

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

**TARCÍSIO NEMA DE AQUINO**

**EFEITO DOS TREINAMENTOS MUSCULARES RESPIRATÓRIO E  
PERIFÉRICO NA CAPACIDADE FUNCIONAL E QUALIDADE DE  
VIDA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DE  
REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO**

ALFENAS/MG  
2018

**TARCÍSIO NEMA DE AQUINO**

**EFEITO DOS TREINAMENTOS MUSCULARES RESPIRATÓRIO E  
PERIFÉRICO NA CAPACIDADE FUNCIONAL E QUALIDADE DE  
VIDA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA DE  
REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Alfenas.

Área de concentração: Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Processo de avaliação, prevenção e reabilitação das disfunções neurológicas, cardiorrespiratórias, vasculares e metabólicas.

Orientador: Prof. Dr. Giovane Galdino de Souza

Alfenas/MG  
2018

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas Biblioteca campus Poços de Caldas

A657e Aquino, Tarcísio Nema de.

Efeito dos treinamentos musculares respiratório e periférico na capacidade funcional de indivíduos submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio / Tarcísio Nema de Aquino. -- Alfenas/MG, 2018.

105 f. --

Orientador(a): Giovane Galdino de Souza.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) -- Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2018.

Bibliografia.

1. Coração -- Cirurgia. 2. Coração -- Doenças -- Pacientes -- Reabilitação. 3. Coração -- Doenças -- Fisioterapia. I. Souza, Giovane Galdino de. II. Título.

CDD – 615.82



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Alfenas / UNIFAL-MG  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação/UNIFAL-MG  
Av. Jovino Fernandes Sales, 2.600 Bairro Santa Clara Alfenas - MG CEP 37133-840  
Fone: (35) 3701-1928 (Coordenação) / (35) 3701 - 1925 (Secretaria)  
<http://www.unifal-mg.edu.br/ppgcr/>



**ATA DO EXAME DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

No dia 20 de julho de 2018 de 14:10 às 17:00 horas, no prédio O, sala 313, localizada na sede da Universidade Federal de Alfenas-MG, foi realizado o **Exame de Defesa de Dissertação de Mestrado** do candidato **Tarcísio Nema de Aquino** que apresentou o trabalho intitulado "**Efeito dos treinamentos musculares respiratório e periférico em indivíduos submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio**". De acordo com os requisitos legais, a Banca Examinadora designada para proceder o exame, foi presidida pelo **Prof. Dr. Giovane Galdino de Souza** e composta pela **Profa. Dra. Juliana Bassalobre Carvalho Borges** e pelo **Prof. Dr. Michel Silva Reis**. Após a arguição em sessão pública, a Banca deliberou considerar o candidato:

( x ) Aprovado                      ( ) Aprovado condicionalmente                      ( ) Reprovado

Parecer final dos examinadores: (opcional)

---

---

---

---

---

---

---

Para constar, foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

**Prof. Dr. Giovane Galdino de Souza** 

**Profa. Dra. Juliana Bassalobre Carvalho Borges** 

**Prof. Dr. Michel Silva Reis** 

Defesa de dissertação nº\_\_ homologada na\_\_ reunião do Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação/UNIFAL-MG realizada em \_\_/\_\_/\_\_.

*Profa. Dra. Simone Botelho Pereira*  
**Coordenadora do PPGCR/UNIFAL-MG**

Dedico aos meus pais, Lázaro e Terezinha pelo apoio incondicional em todo o meu percurso pessoal e profissional.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Professor Dr. Giovane Galdino de Souza pela confiança em meu trabalho e pelos seus ensinamentos que contribuíram para meu crescimento profissional e pessoal.

Aos professores e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação pelos ensinamentos e prontidão com a elaboração do estudo.

Ao amigo e mestre Dr. José Tasca pela inspiração, confiança e por meu crescimento profissional.

Ao Hospital Santa Lúcia de Poços de Caldas pela oportunidade em proporcionar este estudo, incentivando a pesquisa e o cuidado com o paciente, principalmente ao Dr. Assad Aun Neto, Dr. Maurício Castro Gomes e Maria Da Re.

Aos amigos Benedito César da Silva, Eliza Sampaio Quinteiro, Eliane Martins Alves, João Carlos Naldoni Júnior, Larissa Carvalho Pereira, Flávio Lopes Oliva, Michelle Ferraz Martins Jamarim, Roberta Félix Barbosa, Estefânia Reis e Camila Beltrame pelo apoio em todo o percurso e, em especial, à amiga Mary Sílvia da Cruz Neves por ajudar a tornar realidade este trabalho com seu indiscutível comprometimento profissional.

Aos fisioterapeutas do Hospital Santa Lúcia de Poços de Caldas pela cooperação no desenvolvimento do estudo.

Aos irmãos, cunhados e sobrinhos pelo estímulo e afeto de sempre.

À Professora Dr<sup>a</sup> Fernanda Vidigal pela calma e disponibilidade em oferecer seus conhecimentos acadêmicos e pela análise estatística.

A todos amigos e colegas que contribuíram, direta ou indiretamente, para que este trabalho pudesse ser realizado.

Aos pacientes, que muito me ensinaram durante este percurso.

## RESUMO

Disfunções pulmonares e periféricas após cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM) incluem alterações na função pulmonar (FP) e perda de força muscular respiratória (FMR) e periférica (FMP). Não é conhecido o efeito da associação entre o treinamento muscular respiratório (TMR) e o treinamento muscular periférico (TMP) sobre a capacidade funcional (CF) em indivíduos que são submetidos à CRVM. O objetivo deste estudo foi investigar a influência da associação TMR e TMP sobre a recuperação da CF precoce e a qualidade de vida em pacientes submetidos à CRVM. O presente estudo foi um ensaio clínico controlado e randomizado, realizado com 83 voluntários adultos de ambos os sexos, divididos em dois grupos: controle (GC), constituído por 42 indivíduos e intervenção (GI), constituído por 41 indivíduos. Os participantes foram submetidos a sessões de TMR e TMP após a CRVM até o 5º dia pós-operatório (PO5). A intensidade do TMR, caracterizado por treinamento muscular inspiratório (TMI) e expiratório (TME) foi calculada por meio de 15% dos valores obtidos na manovacuometria. O primeiro grupo realizou fisioterapia convencional de acordo com o protocolo do hospital em que o estudo foi realizado. O GI, por sua vez, realizou, além da fisioterapia convencional, TMI, TME e TMP. Além disso foram avaliadas antes da cirurgia e no PO5 as seguintes variáveis: Pico de fluxo expiratório (*peak flow*), a capacidade funcional (teste de caminhada de seis minutos – TC6), a força muscular periférica (dinamometria) e verificada a qualidade de vida dos participantes (por meio do questionário SF-36). Os resultados do estudo demonstraram que o GI apresentou menor perda de força muscular inspiratória ( $p < 0,05$ ) em relação ao GC e não houve diferença significativa em relação à FMP ( $p > 0,05$ ). Em adição, os achados não demonstraram a influência de tal ganho sobre a CF ( $p > 0,05$ ). Em relação à qualidade de vida, os indivíduos do GI apresentaram maior sensação de vitalidade ( $p < 0,05$ ) e também maior percepção de dor ( $p < 0,05$ ) em relação ao GC. Desse modo, o presente estudo concluiu que o TMI promoveu redução de perda de força muscular respiratória em indivíduos que são submetidos à CRVM e que a associação entre TMP e TMR, nesses indivíduos, melhorou a percepção de vitalidade. Embora tal associação não tenha apresentado melhora significativa em relação à CF, sugerimos que novos estudos possam ser desenvolvidos com o objetivo de se obter maiores resultados.

**Palavras-chave:** Cirurgia Cardíaca. Treinamento Muscular Respiratório. Treinamento Muscular Periférico. Capacidade Funcional. Qualidade de Vida.

## ABSTRACT

Pulmonary and peripheral dysfunctions following coronary artery bypass grafting (CABG) surgery include complications in pulmonary function (PF) and the loss of respiratory (RMS) and peripheral muscle strength (PMS). The effect of respiratory muscle training (RMT) and muscle peripheral training (MPT) on the functional capacity (FC) in patients with CABG surgery is unknown. The objective of this study was to investigate the influence of RMT and MPT on an early recovery from CF and quality of life in patients with CABG surgery. A randomized controlled clinical trial was conducted with 83 adult volunteers of both sexes divided into two groups: control (CG), with 42 individuals, and intervention (IG), with 41 individuals. Participants underwent RMT and MPT sessions after the CABG surgery until the 5th postoperative day (PO5). The intensity of RMT, characterized by inspiratory muscle training (IMT) and expiratory muscle training (EMT), was calculated by the means of 15% of the values obtained by manovacuometry. The control group performed conventional physiotherapy. In addition to conventional physiotherapy, the IG performed IMT, EMT and MPT. The PF was evaluated by a portable device called the Peak Flow Meter (ASSESS®); the CF by means of the 6-minute walk test (6MWT); the quality of life by the generic instrument MOS SF-36; and the peripheral muscle force (PMS) by the JAMAR dynamometer. The results of this study showed that IG had lower inspiratory muscle strength loss ( $p < 0.05$ ) than CG, and there was no significant difference in relation to PMF ( $p > 0.05$ ). In addition, the findings did not demonstrate the influence of such gain on the FC ( $p > 0.05$ ). Regarding the quality of life, IG individuals presented greater sensation of vitality ( $p < 0.05$ ) and also greater pain perception ( $p < 0.05$ ) in relation to CG. It was possible to conclude that IMT promotes a lower loss of RMS in patients with CABG surgery and that the association between PMT and RMT in these individuals improves the perception of vitality and increases the perception of pain. Although this association did not show significant improvement in relation to FC, we suggest that new studies, with a larger sample, can be developed in order to obtain more evidence.

**Keywords:** Cardiac Surgical. Respiratory Muscle Training. Peripheral Muscle Training. Functional Capacity. Quality of life.



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>AAS</b>	Ácido Acetilsalicílico
<b>ARA II</b>	Antagonistas do Receptor de Angiotensina II
<b>AVC</b>	Acidente Vascular Cerebral
<b>AVD</b>	Atividades de Vida Diária
<b>CA</b>	Circunferência Abdominal
<b>CEC</b>	Circulação Extracorpórea
<b>CF</b>	Capacidade Funcional
<b>Clamp</b>	Clampeamento aórtico
<b>CPAP</b>	<i>Continuous Positive Airway Pressure</i>
<b>CPO</b>	Complicações Pós-operatórias
<b>CRVM</b>	Cirurgia de Revascularização do Miocárdio
<b>CV</b>	Capacidade Vital
<b>CVF</b>	Capacidade Vital Funcional
<b>DAC</b>	Doença Aterosclerótica Coronariana
<b>DCV</b>	Doença Cardiovascular
<b>DM</b>	Diabete Mellitus
<b>DPOC</b>	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
<b>EVA</b>	Escala Visual Analógica
<b>FC</b>	Frequência Cardíaca
<b>FME</b>	Força Muscular Expiratória
<b>FMI</b>	Força Muscular Inspiratória
<b>FMP</b>	Força Muscular Periférica
<b>FMR</b>	Força Muscular Respiratória
<b>FP</b>	Função Pulmonar
<b>FPP</b>	Força de Preensão Palmar
<b>FPP-D</b>	Força de Preensão Palmar Direita
<b>FPP-E</b>	Força de Preensão Palmar Esquerda
<b>FR</b>	Frequência Respiratória
<b>GC</b>	Grupo Controle
<b>GI</b>	Grupo Intervenção
<b>HAS</b>	Hipertensão Arterial Sistêmica

<b>HDL</b>	<i>High Density Lipoprotein</i>
<b>HSL</b>	Hospital Santa Lúcia
<b>IAM</b>	Infarto Agudo do Miocárdio
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IC</b>	Insuficiência Cardíaca
<b>ICC</b>	Insuficiência Cardíaca Congestiva
<b>IECA</b>	Inibidores de Enzima Conversora de Angiotensina
<b>IMC</b>	Índice de Massa Corporal
<b>LDL</b>	<i>Low Density Lipoprotein</i>
<b>MOS SF-36</b>	<i>Medical Outcome Study - Item Short Form Health Survey 36</i>
<b>O<sub>2</sub></b>	Oxigênio
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>PAD</b>	Pressão Arterial Diastólica
<b>PAS</b>	Pressão Arterial Sistólica
<b>PEMax</b>	Pressão Expiratória Máxima
<b>PFE</b>	Pico de Fluxo Expiratório
<b>PIMax</b>	Pressão Inspiratória Máxima
<b>PO5</b>	5º Dia Pós-Operatório
<b>Pré-op</b>	Pré-operatória
<b>QV</b>	Qualidade de Vida
<b>RCPM</b>	Reabilitação Cardiovascular, Pulmonar e Metabólica
<b>RCV</b>	Reabilitação Cardiovascular
<b>SpO<sub>2</sub></b>	Saturação Periférica de Oxigênio
<b>TC6</b>	Teste de Caminhada de 6 minutos
<b>TME</b>	Treinamento Muscular Expiratório
<b>TMI</b>	Treinamento Muscular Inspiratório
<b>TMP</b>	Treinamento Muscular Periférico
<b>TMR</b>	Treinamento Muscular Respiratório
<b>UNIFAL</b>	Universidade Federal de Alfenas
<b>UTI</b>	Unidade de Terapia Intensiva
<b>VC</b>	Volume Corrente
<b>VM</b>	Ventilação Mecânica
<b>VO<sub>2</sub></b>	Consumo Máximo de Oxigênio

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Valores de Pico de Fluxo previstos para homens e mulheres .....	42
<b>Tabela 2</b> - Equações de referência para a predição da distância no TC6 .....	43
<b>Tabela 3</b> - Caracterização da amostra de acordo com idade, sexo e dados antropométricos .....	50
<b>Tabela 4</b> - Caracterização da amostra de acordo com comorbidades associadas, anti-hipertensivos prescritos e hábitos de vida .....	51
<b>Tabela 5</b> - Parâmetros clínicos antes da cirurgia de Revascularização do Miocárdio.	51
<b>Tabela 6</b> - Características cirúrgicas e do tempo de alta após a Cirurgia de Revascularização do miocárdio .....	52
<b>Tabela 7</b> - Valores previstos e aferidos na fase pré-operatória da força muscular respiratória, pico de fluxo e capacidade funcional em ambos os grupos ...	53
<b>Tabela 8</b> - Avaliação da força muscular periférica, respiratória, capacidade funcional, pico de fluxo expiratório e dor, no período pré-operatório e no quinto dia pós-operatório em cada grupo estudado .....	54
<b>Tabela 9</b> - Resultados iniciais e finais para os domínios do questionário SF-36 de qualidade de vida, para os grupos estudados. ....	55

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Redução da luz do capilar devido à aterosclerose .....	19
<b>Figura 2</b> - Representação ilustrativa de enxertos na Cirurgia de revascularização do miocárdio .....	23
<b>Figura 3</b> - Exercícios na Fase I da Reabilitação cardiovascular .....	29
<b>Figura 4</b> - Fluxograma de inclusão, alocação, seguimento e análise da amostra conforme as diretrizes para o relato de ensaios clínicos randomizados com grupos paralelos – CONSORT 2010 .....	39
<b>Figura 5</b> - Manovacuômetro analógico com bocal .....	41
<b>Figura 6</b> - Dinamômetro analógico palmar .....	44
<b>Figura 7</b> - Exercícios do protocolo de fisioterapia convencional do Hospital Santa Lúcia .....	46
<b>Figura 8</b> - Treinamento Muscular Inspiratório e Expiratório .....	47
<b>Figura 9</b> - Treinamento Muscular Periférico (extensão de joelhos e flexão de dedos) .....	48

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1	DOENÇAS CARDIOVASCULARES .....	18
2.1.1	Fatores de Risco para DCV .....	18
2.1.2	Fisiopatologia.....	19
2.1.3	Tratamento Farmacológico .....	20
2.1.4	Tratamento cirúrgico.....	22
2.2	REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR E METABÓLICA .....	25
2.2.1	Fisioterapia em cirurgia cardíaca .....	26
2.2.1.1	Fisioterapia no Pré-operatório .....	27
2.2.1.2	Fisioterapia no Pós-operatório .....	28
2.2.2	Exercício Físico em RCPM.....	29
2.2.3	Treinamento muscular respiratório .....	30
2.2.4	Treinamento Muscular Periférico .....	30
2.2.5	Dor no pós-operatório e qualidade de vida .....	33
2.2.6	Adaptações cardiovasculares .....	34
3	OBJETIVOS.....	36
3.1	OBJETIVO GERAL .....	36
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	36
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	37
4.1	DESENHO DO ESTUDO.....	37
4.2	ASPECTOS ÉTICOS .....	37
4.3	LOCAL DA PESQUISA E SELEÇÃO DOS SUJEITOS .....	37
4.4	AMOSTRA .....	38
4.5	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO .....	39
4.6	PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	40
4.6.1	Manovacuometria / Avaliação da Força Muscular Respiratória .....	40
4.6.2	Pico de Fluxo Expiratório (PFE) .....	41
4.6.3	Avaliação da Capacidade Funcional .....	42
4.6.4	Avaliação da Força Muscular Periférica.....	43
4.6.4	Qualidade de Vida.....	44
4.7	GRUPOS DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS DE TRATAMENTO .....	45
4.7.1	Grupo Controle (GC) .....	45
4.7.2	Grupo Intervenção (GI) .....	46
4.7.3	Direcionamento dos Pacientes Após a Pesquisa .....	48
4.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	48

<b>5 RESULTADOS</b> .....	50
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	58
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	73
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	74
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa .....	91
APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido .....	95
ANEXO B - Termo de consentimento da instituição.....	97
APÊNDICE B – Ficha de Anamnese.....	98
ANEXO C - Versão Brasileira do Questionário de QV MOS-SF-36 .....	100

## 1 INTRODUÇÃO

A doença cardiovascular (DCV) constitui a principal causa de óbito em homens e mulheres no mundo (OMS, 2017), tornando-se uma importante doença do século XXI devido à sua alta morbidade e mortalidade (MORAN et al., 2014).

Um dos principais tipos de DCV é a doença arterial coronariana (DAC), a qual apresenta a aterosclerose como principal causa (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007). A aterosclerose é caracterizada pela formação de placas de lipídeos e tecido fibroso na parede das artérias, o que leva a um enrijecimento arterial ao longo do tempo. Essas placas podem se tornar grandes o suficiente para reduzir o fluxo sanguíneo e o maior dano ocorre quando elas se rompem, levando à formação de um coágulo, que, por sua vez, pode obstruir a passagem do sangue até o miocárdio. Este fenômeno caracteriza o infarto agudo do miocárdio (IAM) (THYGESEN et al., 2007) e, conseqüentemente, dependendo do grau da lesão, pode levar à outra DCV, a insuficiência cardíaca congestiva (ICC) (COWIE et al., 2005).

Embora o tratamento clínico da DCV e a abordagem invasiva sejam alternativas, o tratamento cirúrgico é a intervenção de escolha em alguns casos de cardiopatias, sendo considerado como opção eficaz no tratamento de doenças cardíacas isquêmicas avançadas e indicado quando representa maior sobrevida ao paciente (BOTEGA et al., 2010; PIVOTO et al., 2010). Além do aumento da expectativa de vida, pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM) apresentam melhor prognóstico em relação à qualidade de vida em até seis meses, após o procedimento cirúrgico (GOIS et al., 2009). Desse modo, segundo as Diretrizes da Cirurgia de Revascularização Miocárdica, Valvopatias e Doenças da Aorta (2004), a CRVM é uma excelente opção com indicações precisas e bons resultados, em longo prazo.

Por conseguinte, a cirurgia cardíaca, por ser um método invasivo, causa aumento na demanda metabólica devido ao dano e reparo tissular, assim como processo inflamatório sistêmico (ANKER et al., 2006). Todos esses processos metabólicos perduram por alguns meses após a intervenção cirúrgica e durante o período de recuperação e reabilitação (BOBAN et al., 2015), levando a uma deficiência nutricional e proteica, perda de gordura corporal e tecido muscular, assim como declínio na força muscular e perda de massa do ventrículo esquerdo (BOBAN et al., 2016; MUSCARITOLI et al., 2010; NORRELUND et al., 2006).

Em uma visão geral, a CRVM consiste em revascularizar indiretamente o miocárdio através de implantes de vasos na massa muscular isquêmica do ventrículo esquerdo pelo uso de segmentos da veia safena magna e de artérias como a radial, mamária interna (torácica interna), epigástrica inferior e gastroepiplóica direita (SARMENTO et al., 2013).

A utilização de enxertos iniciou-se ao final da década de 1950, quando as pontes de veia safena foram consideradas condutos vasculares ideais na CRVM, por serem de fácil remoção e preparo, além de existirem em extensão suficiente para a realização de múltiplos enxertos (DALLAN et al., 1999).

Para a realização de CRVM, a circulação extracorpórea (CEC) é um procedimento muito utilizado, cuja finalidade mais importante é permitir que a circulação e a oxigenação sanguínea sejam mantidas artificialmente, tendo a fisiologia orgânica monitorada e ajustada para ficar dentro dos mais estritos parâmetros da normalidade (GOMES et al., 2005).

Somado a isso, as sequelas da utilização do circuito se devem à interação entre o sangue e sua superfície artificial. O primeiro mecanismo é a resposta inflamatória sistêmica, similar à sepse (WARREN et al., 2009). Os níveis de citocinas inflamatórias aumentam, resultando em vasodilatação sistêmica e síndrome do vazamento endotelial, podendo persistir por horas. O segundo mecanismo, por sua vez, é caracterizado pela coagulopatia multifatorial (BESSER et al., 2010; DAVIDSON et al., 2014), pois o circuito possui propriedade trombogênica. Além disso, a inflamação sistêmica causada pela CEC resulta em coagulação intravascular, fazendo com que haja ativação plaquetária e, conseqüentemente, uma disfunção pós-operatória. Deste modo, ocorre a administração de doses de heparina sistêmica para reduzir o risco de embolia, embora a atividade da heparina possa também contribuir para coagulopatia pós-operatória.

O mesmo pode ser verificado sobre a grande utilização e efeitos do clampeamento aórtico em relação à morbidade e mortalidade dos indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca. Tal procedimento é utilizado com o objetivo de parar o miocárdio para obter um campo operatório imóvel e flácido. A aorta é clampeada, acima dos óstios coronarianos e abaixo da cânula arterial, para abolir o fluxo sanguíneo pela circulação coronária e, em consequência, produzir a parada do órgão. Isso permite operar diretamente o interior do miocárdio e as artérias coronárias, minimizando o retorno sanguíneo pelo seio coronário (SARMENTO et al., 2013).

Para proteger o miocárdio durante esse procedimento, limitando a injúria miocárdica decorrente da isquemia durante a intervenção cirúrgica, a cardioplegia é utilizada como opção. Trata-se de uma solução rica em potássio e oxigênio que promove a parada dos



batimentos, promovendo assim uma parada cardíaca em diástole. Podem ser sanguíneas ou cristalóides (quando não é misturada ao sangue) e são infundidas no coração através das artérias coronárias (GURU et al., 2006).

Deste modo, uma atenção especial deve ser tomada aos pacientes submetidos à CEC, especialmente por tempo superior a 120 minutos, assim como ao clampeamento aórtico superior ao tempo de 150 minutos (NISSINEN et al., 2009), pois o período prolongado pode favorecer a liberação de mediadores inflamatórios que culminam em piora da troca gasosa e da mecânica pulmonar (GUIZILINI et al., 2005).

Logo, devido ao processo invasivo na região torácica decorrente da CRVM, o acometimento da função pulmonar (FP) e complicações pós-operatórias (CPO) são inevitáveis. Com isso, complicações respiratórias estão entre as causas mais comuns de morbidade e mortalidade após cirurgia cardíaca (SILVA et al., 1997), especialmente quando fatores de risco estão presentes, como idade avançada, elevado tempo de anestesia e cirurgia, uso de CEC, esternotomia, localização de drenos e, principalmente, força muscular respiratória (FMR) pré-operatória deteriorada (ROMANINI et al., 2007).

Segundo Urell e colaboradores (2016) a FMR pré-operatória encontra-se de acordo com os valores previstos, porém, a FP, embora de acordo com valores previstos, apresenta queda significativa no período pós-operatório. Ainda, a complicação pós-operatória possui etiologia multifatorial, sendo a deterioração da FP a principal em indivíduo submetido à CRVM.

Nesse contexto, o atendimento fisioterapêutico tem sido amplamente utilizado com o intuito de melhorar a FP no pós-operatório de CRVM (ROMANINI et al., 2007). A maioria dos estudos e protocolos de fisioterapia tem utilizado técnicas de expansão pulmonar como terapia preventiva principalmente para complicações respiratórias (ROMANINI et al., 2007; AGOSTINI et al., 2009).

Um estudo randomizado conduzido por Reeve e colaboradores (2008), com indivíduos submetidos à toracotomia, demonstrou mais benefícios e menor incidência de CPO no grupo submetido à intervenção fisioterapêutica com exercícios de respiração profunda, auxílio/estímulo à tosse, deambulação e mobilização torácica e de cintura escapular quando comparado ao grupo que recebeu apenas o atendimento convencional médico e de enfermagem.

Além disso, demais estudos têm demonstrado que outros recursos fisioterapêuticos, como por exemplo, a mobilização precoce no pós-operatório de CRVM auxilia também na prevenção de complicações, facilitando a redução do tempo de internação, dos custos

hospitalares, dos efeitos deletérios do imobilismo e das complicações pulmonares (BARBOSA et al., 2010; BOTEGA et al., 2010; CORDEIRO et al., 2016; DELBIN et al., 2009; KIRKEBY-GARSTAD et al., 2005).

Sabe-se que as implicações da cirurgia e o imobilismo podem levar à fraqueza muscular respiratória (LUCINI et al., 2002), com conseqüente redução do volume corrente (VC) e residual, principalmente devido à recente toracotomia facilitando o aparecimento de complicações respiratórias, tais com pneumonia e atelectasia (GARCIA et al., 2002; BARROS et al., 2010).

