenciará a tradução e custos deverão ser assumidos pelos autores.

A RBCCV/BJCVS priorizará a publicação de trabalhos submetidos em inglês.

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 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (disponível em: http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_96.htm).

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 em Princípios Éticos na Experimentação Animal (Colégio Brasileiro de Experimentação Animal - COBEA, disponível em: www.cobea.org.br), de 1991.

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

A RBCCV/BJCVS apóia 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.

A declaração de aprovação do estudo na Comissão de Ética e/ou Científica institucional deverá ser encaminhada no momento da submissão do manuscrito.

Transferência de Direitos Autorais e Declaração de Conflito de Interesses

Os autores dos manuscritos deverão encaminhar, no momento da submissão, a declaração de transferência de direitos autorais (*copyright*) assinada por todos os autores.

Todos os manuscritos publicados tornam-se propriedade permanente da Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular e não podem ser publicados sem o consentimento por escrito de seu editor.

Da mesma forma, para efetivação da submissão do manuscrito deverá ser encaminhada uma declaração de conflito de interesses, assinada por todos os autores.

Ambos os documentos, declaração de transferência de direitos autorais e declaração de conflitos de interesse, são padronizados e gerados pelo SGP no momento da submissão do manuscrito.

Crítérios de Autoria & Contribuição Individual para a Pesquisa

Sugerimos que sejam adotados os critérios de autoria dos

artigos segundo as recomendações do *International Committee of Medical Journal Editors*. Assim, apenas aquelas pessoas que contribuíram diretamente para o conteúdo intelectual do trabalho devem ser listadas como autores.

Os autores devem satisfazer a todos os seguintes critérios, de forma a poderem ter responsabilidade pública pelo conteúdo do trabalho:

1. ter concebido e planejado as atividades que levaram ao trabalho ou interpretado os resultados a que ele chegou, ou ambos;
2. ter escrito o trabalho ou revisado as versões sucessivas e tomado parte no processo de revisão;
3. ter aprovado a versão final.

Pessoas que não preencham os requisitos acima e que tiveram participação puramente técnica ou de apoio geral, podem ser citadas na seção Agradecimentos.

No momento da submissão, deve ser explicitado o tipo de contribuição de cada autor na execução do estudo e preparação do manuscrito, nas seguintes áreas:

1. Desenho do estudo
2. Coleta, análise e interpretação dos dados
3. Redação do manuscrito

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.

Deve ser evitado o emprego de abreviaturas no Resumo e Abstract.

Apenas o nome genérico do medicamento utilizado deve ser citado no trabalho, sendo desaconselhado o emprego de nomes comerciais.

RBCCV/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 português e inglês, deve ser conciso e informativo. Devem ser fornecidos os nomes completos dos autores, titulação e vinculação institucional de cada um deles.

Resumo e Abstract: O resumo deve ser estruturado em quatro seções: Objetivo, Métodos, Resultados e Conclusão. O Abstract (versão literal, em inglês, do Resumo em português) deve seguir a mesma estrutura do Resumo, em quatro seções: Objective, Methods, Results e Conclusion. 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 resumo e o abstract não devem ser estruturados (informativo ou livre). As Correlações clínico-cirúrgicas e seções Multimídia dispensam resumo e abstract.

Descritores e Descriptors: Também devem ser incluídos de três a cinco descritores (palavras-chave), assim como a respectiva tradução para os descriptors. Os descritores podem ser consultados no endereço eletrônico <http://decs.bvs.br/>, que contém termos em português, espanhol e inglês ou <http://www.nlm.nih.gov/mesh>, para termos somente em inglês, ou nos respectivos links disponíveis no sistema de submissão da revista.

Corpo do manuscrito: Os Artigos Originais e Trabalhos Experimentais devem ser divididos nas seguintes seções: Introdução, Método, Resultados, Discussão, Conclusão e Agradecimentos (opcional). 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 devem 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, deve comentar, discutir ou criticar artigos publicados na RBCCV/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 normalizadas 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, entre colchetes, obedecendo à 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 ListofJournalsIndexed 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 ("aheadofprint")

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 aheadofprint]

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=S0102-76382013000100006&lng=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.

A RBCCV/BJCVS 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.