Nesse contexto, embora multifatorial, a morbidade e a mortalidade oriundas de complicações pulmonares no pós-operatório de CRVM poderiam ser reduzidas pelo treinamento muscular respiratório (TMR), visto que, tal musculatura já se encontra alterada decorrente de cardiopatias e do envelhecimento (TOLEP et al., 1993).

De acordo com Kabitz e colaboradores (2006), a FMR aumentada está associada com baixa mortalidade em idosos não sedentários e é um marcador relacionado à evolução de diversas patologias, principalmente de origens pulmonares. Tal força pode ser aferida pela Pressão Inspiratória Máxima (PIMax) e Pressão Expiratória Máxima (PEMax) por meio do equipamento manovacuômetro. A primeira avalia a força muscular inspiratória (FMI), enquanto a segunda, a força muscular expiratória (FME) (ANDERSEN et al., 1985).

Segundo Garcia e colaboradores (2002), o TMR é capaz de reduzir o risco de complicações pulmonares, pois melhora a força e a resistência dos músculos respiratórios, além de melhorar a ventilação desses pacientes no pré-operatório de CRVM. Ainda, Ferreira e colaboradores (2012), argumentam que, no pós-operatório de CRVM, o TMR pode tratar complicações pulmonares como atelectasia, derrame pleural e pneumonia, na tentativa de acelerar o processo de recuperação da FP.

Seguindo esse raciocínio, verifica-se a importância do incremento da FMR em pacientes no pós-operatório de CRVM (BARROS et al., 2010; SAVCI et al., 2011), pois tal força é responsável diretamente pelo volume corrente mobilizado, inspiração profunda e a capacidade de tossir, além de interferir benéficamente na capacidade funcional (CF) e qualidade de vida (QV) (SAVCI et al., 2011).

Assim como a musculatura respiratória torna-se afetada pela CRVM, a musculatura periférica também pode apresentar comprometimento. Sabe-se que em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, a força muscular periférica (FMP) encontra-se reduzida após a intervenção cirúrgica, porém com restabelecimento a valores próximo ao basal no momento da alta hospitalar (HATHAWAY et al., 2015; SANTOS et al., 2014).

Nesse contexto, uma forma de avaliar a FMP se dá por meio da força de preensão palmar (FPP), utilizando o aparelho dinamômetro. Estudos têm demonstrado que essa avaliação está diretamente relacionada à saúde dos indivíduos, sendo também descrita como um método importante para a monitorização do prognóstico funcional em indivíduos idosos e hospitalizados (BOHANNON et al., 2008; SASAKI et al., 2016), estando diretamente relacionada com morbidade e mortalidade em pacientes idosos e com DCV (CHAINANI et al., 2016; GUADALUPE-GRAU et al., 2015; GRANIC et al., 2016; SASAKI et al., 2016).

Embora o TMR e o Treinamento Muscular Periférico (TMP) sejam reconhecidos como componentes fundamentais para o tratamento de pacientes submetidos à CRVM, são poucos os estudos controlados e randomizados que avaliaram a CF do paciente após os treinamentos nessa população, principalmente aqueles associados às técnicas utilizadas pela fisioterapia convencional.

Contudo, indaga-se se tais técnicas fisioterapêuticas, incluindo TMP, associadas ao TMR não potencializariam os benefícios esperados em pacientes pós CRVM.

Deste modo, o objetivo do presente estudo é avaliar o efeito de um programa de TMR associado a um protocolo de fisioterapia convencional e TMP sobre a CF pós-operatória em indivíduos submetidos à CRVM.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesse tópico serão abordados os temas de Doenças Cardiovasculares e Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica.

### 2.1 DOENÇAS CARDIOVASCULARES

As DCV são doenças crônicas que podem causar, por meio do mau funcionamento cardiovascular, o Acidente Vascular Cerebral (AVC) e as DAC, como as isquêmicas – o IAM – e a Insuficiência Cardíaca (IC) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007; STRAUB, 2005).

As DCV são a principal causa de morte e invalidez no Brasil e no mundo, tornando-se uma importante doença do século XXI devido à sua alta morbidade e mortalidade (MORAN et al., 2014). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2017), 17,7 milhões de mortes foram atribuídas às DCV em 2015, correspondendo a 31% de todas as causas de morte no mundo. Sabe-se que o envelhecimento da população tende a aumentar a incidência de DCV e, conseqüentemente os seus custos de forma exponencial (DUNCAN et al., 2010). Segundo Duncan e colaboradores (2012), o custo das internações por DCV é considerado o maior dentre as causas de internações hospitalares no Brasil, uma vez que dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que o Brasil está mudando muito rapidamente a sua estrutura etária, aumentando a proporção de idosos e a expectativa de vida do brasileiro. Isso demonstra que a idade apresenta íntima relação com a presença da DAC, a mais comum das DCV (SIQUEIRA et al., 2017).

#### 2.1.1 Fatores de Risco para DCV

A partir do estudo prospectivo e epidemiológico conhecido por *Framingham Heart Study*, verificou-se que as cardiopatias têm etiologia multifatorial (KANNEL et al., 1961). Tal estudo buscou identificar fatores relacionados ao desenvolvimento de doenças coronarianas, a partir do seguimento da rotina de vida de aproximadamente 5.000 homens e mulheres, habitantes da cidade de Framingham, Massachusetts (Estados Unidos), que ainda não tinham

apresentado algum tipo de DCV. Com os resultados, os pesquisadores identificaram algumas variáveis que se destacavam como associadas a maiores incidências de DCV, o que vem sendo chamado de “fatores de risco”. Desse modo, o estudo identificou duas categorias básicas de fatores de risco: não-modificáveis, como história familiar precoce (com suas características herdadas geneticamente), a idade avançada e o gênero masculino; e os controláveis, como a obesidade, a hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemias, diabetes melito (DM) e o tabagismo. Estes últimos são assim denominados por compreenderem variáveis que podem ser modificadas ou controladas por profissionais da saúde e pelo paciente, através de mudanças de comportamento e do estilo de vida (MAHMOOD et al., 2014).

### 2.1.2 Fisiopatologia

Uma das principais formas de apresentação da DCV é a DAC, a qual apresenta a aterosclerose como principal processo etiopatogênico (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007). A aterosclerose é caracterizada pela formação de placas de lipídeos e tecido fibroso na parede das artérias, o que leva a um enrijecimento arterial ao longo do tempo. Essas placas podem se tornar grandes o suficiente para reduzir o fluxo sanguíneo e o maior dano ocorre quando elas se rompem, levando à formação de um coágulo, que, por sua vez, pode obstruir a passagem do sangue até o miocárdio. Esse fenômeno caracteriza o IAM (THYGESEN et al., 2007) (FIGURA 1).

**Figura 1** – Redução da luz do capilar devido à aterosclerose



**Fonte:** Infosalus (2018)

Curiosamente, a ruptura das placas de lipídeos ocorre nos segmentos coronários que não estão severamente estenóticos, sendo que disfunção endotelial se tornou significativa como um fator contribuinte para a piora das síndromes isquêmicas (BOJAR, 2011). Além disso, uma inflamação indicada por elevados níveis de proteína-C reativa é comumente notada em pacientes com síndromes coronarianas agudas, e parece estar associada aos possíveis desfechos adversos (KIM et al., 2009).

Ao fim do fenômeno ocorre a morte de cardiomiócitos causada por isquemia prolongada decorrente de trombose e/ou vasoespasmos sobre uma placa aterosclerótica (PESARO et al., 2004). O processo migra do subendocárdio para o subepicárdio e a maior parte dos eventos é causada por ruptura súbita e formação de trombo sobre placas vulneráveis, inflamadas, ricas em lipídios e com capa fibrosa delgada. Uma porção menor está associada à erosão da placa aterosclerótica (DAVIES, 2000). Existe um padrão dinâmico de trombose e trombólise simultaneamente, associado ao vasoespasmos, o que pode causar obstrução do fluxo intermitente e embolização distal (um dos mecanismos responsáveis pela falência da reperfusão tecidual apesar da obtenção de fluxo na artéria acometida). Dentro de um espectro de possibilidades relacionadas com o tempo de evolução, o miocárdio sofre progressiva agressão representada pelas áreas de isquemia, lesão e necrose, sucessivamente. Na primeira, predominam distúrbios eletrolíticos, enquanto na segunda, alterações morfológicas reversíveis e, na última, danos definitivos (TOPOL; YADAV, 2000).

Desse modo, ocorre um desequilíbrio entre a oferta e o consumo de oxigênio (O<sub>2</sub>) pelo miocárdio, conseqüente a alterações e obstruções em qualquer ponto da circulação coronariana, desde a origem das artérias coronárias até distúrbios da microcirculação. A progressão avançada da DAC, ou seja, da obstrução coronariana com redução significativa do fluxo sanguíneo, caracteriza o IAM (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007).

### **2.1.3 Tratamento Farmacológico**

O tratamento dos pacientes acometidos pelo IAM visa fundamentalmente ao alívio dos sintomas isquêmicos, à estabilização da placa aterosclerótica, e à prevenção de eventos como arritmia, recorrência de isquemia e necessidade de revascularização de urgência (FERREIRA et al., 2008).

Os medicamentos atuam promovendo imediata ação vasodilatadora e proteção da célula miocárdica contra a hipóxia, recebendo a denominação mnemônica de MONA-BC (morfina, oxigênio, nitrato, ácido acetilsalicílico, betabloqueador e clopidogrel). O uso de sedação e analgesia tem como objetivo reduzir o tônus simpático, podendo levar à taquicardia sinusal, hipertensão arterial, aumento de contratilidade miocárdica e propensão às arritmias ventriculares (FERREIRA et al., 2008; PESARO et al., 2004).

Nas primeiras horas após o advento do IAM, a oxigenoterapia é indicada, devendo ser mantida naqueles cuja saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) for inferior a 90%, seja por congestão pulmonar ou doença pulmonar (FERREIRA et al., 2008; PESARO et al., 2004).

Os nitratos agem na redução da pré e da pós-carga por seu efeito dilatador venoso e arterial, diminuindo assim o retorno venoso e a pressão de enchimento do ventrículo esquerdo, aliviando o estresse de parede e promovendo menor consumo de O<sub>2</sub> pelo miocárdio e aumento do fluxo coronariano. A redução da pós-carga, com diminuição da resistência periférica e da pressão arterial, alivia também a sobrecarga ventricular (FERREIRA et al., 2008; PESARO et al., 2004).

O ácido acetilsalicílico (AAS) promove inibição da agregação plaquetária e vasoconstrição, com redução de mortalidade de 23 a 42%, sendo, portanto, medicamento essencial no manuseio do paciente portador de IAM, devendo ser utilizada como classe I, desde o primeiro dia após IAM até indefinidamente (FERREIRA et al., 2008).

O uso de estatinas nas síndromes coronárias agudas foi recentemente fortalecido pelo estudo PROVE-IT, no qual altas doses de atorvastatina foi eficaz na redução da mortalidade e eventos cardiovasculares. Em adição, o uso de estatinas deve ser enfatizado como medida de prevenção secundária objetivando o controle do LDL colesterol, sendo o internamento por IAM uma oportunidade para fortalecer esta terapêutica (FERREIRA et al., 2008).

Por conseguinte, após a fase aguda do IAM, o clopidogrel é a droga antiagregante plaquetária indicada após os resultados do estudo CURE, CLARITY e COMMIT, que demonstraram a proteção da associação do clopidogrel como AAS com redução de 20 a 30% de eventos sem riscos maiores de sangramento, determinando a indicação precoce do uso dessa medicação (FERREIRA et al., 2008).

Do mesmo modo, os betabloqueadores também fazem parte do tratamento crônico. Eles são fármacos que reduzem o inotropismo e cronotropismo e, assim, diminuem o consumo de O<sub>2</sub> do miocárdio, além do fato de a redução na frequência cardíaca (FC) aumentar o tempo diastólico e, conseqüentemente, a perfusão coronariana. A administração precoce de betabloqueadores no IAM reduz a área do infarto e a incidência de eventos

arrítmicos. Em pacientes com insuficiência cardíaca devem ser utilizados com cautela, não devendo ser administrados em pacientes com falência ventricular importante (FREEMANTLE et al., 1999).

Para a indicação da revascularização cirúrgica e/ou percutânea do miocárdio é importante determinar se há a presença de isquemia, disfunção ventricular esquerda, lesão de tronco de artéria coronária esquerda, sintomas não controlados com o tratamento, além dos riscos inerentes à intervenção, como idade e comorbidades do paciente. O que se observa com frequência é a indicação de procedimentos invasivos em pacientes com doença de maior gravidade, e a manutenção do tratamento medicamentoso em pacientes com função ventricular preservada na ausência de grandes segmentos miocárdicos com isquemia (ANTMAN, 2000).

Assim considerando, quando se decide pela intervenção invasiva, os pacientes com lesão em uma artéria são frequentemente tratados com angioplastia. No caso de lesões biarteriais, ambas as técnicas podem ser indicadas. Em lesões de três artérias principais ou necessidade de revascularizar vários segmentos arteriais não principais, a cirurgia é a mais indicada (FERREIRA et al., 2008).

#### **2.1.4 Tratamento cirúrgico**

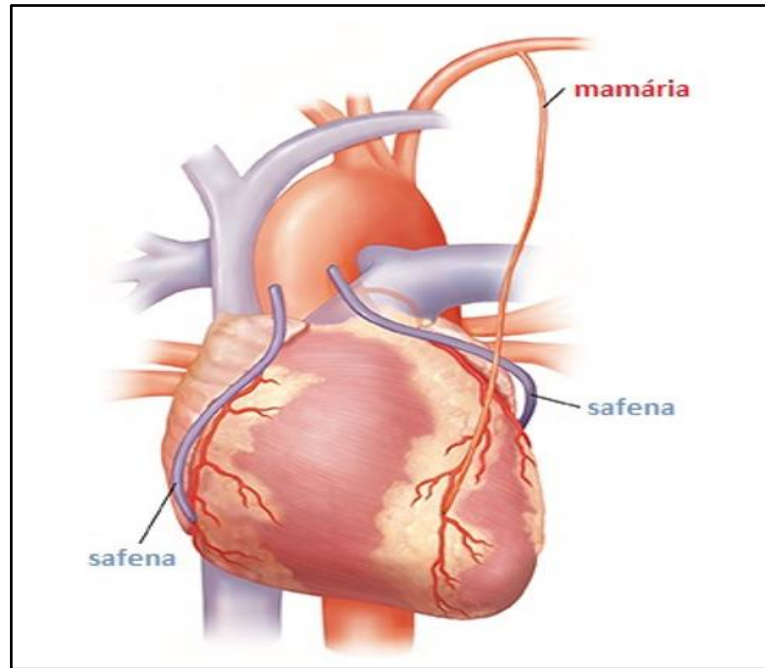
Segundo Kobayashi (2008), Raja (2015) e seus colaboradores, a CRVM multiarterial reduz a necessidade de repetir intervenção, levando a uma sobrevida maior. Vale ressaltar que a variabilidade anatômica das lesões coronárias, seus graus de obstruções, os vários graus de disfunção ventricular, as variações dos segmentos miocárdicos com isquemia e os fatores associados, frequentemente tornam essa decisão altamente individualizada (FERREIRA et al., 2008). O número de implantes, ou enxertos, não apresenta relação com a gravidade do paciente, podendo ser feito de um a seis implantes, em média de três a quatro por paciente, uma vez que a frequência está relacionada com as necessidades anatômicas e não com a gravidade ou expectativa de vida do paciente (GAUDINO et al., 2015).

Em uma visão geral, a CRVM consiste em revascularizar indiretamente o miocárdio através de implantes de vasos na massa muscular isquêmica do ventrículo esquerdo (KOLESSOV, 1967; VINEBERG, 1946), através da veia safena magna e de artérias como a radial, mamária interna (torácica interna), epigástrica inferior e gastroepiplóica direita (PUIG



et al., 1990; SUMA et al., 1990) (FIGURA 2). A utilização de enxertos se deu ao final da década de 1950, quando as pontes de veia safena foram consideradas condutos vasculares ideais na CRVM, por serem de fácil remoção e preparo, além de existirem em extensão suficiente para a realização de múltiplos enxertos (DALLAN et al., 1998).

**Figura 2** – Representação ilustrativa de enxertos na CRVM



Fonte: Clínica Peterson (2018)

Apesar de bem estabelecida como terapêutica, a CRVM, a partir de 1980, incorporou novos conceitos, o que levou a uma profunda mudança na utilização dos enxertos. O estudo de Campeau e colaboradores (1984) demonstrou que a aterosclerose continuava a progredir nas artérias coronárias e poderia envolver as veias safenas utilizadas na revascularização, com consequente retorno dos sintomas. Outro estudo retrospectivo conduzido por Loop e colaboradores (1986), demonstrou que os pacientes que receberam enxerto de artéria torácica interna apresentaram uma sobrevida maior do que aqueles que receberam somente enxertos venosos. Observou-se, então, que a permeabilidade em longo prazo dos enxertos artérias era muito superior aos venosos. Com isso, as operações de ponte de safena foram gradativamente substituídas pelas pontes de artéria mamária (PIRES et al., 2013).

Para a realização de CRVM, a CEC é um procedimento muito utilizado, cuja finalidade mais importante é permitir que a circulação e a oxigenação sanguínea sejam mantidas artificialmente, tendo a fisiologia orgânica monitorada e ajustada para ficar dentro

dos mais estritos parâmetros da normalidade (GOMES et al., 2005; BOJAR, 2011). Embora tal mecanismo possa reduzir o sangramento, fibrilação atrial e a disfunção pulmonar, permitindo extubação precoce e período de internação hospitalar, outros benefícios clínicos encontram-se modestos (RANUCCI et al., 2009).

Somado a isso, as sequelas da utilização do circuito se devem à interação entre o sangue e sua superfície artificial. O primeiro mecanismo é a resposta inflamatória sistêmica, similar à sepse (WARREN et al., 2009). Os níveis de citocinas inflamatórias aumentam, resultando em vasodilatação sistêmica e síndrome do vazamento endotelial, podendo persistir por horas. O segundo mecanismo, por sua vez, é caracterizado pela coagulopatia multifatorial (BESSER et al., 2010; DAVIDSON et al., 2014), pois o circuito possui propriedade trombogênica. Além disso, a inflamação sistêmica causada pela CEC resulta em coagulação intravascular, fazendo com que haja ativação plaquetária e, conseqüentemente, uma disfunção pós-operatória. Desse modo, ocorre a administração de doses de heparina sistêmica para reduzir o risco de embolia, embora a atividade da heparina possa também contribuir para coagulopatia pós-operatória. Suas complicações também estão relacionadas ao tempo de utilização, ou seja, quanto maior a duração da CEC, maior as chances de déficits neurológicos, cognitivos, respiratórios e renais (TORRATI et al., 2012). Guizilini e colaboradores (2005) preconizam que tais complicações se acentuam acima de 120 minutos de CEC.

O mesmo pode ser verificado sobre a grande utilização e efeitos do clampeamento aórtico em relação à morbidade e mortalidade dos indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca (STEPHENS et al., 2015). Tal procedimento é utilizado com o objetivo de interromper a função miocárdica para obter um campo operatório imóvel e flácido. A aorta é clampeada, acima dos óstios coronarianos e abaixo da cânula arterial, para abolir o fluxo sanguíneo pela circulação coronária e, em consequência, produzir a parada do órgão. Isso permite operar diretamente o interior do miocárdio e as artérias coronárias, minimizando o retorno sanguíneo pelo seio coronário (FERREIRA et al., 2008). Mesmo com tal estratégia, o tempo de clampeamento pode acarretar em complicações, sendo as principais: AVC, dissecção da aorta, isquemia de órgãos e embolização esplênica decorrentes da isquemia realizada no miocárdio durante o processo cirúrgico (MCKHANN et al., 2006; SELIM et al., 2007). Segundo Nissinen e colaboradores (2009), clampeamento aórtico inferior a 150 minutos está associado com menores riscos de morbidade após cirurgia cardíaca.

Para proteger o miocárdio durante esse procedimento, limitando a injúria miocárdica decorrente da isquemia durante a intervenção cirúrgica, a cardioplegia é utilizada como

opção. Trata-se de uma solução rica em potássio e oxigênio que promove a parada dos batimentos, promovendo assim uma parada cardíaca em diástole. Podem ser sanguíneas ou cristalóides (quando não é misturada ao sangue) e são infundidas no coração através das artérias coronárias (GURU et al., 2006).

## 2.2 REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR E METABÓLICA

A atividade física vem sendo prescrita como prática imprescindível, tanto para prevenção de DCV como para sua reabilitação, quando estas já se encontram instaladas. A partir da década de 1960 ocorreram mudanças substanciais nos hábitos de vida e treinamento físico de pacientes cardiopatas, que saíram do imobilismo e da aposentadoria precoce para a retomada das atividades físicas, sociais e laborais, recuperando o desempenho físico e a autoconfiança, proporcionados pelos programas de Reabilitação Cardiovascular (RCV) (GODOY, 1997).

Segundo as Diretrizes de Reabilitação Cardíaca (2005), a RCV é uma somatória de atividades necessárias para garantir aos portadores de cardiopatias as melhores condições físicas, mentais e sociais, a fim de retomarem as atividades interrompidas com as doenças cardíacas. Além de dar ênfase à prática do exercício físico, como uma modalidade terapêutica para as cardiopatias, os programas de RCV também têm uma proposta educativa visando redução dos riscos cardíacos. Logo, configuram-se num campo de atuação de diversos profissionais da saúde, como: nutricionistas, enfermeiros, assistentes sociais e psicólogos, além da atuação dos médicos e dos fisioterapeutas.

Em 2006, as Diretrizes de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica inseriram o termo Reabilitação Cardiovascular, Pulmonar e Metabólica (RCPM). O enfoque abrangente justifica a denominação RCPM e está em consonância com a OMS, que caracteriza a reabilitação como a integração de intervenções, denominadas “ações não farmacológicas”, para assegurar as melhores condições físicas, psicológicas e sociais para o paciente com DCV, pulmonar e metabólica. A prática ética do profissional da saúde, com base em evidências científicas e de comprovadas vantagens de ordem econômica, não admite deixar sem o benefício terapêutico da RCPM os portadores de DCV, como a DAC, IC, HAS e doença arterial periférica; doenças metabólicas, como a obesidade, síndrome metabólica e DM; doença pulmonar crônica; de fatores de risco relevantes para as referidas doenças, como

tabagismo, dislipidemia, intolerância à glicose, excesso de estresse, sedentarismo de longa data e de nefropatia crônica.

Os programas de RCPM são divididos em fases, que se diferem em função do tempo e evolução do evento cardíaco. A fase I ocorre durante a internação hospitalar, no período agudo do evento cardíaco. A fase II ocorre no pós-alta hospitalar e constitui-se na avaliação física do paciente e início da adaptação deste ao exercício. Nesta fase, o exercício é supervisionado pelo fisioterapeuta e pelo médico. A fase III caracteriza-se por um período em que se objetiva alcançar e manter os efeitos fisiológicos do exercício, a partir do treinamento físico, que ainda é supervisionado por médicos e fisioterapeutas. Nessa terceira fase almejam-se as mudanças de hábitos e estilo de vida, através de programas educacionais que visam fornecer informações sobre os fatores de risco cardiovascular. Por último, a fase IV caracteriza-se pela prática do exercício físico não mais supervisionado pelos profissionais da saúde (DIRETRIZES DE REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR E METABÓLICA, 2006).

### **2.2.1 Fisioterapia em cirurgia cardíaca**

Historicamente, a fisioterapia respiratória tem sido empregada profilaticamente em pacientes submetidos às cirurgias cardíacas com o objetivo de reduzir o risco de complicações pulmonares, como a retenção de secreções pulmonares, atelectasias e pneumonia (BRASHER et al., 2003). A fisioterapia no período pré e pós-operatório faz parte do tratamento de pacientes submetidos a cirurgias cardíacas, especialmente nas subpopulações que apresentam maior risco de desenvolver complicações cardiorrespiratórias pós-operatórias (BROOKS et al., 2002). O atendimento engloba diversas técnicas e as mais comumente empregadas no período pós-operatório imediato incluem exercícios de padrões ventilatórios (incursões profundas), mobilização e deambulação precoce, posicionamento e estímulo à tosse (BRASHER et al., 2003). A fisioterapia respiratória, após a chegada na UTI, contribui muito para a ventilação adequada e o sucesso da extubação (JOÃO et al, 2003).

### 2.2.1.1 Fisioterapia no Pré-operatório

A maior atenção ao paciente no período pré-operatório pode influenciar na sua possível e mais rápida recuperação pós-operatória (LEGUISAMO et al., 2005). Os pacientes devem receber orientações sobre a cirurgia e o pós-operatório imediato e receber informações sobre a importância dos exercícios respiratórios e deambulação precoce a ser realizada (GUIZILINI et al., 2005). Informações como a história prévia do paciente, presença de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), tabagismo, obesidade e idade são relevantes, pois a melhor recuperação da função pulmonar depende de adequada avaliação pré-operatória, com determinação do risco cirúrgico (ROMANINI et al., 2005). Importantes fatores de risco para a cirurgia cardíaca incluem: características demográficas e comorbidades dos pacientes: idade maior que 70 anos, tosse e expectoração, DM, tabagismo, DPOC, índice de massa corporal (IMC) maior que 27 Kg/m<sup>2</sup> e função pulmonar (VEF1 < 75% e VEF1/CVF < 70%) (HULZEBOS et al., 2003).

Sabe-se que as implicações da cirurgia e o imobilismo podem levar à fraqueza muscular respiratória (LUCINI et al., 2002), com consequente redução do volume corrente e residual, principalmente devido à recente toracotomia, facilitando o aparecimento de complicações respiratórias, tais com pneumonia e atelectasia (BARROS et al., 2010; GARCIA et al., 2002).

A intervenção por meio de TMI pré-operatório de modo intensivo com aparelho de carga linear em pacientes de alto risco para CRVM eletiva, é capaz de reduzir o risco de complicações pulmonares, pois podem prevenir a redução da força muscular FMR (SOBRINHO et al., 2014; WEINER et al., 1998), mobilidade diafragmática (KODRIC et al., 2012), e CF, além de melhorar a QV, principalmente quando associado ao TMI pós-operatório (SAVCI et al., 2011).

De acordo com revisões sistemáticas e metanálises recentes, há evidências de que o treinamento TMI pré-operatório tem efetividade na redução de complicações CPO, tais como atelectasia, pneumonia e período de internação hospitalar em adultos que foram submetidos à cirurgia cardíaca, concluindo que o recurso traz benefícios aos indivíduos submetidos à tal intervenção (KATSURA et al., 2015; KENDALL et al., 2018).

### 2.2.1.2 Fisioterapia no Pós-operatório

Ao final do procedimento cirúrgico, os pacientes são transferidos sob ventilação manual a uma unidade de pós-operatório onde é instalada a ventilação mecânica (VM). Nesse período, a fisioterapia, além de auxiliar no processo de desmame ventilatório através de ajustes de parâmetros ventilatórios, é responsável pela mobilização precoce com o intuito de prevenir perda de FMR e periférica, principalmente quando ocorrem complicações pós-operatórias que acarretam em VM prolongada (SCHEINHORN et al., 2000).

Mesmo com os avanços clínicos e intervenções percutâneas, a CRVM ainda é a mais utilizada como tratamento de pacientes com DAC, pois pode controlar a isquemia persistente bem como sua progressão para o IAM, assim como ofertar alívio sintomático e prevenir complicações isquêmicas (BOTEGA et al., 2010). Entretanto, devido à sua complexidade, pode implicar em complicações na FP e queda da FMR, assim como levar a repercussões orgânicas com alterações fisiológicas de diversas formas (SANTOS et al., 2014).

Desse modo, há sugestão de que a disfunção muscular respiratória com redução da CF pode contribuir ao período prolongado da recuperação da FP e a ocorrência da perda de condicionamento físico (BOTEGA et al., 2010).

O III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (2007) recomenda a realização de exercícios ativos em pacientes sob VM capazes de executá-los, na ausência de contraindicações, com o objetivo de diminuir a sensação de dispneia, aumentar a tolerância ao exercício, reduzir a rigidez e dores musculares e preservar a amplitude articular. A mobilização precoce no pós-operatório de CRVM auxilia também na prevenção de complicações, facilitando a redução do tempo de internação, dos custos hospitalares, dos efeitos deletérios do imobilismo e das complicações pulmonares (BARBOSA et al., 2010; BOTEGA et al., 2010; CORDEIRO et al., 2016; DELBIN et al., 2009; KIRKEBY-GARSTAD et al., 2005).

Assim, o atendimento fisioterapêutico tem sido amplamente utilizado com o intuito de melhorar a FP no pós-operatório de CRVM por meio de técnicas de expansão pulmonar e mudanças periódicas de decúbito (AGOSTINI et al., 2009; PELOSI et al., 2007; REEVE et al., 2008; ROMANINI et al., 2007; ROSA et al., 2007).

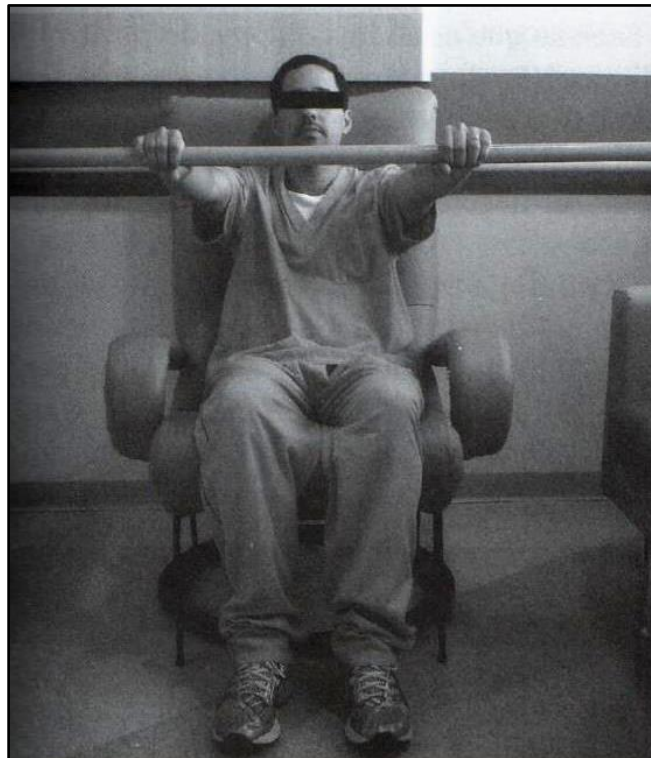
Dentre os recursos empregados na fisioterapia respiratória na fase I, estão manobras de higiene brônquica e expansão pulmonar, ventilação não-invasiva, respiração com pressão

positiva intermitente, TMR e o inspirômetro de incentivo, que constituem recursos seguros e de fácil aplicação no período pós-operatório (ROMANINI et al., 2007).

### 2.2.2 Exercício Físico em RCPM

Como modalidades de exercícios físicos na RCPM têm-se o exercício aeróbico e o resistido. A realização do exercício constitui-se num estresse fisiológico para o organismo, em função do aumento da demanda energética em relação ao repouso, o que provoca grande liberação de calor e intensa modificação do ambiente químico muscular e sistêmico (FIGURA 3). Conseqüentemente, a exposição regular ao treinamento físico promove um conjunto de adaptações morfológicas e funcionais, que conferem maior capacidade ao organismo para responder ao estresse do exercício. Com a prática da atividade física regular, à medida em que o indivíduo vai se tornando progressivamente ativo, seu risco cardiovascular se reduz, trazendo benefícios o sistema cardiovascular e controlando alguns fatores de risco (MYERS, 2003).

**Figura 3** – Exercícios na Fase I da RCV



Fonte: SARMENTO et al., 2013.

Após IAM e CRVM, a fraqueza muscular se acentua certamente pelo receio e insegurança do paciente em executar qualquer esforço e pela inatividade física em que eles se encontram antes e após o evento, assim como os grandes períodos de internação aos quais eles frequentemente são submetidos. Doyle e colaboradores (2017) verificaram, por meio de uma revisão sistemática, que o exercício aeróbio é seguro em pacientes após CRVM, apresentando melhora na capacidade funcional e aeróbica no período pós-operatório imediato.

O exercício resistido, por sua vez, desempenha um papel específico na preservação e aumento da força muscular, que é fundamental para a melhora da CF e realização das atividades de vida diária. Por esta razão, ele tem sido aplicado juntamente com o aeróbico nos programas de reabilitação cardíaca, proporcionando como resultado uma melhora significativa na qualidade de vida desses pacientes (TEODORO et al., 2010).

### **2.2.3 Treinamento muscular respiratório**

Os estudos que procuraram avaliar os efeitos do TMR sobre a FMR, CF, CPO e período de internação realizado somente após a cirurgia cardíaca encontram-se em menor quantidade em relação àqueles realizados na fase pré-operatória. Entretanto, torna-se evidente que o TMR após a CRVM pode contribuir com a redução da perda de FMR, sendo que essa, no momento da alta hospitalar, pode se aproximar dos valores previstos, ou seja, há melhora na FMR, FP e CF, além de reduzir complicações pulmonares nesses pacientes (BARROS et al., 2010; CORDEIRO et al., 2016; DIAS et al., 2010; GARCIA et al., 2002; MATHEUS et al., 2010; PRAVEEN et al., 2009).

Logo, a influência do TMR sobre FMR, FP e CF, independente do método utilizado, em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, pode trazer benefícios ao prognóstico do paciente.

### **2.2.4 Treinamento Muscular Periférico**

Na literatura, observam-se recomendações favoráveis ao treinamento de força para indivíduos saudáveis e portadores de doenças cardiovasculares. Os exercícios resistidos são indicados para pacientes com alteração da força muscular periférica e, tratando-se da classe de



cardíacos, os que se encontram na fase crônica da doença. Esses pacientes apresentam uma capacidade precária de gerar força na musculatura periférica, decorrente de alteração intrínseca muscular, gerada pela patologia ou por desuso (BRAITH; THOMPSON, 2001). O treinamento resistido tem sido proposto como possível estratégia para prevenção e RCPM, e seu incremento, tanto na força muscular quanto na capacidade para a realização das atividades de vida diária, é benefício bem característico desse tipo de treinamento. Estudos mostram que, através da avaliação hemodinâmica, observa-se a estabilidade cardiovascular em pacientes com DAC ou IC durante a realização de exercícios resistidos, sem aparentes prejuízos na função ventricular ou aumento exacerbado da pressão arterial ao exercício, por sua vez, o fluxo sanguíneo periférico apresenta-se aumentado após o treinamento resistido, ao passo que a função endotelial parece melhorada, especialmente após o treinamento combinado (ADAMS et al., 2006; POLLOCK et al., 2006).

Sabe-se que a força muscular diminui cerca de 30% entre a terceira e sexta década de vida (LARSSON et al., 1979) e que, com a idade, o número total de fibras musculares diminui, porém, essas podem ser recrutadas com o treino resistido nesses pacientes (LARSSON, 1982; HURLE et al., 2000). Em adição, essa modalidade pode levar a um aumento da força muscular e resistência, assim como aumentar a massa muscular, melhorar a coordenação motora, metabolismo e, conseqüentemente, a QV (BJARNASON-WEHRENS et al., 2004), além de melhor no equilíbrio e propriocepção (HAMAR, 2002).

Uma análise das diretrizes para aplicação de exercícios resistidos em pacientes, após evento cardíaco agudo, incluindo IAM e CRVM, evidenciou como essas diretrizes existentes são falhas e muito restritivas, limitando os programas de RCPM a ajudar esses pacientes a alcançarem os níveis adequados de força muscular para execução das atividades de vida diária após evento (ADAMS et al., 2006). A comparação das variáveis metabólicas e hemodinâmicas entre exercícios resistidos e aeróbios realizados em membros superiores mostrou que exercícios de resistência máxima livre em membros superiores, aplicados em dez indivíduos do sexo masculino, promovem ajustes fisiológicos de pico de FC, razão de troca gasosa, pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e percepção subjetiva ao esforço mais elevados que o exercício aeróbio de mesma demanda energética (CLOUGH et al., 2001).

Entretanto, alguns autores sugerem cautela sobre a utilização do treino resistido em pacientes acometidos por DCV (HAMAR, 2002; KELEMEN, 1989; POLLOCK et al., 2000; SPARLING et al., 1990). Tal preocupação se deve ao fato de que as elevações da pressão arterial durante o tal treino possam aumentar o risco de complicações cardiovasculares,

especialmente em pacientes idosos e após cirurgia cardíaca (BJARNASON-WEHRENS et al., 2004). Entretanto, estudos demonstram que esse fato não contraindica o treinamento resistido em todos os casos, como para os portadores de DAC com boa performance aeróbica e boa função ventricular esquerda (POLLOCK et al., 2000; WENGER et al., 1995), principalmente quando exercícios aeróbicos e resistidos estejam combinados (BERNARD et al., 1999). Segundo McGuigan e colaboradores (2001), o treinamento resistido influencia positivamente esses pacientes, com aumento de força muscular, aumento da densidade capilar e da CF, sem percepção de dor, após um programa de 24 semanas de treinamento.

Apesar dos benefícios que o exercício resistido pode trazer aos pacientes que possuem indicação, sua aplicação após cirurgia cardíaca ainda ocorre com muita cautela. Em pacientes que sofreram intervenção cirúrgica, a capacidade para a atividade física torna-se limitada devido à toracotomia e/ou pela retirada da veia safena magna, sendo que a recuperação da injúria causada por esses procedimentos pode levar de quatro a seis semanas (BJARNASON-WEHRENS et al., 2004). Exercícios físicos que causam forças com vetores tangenciais na área esternal devem ser evitados por três meses após cirurgias, até estabilização do esterno. Se não houver complicações durante o período pós-operatório e se o paciente apresentar boa capacidade cardiovascular, o treinamento muscular periférico (TMP) dos membros superiores e inferiores pode ter início ainda na fase hospitalar (FLETCHER et al., 2001; POLLOCK et al., 2000).

Nesse contexto, a maioria dos estudos se dão na fase II da RCPM, demonstrando que o treino resistido pode trazer benefícios aos pacientes. Borges e colaboradores (2016) verificaram que a FMI e a CF de pacientes que realizaram treino aeróbico se mantiveram equivalentes aos valores pré-operatórios, ao contrário daqueles que não realizaram tal intervenção, além de não haver diferenças sobre a FP em ambos os grupos. Por outro lado, quando comparado ao treino aeróbico, o treino resistido apresentou melhora no consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ ), CF, equilíbrio e força muscular (BUSH et al., 2012; GHROUBI et al. 2013). Entretanto, Moholdt e colaboradores (2009) verificaram que ambos os treinos aumentam o  $VO_2$  de modo equivalente em curto prazo, porém a longo prazo, o treino aeróbico apresenta maior consumo, após CRVM.

Em contrapartida, mesmo com todo o cuidado em realizar exercícios resistidos na fase I da RCPM, Ximenes e colaboradores (2015) observaram que o treino resistido melhora a CF de indivíduos após CRVM, quando comparado àqueles que não realizaram tal intervenção.

Em pacientes submetidos à CRVM, o treino resistido associado ao TMR apresenta menor período para extubação, redução de incidências de derrame pleural, atelectasia,

pneumonia, fibrilação atrial e, redução do período de internação (HERDY et al., 2008), assim como melhora na CF (HIRSCHHORN, et al., 2008).

Logo, o TMP resistido parece reduzir CPO, período de internação, melhorar a CF, a capacidade vital (CV) e a QV em pacientes submetidos à CRVM, mesmo que sejam poucos os estudos que procuram realizar e avaliar os efeitos clínicos do treino resistido nessa população somente após a cirurgia.

### **2.2.5 Dor no pós-operatório e qualidade de vida**

Segundo a *International Association for the Study of Pain* (IASP), a percepção da dor foi oficialmente definida em 1986 como sendo uma “desagradável experiência sensorial e emocional associada a um dano atual ou potencial do tecido ou descrita em termos deste dano” (MICELI, 2002). Em 1996, a *American Pain Society* a introduziu como “o 5º sinal vital” (BERMUDEZ et al., 2003; GALVÃO; SILVA, 2005) e, há tempos, a experiência subjetiva de dor foi considerada a mais importante do que qualquer outro aspecto associado a ela (LIVINGSTON, 1953).

Na tentativa de documentar de forma objetiva a dor dos pacientes, foram desenvolvidos instrumentos unidimensionais e multidimensionais para sua mensuração. Os instrumentos unidimensionais são os mais utilizados, e quantificam apenas a severidade ou a intensidade da dor e, como exemplos desses instrumentos, têm-se as escalas numérico-verbais e analógico-visuais. Já os instrumentos multidimensionais são empregados para avaliar e mensurar as diferentes dimensões da dor, como a sensitivo-discriminativa e a afetivo-motivacional (PEREIRA; SOUSA, 1998; SOUSA, 2002).

Após cirurgias cardíacas, dor e qualidade de vida são importantes desfechos para todos os pacientes, pois refletem a saúde física e psicossocial do indivíduo. Em geral, a dor pós-cirúrgica é transitória e os níveis elevados da percepção da dor podem ocorrer imediatamente após a cirurgia até o terceiro dia pós-operatório (BORGES et al., 2006; GIACOMAZZI; LAGNI, 2006). Assim que a injúria tissular vai se cicatrizando, os níveis de dor geralmente diminuem. Durante a cirurgia, vários procedimentos podem causar trauma tissular, como a incisão, coagulação e manipulação do sítio cirúrgico. Há produção e liberação de substâncias, incluindo prostaglandinas e bradicinina, que são mediadores da dor. A dor pode estar associada com várias intervenções cirúrgicas, incluindo incisão, remoção da veia safena,

pericardiotomia ou inserção de drenos torácicos, dissecação intraoperatória e retração tissular, entre outros (GIACOMAZZI; LAGNI, 2006).

Poucos estudos têm avaliado a relação entre a percepção da dor sobre a FP, CF. Tais estudos verificaram que a presença da dor, em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, se encontra diretamente proporcional à presença de alterações fisiológicas como taquipneia e elevação da pressão arterial (ANDRADE et al., 2010); que traz significativos prejuízos na função pulmonar, acarretando uma maior probabilidade para o desenvolvimento de complicações do sistema respiratório (SASSERON et al., 2009) e; que apresenta repercussão significativa na funcionalidade do paciente (BORGES et al., 2006).

A percepção da dor pode ter influência importante na QV dos pacientes que são submetidos às cirurgias cardíacas. Como dito anteriormente, a sensação de dor é mais evidente logo após a intervenção cirúrgica, apresentando limitações físicas. Estudos que avaliaram a QV na fase I e fase II da RCPM, verificaram que os benefícios da reabilitação nesses indivíduos parecem ser mais perceptíveis no momento em que o paciente retoma sua rotina, com minimização de limitações físicas e melhora da sensação de vitalidade e saúde mental meses após a cirurgia (BARNASON et al., 2000; PASQUALI et al., 2003).

Assim, a percepção da dor e seu tratamento contribui de modo importante com os desfechos terapêuticos em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

## **2.2.6 Adaptações cardiovasculares**

Existem adaptações cardíacas ao exercício físico, dependentes da frequência, quantidade e intensidade da atividade. Não são homogêneas e variam muito de acordo com respostas individuais, tornando possível a existência de diferentes características cardíacas em indivíduos submetidos a atividades físicas semelhantes (CRAWFORD, et al., 1985; HUSTON et al., 1985; LEHMAN et al., 1993; MARON, 1986).

Durante o exercício de elevado grau de atividade dinâmica, ocorre aumento de FC e do volume sistólico, resultando em aumento do volume minuto cardíaco. Ao mesmo tempo, ocorre redução da resistência arterial periférica. Quando a atividade é exercida de maneira regular, em especial nas sessões de longa duração, desempenhadas no médio ou longo prazo, verifica-se progressivo aumento de tamanho e da massa do ventrículo esquerdo. Neste caso, observa-se que a sobrecarga de volume resulta em crescentes aumentos do volume diastólico

ventricular e do consumo máximo de oxigênio, relacionados de modo inverso com a redução da FC de repouso (CRAWFORD, et al., 1985; RODRIGUES et al., 2014). Ocorre também uma melhora metabólica, uma vez que com o exercício físico ocorre grande desenvolvimento da musculatura esquelética, o que resulta em maior eficiência na utilização de lipídeos, retardando a utilização do glicogênio muscular (BERRY et al., 2010; FROELICHER; MYERS, 2000; PESCATELLO et al., 2004; RODRIGUES et al., 2014).

Diante disso, diversos estudos vêm demonstrando os benefícios da RCPM nos pacientes após intervenções cardíacas, tanto para o processo de recuperação, quanto para a prevenção de novas doenças ou deterioração da função cardíaca, resultando em períodos mais curtos de hospitalização (NEVES et al., 2017; PIEPOLI et al., 2010).

### 3 OBJETIVOS

Nesse tópico será abordado o objetivo geral, assim como os objetivos específicos do presente estudo.

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito de um programa de treinamento muscular respiratório (treinamento de força muscular expiratória e inspiratória) associado com treinamento muscular periférico em sobre a capacidade funcional e qualidade de vidas em indivíduos submetidos à CRVM.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

- a) Avaliar a capacidade funcional em indivíduos após a CRVM submetidos a um programa de fisioterapia convencional associado a treinamento muscular respiratório e periférico;
- b) Avaliar o efeito dos treinamentos musculares respiratório e periférico combinados à fisioterapia convencional sobre a força muscular respiratória e periférica e indivíduos submetidos à CRVM;
- c) Avaliar o efeito dos treinamentos musculares respiratório e periférico combinados à fisioterapia convencional sobre o período de internação, sobre a resposta à dor e à qualidade de vida de indivíduos submetidos à CRVM.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesse capítulo serão apresentados os seguintes aspectos metodológicos do presente estudo: desenho do estudo; aspectos éticos; local da pesquisa e seleção dos sujeitos; amostra; critérios de inclusão e exclusão; procedimentos de avaliação e análise estatística.

### 4.1 DESENHO DO ESTUDO

Ensaio clínico controlado e randomizado em pacientes com diagnóstico de insuficiência coronariana crônica e submetidos à CRVM.

### 4.2 ASPECTOS ÉTICOS

O trabalho segue as normas de boas práticas em estudos clínicos envolvendo seres humanos (Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL, parecer: 1.936.088 (ANEXO A). Antes de iniciarem a participação, os voluntários receberam todas as informações relacionadas aos objetivos, procedimentos metodológicos do estudo e possíveis riscos. Após concordarem em participar, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A), em duas vias assinadas, uma sob os cuidados do pesquisador e outra, do voluntário.

### 4.3 LOCAL DA PESQUISA E SELEÇÃO DOS SUJEITOS

A pesquisa foi desenvolvida na enfermaria do Hospital Santa Lúcia (HSL), na cidade de Poços de Caldas-MG, com o consentimento da instituição (ANEXO B). A seleção dos voluntários foi realizada por meio do encaminhamento médico de voluntários pré-operatórios em CRVM, provenientes do Setor de Cardiologia do HSL.

Os mesmos indivíduos, durante a realização de seus exames pré-operatórios que preencheram os critérios de elegibilidade para a intervenção pós-cirúrgica, foram convidados

a participar da pesquisa e, aqueles que aceitaram, foram direcionados para as avaliações propostas específicas.

#### 4.4 AMOSTRA

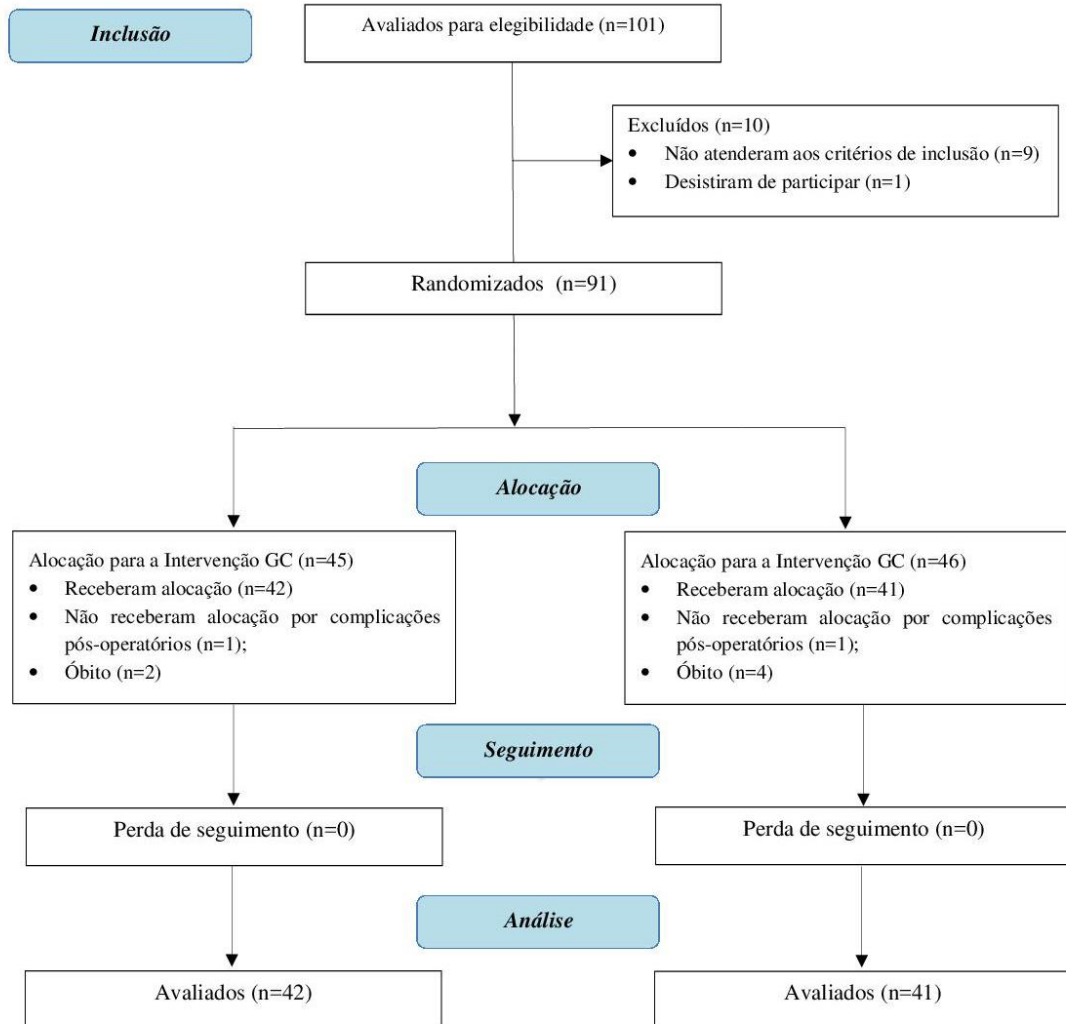
Durante um período de 12 meses (fevereiro de 2017 a fevereiro de 2018), 101 pacientes encaminhados ao HSL para CRVM, de forma eletiva ou urgente, foram avaliados para elegibilidade ao presente estudo.

O estudo foi realizado com voluntários randomizados aleatoriamente pela ordem de intervenção cirúrgica em Grupo Controle (GC) e Grupo Intervenção (GI), a começar pelo GC, seguido pelo grupo intervenção GI, e assim sucessivamente. Para o cálculo amostral, foram utilizados os resultados de um estudo prévio sobre a PIMax, considerando-se um nível de confiança de 95% e uma margem de erro de 5%, com tamanho da amostra em 46 indivíduos (BARROS et al., 2010).