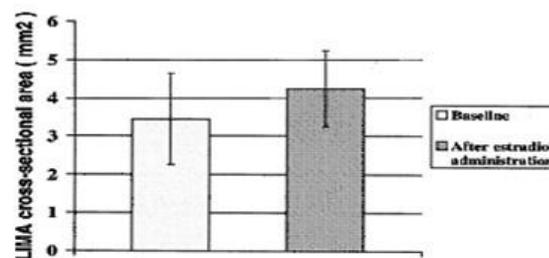
	Artigo Original	Editorial	Artigo de Revisão / Atualização	Relato de Caso	"Como eu faço"	Comunicação Breve e Nota Prévia	Carta ao Editor	Trabalho Experimental	Correlação Clínica - Cirúrgica	Multimídia
N.º máximo de autores	8	4	8	4	4	8	4	6	4	4
Resumo - N.º máximo de palavras	250	-	100	100	100	100	-	250	-	-
N.º máximo de palavras	5.000	1.000	6.500	1.500	1.500	2.000	400	5.000	800	800
N.º máximo de referências	25	10	75	6	6	6	6	25	10	10
N.º de tabelas e figuras	8	2	8	2	4	2	1	8	2	1
Título Abreviado	---	---	---	---	---	40 Caracteres	---	---	---	---

Exemplo de tabela

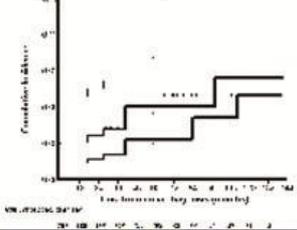
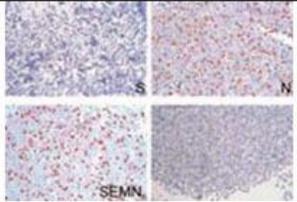
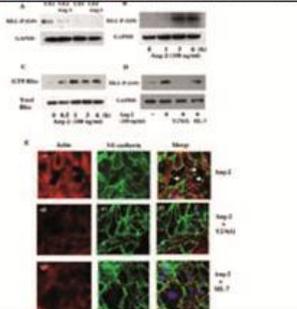
Table 1. Lung Cancer Invading the Airway: Site of the Tumor and Number of Treatments

	Patients	Treatments
Trachea	36 (13%)	43
Carina	28 (10%)	38
Main bronchi	154 (56%)	195
Bronchus intermedius	29 (11%)	38
Distal airway	26 (10%)	37
Total	273	351

Exemplo de figura



Histogram showing effects of transdermal 17 β -estradiol on left internal mammary artery (LIMA) graft cross-sectional area. It increased by 30% ($3.45 \pm 1.2 \text{ mm}^2$ versus $4.24 \pm 1 \text{ mm}^2$; $p = 0.039$).

Tipo	Exemplo	Formato	Resolução
LineArt (imagens com linhas lineares, normalmente gráficos com texto)		TIF ou JPG	900 a 1200dpi
Halftone (imagens, normalmente fotografias)		TIF ou JPG	300dpi
Combo (mistura de gráfico e imagem)		TIF ou JPG	500 a 900dpi

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 e Trabalho Experimental e de 80 caracteres (contando-se os espaços) para as demais categorias.

APÊNDICES

Apêndice A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do projeto: **Efeitos de um Programa de Reabilitação Cardíaca – Fase II - pós Revascularização Miocárdica na Associação Força Muscular Respiratória e Capacidade Funcional Máxima**

Pesquisadora responsável: Fisioterapeuta Bárbara Maria Hermes

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Isabella Martins de Albuquerque

Instituição/Departamento: Departamento de Fisioterapia e Reabilitação.

Telefone para contato (inclusive a cobrar): 3220-8234.

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

Estamos realizando um trabalho de pesquisa em pacientes submetidos a um programa de reabilitação cardíaca – Fase II – pós-cirurgia de revascularização miocárdica. Depois da alta hospitalar, no período pós-operatório, é comum a ocorrência da sensação de cansaço e dores nas pernas, por isso é importante mostrar se a reabilitação cardíaca – através do exercício físico - ajuda no tratamento no período pós-operatório, melhorando os seus sintomas de cansaço, dores nas pernas, falta de ar ao esforço e inchaço, quanto melhorando o seu nível de bem estar, sua tolerância ao esforço e, portanto a sua qualidade de vida.

Para a realização do programa de exercícios físicos, você não será internada (o) e nem fará nada além do uso habitual dos remédios prescritos no Ambulatório de Cardiologia do HUSM.

Após avaliação clínica inicial do cardiologista, você será submetido ao programa de reabilitação. O programa de reabilitação consta de exercícios físicos que iniciarão em uma intensidade leve, sendo progressivos gradualmente e um pouco mais intensos do que você faz no seu dia a dia. O objetivo é treinar os seus músculos e coração para ter mais força e capacidade.

Durante todas as sessões, será monitorada a oxigenação do sangue, a frequência do batimento do coração e do pulmão, além da pressão arterial e do registro dos batimentos cardíacos. O programa de reabilitação pode ocasionar sensação de cansaço, falta de ar, tontura ou batadeiras no coração, que geralmente desaparecem com a diminuição ou parada do exercício, porém o Fisioterapeuta responsável pelo exercício irá monitorar esse aspecto e em caso de extremo desconforto, o exercício será interrompido. Durante e após o exercício, também poderá haver aumento da frequência cardíaca, da frequência respiratória e da pressão arterial, porém esse é um efeito normal do exercício e você estará sendo monitorado continuamente.