Como apresentado na Figura 4, foram excluídos dez pacientes, sendo nove por apresentarem os critérios de inclusão e um por ter se recusado a participar. Assim, 91 foram randomizados de forma aleatória, pela ordem de intervenção cirúrgica em GC e GI, a começar pelo GC, seguido pelo GI, e assim sucessivamente. Dos 45 pacientes alocados no GC, 42 concluíram o protocolo, enquanto um apresentou complicações pós-operatórias e três evoluíram a óbito após a cirurgia. O GI, por sua vez, alocou 46 pacientes, dos quais 41 completaram o protocolo. Nesse grupo, um voluntário apresentou complicações pós-operatórias e quatro evoluíram a óbito após a admissão na UTI.



**Figura 4** – Fluxograma de inclusão, alocação, seguimento e análise da amostra conforme as Diretrizes para o relato de ensaios clínicos randomizados com grupos paralelos – CONSORT 2010.



Fonte: Do autor

#### 4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão se deram por pacientes de ambos os sexos que apresentaram DAC com indicação para CRVM; ausência de distúrbios musculoesquelético, neurológico ou outras patologias associadas que impediriam ou interfeririam na realização da intervenção e; estabilidade hemodinâmica.

Já os critérios de exclusão se deram por pacientes que apresentaram infecção, estado febril, confusão mental e CPO.

## 4.6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Inicialmente foi realizada anamnese, na qual constam informações pessoais e clínicas do paciente como história pregressa, história da moléstia atual, medicamentos em uso, avaliação de peso, altura, índice de massa corporal (IMC), circunferência abdominal (CA), hábitos de vida, pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), PIMax, PEMax, PFE, TC6, FPP e EVA (APÊNDICE B). Características da cirurgia como tipo e número de enxertos e intercorrências foram adicionados na reavaliação. A avaliação inicial foi realizada no momento de admissão pré-operatória (Pre-op), enquanto a avaliação final no 5º dia pós-operatório (PO5), uma vez que é o período mínimo de alta hospitalar pela equipe de cirurgia cardíaca.

### 4.6.1 Manovacuometria / Avaliação da Força Muscular Respiratória

Para a realização do TMR, previamente foram avaliados a PIMax e PEMax durante o Pre-Op e PO5, após realizar o último treinamento. Todas as medidas foram explicadas e experimentadas pelos pacientes antes da avaliação e considerada a melhor de três tentativas.

As avaliações da PIMax e PEMax foram realizadas por meio do manovacúmetro Comercial Médica<sup>®</sup>, modelo M120, previamente calibrado, com intervalo operacional de 0 a +120 cmH<sub>2</sub>O para pressões expiratórias, e, de 0 a -120 cmH<sub>2</sub>O para pressões inspiratórias (FIGURA 5). Para tal, o paciente foi orientado a permanecer na posição sentada, com o clipe nasal e o bucal entre os dentes com os lábios pressionados em torno do mesmo para não permitir escape de ar. Para a obtenção da PIMax foi realizada a manobra de inspiração forçada a partir do volume residual e, posteriormente, uma expiração forçada a partir da capacidade pulmonar total para obtenção da PEMax. Os procedimentos foram repetidos de três a sete vezes, sendo registrado o de maior valor. As pressões foram sustentadas aproximadamente por um segundo, sob comando verbal, permitindo um minuto de repouso entre os esforços (NEDER, 1969).

**Figura 5** – Manovacômetro analógico com bocal.



Fonte: Google Imagens (2018)

#### **4.6.2 Pico de Fluxo Expiratório (PFE)**

O grau de obstrução das vias aéreas foi avaliado através do PFE e obtido por intermédio de manobra de esforço expiratório máximo e rápido partindo-se de uma inspiração máxima. Em cada série de medidas foram realizadas três manobras, sendo também registrado o maior valor obtido (LEINER et al., 1963). Tais registros foram feitos por intermédio de um aparelho portátil denominado *Peak Flow Meter* (ASSESS®), apropriado para tal finalidade, que fornece o pico de fluxo expiratório em litros de ar por minuto. A avaliação foi realizada durante o Pre-op e PO5, após realizar o último treinamento.

Para o cálculo do valor previsto foi utilizada a tabela de Leiner e colaboradores (1963) (TABELA 1).

**Tabela 1 – Valores de Pico de Fluxo previstos para homens e mulheres**

Homens		Estatura						Mulheres		Estatura					
<b>Idade</b>		155	160	165	170	175	180	<b>Idade</b>		145	150	155	160	165	170
20		564	583	601	620	639	657	20		405	418	431	445	459	473
25		553	571	589	608	626	644	25		399	412	426	440	453	467
30		541	559	577	594	612	630	30		394	407	421	434	447	461
35		530	547	565	582	599	617	35		389	402	415	428	442	455
40		518	535	552	569	586	603	40		383	396	409	422	435	448
45		507	523	540	557	573	576	45		378	391	404	417	430	442
50		494	511	527	543	560	563	50		373	386	398	411	423	436
55		483	499	515	531	547	563	55		368	380	393	405	418	430
60		471	486	502	518	533	549	60		363	375	387	399	411	424
65		460	475	490	505	520	536	65		368	370	382	394	406	418
70		448	462	477	492	507	521	70		352	364	376	388	399	411

**Fonte:** Adaptado de Leiner e colaboradores (1993)

### 4.6.3 Avaliação da Capacidade Funcional

A análise da CF se deu por meio do TC6. Este teste avalia a distância que uma pessoa pode percorrer sobre uma superfície plana e rígida em seis minutos e tem como principal objetivo a determinação da tolerância ao exercício bem como avaliar o nível de condicionamento físico após alguma intervenção (MORALES-BLANHIR et al., 2011).

O TC6 foi realizado em corredor plano e à sombra, com 30 metros de comprimento. Os indivíduos foram orientados a caminhar de acordo com sua tolerância, o mais rápido possível, sem correr, durante seis minutos, com incentivo verbal a cada minuto (ATS, 2002).

Antes e logo após o término da caminhada foram verificados: Pressão arterial, FC, FR, SpO<sub>2</sub>, nível de dispneia e tolerância ao esforço pela Escala de Esforço de Borg (BORG, 2000). Tanto o tempo de execução do teste, que é cronometrado em minutos, bem como a distância percorrida em metros, foram anotados na ficha de avaliação, assim como a distância prevista. Para o cálculo da distância prevista, foram utilizados os dados: peso, altura e idade, aplicados nas equações definidas segundo Enright e Sherrill (1998) (TABELA 2).

**Tabela 2 - Equações de referência para a predição da distância no TC6**

<b>Homens</b>
DP = (7,57 x Altura cm) – (5,02 x Idade) – (1,76 x Peso Kg) – 309 m Subtrair 153 m para obter o limite inferior de normalidade
<b>Mulheres</b>
DP = (2,11 x Altura cm) – (5,78 x Idade) – (2,29 x Peso Kg) + 667 m Subtrair 139 m para obter o limite inferior de normalidade
TC6: Teste de caminhada de 6 minutos; DP: Distância percorrida; cm: centímetros; Kg: Kilograma; m: metros.
<b>Fonte:</b> Adaptado de Enright; Sherrill (1998)

O estado ou a capacidade funcional do voluntário foi avaliado por meio deste teste no Pre-op e durante a reavaliação após as intervenções fisioterapêuticas (PO5).

#### 4.6.4 Avaliação da Força Muscular Periférica

A força muscular periférica foi avaliada através do teste de força de preensão palmar (FPP), ajustado por sexo e índice de massa corporal, utilizando o dinamômetro do tipo JAMAR<sup>®</sup>, modelo NC701/42 – *North Coast* (FIGURA 6). O paciente deve estar em sedestação, ombros aduzidos e em rotação neutra, cotovelo em flexão de 90°, com o antebraço e punho em posição neutra e deve realizar ao máximo a preensão palmar (FESS, 1992). Foram obtidas três medidas, apresentadas em quilograma/força (Kgf), da mão dominante e considerado o maior valor das três medidas.

**Figura 6** – Dinamômetro analógico palmar



Fonte: Google Imagens (2018)

#### 4.6.4 Qualidade de Vida

A qualidade de vida (QV) foi avaliada por meio do instrumento genérico MOS SF-36 (*Medical Outcomes Study 36 – Item Short-Form Health Survey*). Este questionário é de fácil administração e compreensão, composto por 36 itens, englobados em oito escalas ou componentes: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral da saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental (ANEXO C) Cada componente apresenta um escore final de 0 a 100, no qual zero corresponde a pior estado geral de saúde, e 100 a melhor estado geral de saúde (CICONELLI et al., 1999). Por se tratar de pós-operatório imediato, uma adaptação foi feita em relação às perguntas em que se questionava as “últimas quatro semanas”. Assim, houve a substituição desse questionamento para “nos últimos dias após a cirurgia”.

#### **4.6.5 Avaliação da Dor**

Para avaliar a percepção de dor dos pacientes, foi utilizada a escala visual analógica (EVA). Trata-se de um instrumento unidimensional para a avaliação da intensidade da dor contendo uma linha com as extremidades numeradas de 0 a 10 (JENSEN et al., 1986). Foi solicitado que o paciente marcasse na linha a dor em região torácica presente no momento da anamnese (Pre-op) e na reavaliação (PO5).

### **4.7 GRUPOS DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS DE TRATAMENTO**

Nesse tópico serão abordados a composição dos grupos e os procedimentos em que cada um será submetido.

#### **4.7.1 Grupo Controle (GC)**

O GC foi constituído por 42 pacientes e caracterizado pelo protocolo convencional de fisioterapia do HSL, constando avaliação inicial e orientações na fase pré-operatória (Pre-op), fisioterapia convencional com alongamentos globais, exercícios ativos/ativos-assistidos sem carga, ortostatismo, deambulação e exercícios respiratórios com elevação de membros e inspiração profunda no pós-operatório (PO) (FIGURA 7). Periodicamente, durante o protocolo, os sinais vitais dos pacientes eram verificados.

**Figura 7** - Exercícios do protocolo de fisioterapia convencional do HSL.



Fonte: Do autor

#### **4.7.2 Grupo Intervenção (GI)**

O GI foi constituído por 41 pacientes submetidos aos mesmos exercícios descritos no GC, associados ao TMR, duas vezes ao dia com três séries de 10 repetições com cargas ajustadas de acordo com a PIMax e PEMax aferidas durante a fase Pre-op, além de exercícios de TMP com flexão bilateral de dedos e extensão bilateral de joelhos também com a utilização de cargas. Periodicamente, durante o protocolo, os sinais vitais dos pacientes eram verificados.

Para o TMR, os pacientes foram instruídos a fazer três séries de 10 inspirações (TMI) e 10 expirações (TME), profundas e lentas com um intervalo de um minuto entre as mesmas, através do dispositivo Threshold<sup>®</sup> (FIGURA 8). O Threshold oferece uma resistência a inspiração ou expiração por meio de uma mola com válvula unidirecional. Quando se inicia o tratamento é necessário definir o valor da resistência em cmH<sub>2</sub>O. Esse valor é medido durante a avaliação do indivíduo pelo manovacuômetro. É importante ressaltar que o treinamento foi realizado respeitando o limiar de cansaço e de sintomas de cada participante. A carga aplicada



ao instrumento correspondeu a 15% da PIMax e da PEMax, aferidas no Pre-op, levando em consideração a possível dor devido à toracotomia decorrente da cirurgia (SAVCI, 2011). As séries foram repetidas duas vezes ao dia até o PO5.

**Figura 8** - Treinamento Muscular Inspiratório e Expiratório



Fonte: Do autor

Em relação ao treinamento muscular periférico (TMP), os pacientes foram instruídos a fazer três séries de 10 repetições de flexão de dedos, bilateralmente, com um intervalo de pelo menos um minuto entre as séries, utilizando o aparato digiflex<sup>®</sup>, de carga leve (3,0 libras). Além disso, os pacientes realizaram três séries de 10 repetições de extensão de joelhos, bilateralmente, com carga mínima utilizando tornozeleira (0,5 kg). Para concluir o exercício, o paciente deveria permitir que as pernas e os pés retornassem à posição inicial, ao executar uma flexão de joelho (FIGURA 9).

A PAS, PAD, FC e SpO<sub>2</sub> foram monitorizados com o intuito de interromper a intervenção na eventualidade de alguma alteração que comprometesse a segurança do paciente durante os treinamentos.

**Figura 9** - Treinamento Muscular Periférico (extensão de joelhos e flexão de dedos).



Fonte: Do autor

#### 4.7.3 Direcionamento dos Pacientes Após a Pesquisa

Após o período do estudo, os pacientes que ainda tiveram necessidade, foram orientados e direcionados a continuar o tratamento em um programa de reabilitação cardíaca, pulmonar e metabólica.

#### 4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na estatística descritiva, foram expressas em média e desvio-padrão as variáveis quantitativas com distribuição normal, e em mediana (mínimo e máximo) as variáveis não paramétricas, segundo o teste *Kolmogorov-Smirnov*. As variáveis qualitativas foram apresentadas em distribuição de frequências.

Para as variáveis quantitativas com aderência ao teste de normalidade, utilizou-se o teste *t* de *Student* para comparar dois grupos independentes. Para a comparação de dois grupos dependentes (antes e após a intervenção) aplicou-se o teste *t* pareado.

Para correlacionar variáveis, foi utilizada a correlação de Pearson para variáveis paramétricas e de Spearman para variáveis não paramétricas.

O nível de significância ( $\alpha$ ) adotado para todos os testes de hipóteses foi de 5%. A análise estatística foi realizada com auxílio do programa “*Statistical Package for the Social Science*” (SPSS) para Windows (versão 17.0, SPSS Inc, Chicago, IL).

## 5 RESULTADOS

A idade (anos) da amostra foi de  $60,3 \pm 9,1$ , sendo que 65 (77%) pacientes foram do sexo masculino e 18 (22%), do sexo feminino. Na Tabela 3 estão apresentados os dados antropométricos, idade e frequência do sexo masculino de cada grupo, observando-se homogeneidade da amostra. Pode-se verificar que houve semelhança em relação ao sexo masculino, idade, IMC e CA, sem diferenças significativas ( $p > 0,05$ ). Os pacientes do sexo feminino foram cinco (12%) no GC e 13 (31,7%) no GI.

**Tabela 3 - Caracterização da amostra de acordo com idade, sexo e dados antropométricos.**

Variáveis	Grupo Controle (n=42)	Grupo Intervenção (n=41)	p
Idade (anos)	$60 \pm 10$	$60 \pm 8$	,823
Sexo Masculino	37 (88%)	28 (68%)	1,00
Massa Corporal	$74 \pm 15$	$75 \pm 15$	,846
Altura (m)	$1,66 \pm 1$	$1,64 \pm 1$	,348
IMC ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ )	$28,4 \pm 6,9$	$28 \pm 5$	,688
Circ. Abdominal (cm)	$96 \pm 8$	$95 \pm 11$	,849

Dados expressos por média  $\pm$  desvio padrão ou por número absoluto e porcentagem; Circ.: Circunferência; IMC: índice de massa corporal; Kg: quilograma; m: metro; cm: centímetro;  $\text{Kg}/\text{m}^2$ : quilograma/metro quadrado de superfície corporal.  $p < 0,05$ . Fonte: Do autor.

Entretanto, em relação à proporção de comorbidades associadas e hábitos de vida, percebeu-se que a maior parte dos pacientes apresenta HAS, histórico de DCV e sedentarismo, sem diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ). O mesmo pode ser notado em relação aos demais fatores de risco, como o tabagismo, ex-tabagismo e DM (TABELA 4). Na mesma tabela, há as classes de anti-hipertensivos prescritos antes da intervenção cirúrgica. Nota-se que não houve diferença significativa entre os grupos em relação às classes, porém, a administração de antagonistas do receptor de angiotensina II e de betabloqueadores possui uma maior frequência nas prescrições.

**Tabela 4 - Caracterização da amostra de acordo com comorbidades associadas, anti-hipertensivos prescritos e hábitos de vida.**

Variáveis	Grupo Controle (n=42) Frequência/Porcentagem (%)	Grupo Intervenção (n=41) Frequência/Porcentagem (%)	P
Hipertensão Arterial	35 (83%)	35 (85%)	,800
Diabetes Mellitus	15 (36%)	20 (49%)	,231
Doença Respiratória	20 (48%)	11 (27%)	,052
História Familiar DCV	33 (79%)	36 (88%)	,264
Relato de prática de AF	11 (26%)	04 (10%)	,053
Tabagismo	18 (43%)	15 (37%)	,907
Ex-tabagismo	18(43%)	24 (10%)	1,00
IECA + ARA II	19 (45%)	22 (53%%)	,816
IECA + Betabloq.	16 (38%)	14 (34%)	,424
Sem medicamentos	7 (17%)	5 (12%)	,565

Dados expressos por número absoluto e porcentagem; DCV: Doença Cardiovascular; AF: Atividade Física; IECA: Inibidores de enzima conversora de angiotensina; ARA II: Antagonistas do receptor de angiotensina II; Betabloq.: Betabloqueadores.  $p < 0,05$ . Fonte: Do autor.

Durante a avaliação inicial dos indivíduos, em repouso, foram aferidas algumas variáveis clínicas como PAS, PAD, FC, FR e SpO<sub>2</sub>, apresentadas na Tabela 5. Podemos verificar também que tais variáveis são bem homogêneas em relação aos dois grupos, demonstrando não haver diferenças significativas ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 5 – Parâmetros clínicos antes da cirurgia de Revascularização do Miocárdio**

Variáveis	Grupo Controle (n=42)	Grupo Intervenção (n=41)	p
PA Sistólica (mmHg)	116,4 ± 19,8	120,2 ± 14,4	,320
PA Diastólica (mmHg)	73,1 ± 16,7	75,7 ± 10,7	,402
FC (bpm)	71 ± 11,3	72 ± 11,9	,571
FR (rpm)	18 ± 2,8	19 ± 4,5	,433
SpO <sub>2</sub> (%)	95 ± 2,0	95 ± 2,8	,950

Dados expressos por média ± desvio padrão; PA: pressão arterial; FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio.  $p < 0,05$ . Fonte: Do autor.

Em relação período de utilização de CEC e CLAMP, quando comparados entre os grupos, nota-se que também não houve diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) (TABELA 6).

Além disso, pode-se notar que a grande maioria dos indivíduos de ambos os grupos necessitaram de CEC e clampeamento aórtico durante a CRVM, como representa a Tabela 4.

Sobre os enxertos utilizados na revascularização, verifica-se que a maior frequência foi da artéria mamária e da veia safena magna, sem diferenças significativas entre os grupos ( $p > 0,05$ ), como também pode ser visto na Tabela 4. Em relação ao modo de como tais vasos foram empregados durante o procedimento cirúrgico, verifica-se que o modo, em sua grande maioria, foi multivascular, sendo os empregos triarteriais e biarteriais os mais frequentes. Apenas 12% e 17% dos pacientes do GC e GI, respectivamente, apresentaram a utilização de um enxerto. Da mesma forma, somente 17% e 15%, respectivamente, apresentaram o emprego de quatro enxertos, sem diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ).

Além disso, a intervenção pareceu não apresentar impacto no período de internação neste estudo, uma vez que não houve diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os grupos, como pode ser visto também na Tabela 6.

**Tabela 6 – Características cirúrgicas e do tempo de alta após a CRVM**

<b>Variáveis</b>	<b>Grupo Controle (n=42) Média ± Desvio Padrão (%)</b>	<b>Grupo Intervenção (n=41) Média ± Desvio Padrão (%)</b>	<b>p</b>
Pacientes com CEC	35 (83%)	36 (88%)	,780
Tempo de CEC (min)	62,5 ± 33	69 ± 35	,386
Pacientes com CLAMP	34 (81%)	36 (88%)	,566
Tempo de CLAMP (min)	42 ± 24	46,20 ± 26,29	,484
Enxertos Biarteriais	11 (26%)	12 (29%)	,756
Enxertos Triarteriais	19 (45%)	22 (54%)	,446
Artérias: Mamária / Radial	2 (5%)	1 (2%)	,573
Artérias: Mamária/ Safena	29 (69%)	34 (83%)	,142
Artérias: Safena / Radial	5 (12%)	2 (5%)	,252
Período de Internação (dias)	7,38 ± 2,53	7,34 ± 2,3	,941

Dados expressos por números absolutos e porcentagem, ou por média ± desvio padrão; CRVM: Cirurgia de revascularização do miocárdio; CEC: circulação extracorpórea; min.: minutos; CLAMP: clampeamento da artéria aorta.  $p < 0,05$ . Fonte: Do autor.

Em relação aos dados da capacidade respiratória e física dos pacientes, foram avaliadas as seguintes variáveis: PIMax e PEMax (para a força muscular respiratória); PFE (para verificar a permeabilidade das vias aéreas); distância percorrida pelo TC6 (para a capacidade funcional) e; FPP (para a força muscular periférica).

Os pacientes de ambos os grupos não apresentaram diferenças significativas entre o PFE e distância percorrida pelo TC6 em relação aos valores aferidos na fase pré-operatória e valores previstos para indivíduos da mesma idade, massa corporal e altura, conforme é apresentado na Tabela 7 ( $p > 0,05$ ). No GC, houve redução da FMI, FME de, respectivamente, 7% e 5%, sem diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ). Entretanto, no GI, foi verificado que a força muscular inspiratória (FMI), assim como a força muscular expiratória (FME), apresentou valores inferiores de 27% e 19%, respectivamente, aos seus valores previstos, com diferença significativa, no momento de aferição pré-operatória ( $p < 0,05$ ). Em relação ao PFE e distância percorrida por meio do TC6, as variáveis se apresentaram com redução significativa em ambos os grupos, respectivamente, de 13% e de 30% no GC, assim como de 19% e de 32% no GI ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 7 – Valores previstos e aferidos na fase pré-operatória da força muscular respiratória, pico de fluxo e capacidade funcional em ambos os grupos**

Variáveis	Grupo Controle (n=42) Média ± Desvio Padrão			Grupo Intervenção (n=41) Média ± Desvio Padrão		
	Valor previsto	Valor aferido	p	Valor previsto	Valor aferido	p
<b>PIMax</b>	104 ± 11	97 ± 26	,279	100 ± 14	73 ± 35	,000***
<b>PEMax</b>	111 ± 13	105 ± 22	,296	104 ± 19	84 ± 33	,000***
<b>PFE</b>	496 ± 48	430 ± 133	,000***	474 ± 64	384 ± 157	,000***
<b>DPTC6</b>	521 ± 64	363 ± 101	,000***	512 ± 63,4	349 ± 105	,000***

Dados expressos por média ± desvio padrão; PIMax: Pressão máxima inspiratória (cmH<sub>2</sub>O); PEmax: Pressão máxima expiratória (cmH<sub>2</sub>O); PFE: Pico de fluxo expiratório (L/min); DPTC6: Distância percorrida pelo teste de caminhada de 6 minutos (metros). \*\*\* $p < 0,001$ . Fonte: Do autor.

Sobre o comportamento das variáveis referentes à FMP, FMR, CF e PFE, quando avaliadas de modo intragrupo, antes da CRVM e no 5º dia pós-operatório (PO5), pode-se observar que a FMP, apresentou redução significativa apenas no GI, por meio da avaliação da força de prensão palmar da mão direita (FPP-D) ( $p < 0,01$ ) e da força de prensão palmar da mão esquerda (FPP-E) ( $p < 0,001$ ). Embora o GC também tenha apresentado redução da FMP representada pelas mesmas variáveis, as diferenças não foram significativas ( $p > 0,05$ ). Do mesmo modo, houve redução significativa de 27% na PIMax ( $p < 0,001$ ), de 19% na PEmax

( $p < 0,001$ ) e de 29% no PFE ( $p < 0,001$ ) no GC, assim como de 16% na PIMax ( $p < 0,05$ ), 18% na PEMax ( $p < 0,01$ ) e 33% no PFE ( $p < 0,001$ ) no GI (TABELA 8). A CF, representada pela variável distância percorrida DPTC6, também apresentou redução de 28% ( $p < 0,001$ ) e de 27% ( $p < 0,001$ ) no GC e GI, respectivamente. Assim, tais resultados caracterizam uma redução na FMP, FMR, PFE e na CF após a CRVM em ambos os grupos (TABELA 8).

Quando avaliada a percepção de dor, todos os pacientes apresentaram aumento por meio da Escala Visual Analógica (EVA), após a CRVM. Sendo tal comportamento significativo em ambos os grupos ( $p < 0,01$ ) (TABELA 8).

**Tabela 8 – Avaliação da força muscular periférica, respiratória, capacidade funcional, pico de fluxo expiratório e dor, no período pré-operatório e no quinto dia pós-operatório em cada grupo estudado**

Variáveis	Grupo Controle (n=42) Média ± Desvio Padrão Mediana (mínimo/máximo)			Grupo Intervenção (n=41) Média ± Desvio Padrão Mediana (mínimo/máximo)		
	Pré-Op	PO5	<i>p</i>	Pré-Op	PO5	<i>p</i>
<b>FPP-D</b>	28 ± 10	28 ± 10	,878	27 ± 10	24 ± 9	,005**
<b>FPP-E</b>	28 ± 10	23 ± 10	,001**	25 ± 10	21 ± 9	,000***
<b>PIMax</b>	97 ± 26	71 ± 30	,000***	73 ± 35	61 ± 28	,020*
<b>PEMax</b>	105 ± 22	85 ± 22	,000***	87 ± 33	69 ± 32	,001**
<b>DPTC6</b>	363 ± 101	261 ± 101	,000***	349 ± 104	256 ± 108	,000**
<b>PFE</b>	430 ± 133	306 ± 113	,000***	384 ± 157	254 ± 117	,000***
<b>Dor</b>	0 (0/4)	3 (0/4)	,000***	1 (0/3)	3 (0/4)	,000***

Dados expressos por média ± desvio padrão (dados paramétricos) e mediana (mínimo/máximo) (dados não paramétricos); FPP: força de prensão palmar (quilograma por força); D: direito; E: esquerdo; PIMax: Pressão máxima inspiratória (cmH<sub>2</sub>O); PEMax: Pressão máxima expiratória (cmH<sub>2</sub>O); PFE: Pico de Fluxo Expiratório (L/min); DPTC6: Distância percorrida pelo teste de caminhada de 6 minutos (metros); Pré-Op: Pré-operatório; PO5: 5º dia pós-operatório. \* $p < 0,05$ . \*\* $p < 0,01$ . \*\*\* $p < 0,001$ . Fonte: Do autor.

A percepção da dor, também avaliada pelo questionário de qualidade de vida MOS SF-36 e representada pela variável “Dor” (TABELA 9), apresentou elevação no GC, com diferença significativa ( $p > 0,01$ ). Por outro lado, embora o GI tenha apresentado redução da percepção de dor, tal variação não se deu de forma significativa ( $p > 0,05$ ).



Em relação aos demais domínios que compõem o questionário MOS SF-36, nota-se que houve redução na “Capacidade Funcional” de 27% no GC ( $p < 0,01$ ) e de 21% no GI ( $p < 0,01$ ); redução de 39% em “Limitações por Aspectos Físicos” no GC e de 14% no GI, porém sem diferença estatística ( $p > 0,05$ ); melhora significativa em “Estado Geral de Saúde” de 11% no GI ( $p < 0,05$ ) e de 5% no GC, porém sem diferença estatística no GC ( $p > 0,05$ ); redução significativa em “Vitalidade” de 16% no GC ( $p < 0,01$ ) e sem diferenças estatísticas no GI, o qual não apresentou alteração; redução de 8% em “Aspectos Sociais” no GI ( $p > 0,05$ ), porém significativo apenas no GC, com redução de 25% ( $p < 0,01$ ); redução de 19% em “Limitação por Aspectos Emocionais” no GC e melhora de 4% no GI, porém sem diferença significativa em ambos os grupos ( $p > 0,05$ ) e; redução em “Saúde Mental” no GC, sem diferença estatística, e melhora de 13% no GI de modo significativo ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 9 – Resultados iniciais e finais para os domínios do questionário SF-36 de qualidade de vida, para os grupos estudados.**

Domínios	Grupo Controle (N=42) Média ± Desvio Padrão			Grupo Intervenção (N=41) Média ± Desvio Padrão		
	Pré-Op	PO5	p	Pré-Op	PO5	p
<b>Capac. Funcional</b>	66 ± 26	48 ± 28	,004**	56 ± 30	44 ± 29	,012*
<b>Lim. Asp. Físicos</b>	23 ± 36	14 ± 29	,120	35 ± 42	30 ± 38	,498
<b>Dor</b>	54 ± 28	39 ± 30	,004**	50 ± 29	55 ± 29	,241
<b>Estado Geral Saúde</b>	66 ± 20	69 ± 15	,274	62 ± 20	69 ± 20	,021*
<b>Vitalidade</b>	70 ± 25	59 ± 26	,016*	63 ± 28	63 ± 26	,943
<b>Aspectos Sociais</b>	60 ± 33	45 ± 31	,015*	65 ± 33	60 ± 33	,324
<b>Lim. Asp. Emoc.</b>	41 ± 46	33 ± 42	,146	45 ± 47	47 ± 43	,909
<b>Saúde Mental</b>	66 ± 26	66 ± 24	,941	63 ± 32	71 ± 28	,033*

Dados expressos por média ± desvio padrão (dados paramétricos); Capac.: Capacidade; Lim.: limitações; Asp.: aspectos; Emoc.: Emocionais. \* $p < 0,05$ . \*\* $p < 0,01$ . Fonte: Do autor.

Quando as variáveis de FMR e CF foram comparadas, antes e após a CRVM entre os grupos, notou-se que a PIMax, PEMax e distância percorrida pelo TC6 apresentaram redução de seus valores no PO5. Tal queda apresentou-se menor no GI quando comparada ao GC, como pode ser visto na Tabela 10. Entretanto, houve diferença significativa apenas na PIMax ( $p < 0,05$ ). Em relação à FMP, avaliada por meio da FPP-D e FPP-E, pode-se verificar que não houve diferença estatística entre os grupos ( $p > 0,05$ ). O PFE, por sua vez, embora tenha

apresentado uma diferença menor das médias do GC em relação ao GI, também não apresentou diferença significativa entre ambos ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 10 – Comparação entre as diferenças das médias das variáveis de FMP, FMR, CF e PFE finais e iniciais nos GC e GI**

Variáveis	Grupo Controle (n=42) Média ± Desvio Padrão	Grupo Intervenção (n=41) Média ± Desvio Padrão	p
<b>FPP-D</b>	2 ± 8	3 ± 5	,939
<b>FPP-E</b>	4 ± 7	4 ± 5	,358
<b>PIMax</b>	26 ± 27	12 ± 29	,025*
<b>PEMax</b>	20 ± 23	16 ± 27	,495
<b>DPTC6</b>	102 ± 92	93 ± 94	,664
<b>PFE</b>	124 ± 100	140 ± 136	,524
<b>Dor (EVA)</b>	3 ± 1,5	3 ± 2	,114

FMP: Força muscular periférica; FMR: Força muscular respiratória; CF: Capacidade funcional; PFE: Pico de fluxo expiratório; GC: Grupo Controle; GI: Grupo Intervenção; FPP: força de prensão palmar (quilograma por força); D: direito; E: esquerdo; PIMax: Pressão máxima inspiratória (cmH<sub>2</sub>O); PEmax: Pressão máxima expiratória (cmH<sub>2</sub>O); DPTC6: Distância percorrida pelo teste de caminhada de 6 minutos (metros); PFE: Pico de fluxo expiratório (L/min); EVA: Escala visual analógica. \* $p < 0,05$ . Fonte: Do autor.

Em relação aos domínios do questionário de qualidade de vida SF36, pode-se perceber que “Capacidade Funcional”, “Limitações por Aspectos Físicos”, “Estado Geral da Saúde”, “Aspectos Sociais”, “Limitações por Aspectos Emocionais” e “Saúde Mental” não apresentaram diferenças estatísticas entre os grupos ( $p > 0,05$ ) (TABELA 11). Todavia, o domínio “Dor” apresentou menor redução e de modo significativo no GI quando as médias das diferenças foram comparadas às do GC ( $p < 0,01$ ), ou seja, houve redução na percepção de dor dos pacientes do GI. Em contrapartida, houve diferença estatística em relação ao domínio “Vitalidade”, demonstrando que o GI apresentou menor sensação de vitalidade em relação ao GC ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 11 – Comparação entre as diferenças das médias elementos do questionário de qualidade de vida SF36 finais e iniciais nos GC e GI**

Variáveis	Grupo Controle (n=42) Média ± Desvio Padrão	Grupo Intervenção (n=41) Média ± Desvio Padrão	p
-----------	--	---	---

<b>Capac. Funcional</b>	18 ± 37	12 ± 28	,426
<b>Lim. Asp. Físicos</b>	10 ± 38	4 ± 37	,566
<b>Dor</b>	15 ± 31	5 ± 26	,002**
<b>Estado Geral Saúde</b>	-4 ± 21	-7 ± 19	,430
<b>Vitalidade</b>	11 ± 28	-0,25 ± 21	,047*
<b>Aspectos Sociais</b>	15 ± 37	6 ± 36	,270
<b>Lim. Asp. Emoc.</b>	8 ± 41	-2 ± 46	,294
<b>Saúde Mental</b>	0,25 ± 20	-8 ± 25	,088

GC: Grupo Controle; GI: Grupo Intervenção; Capac.: Capacidade; Lim.: limitações; Asp.: aspectos; Emoc.: Emocionais. \*p < 0,05. \*\*p < 0,01. Fonte: Do autor.

Foi realizada também, no GI, a correlação de Spearman entre o PFE e PEMax de indivíduos saudáveis, observando-se correlação positiva ( $r = 0,6$  e  $p < 0,001$ ). O mesmo foi verificado por meio da correlação de Pearson também entre os pacientes do GI que relataram ser portadores de doença respiratória, porém não significativa ( $r = 0,54$  e  $p = 0,08$ ).

## 6 DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que o treinamento muscular respiratório reduziu a perda de força muscular inspiratória e, além disso, proporcionou uma melhor sensação de vitalidade nos indivíduos após cinco dias da CRVM.

A amostra deste estudo foi caracterizada em maior parte por indivíduos idosos e não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos. Tal achado corresponde a outros encontrados na literatura, como por exemplo, no estudo de Dordetto e colaboradores (2016), que procurou realizar a caracterização de pacientes brasileiros submetidos à cirurgia cardíaca, identificar o perfil epidemiológico e apontar as complicações no pós-operatório. Eles encontraram que os indivíduos com indicação de cirurgia cardíaca situam-se entre 50 e 70 anos com predomínio do sexo masculino. Similar perfil de amostra foi encontrado por outros estudos nas últimas décadas (BARROS et al., 2010; FERREIRA et al., 2009; JANSSEN et al., 2015; KOERICH et al., 2017; MATHEUS et al., 2012; SAVCI et al., 2011; WEINER et al., 1998).

O envelhecimento é o principal fator de risco para as manifestações das DCV, sendo que essa relação tem papel fundamental para o desenvolvimento de disfunção arterial (LAKATTA, 2003; LLOYD-JONES, 2010). A idade em que se pode iniciar tais manifestações, geralmente entre os 40 e 70 anos em homens (SAAD, 2004) e 60 e 80 anos em mulheres (COLOMBO et al., 1997), e está associada à disfunção endotelial caracterizada por fenômenos fisiológicos como a redução da acetilcolina, do óxido nítrico e da dilatação endotélio-dependente (BRANDES et al., 2005), assim como pela alteração na produção de prostaglandinas vasoconstritoras (DONATO et al., 2011). Tal fenômeno também é observado em adultos saudáveis livres de outros fatores de riscos para DCV, sugerindo o primeiro efeito do envelhecimento e, conseqüentemente, o início do processo aterosclerótico (GERHARD et al., 1996).

A predominância do sexo masculino no presente estudo corrobora com os achados de outros estudos, os quais relatam que os homens têm maior indicação à CRVM em relação às mulheres (WEINER et al., 1998; SOBRINHO et al., 2014; CORDEIRO et al., 2016). Embora os fatores de risco sejam comuns aos dois sexos e que estes aumentam com a idade, há uma diferença importante entre o período de manifestação das DCV (RICH-EDWARDS et al., 1996). Ao atingir a meia-idade, elas são de duas a cinco vezes mais comuns em homens que as mulheres, sendo que as manifestações variam entre as populações (JACKSON et al., 1997).

Essa incidência se deve ao fato de que os homens adotam, neste período, um estilo de vida com maiores riscos, principalmente quando associado ao histórico familiar para desenvolvimento de DCV, tabagismo e atividades laborais psicologicamente estressantes (JACKSON et al., 1997; JOUSILAHTI et al., 1999).

É sabido também que as DCV, nos homens, se desenvolvem de sete a dez anos mais cedo em relação às mulheres (COLOMBO et al., 1997). Isso se deve ao fato de as mulheres se encontram protegidas, devido à exposição endógena ao estrógeno durante o período fértil, atrasando a manifestação de DAC no sexo feminino (MAAS et al., 2010; PEDERSEN et al., 2016). Desse modo, isso também pode justificar, em nossos resultados, a frequência maior de homens que foram encaminhados à CRVM em relação ao sexo feminino.

Entretanto, a tendência de que as mulheres realizam cirurgia cardíaca em idades mais avançadas que os homens, vêm se modificando, pois o benefício cirúrgico se assemelha em ambos os sexos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007), uma vez que, devido às alterações desfavoráveis no estilo de vida nas últimas décadas, as manifestações isquêmicas do miocárdio vêm ocorrendo cada vez mais em mulheres jovens (PUYMIRAT et al., 2012; PEDERSEN et al., 2016).

De acordo com Cunningham e colaboradores (1992), os fatores de risco são classificados em modificáveis e não-modificáveis. Os últimos incluem idade, sexo, raça e história familiar de DAC, enquanto os modificáveis, ou seja, aqueles sobre os quais o paciente e mesmo a equipe de saúde podem atuar, são dislipidemias, HAS, tabagismo, DM, sedentarismo, estresse e obesidade. Verificamos que não houve diferenças estatísticas em ambos os grupos em relação aos fatores de risco como histórico familiar, HAS, DM, tabagismo e relato da prática de atividade física. A grande maioria dos pacientes de nossa amostra apresentaram história familiar de DAC. No GC, 79% dos pacientes relataram possuir parentes próximos (avós, pais ou irmãos) com DCV, assim como no GI, 88%. Não houve diferença significativa entre os grupos, demonstrando a homogeneidade dessa amostra e corroborando com outros estudos que avaliaram o mesmo perfil de indivíduos (WEINER et al., 1998; FERREIRA et al., 2009; BARROS et al., 2010; SAVCI et al., 2011; MATHEUS et al., 2012; JANSSEN et al., 2015).

A justificativa para grande proporção se deve à genética, que tem papel importante como fator de risco para eventos cardíacos, principalmente se também estiver associada a outros fatores. O processo de formação da aterosclerose, e conseqüentemente da DCV, envolve processos bioquímicos como função apolipoproteica (transporte de colesterol), resposta inflamatória, função endotelial e plaquetária, fibrinólise, sensibilidade à insulina e,

por fim, a regulação da pressão arterial. Cada um desses processos tem múltiplos constituintes como enzimas e receptores codificados por nossos genes, que, se sofrerem variações, alteram a função desses constituintes, resultando na suscetibilidade para desenvolver aterosclerose (SCHEUNER, 2003).

Em nossos achados, verificamos também que ocorreu uma moderada proporção de indivíduos diabéticos em ambos os grupos, sem diferença estatística entre eles. No DM, alterações como a oxidação das lipoproteínas, bem como a presença de partículas pequenas e densas de lipoproteínas de baixa densidade, no inglês *low density lipoproteins* (LDL), apresentam diferenças qualitativas no *status* de dislipidemia, tornando essa condição aterogênica (BIERMAN, 1992; SOBENIN et al., 1996). Fatores de risco não tradicionais, como níveis séricos de albumina, fibrinogênio, fator VIII ativado e contagem de leucócitos, foram apontados como preditores de DAC em pacientes diabéticos no *Atherosclerosis Risk in Communities Study* (ARIC Study) (SAITO et al., 2000). Assim, achados sugerem que o DM confere um estado inflamatório o qual pode estar relacionado à aterosclerose e lesão microvascular com tendência à trombose. Além disso, essa patologia leva a uma resistência à insulina e evidenciando que tais fatores de risco podem ter importante significado na fisiopatologia das DAC (SAITO et al., 2000). Nesse contexto, a proporção de pacientes portadores de DM que foram submetidos à CRVM, nesse estudo, pode ser explicada pelos fenômenos supracitados.

Embora não tenha sido avaliada a concentração de triglicerídeos no presente estudo, sabe-se que o papel dos lipídeos como importante fator na patogênese da DAC encontra-se estabelecido, fazendo com que a hipertrigliceridemia seja um importante fator de risco para DAC em pacientes diabéticos e não diabéticos (SANTEN et al., 1972; CHAMBLISS, 2000). A maioria dos exames de avaliação de perfil lipídico inclui colesterol total, LDL, lipídeos de alta densidade, no inglês *high density lipoproteins* (HDL) e triglicérides, sendo que os níveis elevados de colesterol total e de LDL, bem como HDL baixo, caracterizam pacientes de alto risco para o desenvolvimento de DAC.

Outro achado, no presente estudo, foi que a maioria dos pacientes avaliados apresentaram hábito importante de tabagismo ou que foram tabagistas, sem diferenças estatísticas entre os grupos, corroborando os dados encontrados em outros estudos (BARROS et al., 2010; FERREIRA et al., 2009; JANSSEN et al., 2015; MATHEUS et al., 2012; SAVCI et al., 2011; WEINER et al., 1998). Embora seja um fator de risco individual para DCV, o tabagismo geralmente está associado aos outros fatores como elevação da pressão arterial, por exemplo. De acordo com Keto e colaboradores (2016) tabagistas possuem elevado colesterol

sérico, altos níveis de triglicerídeos e LDL, além de níveis reduzidos de HDL em relação aos não-tabagistas. Uma revisão sistemática e metanálise com 27 estudos prospectivos sobre o efeito da cessação do hábito sobre os níveis de HDL, verificou que houve um pequeno, mas significativo aumento, favorecendo ex-tabagistas sobre aqueles que ainda praticam o hábito (GREEN; HARARI, 1995). Percebe-se, então, o grande papel dos fatores de risco sobre a aterosclerose.

Assim como os outros fatores de risco, percebemos, por meio de nossos resultados, que a maioria dos indivíduos que participaram do estudo eram portadores de HAS. A HAS é um dos principais fatores de risco para o surgimento de DCV e pode aumentar os eventos cardiovasculares durante e após cirurgias cardíacas (CHEUNG et al., 2006), propiciando o surgimento de complicações como acidente vascular encefálico, insuficiência cardíaca, doença arterial periférica, insuficiência renal crônica e mortalidade (CHOBANIAN et al., 2003; ROSENDORFF et al., 2015). A hipertrofia ventricular, comum em hipertensos, poderia levar a alterações na oferta/consumo de oxigênio pelo miocárdio, com isquemia e suas consequências, mesmo na ausência de obstrução coronariana (CHEUNG et al., 2006).

Em uma revisão sistemática com metanálise de 30 estudos observacionais foi verificado que a HAS pode aumentar em 35% tais complicações (HOWELL et al., 2004). Foi observado também, antes da CRVM, que os indivíduos de ambos os grupos, e na sua maioria hipertensos, se apresentavam com níveis pressóricos controlados. Isso se deve ao fato de que medicamentos anti-hipertensivos também são prescritos, mesmo para aqueles que não são hipertensos, antes de grandes cirurgias para atenuar e ou prevenir as comorbidades e/ou complicações pós-operatórias, principalmente em idosos (ROSENDORFF et al., 2015).

Nossos estudos mostram que a grande maioria dos pacientes receberam prescrição de betabloqueadores, inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA) e antagonistas do receptor de angiotensina II (ARA II) combinados antes da CRVM. Embora o uso de betabloqueadores antes da CRVM esteja associado com a redução na mortalidade perioperatória em estudos observacionais, sua administração é controversa (BRINKMAN et al., 2014). Estudos mostram que sua administração pré-operatória proporciona uma pequena, mas consistente sobrevida em pacientes submetidos à CRVM (FERGUSON et al, 2002) e em pacientes diabéticos após tal intervenção (DAYAN et al, 2018). Por sua vez, Brinkman e colaboradores (2014) ressaltam que sua utilização não implica melhora dos desfechos cirúrgicos em pacientes que não sofreram IAM recente.

Foi encontrado também que poucos indivíduos são adeptos de atividade física. No GC, 26% relataram a prática de exercícios, enquanto no GI, apenas 10% deles relataram a prática

de alguma atividade física. O sedentarismo potencializa os efeitos dos outros fatores de riscos, causando aumento da pressão arterial, ganho de peso, elevação do LDL (e redução do HDL) e desequilíbrio na tolerância normal da glicose. Respostas fisiológicas adicionais associadas à elevação da pressão arterial, que, por sua vez, tem grande impacto na aterogênese, causa redução na função endotelial, elevada trombogenicidade, desequilíbrio no sistema nervoso autônomo, aumento da ocorrência de inflamações endógenas e de fatores de coagulação (BOWLES; LAUGHLIN, 2011). Assim, a proteção que a atividade física pode proporcionar reforça o papel da HAS como fator de risco importante para DCV e atenua a progressão plaquetária nas artérias coronárias, além de proporcionar os efeitos protetores pela perda de peso e redução do risco de síndrome metabólica (JAKIĆIĆ, 2009). Essa alta taxa de sedentarismo pode estar relacionada ao desenvolvimento do IAM nos pacientes que participaram desse estudo.

Nesse estudo não houve diferenças estatísticas entre os grupos sobre o comportamento da pressão arterial, FC, FR e SpO<sub>2</sub> antes da cirurgia, verificando que elas também se encontraram entre seus valores de referência (WEST, 2013).

Ao longo dos anos, a cirurgia cardíaca sofreu grande evolução, sendo que uma das principais ferramentas para ampliar os benefícios e proporcionar aumento de sobrevida em pacientes com cardiopatias congênitas e adquiridas é o uso da CEC (KERN et al., 1996).

Sobre os achados relacionados à cirurgia, observamos que a CEC foi utilizada na maioria das intervenções, sem diferenças estatísticas entre os grupos, bem como o período de utilização, também sem diferença estatística quando os grupos foram comparados, corroborando com sua ampla utilização em cirurgias cardíacas (STEPHENS et al., 2015).

Apesar de ser uma modalidade de circulação controlada, a CEC se torna indispensável à maioria das cirurgias cardíacas corretivas e é capaz de, juntamente com a injúria tissular decorrente de incisão cirúrgica, deflagrar uma resposta inflamatória sistêmica. Suas complicações também estão relacionadas ao tempo de utilização, ou seja, quanto maior a duração da CEC, maior as chances de déficits neurológicos, cognitivos, respiratórios e renais (TORRATI et al., 2012). Guizilini e colaboradores (2005) preconizam que tais complicações se acentuam acima de 120 min de CEC. Nesse contexto, a média de tempo de CEC, em nosso estudo, se mostrou inferior ao limite que pode levar às complicações pós-operatórias. Dos 42 voluntários, no GC, apenas 2 evoluíram a óbito, enquanto um apresentou complicações após a cirurgia. Essa baixa frequência também foi observada no GI, onde quatro evoluíram a óbito e um deles apresentou complicação pós-operatória.



O mesmo pode ser verificado sobre a grande utilização e efeitos do clampeamento aórtico em relação à morbidade e mortalidade dos indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca. Tal procedimento é utilizado com o objetivo de parar o miocárdio para obter um campo operatório imóvel e flácido. A aorta é clampeada, acima dos óstios coronarianos e abaixo da cânula arterial, para abolir o fluxo sanguíneo pela circulação coronária e, em consequência, produzir a parada do órgão. Isso permite operar diretamente o interior do miocárdio e as artérias coronárias, minimizando o retorno sanguíneo pelo seio coronário (FERREIRA et al., 2008).

Para proteger o miocárdio durante esse procedimento, limitando a injúria miocárdica decorrente da isquemia durante a intervenção cirúrgica, a cardioplegia é utilizada como opção. Trata-se de uma solução rica em potássio e oxigênio que promove a parada dos batimentos, promovendo assim uma parada cardíaca em diástole. Podem ser sanguíneas ou cristalóides (quando não é misturada ao sangue) e são infundidas no coração através das artérias coronárias (GURU et al., 2006).

Mesmo com tal estratégia, o tempo de clampeamento pode acarretar em complicações, sendo as principais: acidente vascular encefálico, dissecação da aorta, isquemia de órgãos e embolização esplênica decorrentes da isquemia realizada no miocárdio durante o processo cirúrgico (MCKHANN et al., 2006; SELIM et al., 2007). Segundo Nissinen e colaboradores (2009), clampeamento aórtico inferior a 150 min está associado com menores riscos de morbidade após cirurgia cardíaca. Contudo, tal procedimento também apresenta ampla utilização devido aos benefícios de proteção ao miocárdio (STEPHENS et al., 2015). Com isso, notou-se, nesse estudo, que a frequência de utilização do clampeamento aórtico e sua duração não apresentou diferenças estatísticas entre os grupos, de acordo com outros estudos (DORDETTO et al., 2016; NISSINEM et al., 2009).

Com relação aos enxertos, no presente estudo foi verificado que ocorreu um maior uso de três enxertos, corroborando os achados de Stein e colaboradores (2009) que também encontraram lesão multiarterial em sua amostra para determinar o efeito do TMI após a CRVM sobre a capacidade funcional precoce. O número de implantes, ou enxertos, não apresenta relação com a gravidade do paciente, podendo ser feito de um a seis implantes, em média de três a quatro enxertos por paciente (GAUDINO et al., 2015). A frequência está relacionada com as necessidades anatômicas e não com a gravidade ou expectativa de vida do paciente (GAUDINO et al., 2015). Frequentemente, quando há acometimento de apenas uma artéria coronária, a angioplastia pode ser a indicação primária, porém, quando há

acometimento de mais de uma artéria, a CRVM traz maiores benefícios a longo prazo, como melhora da sobrevida (FERREIRA et al., 2008).

Desse modo, para comparar a sobrevida de pacientes submetidos à CRVM e à angioplastia em um estudo coorte com 12.615 pacientes acometidos de modo multiarterial, Locker e colaboradores (2016) concluíram que a CRVM multiarterial foi associada à melhor sobrevida quando comparada à CRVM convencional (artéria mamária interna esquerda e veia safena). O mesmo resultado foi obtido quando comparada à angioplastia. Ou seja, a CRVM multiarterial reduz a necessidade de repetir intervenção, levando a uma sobrevida maior. Assim, os resultados do presente estudo vão de encontro com os estudos de Raja e colaboradores (2005) e de Kobayashi (2008), pois a indicação da CRVM apresentou característica multiarterial.

Sobre o período de internação, o presente estudo também demonstra que não houve redução de tal período com os pacientes submetidos ao protocolo de intervenção do estudo após a CRVM, com uma média de internação de sete dias para ambos os grupos. Vale ressaltar que, no hospital onde foi realizado esse estudo, é protocolo um período de internação, após as cirurgias, entre cinco e oito dias. Do mesmo modo, Valkenet e colaboradores (2013) encontraram um resultado similar, no qual também não encontraram diferenças no período de internação em um ensaio clínico que utilizou TMI apenas na fase pré-operatória. Em contrapartida, Sobrinho e colaboradores (2014) encontraram uma redução no período de internação em um estudo clínico prospectivo, que também utilizou intervenção pré-operatória por meio de TMR. Todavia, não foram encontrados estudos que avaliaram o período de internação após TMR associado ao TMP somente após cirurgias cardíacas que pudessem corroborar com os nossos achados.