Você fará os seguintes testes: Teste Ergométrico e Avaliação da Força da Musculatura Respiratória. Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe do estudo, representantes do patrocinador (quando presente) Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso a suas informações para verificar as informações do estudo).

Você irá participar desse estudo durante a sua participação no Programa de Reabilitação Cardíaca. É importante destacar que você tem o direito de retirar o seu consentimento em participar do estudo a qualquer tempo, sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento/ tratamento usual.

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Efeitos de um Programa de Reabilitação Cardíaca – Fase II - pós revascularização miocárdica na associação força muscular respiratória e capacidade funcional máxima”, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “Efeitos de um Programa de Reabilitação Cardíaca – Fase II -pós revascularização miocárdica na associação força muscular respiratória e capacidade funcional máxima”. Eu discuti com a Fisioterapeuta Bárbara Maria Hermes, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu acompanhamento/assistência/tratamento neste Serviço.

Eu, _____, RG nº

_____, responsável legal por

_____, RG nº _____

declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Local e data _____

Nome e Assinatura do sujeito ou responsável:

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Santa Maria _____, de _____ de 20____

Pesquisador responsável

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 Email: comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br. Web: www.ufsm.br/ce

Apêndice B

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA E REABILITAÇÃO REABILITAÇÃO CARDÍACA FASE II

FICHA DE AVALIAÇÃO

Dados Pessoais:

Nome: _____ Data: _____
 Same: _____
 Idade: ____ DN: ____/____/____ Sexo/etnia _____ Profissão _____
 Estado Civil: _____ Escolaridade: _____
 Endereço: _____
 Bairro: _____ CEP: _____
 Telefone: _____
 Data da cirurgia cardíaca: _____
 Tempo de CEC: _____ Número de enxertos: _____ FEVE: _____
 Tempo de isquemia: _____ Dias de internação: _____
 Médico responsável: _____
 Médico que realizou o encaminhamento para Reabilitação: _____

Anamnese: Hábitos de vida:

Fumante? () Sim Quantidade: _____ maços/dia
 (...) Não Há quanto tempo: _____ anos
 Já fumou antes? () sim Quantidade: _____ maços/dia
 Período: _____ a _____
 () Não Há quanto tempo parou: _____

Possui o hábito de ingerir bebidas alcoólicas?
 () Sim () Destilados () Fermentados () Ambos
 Há quanto tempo: _____ ano Frequência: _____ vezes/semana
 () Não

Faz alguma dieta alimentar? () Sim Qual: _____
 Há quanto tempo: _____

Pratica alguma atividade física?
 () Não
 () Sim Qual? _____ Duração: _____
 Frequência: _____
 Controla a FC na AF? () sim () não
 Já recebeu orientações? () sim () não

Possui algum distúrbio do sono?
 () sim Qual tipo? _____
 () não

Se considera uma pessoa estressada? () sim () não

Apresenta problemas particulares frequentemente? () sim () não

Faz uso de anticoncepcionais(p/ as mulheres)? () sim () não

Sinais e sintomas persistentes:

Sente falta de ar?

() sim () em repouso deitado () em repouso sentado

() em atividade física leve () em atividade física moderada

() em esforços extremos () Outros: _____

() não

Sente dor no peito?

() sim () em repouso deitado () em repouso sentado

() em atividade física leve () em atividade física moderada

() em esforços extremos () Outros: _____

() não

Outros sinais e sintomas:

() Tosse () Hemoptise () Cansaço () Chiado no peito

() Palpitações () Anorexia () desmaio () baqueteamento

() Edema: em que região? _____

() Formigamento: em que região? _____

() Coloração das extremidades: _____

() Claudicação Intermitente: _____

() Turvação visual: _____

Outras doenças associadas:

Antecedentes Familiares:

Doença	Tipo	Tempo	Tratamento	Doença	Parentesco
DCV				DCV	
HAS				HAS	
Tireóide				Tireóide	
Diabetes				Diabetes	
Dislipidemia				Dislipidemia	
Obesidade				Obesidade	
Renais				Renais	
Hepáticos				Hepáticos	
Pulmonares				Pulmonares	
Outras				Outras	

Uso de Medicamentos:

Medicamento	Dosagem	Tempo

Exame Físico:

FC: _____ FR: _____ PA: _____ Peso: _____ Altura: _____

FCmáx: _____ FC de treinamento: _____

Ausculatapulmonar: _____

PIM: _____ (_____% predito) PEM: _____ (_____% predito)

Relação Cintura Quadril: _____

Padrão respiratório: _____ Tipo de Tórax: _____

Uso de musculatura acessória? _____

Outros: _____

Teste Ergométrico:

Data: _____

Protocolo: _____ VO₂pico: _____ VO₂predito: _____

Diagnóstico: _____

Fisioterapeuta ou acadêmico que realizou a avaliação

Nome e assinatura

Realizada por Dorneles (2005), modificada pela Professora Isabella Martins de Albuquerque e Professora Viviane Acunha Barbosa -UFSM