A FMP, que pode ser mensurada pela força de prensão palmar (FPP), sofre redução em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e tem sido associada às causas de mortalidade de um modo geral (COOPER et al., 2010; MASEL et al., 2010), incidência de DCV (GALE et al., 2006; LEONG et al., 2015), limitação na capacidade ao exercício e no consumo de oxigênio (SOKRAN et al., 2015), período de internação prolongado (BOHANNON, 2008) e menor sobrevida após procedimentos cirúrgicos cardíacos (NEWMAN et al., 2006). Alguns estudos verificaram que a morbidade e mortalidade relacionadas à FPP ocorrem principalmente em pacientes idosos (CHAIANI et al., 2016; GUADALUPE-GRAU et al., 2015; GRANIC, et al., 2016; SASAKI, et al., 2016).

Devido a tais evidências e à simplicidade do instrumento para avaliá-la, a FMP tornou-se um preditor importante de mortalidade/morbidade (AL SNIH et al., 2002;

BOHANNON, 2001; KODAMA, et al., 2009; ORTEGA et al., 2012), assim como um importante sinal vital em adultos e idosos (BOHANNON, 2008).

Assim, a validade preditiva obtida pela FPP, que também está relacionada à perda de massa muscular, torna-se importante por identificar e por tratar, de modo profilático, os indivíduos com risco para futuros eventos cardíacos (ROTHSTEIN; ECHTERNACH, 1993), de modo que incentivar a realização de atividade física seja o melhor mecanismo para melhorar o condicionamento cardiorrespiratório e muscular (BLAIR et al., 2001; COOPER et al., 2010; DUSCHA et al., 2005; LEE et al., 2010). Além disso, a avaliação da FMP por meio do dinamômetro também pode oferecer parâmetros de carga inicial utilizada para o fortalecimento muscular desses pacientes de maneira segura e eficaz.

Em adição, a cirurgia cardíaca, por ser um método invasivo, causa aumento na demanda metabólica devido ao dano e reparo tissular, assim como processo inflamatório sistêmico (ANKER et al., 2006). Todos esses processos metabólicos perduram por alguns meses após a intervenção cirúrgica e durante o período de recuperação e reabilitação (BOBAN et al., 2015), levando a uma deficiência nutricional e proteica, perda de gordura corporal e tecido muscular, assim como declínio na força muscular e perda de massa do ventrículo esquerdo (BOBAN et al., 2016; MUSCARITOLI et al., 2010; NORRELUND et al., 2006).

Embora o comportamento da FMP em relação à cirurgia cardíaca esteja bem definido na literatura, não há estudos com avaliação de FMP após treinamento específico para essa população, principalmente associados ao TMR.

Em nosso estudo, verificamos que a FMP diminuiu em ambos os grupos após a CRVM, porém apenas no GI esta diferença foi significativa, mesmo sem haver diferença estatística quando os grupos foram comparados entre si. Esses achados vão de encontro com os de Santos e colaboradores (2014), que, por meio de um ensaio clínico e randomizado, avaliaram a FMP de 22 pacientes submetidos à CRVM, encontrando redução da FPP após a intervenção cirúrgica.

Alguns pacientes submetidos à CRVM relatam, frequentemente, problemas com as mãos em relação à força muscular e sensibilidade (DENTON et al., 2001; ROYSE et al., 1999; SAJJA et al., 2002). Isso pode ser causado por complicações nervosas devido às lesões nos nervos radial e mediano, durante a retirada da artéria radial, uma vez que o nervo radial tem ramificações responsáveis pela funcionalidade sensório-motora das mãos (SIMINELAKIS et al., 2003). Além disso, complicações relacionadas à retirada da artéria radial e da veia safena magna são percebidas logo no pós-operatório de CRVM.

Frequentemente, no caso da artéria radial, isso é observado através das queixas de fraqueza e/ou dor no antebraço. Mesmo que seja temporário, tais complicações desaparecem com o tempo (DENTON et al., 2001).

Desse modo, parte dessas complicações se devem pelo modo de retirada da artéria. Saeed e colaboradores (2001) aplicaram um questionário aos pacientes para documentar os sintomas referidos por pacientes que foram elegíveis à CRVM. Eles encontraram que 67% deles se queixaram de algum tipo de complicação no antebraço, como alteração de sensibilidade e redução da FPP. Já Patel e colaboradores (2004) avaliaram a frequência de neuralgias no pós-operatório com retirada da artéria radial para enxerto, encontrando que apenas 1% demonstrou severidade, enquanto 7% apresentaram neuralgia moderada em até seis meses após a CRVM.

Segundo Denton e colaboradores (2001), a maioria dos pacientes com sintomas recuperam quase toda a função neurológica após um período de aproximadamente oito meses. Este período de tempo corresponde à recuperação nervosa após a revascularização ou no local do trauma.

Nesse contexto, ao observar que 12% das cirurgias, nessa amostra, utilizaram a artéria radial como enxerto, podemos sugerir que, embora não tenha havido diferença significativa sobre a FPP em ambos os grupos, o fato das possíveis alterações funcionais após a retirada de tal artéria para enxerto no miocárdio possa ter influência sobre a redução de tal força no estudo e, conseqüentemente, nos resultados da avaliação por meio da dinamometria.

Partindo-se do fato que a CRVM contribui para o declínio na FMP (BOBAN et al., 2016) após sua realização, o mesmo pode ser inferido sobre a FMR. Já é consolidado, na literatura, o efeito do TMR sobre o ganho de FMR em indivíduos submetidos à CRVM (BARROS et al., 2010; CORDEIRO et al., 2016; DIAS et al., 2010; GARCIA et al., 2002; MATHEUS et al., 2010; PRAVEEN et al., 2009). Em adição, com o intuito de consolidar as evidências, Katsura e colaboradores (2015), por meio de uma revisão sistemática, verificaram a efetividade do TMI em pacientes submetidos à CRVM. Entretanto, nenhum estudo avaliou o efeito do TMR (inspiratório e expiratório) imediato e após cinco dias de intervenção associado ao TMP em pacientes submetidos à CRVM.

Nossos achados, sobre a FMR, mostraram que houve redução significativa da mesma, representadas pela PIMax e PEMax em ambos os grupos. Entretanto, apenas a PIMax apresentou diferença estatística quando comparada entre os grupos, sendo que a perda de força muscular inspiratória se mostrou menor no grupo que recebeu TMI. Esse resultado apresenta similaridade com os resultados de outros pesquisadores (BARROS et al., 2010;

CORDEIRO et al., 2016; DIAS et al., 2010; GARCIA et al., 2002; MATHEUS et al., 2010; PRAVEEN et al., 2009), uma vez que eles encontraram menor redução e maiores valores na PIMax após TMI em pacientes que sofreram intervenção de CRVM.

As causas do prejuízo pulmonar são multifatoriais, sendo que habilidade limitada para respirações profundas possa ser a principal razão para isso. Um padrão de respiração restritivo e superficial é comumente observado após cirurgias cardíacas devido à esternotomia e à dor esternal relatada durante os primeiros dias após a intervenção (BAUMGARTEN et al., 2010; MUELLER et al., 2000; SASSERON et al., 2009).

Esse fato pode justificar a redução significativa que encontramos sobre a PEMax e o PFE em ambos os grupos, mas sem diferença estatística entre os mesmos. Tal redução, após a intervenção cirúrgica, corrobora os achados de outros pesquisadores (BARROS et al., 2010; MATHEUS et al., 2012), porém os mesmos encontraram melhora significativa da PEMax e do PFE após o TMR, fato que vai em desencontro com nossos achados. Entretanto, ainda sobre a PEMax, que representa a força muscular expiratória, houve redução menor no grupo que recebeu TMR, mesmo que não tenha dado diferença significativa quando os grupos foram avaliados entre si.

Nesse mesmo contexto, uma vez que a capacidade de produzir o PFE está diretamente relacionada com a geração de pressão expiratória e a capacidade de remover secreções do trato respiratório (KRAVITZ, 2009), a função adequada da musculatura expiratória é essencial para a remoção de secreções das vias aéreas (GAULD, 2009). O estiramento muscular é estimado pela alteração do volume de ar expirado deslocado, enquanto a velocidade de contração e/ou estiramento é estimada por meio do fluxo gerado nas vias aéreas (FINUCANE et al., 2005). Por isso há importância de se medir a força gerada pelos músculos respiratórios por meio da pressão nas vias aéreas por eles gerada, assim como aferir o PFE. Pacientes que apresentam valores significativamente menores de PEMax, não conseguem atingir um PFE eficiente. Dessa forma, valores de PEMax menores que 45 cmH<sub>2</sub>O não produzem PFE eficaz, enquanto, valores acima de 60 cmH<sub>2</sub>O estão relacionados ao melhor PFE e, conseqüentemente, a um mecanismo de tosse eficiente. Estima-se que valores abaixo de 160 L/min esteja associado à ineficiência da tosse e valores entre 160 e 270 L/min estejam relacionados à deterioração da musculatura respiratória em pacientes obstrutivos ou acometidos por pneumonia (KRAVITZ, 2009).

Segundo Nagato e colaboradores (2012), há correlação positiva e significativa entre o PFE e a PEMax em indivíduos saudáveis. Desse modo, uma vez que pacientes portadores de doenças respiratórias apresentam um PFE inferior aos de pacientes que não são acometidos

pelas mesmas, aqueles podem não apresentar ganho de FME como esperado nesses últimos. Com esse intuito avaliamos o PFE nos indivíduos com doença respiratória no grupo tratado, mesmo que a ausência de exames de espirometria tenha sido uma das limitações do presente estudo.

Por conseguinte, ao verificarmos a relação entre o PFE e PEmax naqueles pacientes que relataram ser portadores ou não de doenças respiratórias e que receberam TMR e TMP, observamos que houve uma correlação positiva entre as variáveis. Verificamos também que, tanto naqueles que relataram presença de doença respiratória quanto nos que relataram não serem portadores, houve uma correlação positiva, ou seja, que os valores do PFE são diretamente proporcionais aos valores da PEmax de forma crescente, corroborando os achados de Nagato e colaboradores (2012) nos pacientes que relataram ausência de doenças respiratórias. Entretanto, a correlação nos pacientes que relataram a presença de doenças respiratórias não foi significativa. Talvez futuros estudos possam evidenciar tal relação e a utilidade do PFE como ferramenta para estimar a força muscular expiratória em pacientes portadores de doenças respiratórias que são submetidos ao TME após a CRVM.

Sobre o treinamento muscular, é sabido que as adaptações fisiológicas provenientes do trabalho de força, o músculo deve ser submetido a uma sobrecarga de esforço acima daquela que ele habitualmente está acostumado a suportar. Cada estímulo de força aplicado irá favorecer no músculo um desgaste que implicará em um período de tempo para a sua recuperação. Quando sucessivos estímulos são aplicados adequadamente, o músculo se adapta, aumentando sua capacidade para gerar força no chamado princípio de sobrecarga (MONTEIRO, 1997). Essa sobrecarga pode ser refletida pela intensidade imposta durante um exercício resistido, a qual é estimada como um percentual de uma repetição máxima ou qualquer carga de repetição máxima para o exercício (FLECK; KRAEMER, 2017).

No caso do exercício resistido para o TMR, a carga mínima recomendada no Threshold® IMT e PEP, é de 30% da obtida na avaliação da PIMax. Alguns autores utilizaram cargas de 40% da PIMax, de modo constante, para o TMI em pacientes submetidos à CRVM em seus estudos (BARROS et al., 2010; CORDEIRO et al., 2016; MATHEUS et al., 2012), porém, com o mesmo intuito de Savci e colaboradores (2011), optamos em realizar o TMR com carga de 15% pelo possível fato de cargas superiores acentuarem a dor e a restrição torácica geradas pela esternotomia. Em adição, esta carga mínima também proporciona treinamento, uma vez que, em virtude do recuo elástico do pulmão, o músculo diafragma deve realizar uma contração suficiente para vencer a pressão intrapleural, que é de  $-5 \text{ cmH}_2\text{O}$  (WEST, 2013), sendo esta a pressão necessária para gerar contração em repouso e, além

disso, tal carga poderia evitar alterações nas variáveis cardiovasculares, como a pressão arterial, visto que o aumento da pressão intratorácica poderia levar a uma redução do retorno venoso e, conseqüentemente, a uma queda brusca da pressão arterial, podendo aumentar o risco de complicações como isquemia ou IAM.

Entre os estudos encontrados, apenas o de Stein e colaboradores (2009) realizaram TME associado ao TMI. Os objetivos dos autores foram verificar os efeitos do TMR sobre a CF em pacientes submetidos à CRVM, dividindo, de forma randômica, 20 pacientes em um grupo caracterizado como reabilitação e outro grupo, denominado controle, que recebeu apenas cuidados de enfermagem. O grupo reabilitação compreendeu TMI com inspirações profundas e sustentadas por meio de uma válvula unidirecional, utilizando uma máscara de *Expiratory Positive Airway Pressure* (EPAP) e treinamento muscular expiratório com aumento progressivo da resistência de 3 a 8 cmH<sub>2</sub>O de três a 12 minutos nesse mesmo aparato. O TMR foi realizado uma vez ao dia durante seis dias associado a exercícios ativos e deambulação. As avaliações da FP, FMR (PIMax e PEMax) e CF foram realizadas, respectivamente, por meio de um espirômetro computadorizado, transdutor pressórico conectados a um sistema com duas válvulas unidirecionais e também foi aplicado o TC6 sete dias antes da cirurgia, no sexto dia pós-operatório e, por fim, 30 dias após a CRVM. Os autores verificaram que houve diferença significativa na PIMax nos grupos após a cirurgia. Além disso, o grupo que realizou TMR apresentou maior distância percorrida em relação ao grupo controle. Somado a isso, o VO<sub>2</sub>pico foi significativamente maior no grupo TMR, apresentando uma correlação proporcional ( $r = 9,0$ ) com a PIMax. Assim, concluíram que o TMR atenua a redução de FMR e sugere melhora na CF após cirurgia. Os achados desse estudo, que também utilizou cargas menores, vão de encontro com os nossos resultados, pois, embora não tenha havido ganho de força muscular respiratória, o TMR preveniu uma redução significativa da mesma, além de reduzir a percepção de dor. Em adição, a utilização do Threshold é mais confortável em relação ao uso do EPAP, garantindo maior tolerância e aceitação pelo paciente.

Sobre a percepção da dor, quando avaliada pela EVA, o grupo que não realizou treinamento, tanto periférico quanto respiratório, apresentou menor percepção da mesma em relação àquele que realizou tais treinos. Embora não tenha sido significativa tal diferença, isso demonstra que aqueles que realizaram exercícios respiratórios convencionais, sem carga, também relataram dor, porém de modo menos intenso àqueles que treinaram, fortalecendo a hipótese de que a carga aplicada ao treinamento possa estar relacionada diretamente à tal percepção. Além disso, quando avaliada pelo questionário de QV MOS SF-36, a percepção de

dor apresentou piora no GC de modo significativo antes e após a cirurgia, enquanto o GI não demonstrou diferenças significativas nos mesmos momentos. Porém quando comparada entre os grupos, verificamos que tal piora no GC foi significativa em relação ao GI, o que pode nos sugerir que houve influência do TMP e TMR em relação à diminuição da percepção da dor no momento da alta hospitalar. Por conseguinte, a progressão de carga poderia ser aumentada de acordo com o retorno do paciente, porém, talvez o curto período de intervenção de cinco dias limitaria os resultados obtidos com aumento progressivo de carga. Futuros estudos possam nos trazer maiores evidências.

Um dos principais objetivos deste ensaio clínico foi determinar se o TMR em pacientes submetidos à CRVM poderia influenciar o ganho de CF precoce, por meio do TC6. Verificamos que tais pacientes apresentaram valores de FMI, FME, PFE e distância percorrida por meio do TC6 inferiores aos previstos para a população. Com o intuito de avaliar os efeitos do TMI sobre a CF de indivíduos que sofreram CRVM, Savci e colaboradores (2011) observaram ganho da distância percorrida após a cirurgia com TMI antes e após a cirurgia. O mesmo pôde ser observado no ensaio clínico conduzido por Cordeiro e colaboradores (2016), que procuraram avaliar a CF associada ao TMI em pacientes que passaram por CRVM. Eles verificaram melhora na PIMax e no TC6 no grupo em que os pacientes realizaram TMI, concluindo que o mesmo é efetivo em melhorar a CF e FMI em sua amostra. Entretanto, nossos achados não foram similares aos dos autores citados acima, embora a CF tenha apresentado redução de modo significativo em ambos os grupos, após a CRVM. Mesmo que o GC tenha apresentado menor distância percorrida após a cirurgia, não houve diferença estatística quando os grupos foram comparados entre si, ou seja, o TMR associado ao TMP não influenciou o ganho de CF avaliada pela distância percorrida por meio do TC6. Segundo Schnaider e colaboradores (2010), a alta incidência de disfunção muscular respiratória na fase pré-operatória pode comprometer a capacidade funcional de pacientes que são submetidos à CRVM. Nossos achados sobre os valores previstos e antes das cirurgias são concordantes com esse e os de outros estudos (BORGES, 2008; VAN DER PALEN et al., 2004). O mesmo também foi observado por Saglam e colaboradores (2008), que estudaram 48 indivíduos no pré-operatório de cirurgia cardíaca e identificaram alta prevalência de fraqueza muscular inspiratória (50% com PIMax < 80 cmH<sub>2</sub>O), a qual apresentou correlação com a capacidade funcional dos pacientes. Desses, cerca de 19% apresentavam também PEmax baixa. Nesse contexto, podemos sugerir que o fato desses pacientes não terem apresentado melhora na CF pode estar relacionado com possíveis disfunções musculares respiratórias antes da cirurgia.



Como dito anteriormente, complicações relacionadas à retirada de vasos, para serem utilizados como enxertos em CRVM, são percebidas logo no pós-operatório. Frequentemente, isso é observado através das queixas de fraqueza e/ou dor no leito de retirada da veia safena magna (KAYACIOGLU et al., 2007) e por manifestações de parestesia, infecção e edema (BELCZAK et al., 2009; GARLAND et al., 2003). Além do mais, o padrão restritivo e superficial da respiração pode favorecer a sensação de desconforto, comprometendo o desempenho durante o teste. Assim como não foram encontrados estudos que avaliaram a FPP em pacientes submetidos à CRVM com enxerto, por meio da artéria radial, e com treino de carga, também não foram encontrados trabalhos com o mesmo método quando utilizaram a veia safena magna na cirurgia. Desse modo, ao verificarmos que a veia safena magna foi utilizada como enxerto em 84% das cirurgias, podemos inferir que as complicações decorrentes da exérese desse vaso possam ter influenciado os resultados do TC6. Desse modo, outros estudos controlados possam trazer evidências que corroboram com essa hipótese.

Sobre a qualidade de vida desses pacientes, devido aos receios provenientes da cirurgia e de todo processo pré-operatório, foi observado que, antes e após a cirurgia, os pacientes de ambos os grupos se sentiam limitados física e emocionalmente, porém sem diferenças significativas entre os grupos.

Por meio do questionário de qualidade de vida MOS SF-36, percebemos que ambos os grupos apresentaram redução significativa na CF. Essa redução é semelhante à avaliação da CF por meio do TC6 desse mesmo estudo e tal percepção pode ser justificada pela limitação física e dor, avaliados neste mesmo instrumento.

Embora a limitação física tenha diminuído após a CRVM em ambos os grupos, não houve diferença significativa quando tais grupos foram comparados entre si. Além disso, em relação à percepção do estado geral de saúde, houve melhora no GI de modo significativo, sem diferença quando a mesma foi avaliada no GC e quando foi comparada entre os grupos. Somado a isso, embora o GI não tenha apresentado melhora na percepção de vitalidade, o GC, por sua vez, apresentou piora. Ao analisarmos as diferenças das médias e verificar que quando os grupos foram comparados entre si houve diferença estatística, podemos observar que o TMR associado ao TMP proporcionou uma melhora sensação de vitalidade nesses pacientes.

Em adição, a percepção de não se relacionar foi maior no grupo que não realizou TMR e TMP de modo significativo, porém, quando os grupos foram comparados, verificamos que não houve diferença significativa nos aspectos sociais. Embora a saúde mental tenha melhorado de modo significativo entre o pré e o pós-operatório no GI, não houve diferenças estatísticas em relação ao GC.

Esses resultados suportam os achados de Pasquali e colaboradores (2003), que estudaram 862 pacientes provenientes de CRVM e submetidos à fase I da RCPM. O estado funcional e demais aspectos da qualidade de vida dos pacientes também foram avaliados no hospital, através do questionário MOS SF-36 imediatamente antes da cirurgia e seis meses após tal intervenção. Esse estudo revelou minimização das limitações físicas, além de melhora nos campos da saúde mental e vitalidade.

Do mesmo modo, Barnason e colaboradores (2000), ao entrevistarem pacientes que haviam passado pela cirurgia três, seis e 12 meses após o procedimento, perceberam que os resultados se apresentaram gradualmente menos significativos, concluindo que os benefícios da reabilitação cardíaca parecem ser mais perceptíveis no momento em que o paciente retoma sua rotina.

Tais estudos avaliaram os resultados após a cirurgia em longo prazo, ou seja, não realizaram o questionário imediatamente após a cirurgia ou no momento da alta e nem associados a um protocolo de TMR e TMP. Nossos resultados demonstram que, embora as percepções de limitações física e emocional se mantiveram as mesmas antes e após a CRVM, os pacientes que treinaram a musculatura respiratória e periférica apresentaram melhora na sensação de vitalidade e menor percepção de dor pós-cirúrgica.

Assim, a associação entre o TMP e o TMR parece ter influenciado positivamente a qualidade de vida dos pacientes que são submetidos à CRVM.

## 7 CONCLUSÃO

O presente estudo conclui que, o treinamento muscular respiratório associado ao treinamento muscular periférico, em indivíduos submetidos à CRVM, não auxilia na melhora da capacidade funcional de modo precoce, assim como não influencia no período de internação destes mesmos indivíduos. Entretanto, o treinamento muscular inspiratório previne a redução de força muscular inspiratória, tornando-se evidência importante na reabilitação de pacientes que realizam cirurgia cardíaca, além de se destacar como recurso terapêutico sobre outras terapias convencionais.

Por outro lado, o treinamento muscular periférico não apresentou influência no ganho de FMP nesta amostra. Talvez outros estudos com uma carga maior possam dar significado à tendência encontrada neste estudo.

Pode-se concluir também que o treinamento muscular respiratório e periférico são intervenções seguras no período pós-operatório imediato de CRVM, assim como podem propiciar uma qualidade de vida melhor a tais indivíduos, reduzindo limitações físicas e proporcionando uma melhor sensação de vitalidade.

Embora a literatura apresente grandes evidências sobre o uso do treinamento muscular respiratório neste perfil de pacientes, sugerimos que novos estudos, associando o treinamento muscular respiratório ao periférico sejam conduzidos com uma carga maior em busca de evidências para a melhora da recuperação pós-cirúrgica e, conseqüentemente da qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, J. et al. A new paradigm for post-cardiac event resistance exercise guidelines. **The American Journal of Cardiology**, v. 97, n. 2, p. 281-286, jan. 2006.
- AGOSTINI, P.; SINGH, S. Incentive spirometry following thoracic surgery: what should we be doing? **Physiotherapy**, v. 95, n. 2, p. 76-82, jun. 2009.
- AL SNIH, S. et al. Handgrip strength and mortality in older mexican americans. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 50, n.7 p. 1250-1256, jul. 2002.
- ANDERSEN, P.; SALTIN, B. Maximal perfusion of skeletal muscle in man. **The Journal of Physiology**, n. 366, p. 233-249, sep.1985.
- ANDRADE, E. V.; BARBOSA, M. H.; BARICHELLI, E. Avaliação da dor em pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 23, n. 2, p. 224-229, mar./abr. 2010.
- ANKER, S. D. et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition: cardiology and pulmonology. **Clinical Nutrition**, v. 25, n. 2, p. 311–318, apr. 2006.
- ANTMAN, E. M. The TIMI risk for unstable angina/non-ST elevation MI: a method for ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS Statement: guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, n. 1, p. 111-117, jul. 2002.
- ATS Statement: guideline for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, n. 1, p. 111-117, jul. 2002.
- BARBOSA, P. et al. Efeitos da mobilização precoce na resposta cardiovascular e autonômica no pós-operatório de revascularização do miocárdio. **ConScientiae Saúde**, v. 9, n. 1, p. 111-117, mar. 2010.
- BARNASON, S. et al. Functional status outcomes of patients with a coronary artery bypass graft over time. **Heart and Lung**, v. 29, n. 1, p. 33-46, jan./feb. 2000.
- BARROS, G. F. et al. Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 25, n. 4, p. 483-490, out./dez. 2010.
- BAUMGARTEN, M. C. et al. Pain and pulmonary function in patients submitted to heart surgery via sternotomy. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 24, n. 4, p. 497-505, oct./dec. 2010.
- BELCZAK, C. E. Q. et al. Intercorrências clínicas no membro submetido à exérese de veia safena magna para revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 24, n. 1, p. 68-72, jan. 2009.
- BERMUDEZ, C. C. et al. Impacto da dor na vida de portadores de disfunção temporomandibular. **Journal of Applied Behavioral Science**, v. 11, n. 2, p. 138-43, 2003.

BERNARD, S. et al. Aerobic and strength training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **American Journal of Respiratory Critical Care Medicine**, v. 159, n. 3, p. 896-901, mar. 1999.

BERRY, J.R.S.; CUNHA, A.B. Avaliação dos efeitos da Reabilitação Cardíaca em Pacientes Pós-Infarto do Miocárdio. **Revista Brasileira de Cardiologia**, v. 23, n. 2, p. 101-110, mar./abr. 2010.

BESSER, M. W., KLEIN, A. A. The coagulopathy of cardiopulmonary bypass. **Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences**, v. 47, n. 5, p. 197-212, dec. 2010.

BIERMAN, E. L. George Lyman Duff Memorial Lecture. Atherogenesis in diabetes. **Arteriosclerosis and thrombosis: a journal of vascular biology**, v. 12, n. 6, p. 647-656, jun. 1992.

BJARNASON-WEHRENS, B. et al. Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German federation for cardiovascular prevention and rehabilitation. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v. 11, n. 4, p. 352-361, aug. 2004.

BLACK L. F.; HYATT R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **The American Review of Respiratory Disease**, v. 99, n. 5, p. 696-702, may. 1969.

BLAIR, S. N.; CHENG, Y.; HOLDER, J. S. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 6, p. 379-299, jun. 2001.

BOBAN, M. et al. Impact of cardiovascular treatments and systolic dysfunction on nutritional risk in patients with ischemic and valvular heart disease. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 34, n. 2, p. 159-166, mar. 2015.

BOBAN, M. Muscle strength differ between patients with diabetes and controls following heart surgery. **Journal of Diabetes and its Complications**, v. 30, n. 7, p. 1287-1292, sep./oct. 2016.

BOHANNON, R. W. Dynamometer measurements of hand-grip strength predict multiple outcomes. **Perceptual and Motor Skills**, v. 93, n. 2, p. 323-328, oct. 2001.

BOHANNON, W. R. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 31, n. 1, p. 3-10, 2008.

BOJAR, R. M. **Manual of perioperative care in adult cardiac surgery**. 5 ed. Wiley-Blackwell: U. S. A, 2011.

BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido**. São Paulo: Manole, 2000.

BORGES, D. L. et al. Effects of aerobic exercise applied early after coronary artery bypass grafting on pulmonary function, respiratory muscle strength, and functional capacity: A Randomized controlled trial. **Journal of physical activity & health**, v. 13, n. 9, p. 946-951, sep. 2016.

- BORGES, J. B. C. et al. Pain intensity and postoperative functional assessment after heart surgery. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 21, n. 4, p. 393-402, out./dez. 2006.
- BOTEGA, F. S. et al. Cardiovascular behavior during rehabilitation after coronary artery bypass grafting. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 25, n. 4, p. 527-533, out./dez. 2010.
- BOWLES, D. K.; LAUGHLIN, M. H. Mechanism of beneficial effects of physical activity on atherosclerosis and coronary heart disease. **Journal of Applied Physiology**, v. 111, n. 1, p. 308-310, jul. 2011.
- BRAITH, R. W. Exercise for chronic heart failure and heart transplant patients. In: THOMPSON, P. D. **Exercise and sports cardiology**. McGraw-Hill: U. S. A., 2001, cap. 15, p. 317-332.
- BRANDES, R. P.; FLEMING, I.; BUSSE, R. Endothelial aging. **Cardiovascular Research**, v. 66, n. 2, p. 286-294., may 2005.
- BRASHER, P. A. et al. Does removal deep breathing exercises from a physiotherapy program including pre-operative education and early mobilisation after cardiac surgery alter patient outcomes? **The Australian Journal of Physiotherapy**, v. 49, n. 3, p. 165-173, 2003.
- BRINKMAN, W. et al. Preoperative  $\beta$ -blocker use in coronary artery bypass grafting surgery: national database analysis. **Journal of the American Medical Association**, v. 174, n. 8, p. 1320-1327, aug. 2014.
- BROOKS, D. et al. Discharge criteria from perioperative physical therapy. **Chest**, v. 121, n. 12, p. 488-494, feb. 2002.
- BUSH, J. C. et al. Resistance and balance training improves functional capacity in very old participants attending cardiac rehabilitation after coronary bypass surgery. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 60, n. 12, p. 2270-2276, dec. 2012.
- CAMPEAU, L. et al. Atherosclerosis and late closure of aortacoronary saphenous vein grafts sequential angiographic studies at 2 weeks, 1 year, 5 to 7 years, and 10 to 12 years after surgery. **Circulation**, v. 68, n. 3, p. 1-7, sep. 1983.
- CHAINANI, V. et al. Objective measures of the frailty syndrome (hand grip strength and gait speed) and cardiovascular mortality: A systematic review. **International Journal of Cardiology**, v. 15, n. 215, p. 487-493, jul. 2016.
- CHAMBLISS, L. Hypertriglyceridemia and coronary heart disease. **Arch Fam Med**, n. 9, p. 189-90, 2000.
- CHEUNG, A. T. Exploring an optimum intra/postoperative management strategy for acute hypertension in the cardiac surgery patient. **Journal of Cardiac Surgery**, v. 21, n. 1, p. 8-14, mar./apr., 2006.
- CHOBANIAN, A. V. et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. **Hypertension**, n. 42, p. 1206-1252, aug. 2003.

CICONELLI, R. M. et al. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF36). **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 39, n. 3, p. 143-150, 1999.

CLÍNICA PETERSON. **Duas pontes de mamária não são melhores que uma**. 2018. Disponível em: < <http://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-enferman-arterias-aterosclerosis-20180218075932.html>>. Acesso em: 04 de julho 2018.

CLOUGH, P.; MILLEGASS, E. A. **Essentials of cardiopulmonar physical therapy**. 3. ed.

COLOMBO, R.C.R.; AGUILLAR, O. M. Estilo de vida e fatores de risco de pacientes com primeiro episódio de infarto agudo do miocárdio. **Revista Latino Americana Enfermagem**, v. 5, n. 2, p. 69-82, abr. 1997.

COOPER, R. et al. Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. **British Medical Journal**, v.9, sep. 2010.

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, mar./apr. 2016.

COWIE, M. R.; LACEY, L.; TABBERER, M. Heart Failure After Myocardial Infarction: A Neglected Problem? **The British Journal of Cardiology**, v. 12, n. 3, p. 205-208, may./jun. 2005.

CRAWFORD, M.H. et al. Effects of isotonic exercise training on left ventricular volume during upright exercise. **Circulation**, v. 72, p. 1237-1243, 1985.

CUNNINGHAM, S. The epidemiological basis of coronary disease prevention. **The Nursing Clinics of North Americ**, v. 27, n.1, p. 153-165, mar. 1992.

DALLAN, L. A. et al. Artéria radial na ampliação do uso de enxertos arteriais para revascularização do miocárdio: considerações anatômicas e tática cirúrgica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 11, n. 2, p. 75-81, 1999.

DAVIDSON, S. State of the art: How I manage coagulopathy in cardiac surgery patients. **British Journal of Haematolpgy**, v. 164, n. 6, p. 779-789, mar. 2014.

DAVIES, M. J. The pathophysiology of acute coronary syndromes. **Heart**, v. 83, n. 3, p. 361-366, mar. 2000.

DAYAN, V. et al. CABG and Preoperative use of Beta-Blockers in Patients with Stable Angina are Associated with Better Cardiovascular Survival. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 33, n. 1, p. 47-53, jan./feb. 2018.

DELBIN, M. A.; ANTUNES E.; ZNESCO A. Papel do exercício físico na isquemia/reperfusão pulmonar e resposta inflamatória. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 24, n. 4, p. 552-561, out./dez. 2009.

DENTON, T. A. D. et al. Radial artery harvesting for coronary bypass operations: Neurologic complications and their potential mechanisms. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 121, n. 5, p. 951-956, may. 2001.

DIAS, M. D. et al. Três protocolos terapêuticos: Efeitos sobre os volumes pulmonares após cirurgia cardíaca. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 37, n. 1, p. 54-60, jan./fev. 2011.

DIRETRIZ DE REABILITAÇÃO CARDÍACA. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 85, n. 5, p. 431-440, maio 2005.

DIRETRIZ DE REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR E METABÓLICA: ASPECTOS PRÁTICOS E RESPONSABILIDADES. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 86, n.1, p. 74-82, jan. 2006.

Diretrizes da cirurgia de revascularização miocárdica, valvopatias e doenças da aorta. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 82, n. 5, p. 1-20, mar. 2004.

DONATO, A. J. et al. SIRT-1 and vascular endothelial dysfunction with aging in mice and humans. **The Journal of Physiology**, v. 15, n. 589, p. 4545-4554, sep. 2011.

DORDETTO, P. R. et al. Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: caracterização sociodemográfica, perfil clínico-epidemiológico e complicações. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 18, n. 3, p. 144-149, mar. 2016.

DOYLE, M.; INDRARATNA, P.; BROWN, M. Early aerobic exercise after coronary artery bypass surgery: A systematic review. **Heart**, v. 26, n. 3, 365, 2017.

DUNCAN, B. B.; STEVENS, A., SCHMIDT, M. I. Mortalidade por doenças crônicas no Brasil: situação em 2010. In: Brasil. **Saúde Brasil 2011: uma análise da situação de saúde e a vigilância da saúde da mulher**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação de Saúde, p. 93-104, 2012.

DUNCAN, et al. Mortalidade por doenças crônicas no Brasil: situação em 2009 e tendência de 1991 a 2009. In: Ministério da Saúde. **Saúde Brasil 2010: uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde; 2010.

DUSCHA, B. D. et al. Effects of exercise training amount and intensity on peak oxygen consumption in middle-age men and women at risk for cardiovascular disease. **Chest**, v. 128, n.4, p. 2788–2793, oct. 2005.

ENRIGHT, P. L.; SHERRILL, D. L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 158, n. 5, p. 1384-1387, nov. 1998.

FERGUSON, T. B. et al. Preoperative beta-blocker use and mortality and morbidity following CABG surgery in North America. **Journal of the American Medical Association**, v. 287, n. 17, p. 2221-2227, may 2002.

FERREIRA, J. F. M.; CÉSAR, L. A. M. Insuficiência Coronariana e Infarto Agudo do Miocárdio. In: SARMENTO, G. J. V. **Fisioterapia em cirurgia cardíaca: Fase hospitalar**. Barueri: Manole, 2013. cap. 4, p. 31-43.

FERREIRA, L. L.; MARINO, H. C.; CAVENAGHI, S. Fisioterapia respiratória no pré e pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 26, n. 3, p. 455-461, jul./set. 2012.



FERREIRA, P. E. G., et al. Efeitos de um Programa de reabilitação da musculatura inspiratória no pós-operatório de Cirurgia Cardíaca. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 92, n. 4, p. 275–282, abr. 2009.

FESS, E. E. Grip strength. In: CASANOVA, J. S. *Clinical Assessment Recommendations*. 2 ed. Chicago: **American Society of Hand Therapists**, p. 41-45, 1992.

FINUCANE, K. E.; PANIZZA, J. A.; SINGH, B. Efficiency of the normal human diaphragm with hyperinflation. **Journal of Applied Physiology**, v. 99, n. 4, p. 1402-1411, 2005.

FLECK, S. J; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4° Ed. ArtMed, 2017.

FLETCHER, G. F. et al. Exercise standards for testing and training. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. **Circulation**, v. 104, n. 14, p. 1694–1740, mar. 2013.

FREEMANTLE, N. et al. Beta blockade after myocardial infarction: systematic review and meta regression analysis. **British Medical Association**, v. 26, n. 318, p. 1730-1737, jun. 1999.

FROELICHER, V. F.; MYERS, J. N. **Exercise and the Health**. Philadelphia: WB Saunders, 2000.

GALE, C. R. et al. Grip strength, body composition, and mortality. **International Journal of Epidemiology**, v. 36, n. 1, p. 228-235, fev. 2007.

GALVÃO, O.; SILVA, M. G. Validade e fidedignidade preliminares da EVA modificada para a população idosa. **EssFisionline**, v. 1, n. 4, p. 22-30, 2005.

GARCIA, R. C. P.; COSTA, D. Treinamento muscular respiratorio em pós-operatório de cirurgia cardíaca eletiva. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.6, n.3, p.139-146, mai./jun. 2002.

GARLAND, R. et al. A retrospective audit of long-term lower limb complications following leg vein harvesting for coronary artery bypass grafting. **European Journal of Cardio-thoracic Surgery**, v. 23, n. 6, p. 950-955, jun. 2003.

GAUDINO, M., et al. The choice of conduits in coronary artery bypass surgery. **Journal of the American College of Cardiology**. v. 66, n. 15, p. 1729-1737, oct. 2015.

GAULD, L. M. Airway clearance in neuromuscular weakness. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 51, n. 5, p. 350-355, 2009.

GERHARD, M. Aging progressively impairs endothelium-dependent vasodilation in forearm resistance vessels of humans. **Hypertension**, v. 27, n.4, p. 849-853, apr. 1996.

GHROUBI, S. et al. Effects of a low-intensity dynamic-resistance training protocol using an isokinetic dynamometer on muscular strength and aerobic capacity after coronary artery bypass grafting. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 56, n. 2, p. 85-101, dec. 2012.

GIACOMAZZI, C. M.; LAGNI, V. B.; MONTEIRO, M. B. Postoperative pain as a contributor to pulmonary function impairment in patients submitted to heart surgery. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 21, n. 4, p. 386-392, nov. 2006.

GODOY, M. et al. I Consenso nacional de reabilitação cardíaca (Fase crônica). **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 69, n. 4, p. 267-291, out. 1997.

GOIS, C. F. L.; DANTAS, R. A. S.; TORRATI, F. G. Qualidade de vida relacionada à saúde antes e seis meses após a revascularização do miocárdio. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 30, n. 4, p. 700-707, dez. 2009.

GOMES, W. J.; SABA, J. C.; BUFFOLO, E. 50 anos de circulação extracorpórea no Brasil: Hugo J. Felipozzi, o pioneiro da circulação extracorpórea no Brasil. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 20, n. 4, p. 1-6, out./dez. 2005.

GRANIC, A. et al. Grip Strength Decline and Its Determinants in the Very Old: Longitudinal Findings from the Newcastle 85+ Study. **Plos One**, v. 11, n. 9, p. 01-14, set. 2016.

GREEN, M. S.; HARARI, G. A. A prospective study of effects of changes in smoking habits on blood counts, serum lipids and lipoproteins, body weight and blood pressure in occupationally active men. The Israeli CORDIS study. **Journal of Clinic Epidemiology**, v. 48 n. 9, p. 1159–1166, sep. 1995.

GUADALUPE-GRAU, A. et al. Association of regional muscle strength with mortality and hospitalization in older people. **Age and ageing**, v. 5, n. 44, p. 790-795, set. 2015.

GUIZILINI, S. et al. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem circulação extracorpórea. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 20, n. 3, p. 310-316, mai./jun. 2005.

GURU, M. D. et al. Is Blood Superior to Crystalloid Cardioplegia? A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. **Circulation**, n. 114, p. 331-338, jul. 2006.

HAMAR, D. Resistance training for health. In: Martos E (editor): **XXVII FIMS World Congress of Sports Medicine**, Budapest, June 5–9, 2002. Bologne, Italy: Moduzzi Editore; 2002. S135–S138.

HATHAWAY, B. et al. Handgrip strenght and dysphagia assessment following cardiac surgery. **The Laryngoscope**, n. 125, p. 2330-2332, oct. 2015.

HATHAWAY, B. et al. Handgrip strength and dysphagia assessment following cardiac surgery. **The Laryngoscope**, v. 10, n. 125, p. 2330-2332, jun. 2015.

HERDY, A. H. et al. Pre and postoperative cardiopulmonary rehabilitation in hospitalized patients undergoing coronary artery bypass surgery: a randomized controlled trial. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 87, n. 9, p. 714-719, sep. 2008.

HIRSCHHORN, A. D. et al. Supervised moderate intensity exercise improves distance walked at hospital discharge following coronary artery bypass graft surgery - a randomized controlled trial. **Heart, Lung & Circulation**, v. 17, n. 2, p. 129-138, abr. 2008.

- HOWELL, S. J. et al. Hypertension, hypertensive heart disease and preoperative cardiac risk. **British Journal Anaesthesia**, v. 92, n. 4, p. 570-583, apr. 2004.
- HULZEBOS, E. H. et al. Prediction of postoperative pulmonary complications on the basis of preoperative risk factors in patients who had undergone coronary artery bypass graft surgery. **Physical Therapy**, n. 83, v. 1, p. 8-16, jan. 2003.
- HURLE, B. F.; ROTH, S. M. Strength training in the elderly—Effects on risk factors for age-related diseases. **Sports Medicine**, v. 30, n. 4, p. 249-268, oct. 2000.
- HUSTON, T. P. et al. The Athletic Heart Syndrome. **The New England Journal of Medicine**, v. 25, p. 29-32, 1985.
- III CONSENSO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.33, n. 2, p. 54-70, 2007.
- INFOSALUS. **Por qué enferman las artérias: la aterosclerosis**. 2018. Disponível em: <<http://clinicapeterson.com.br/duas-pontes-de-mamaria-nao-sao-melhores-do-que-uma/>>. Acesso em: 04 de julho 2018.
- JACKSON, R., et al. Sex difference in ischaemic heart disease mortality and risk factors in 46 communities: an ecologic analysis. **Cardiovascular Risk Factors**, n. 7, p. 43-54, 1997.
- JAKICIC, J. M. The effect of physical activity on body weight. **Obesity**, n. 17, S34-S38, dec. 2009.
- JANSSEN, A. M. S. et al. Sociodemographic and clinical profile of patients submitted to the myocardial revascularization surgery. **Revista Pesquisa em Saúde**, v.1, n. 1, p. 29-33, jan. 2015.
- JENSEN, M. P.; KARROLY, P.; BRAVER, S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. **Pain**, v. 27, n. 1, p. 117-26, 1986.
- JOÃO, P. R. D.; FARIA JÚNIOR, F. Cuidados imediatos no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Jornal de Pediatria**, v. 79, n. 2, p. 13-22, nov. 2003.
- JOUSILAHTI, P. et al. Sex, Age, Cardiovascular Risk Factors, and Coronary Heart Disease. A Prospective Follow-Up Study of 14786 Middle-Aged Men and Women in Finland. **Circulation**, v. 99, n. 9, mar. 1999.
- KABITZ, H. J. L. et al. Impact of impaired inspiratory muscle strength on dyspnea and walking capacity in sarcoidosis. **Chest**, v. 130, n. 5, p. 1496-1502, nov. 2006.
- KANNEL, W. B. Et al. Factors of risk in the development of coronary heart disease – six year follow-up experience: the Framingham study. **Annals of Internal Medicine**, v. 55, n.1, p. 33-50, jul. 1961.
- KATSURA, M. et al. Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adults undergoing cardiac and major abdominal surgery. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 10, v. 5, out., 2015.

KAYACIOGLU, I. et al. The risk factor affecting the complications of saphenous vein graft harvesting in aortocoronary bypass surgery. **The Tohoku Journal of Experimental Medicine**, v. 211, n. 4, p. 331-337, apr. 2007.

KAYACIOGLU, I. et al. The risk factors affecting the complications of saphenous vein grafting harvesting in aortocoronary bypass surgery. **The Tohoku Journal of Experimental Medicine**, v. 211, n. 4, p. 331-337, apr. 2007.

KELEMEN, M. H. Resistive training safety and assessment guidelines for cardiac and coronary prone patients. **Medicine and Science in Sport Exercise**, v. 21, n. 6, p. 675-677, dec. 1989.

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**, n. 40, n. 8, p. 286-293, out. 2011.

KERN, F. H.; SCHULMAN, S.; GREELEY, W. J. Cardiopulmonary bypass: techniques and effects. In: GREELEY, W. J. Preoperative management of the patient with congenital heart disease. **Baltimore: Willians & Wilkins**, p. 67-120, 1996.

KETO, J. et al. Cardiovascular disease risk factors in relation to smoking behaviour and history: a population-based cohort study. **Open Heart**, v. 3, n. 2, jul. 2016.

KIM, D. H. et al. Predictive value of C-reactive protein for major postoperative complications following off-pump coronary artery bypass surgery. **Circulation Journal**. 73. p. 872-877, may. 2009.

KIRKEBY-GASTARD et al. Post-operative myocardial dysfunction does not affect the physiological response to early mobilization after coronary artery bypass grafting. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 49, n. 9, p. 1241-1247, oct. 2005.

KOBAYASHI, J. Current status of coronary artery bypass grafting. **General Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 56, n. 6, p. 260-267, jun. 2008.

KODAMA, S., et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women a meta-analysis. **Journal of American Medical Association**, v. 301, p. 2024–2035, 2009.

KODRIC, M. et al. Inspiratory muscle training for diaphragm dysfunction after cardiac surgery. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 145, n. 3, p. 819–823, mar., 2013.

KOERICH, C. et al. Revascularização cardíaca e acesso ao sistema único de saúde. **Cogitare Enfermagem**, v. 22, n. 3. 2017.

KOLESSOV, V. I. Mamary artery-coronary anastomosis as method of treatment for angina pectoris. **The Journal of Thoracic Surgery**, v. 54, n. 4, p. 535-544, 1967.

KRAVITZ, R. M. Airway clearance in Duchenne muscular dystrophy. **Pediatrics**, v. 123, n. 4, p. 231-235, 2009.

LAKATTA, E. G. Arterial and Cardiac Aging: Major shareholders in cardiovascular disease enterprise. Part III: cellular and molecular clues to heart and arterial aging. **Circulation**, v. 107, n. 3, p. 490-97, jan. 2003.

LARSSON, L. Physical training effects on muscle morphology in sedentary males at different ages. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 3, p. 203–206, 1982.

LARSSON, L.; GRIMBY, G.; KARLSSON, J. Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. **Journal of Applied Physiology: respiratory, environmental and exercise physiology**, v. 46, n. 3, p. 451-456, mar. 1979.

LEE, D. et al. Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. **Journal of Psychopharmacology**, v. 24, n. 4, p. 27–35, nov. 2010.

LEGUISAMO, C. P.; KALIL, R. A. K.; FURLANI, A. P. Efetividade de uma proposta fisioterapêutica pré-operatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 20, n. 2, p. 134-41, 2005.

LEHMAN, M. et al. Overtraining in endurance athletes: a brief review. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 25, n. 7, p. 854-862, jul. 1993.

LEINER, C. G. et al. Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use as a clinical test of ventilatory function. **The American Review of Respiratory Diseases**, n. 88, nov. 1963.

LEINER, G. C. et al. Expiratory peak flow rate standard values for normal subjects. Use as clinical test of ventilatory function. **The American Review of Respiratory Disease**, v. 88, p. 644-651, 1963.

LEONG, D. P. et al. **Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study**, 2015. Disponível em: < [www.thelancet.com](http://www.thelancet.com) [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)620006](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(14)620006)>. Acesso em: 21 mai. 2018.

LIVINGSTON, W. K. What is pain? **Scientific American**, v. 196, n. 1, p. 59-69, 1953.

LLOYD-JONES, D. M. Cardiovascular risk prediction: basic concepts, current status, and future directions. **Circulation**, v. 121, n. 15, p. 1768-1777, apr. 2010.

LOCKER, C. et al. Multiple arterial grafts improve survival with coronary artery bypass graft surgery versus conventional CABG compared with percutaneous coronary interventions. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 152, n. 2 p. 369-379, mar. 2016.

LOOP, F. D. et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10 year survival and other cardiac events. **New England Journal of Medicine**, v. 314, n. 1, p. 1-6, jan.1986.

LUCINI, D. et al. Effects of cardiac rehabilitation and exercise training on autonomic regulation in patients with coronary artery disease. **The American Heart Journal**, v. 143, n. 6, p. 977-983, jun. 2002.

MAAS, A. H. E. M.; APPELMAN, Y. E. A. Gender differences in coronary heart disease. **Netherlands Heart Journal**, v. 18, n. 12, p. 598-603, dec. 2010.

- MAHMOOD, A. et al. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular diseases: A historical perspective. *The Lancet*, v. 15, n. 383, p. 999-1008, mar. 2014.
- MANSUR, A.P.; FAVARATO, D. Mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil e na Região Metropolitana de São Paulo: atualização 2011. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 99, n. 2, p. 755-61, mar. 2012.
- MARON, B. J. Structural features of the athlete heart as defined by echocardiography. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 7, n. 1, p. 190-203, jan. 1986.
- MASEL, G. V. et al. Frailty, mortality, and health-related quality of life in older Mexican Americans. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 58, n.11, p. 2149–2153, nov. 2010.
- MATHEUS, G. B., et al. Postoperative muscle training improves tidal volume and vital capacity in the postoperative period of CABG surgery. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 27, n. 3, p. 362–369, 2012.
- MCGUIGAN, M. R. M. et al. Resistance training in patients with peripheral arterial disease: effects on myosin isoforms, fibre type distribution and capillary supply to skeletal muscle. **The Journal of Gerontology**, v. 56, n. 7, p. 302-310, jul. 2001.
- MCKHANN, G. M. et al. Stroke and encephalopathy after cardiac surgery: An update. **Stroke**, v. 37, n. 2, p. 562-71, feb. 2006.
- MICELI, A. V. P. Dor crônica e subjetividade. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 48, n. 3, p. 363-73, 2002.
- MOHOLDT, T. T. et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. **American Heart Journal**, v. 158, n. 6, p. 1031-1037, dec. 2009.
- MONTEIRO. Força Muscular: Uma abordagem fisiológica em função do sexo, idade e treinamento. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 2, n. 2, p. 50-66, 1997.
- MORALES-BLANHIR, J. E. et al. Teste da caminhada de seis minutos na doença respiratória crônica: simples de realizar, nem sempre fácil de interpretar. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 37, n. 1, p. 110-117, jan./fev. 2011.
- MORAN, A.E. et al. Temporal trends in ischemic heart disease mortality in 21 world regions, 1980 to 2010: the global burden of disease 2010 study. **Circulation**, v. 129, n. 14, p. 1483-1492, apr. 2014.
- MUELLER, X. M. et al. Pain location, distribution, and intensity after cardiac surgery. **Chest**, v. 118, n. 2, p. 391-396, aug. 2000.
- MUSCARITOLI, M., et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: Joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". **Clinical Nutrition**. v. 29, n. 2, p. 154–159, jan. 2010.
- MYERS, J. Exercise and cardiovascular health. **Circulation**, v. 107, p. 2-5, 2003.

NEVES, M. S. C.; OLIVEIRA, M. F. Reabilitação Cardíaca precoce em pacientes pós-infarto do miocárdio. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 19, n. 3, p. 105-110, abr. 2017.

NEWMAN, E. M. et al. Association of long-distance corridor walk performance with mortality, cardiovascular disease, mobility limitation, and disability. **Journal of the American Medical Association**, v. 295, n. p. 2018–2026, 2006.

NISSINEM, J. et al. Safe time limits of aortic cross-clamping and cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. **Perfusion**, v. 24, n. 5, p. 297-305, dec. 2010.

NORRELUND, H. et al. Abnormalities of whole body protein turnover, muscle metabolism and levels of metabolic hormones in patients with chronic heart failure. **Journal of Internal Medicine**. v. 260, n. 1, p. 11–21, jul. 2006.

Organização Mundial da Saúde. **Doenças Cardiovasculares, 2017**. Disponível em: <[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=839](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=839)>. Acesso em: 20 junho 2018.

ORTEGA, F. B. et al. Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. **British Medical Association**, n. 345, nov. 2012.

PASQUALI, S. K. et al. Effect of cardiac rehabilitation on functional outcomes after coronary revascularization. **American Heart Journal**, v. 143, n. 3, p. 445-451, mar. 2003.

PATEL, A. N. et al. Endoscopic radial artery harvesting is better than the open technique. **The Annals of Thoracic Surgery**, v. 78, n. 1, p. 149-153, jul. 2004.

PEDERSEN, TR. et al. Randomised trial of cholesterol lowering in 4444 patients with coronary heart disease: The scandinavian simvastatin survival study. **The Lancet**, v. 19, n. 344, p. 1383-1389, nov. 1994.

PELOSI, P.; ROCCO, P. R. Airway closure: the silent killer of peripheral airways. **Critical Care**, v. 11, n. 1, p. 114, 2007.

PEREIRA, L. V.; SOUSA, F. A. E. F. Mensuração e avaliação da dor pós-operatória: uma breve revisão. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 6, n. 3, p. 77-84, 1998.

PESARO, A. E. P.; SERRANO JUNIOR, C. V.; NICOLAU, J. C. Infarto agudo do miocárdio – síndrome coronariana aguda com supradesnível do segmento ST. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 50, n. 2, p. 214-220, fev. 2004.

PESCATELLO, P. S. et al. American College of Sports. Exercise and Hypertension. **Medicine and Science in Sport Exercise**, v. 36, n. 3, p. 533-553, mar. 2004.

PIEPOLI, M. F. et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v. 17, n. 1, p. 1-17, 2010.

- PIRES, M. R. G. M. et al. A Utilização dos serviços de atenção básica e de urgência no SUS de Belo Horizonte: problema de saúde, procedimentos e escolha dos serviços. **Saúde e Sociedade**, v. 22, n. 1, p. 211-222, jan./mar. 2013.
- PIVOTO, F. L. et al. Nursing diagnoses in patients in the postoperative period of cardiac surgery. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 23, n. 5, p. 665-670, sep./oct. 2010.
- POLLOCK, M. L. et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. **Circulation**, v. 101, n. 7, p. 828-833, feb. 2000.
- PRAVEEN, R.; SWAMINATHAN, N. Inspiratory muscle training is effective in improving respiratory muscle functions in patients who have undergone coronary artery bypass graf. **Fizjoterapia Polska**, v. 9, n. 4, p. 285-292, aug. 2009.
- PUIG, L. B.; CIONGOLI, W.; CIVIDANES, G. L. Inferior epigastric artery as a free graft for myocardial revascularization. **The Journal of Thoracic Surgery**, v. 99, p. 251-255, 1990.
- PUYMIRAYT, E. Association of changes in clinical characteristics and management with improvement in survival among patients with ST-elevation myocardial infarction. **Journal of the American Medical Association**, v. 308. p. 998-1006, 2012.
- RAJA, S. G., et al. Multiple arterial grafting confers survival advantage compared to percutaneous intervention with drug-eluting stents in multi vessel coronary artery disease: A propensity score adjusted analysis. **International Journal of Cardiology**, n. 189, p. 153-158, apr. 2015.
- RANUCCI, M. et al. A systematic review of biocompatible cardiopulmonary by-pass circuits and clinical outcome. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 87, n. 4, p. 1311-1319, apr. 2009.
- REEVE, J. C. et al. Does physiotherapy reduce the incidence of post-operative complications in patients following pulmonary resection via thoracotomy? A protocol for a randomised controlled trial. **European Journal Cardio-Thoracic Surgery**. v. 37, n. 5, p. 1158-1166, may. 2010.
- RICH-EDWARDS, J. W., et al. The primary prevention of coronary heart disease in women. **New England Journal of Medicine**, n. 332, p.1758–1766, jun. 1995.
- RODRIGUES, B. et al. Role of exercise training on autonomic changes and inflammatory profile induced by myocardial infarction. **Mediators of Inflammation**, v. 2014, p. 1-11, jun. 2014.
- ROMANINI, W. et al. Os efeitos da pressão positiva intermitente e do incentivador respiratório no pós-operatório de revascularização miocárdica. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 89, n. 2, p.105-110, ago. 2007.
- ROSA, F. K. et al. Comportamento da mecânica pulmonar após aplicação de protocolo de fisioterapia respiratória e aspiração traqueal em pacientes com ventilação mecânica invasiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 19, n. 2, p. 170-175, 2007.
- ROSENDORFF, C. et al. Treatment of hypertension in patients with coronary artery disease: A scientific statement from the American Society of Hypertension. **Journal of the American Society of Hypertension**, v. 9, n. 6, p. 453-498, mar. 2015.



ROTHSTEIN, J. M., ECHTERNACH, J. L. Primer on measurement: An Introductory Guide to Measurement Issues. **American Physical Therapy Association**. n. 34, p. 65-67, 1993.

ROYSE, A. G. et al. Radial artery harvest technique, use and functional outcome. **European Journal of Cardiothorac Surgery**, v. 15, n. 2, p. 186-193, feb. 1999.

SAAD, E. A. Prevenção primária e secundária da aterosclerose: perspectivas atuais e futuras. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, v. 17, n. 2, p. 112-132, abr./maio/jun. 2002.

SAEED, I. et al. Subjective patient outcomes following coronary artery bypass using the radial artery: Results of a cross-sectional survey of a harvest site complications and quality of life. **European Journal of Cardiothoracic Surgery**, v. 20, n. 6, p. 1142-1146, dec. 2001.

SAGLAM, M. et al. Relationship between respiratory muscle strength functional capacity and quality of life in pre-operative cardiac surgery patients. **European Respiratory Review**, v. 17, n. 107, p. 39-40, 2008.

SAITO, I. et al. Nontraditional risk factors for coronary heart disease incidence among persons with diabetes: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. **Annals of internal medicine**, v. 133, n. 2, p. 81-92, jul. 2000.

SAJJA, L. R.; MANNAM, G.; SOMALI, S. Neurologic hands complications after radial artery harvest for coronary artery bypass grafting. **Journal of Thoracic Cardiovascular Surgery**, v. 123, n. 3, p. 585-586, mar. 2002.

SANTEN, R.J., WILLIS, P. W., FAJANS, S. S. Atherosclerosis in diabetes mellitus. Correlations with serum lipid levels, adiposity, and serum insulin level. **Archives of Internal Medicine**, v.130, n. 6, p. 833– 84, dec. 1972.

SANTOS, K. M. et al. Evaluation of peripheral muscle strength of patients undergoing elective cardiac surgery: a longitudinal study. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 29, n. 3, p. 355-359, jul. 2014.

SARMENTO, G. J. V., et al. **Fisioterapia em Cirurgia Cardíaca: Fase Hospitalar**. Ed. Manole, Barueri, SP, 2013.

SASAKI, H. et al. Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. **The American Journal of Medicine**, v. 4, n. 120, p. 337-342, abr. 2007.

SASSERON, A. B. et al. Does the pain disturb the respiratory function after open heart surgery? **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 24, n. 4, p. 490-496, oct./dec. 2009.

SAVCI, S. et al. Short-term effects of inspiratory muscle training in coronary artery bypass graft surgery: a randomized controlled trial. **Scandinavian Cardiovascular Journal**, v. 45, n. 5, p. 286-293, oct. 2011.

SCHEINHORN, D. J.; CHAO, D. C.; TEARN-HASSENPFUG, M. Approach to patientes with long-term weaning failure. **Respiratory Care Clinics of North America**, v. 6, n. 3, p. 437-461, set. 2000.

- SCHEUNER, M. T. Genetic evaluation for coronary artery disease. **Genetics in Medicine**, v. 5, n. 4, p. 269-285, jul. 2003.
- SCHNAIDER, J. et al. Influência da força muscular respiratória pré-operatória na evolução clínica após cirurgia de revascularização do miocárdio. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 1, p. 52-57, jan./mar. 2010.
- SCHULZ, K. F. et al. CONSORT 2010 Statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. **Annals of Internal Medicine**, v. 152, n. 1, p. 1-8, jun. 2010.
- SELIM, M. Perioperative stroke. **New England Journal of Medicine**, n. 356, p. 706-713, mai. 2007.
- SILVA, L. H. F.; NASCIMENTO C. S.; VIOTTI JUNIOR, L. A. P. Revascularização do miocárdio em idosos. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 12, n. 2, p. 132-140, abr./jun.1997.
- SIMINELAKIS, S. et al. Harvesting radial artery and neurologic complications. **Journal of Cardiac Surgery**, v. 19, n. 6, p. 505-510, nov./dec. 2004.
- SIQUEIRA, A. S. E.; SIQUEIRA-FILHO, A. G.; LAND, M. G. P. Análise do impacto econômico das doenças cardiovasculares nos últimos cinco anos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 109, n. 1, p. 39-46, mar. 2017.
- SOBENIN, I. A.; TERTOV, V. V.; OREKHOV, A. N. Atherogenic modified LDL in diabetes. **Diabetes**, v. 45, n. 3, p. 35-39, jul. 1996.
- SOBRINHO, T. M. et al. Preoperative therapy restores ventilatory parameters and reduces length of stay in patients undergoing myocardial revascularization. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, n. 29, v. 2, p. 221-228, abr./jun., 2014.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 83, n. 4, p. 1-18, abr. 2007.
- SOKRAN, S. N. B. B. M. et al. Hand Grip Strength and Myocardial Oxygen Consumption Index among Coronary Artery Bypass Grafting Patients. **Iranian Journal of Medical Sciences**. v. 40, n. 4, p. 335-340, jul. 2015.
- SOUSA, F. A. E. F. Dor: o quinto sinal vital. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.10, n. 3, p. 446-447, 2002.
- SPARLING, P. B. t al. Strength training in a cardiac rehabilitation program: a six-month follow-up. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 71, n. 2, p. 148-152, feb. 1990.
- STEIN, R., et al. Inspiratory Muscle Strength as a Determinant of Functional Capacity Early After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 10, p. 1685-91, 2009.
- STEPHENS, R. S.; WHITMAN, G. J. R. Postoperative Critical Care of the adult cardiac surgical patient. Part I: Routine Postoperative Care. **Critical Care Medicine**, v. 43, n. 7, p. 1477-1497, jul. 2015.

STRAUB, R. O. Doenças Cardiovasculares e Diabete. In: Psicologia da Saúde. Tradução de Ronaldo Cataldo Costa. 1a Edição. Porto Alegre: Artmed, 2005. Cap. 9, p. 315-345.

SUMA, H.; TAKANASHI, R. Arteriosclerosis of the gastroepiploic and internal thoracic arteries. **The Annals of Thoracic Surgery**, v. 50, n. 3, p. 413-416, sep. 1990.

SYDDALL, H. et al. Is grip strength a useful single marker of frailty? **Age and ageing**, v. 32, n. 6, p. 650-656, nov. 2003.

TEODORO, B. G. et al. A influência do exercício físico aeróbio no processo aterosclerótico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n. 5, p. 382-387, set./out. 2010.

THYGESEN, K.; ALPERT, J. S.; WHITE, H. D. On behalf of the Joint ESC/ACCF/AHA/WHF - Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 50, n. 22, p. 2173-2195, nov. 2007.

TOLEP, K.; KELSEN, S. G. Effect of aging on respiratory skeletal muscles. **Clinics in Chest Medicine**, v. 14, n. 3, p. 363-378, mar. 1993.

TOPOL, E. J.; YADAV, J. S. Recognition of the importance of embolization in atherosclerotic vascular disease. **Circulation**, v. 101, n. 5, p. 570-580, feb. 2000.

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

URELL, C. Respiratory muscle strength is not decreased in patients undergoing cardiac surgery. **Journal of Cardiothoracic Surgery**. v. 11, n. 41, p. 1-5, mar. 2016.

VALKENET, K. et al. Effect of Inspiratory Muscle Training Before Cardiac Surgery in Routine Care. **Journal of the American Physical Therapy Association**. v. 93, n. 5, p. 1-8, may. 2013.

VAN DER PALEN, J. et al. Respiratory muscle strength and the risk of incident cardiovascular events. **Thorax**, v. 59, n. 12, p. 1063-1067, dec. 2004.

VINEBERG, A. M. Development of anastomosis between coronary vessels and transplanted internal mammary artery. **The Journal of Thoracic Surgery**, v. 18, n. 6, p. 839-850, dec. 1949.

WARREN, O. J., et al. The inflammatory response to cardiopulmonary bypass: Part 1 - Mechanisms of pathogenesis. **Journal of Cardiothoracic Vascular Anaesthesiology**, v. 23, n. 2, p. 223-231, apr. 2009.

WEINER, P et al. Prophylactic inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery bypass graft. **World Journal of Surgery**, v. 22, n. 5, p. 427-431, maio, 1998.

WENGER, N. K. Current status of cardiac rehabilitation. **Journal of the College of Cardiology**, v. 51, n. 17, p. 1619-1631, apr. 2008.

WEST, J. B. **Fisiologia respiratória: princípios básicos**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

**World Health Organization (WHO), 2007. Cardiovascular Disease.** Disponível em: <[http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/en/](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/)>. Acesso em: 20 mai. 2018.

XIMENES, N. N. P. S. et al. Effects of Resistance Exercise Applied Early After Coronary Artery Bypass Grafting: a Randomized Controlled Trial. **Brazilian journal of cardiovascular surgery**, v. 30, n. 6, p. 620-625, nov. 2015.

## ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS

## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeito do treinamento muscular respiratório na capacidade funcional precoce de indivíduos após cirurgia de revascularização do miocárdio

**Pesquisador:** Giovane Galdino de Souza

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 61806816.9.0000.5142

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.936.088

## Apresentação do Projeto:

Trabalho de Mestrado

Trabalho sobre o treinamento muscular respiratório após cirurgia de revascularização do miocárdio.

## Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

Avaliar o efeito de um programa de TMR (treinamento de força muscular expiratória e inspiratória) e TMP associado a um protocolo de fisioterapia convencional sobre a capacidade funcional e a alta precoce em indivíduos submetidos à CRVM.

Objetivos Específicos

Investigar se o TMR auxilia na melhora da capacidade funcional de modo precoce em indivíduos submetidos à CRVM;

Avaliar a influência do TMR no ganho de força muscular respiratória em indivíduos submetidos à CRVM;

Avaliar a influência do TMP no ganho de força muscular periférica em indivíduos submetidos à

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

**Bairro:** centro

**CEP:** 37.130-000

**UF:** MG

**Município:** ALFENAS

**Telefone:** (35)3299-1318

**Fax:** (35)3299-1318

**E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS



Continuação do Parecer: 1.936.088

CRVM;

Avaliar a interferência do ganho de força muscular respiratória e periférica com o tempo de hospitalização de indivíduos submetidos à CRVM.

- a. Objetivos claros e definido
- b. Coerência
- c. Exequíveis

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

a. Risco de execução do projeto:

Dor, vertigens, síncope.

Dor: Para prevenção, será utilizado 15% da pressão aferida na avaliação da PMI através do manovacuômetro. Caso o paciente refira dor constante, o treinamento será interrompido até que o mesmo esteja apto a continuar. O mesmo será conduzido durante o TMP, caso o paciente sinta dor no membro de retirada da artéria para a realização da cirurgia;

Vertigens: Tanto durante o TMR quanto o TMP e o TC6M, o paciente poderá apresentar sintomas de vertigens, como sudorese, nistagmo, náuseas, vômitos e dificuldade de deambulação. Para prevenir quedas, os procedimentos serão realizados com o paciente em sedestação. Durante o TC6M, haverá uma cadeira próxima ao corredor para posicionamento do paciente caso o mesmo apresente os sintomas supracitados. Todos os procedimentos serão monitorizados através da SpO2, FC e PA antes, durante e após a intervenção;

Síncope: Tanto durante o TMR quanto o TMP e o TC6M, o paciente poderá apresentar sintomas como sudorese, náuseas, vômitos, visão turva e sensação de calor. Para prevenir riscos decorrentes de síncope, antes, durante e após qualquer intervenção, a PA, FC, SpO2, FR serão aferidas. Para prevenir quedas, os procedimentos serão realizados com o paciente em sedestação. Durante o TC6M, haverá uma cadeira próxima ao corredor para posicionamento do paciente caso o mesmo apresente tais sintomas.

b. Benefícios:

O tratamento oferece recuperação da musculatura respiratória e dos músculos das pernas e mãos. Isto pode ajudar na melhora após a cirurgia do coração.

a. Apresentou os risco corretamente e uma correta ação para minimiza-lo e os benefícios

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700  
**Bairro:** centro **CEP:** 37.130-000  
**UF:** MG **Município:** ALFENAS  
**Telefone:** (35)3299-1318 **Fax:** (35)3299-1318 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS**



Continuação do Parecer: 1.936.088

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

- a. Metodologia da pesquisa – está adequada. Apresenta critério de inclusão e exclusão, apresenta os métodos de avaliação (manovacuometria, treinamento muscular respiratório, treinamento muscular periférico, pico de fluxo expiratório, avaliação da capacidade funcional, dinamometria), procedimento do estudo e análise estatística. Entretanto não apresente o certificado de especialista na área.
- b. Referencial teórico da pesquisa – está atualizado, suficiente para aquilo que se propõe.
- c. Cronograma de execução da pesquisa – Presente e adequado no projeto e na plataforma até o momento.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos obrigatórios do projeto:

- a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE): Presente e adequado
- b. Termo de Assentimento (TA): não se aplica
- c. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE): não se aplica
- d. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD): não se aplica
- e. Termo de Anuência Institucional (TAI): presente e adequado
- f. Folha de rosto: presente e adequado
- g. Projeto de pesquisa completo e detalhado: presente e adequado

**Recomendações:**

Não há

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovação

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Colegiado do CEP acata o parecer do relator.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_823690.pdf	20/12/2016 10:06:51		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	20/12/2016 10:05:14	Giovane Galdino de Souza	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE.pdf	20/12/2016	Giovane Galdino de	Aceito

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700  
**Bairro:** centro **CEP:** 37.130-000  
**UF:** MG **Município:** ALFENAS  
**Telefone:** (35)3299-1318 **Fax:** (35)3299-1318 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS**



Continuação do Parecer: 1.936.088

Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	10:02:46	Souza	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	09/11/2016 10:19:01	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	09/11/2016 09:50:45	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Outros	av_08.pdf	09/11/2016 09:25:47	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Outros	av_07.pdf	09/11/2016 09:25:30	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Outros	av_06.pdf	09/11/2016 09:25:16	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Outros	av_05.pdf	09/11/2016 09:25:00	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Outros	av_04.pdf	09/11/2016 09:24:42	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Outros	av_03.pdf	09/11/2016 09:24:13	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Outros	av_02.pdf	09/11/2016 09:23:01	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Outros	av_01.pdf	09/11/2016 09:22:15	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	consentimento_hsl.pdf	09/11/2016 09:17:30	Giovane Galdino de Souza	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

ALFENAS, 21 de Fevereiro de 2017

\_\_\_\_\_  
**Assinado por:**  
**Marcela Filié Haddad**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700  
**Bairro:** centro **CEP:** 37.130-000  
**UF:** MG **Município:** ALFENAS  
**Telefone:** (35)3299-1318 **Fax:** (35)3299-1318 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br



## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa “Efeito do treinamento muscular respiratório na capacidade funcional precoce de indivíduos após cirurgia de revascularização do miocárdio”. No caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento.

Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador (a) ou com a instituição.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e endereço do pesquisador (a) principal, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação.

**TÍTULO DA PESQUISA:** Efeito do treinamento muscular respiratório na capacidade funcional precoce de indivíduos após cirurgia de revascularização do miocárdio.

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** Tarcísio Nema de Aquino.

**ENDEREÇO:** Avenida Vereador Edmundo Cardillo, 3003 – Bianucci – 37.710-005 - Poços de Caldas, MG – Brasil.

**TELEFONE:** (35) 3697-3500.

**PESQUISADORES PARTICIPANTES:** Tarcísio Nema de Aquino e Giovane Galdino de Souza.

**OBJETIVOS:** Identificar se o treinamento da musculatura respiratória pode ajudar na capacidade de melhorar as atividades de vida diária após a cirurgia do coração.

**JUSTIFICATIVA:** Após a cirurgia do coração, a força dos músculos responsáveis pela respiração pode diminuir. Este tratamento pode ajudar a manter essa força e ajudar a melhorar a realização das atividades de vida diária.

**PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:** O tratamento será feito através de um aparelho chamado *Threshold*® para fortalecer os músculos, duas vezes por dia. Para fortalecer a musculatura de pernas e mãos, será realizado tornozeleiras e outro aparelho chamado *Digiflex*®. Os dados do tratamento servirão para mostrar se o treinamento será importante na recuperação da força muscular após a cirurgia do coração. O tratamento será realizado no Hospital Santa Lúcia de Poços de Caldas durante os anos de 2016, 2017 e 2018.

**RISCOS E DESCONFORTOS:** Antes, durante e após cada atendimento, você será avaliado através das medidas de pressão arterial e a quantidade de oxigênio que você está respirando. Durante o tratamento pode acontecer momentos de tontura, dor e sensação de desmaio. Caso isso aconteça, o tratamento será interrompido e você será posicionado confortavelmente enquanto recebe os cuidados necessários.



**BENEFÍCIOS:** O tratamento oferece recuperação da musculatura respiratória e dos músculos das pernas e mãos. Isto pode ajudar na melhora após a cirurgia do coração.

**CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE:** Não haverá nenhum gasto com sua participação. As consultas, exames, tratamentos serão totalmente gratuitos, não recebendo nenhuma cobrança com o que será realizado. Você também não receberá nenhum pagamento com a sua participação. Você pode se retirar do tratamento caso sinta a vontade.

**CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA:** Garantimos o sigilo que assegure sua privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Assinatura do Pesquisador Responsável: \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que li as informações contidas nesse documento, fui devidamente informado(a) pelo pesquisador(a) Tarcísio Nema de Aquino dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa, concordando ainda em participar da pesquisa.

Foi-me garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento. Declaro ainda que recebi uma cópia desse Termo de Consentimento.

Poderei consultar o pesquisador responsável (acima identificado) ou o CEPUNIFAL-MG, com endereço na Universidade Federal de Alfenas, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, CEP – 37.130-000, Fone: (35) 3299-1318, no e-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e minha participação no mesmo.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

Poços de Caldas, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

\_\_\_\_\_  
Nome por extenso

\_\_\_\_\_  
Assinatura

## ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO DA INSTITUIÇÃO



Hospital Maternidade e Pronto Socorro Santa Lúcia LTDA  
 Av. Ver. Edmundo Cardillo, 3003 – Bianucci – Poços de Caldas.  
 CNPJ: 18.625.343/ 0001-07 Inscrição Estadual: Isento  
 Fone/Fax: (35) 3697-3500 - E-mail: [hospitalsantalucia@oi.com.br](mailto:hospitalsantalucia@oi.com.br)  
 Site: [hospitalsantalucia-coracao.com.br](http://hospitalsantalucia-coracao.com.br)

## DECLARAÇÃO

Declaro que o Hospital Santa Lúcia – O Hospital do Coração, situado na cidade de Poços de Caldas, está ciente da realização do projeto intitulado *"Efeito do treinamento muscular respiratório na capacidade funcional precoce de indivíduos após cirurgia de revascularização do miocárdio"*, conduzido pelo Fisioterapeuta R.T. Tarcísio Nema de Aquino como parte do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) - MG.



Poços de Caldas, 03 de Agosto de 2016

  
 Dr. Assad Aun Neto  
 Diretor Clínico

  
 Tallita Sagiorato Chiminazo  
 Enf. Controle de Qualidade



## APÊNDICE B – FICHA DE ANAMNESE

	<b>Avaliação Fisioterapêutica</b>			
( ) Grupo Intervenção ( ) Grupo Controle				
Nome: _____ Nascimento ___/___/___ ( anos)				
Endereço: _____				
Telefone(s): (___) _____ Cidade: _____				
Grau de instrução: _____ Sexo: ( ) M ( ) F				
Estado Civil: ( ) Solteiro ( ) Casado ( ) Divorciado ( ) Viúvo ( ) Outros				
Profissão anterior: _____ Profissão atual: _____				
Acompanhamento ou responsável: _____				
Diagnóstico: _____ Encaminhamento médico: _____				
HMP/HMA/QP: _____				
_____				
_____				
_____				
_____				
Exame Físico: _____				
_____				
_____				
_____				
Dados vitais: PA: _____ mmHg FC: _____ bpm FR: _____ irpm SpO <sub>2</sub> : _____ %				
Circunferência abdominal: _____ cm. Massa Corporal: _____ kg				
Estatura: _____ m IMC: _____ kg/m <sup>2</sup>				
Hábitos de vida: _____				
_____				
Medicamentos em uso: _____				
_____				
Membro dominante: Superior _____ Inferior _____				
Testes específicos:				
	Pré-Operatório		Pós-Operatório	
PI Máx (cmH <sub>2</sub> O)	P	O	P	O
PE Máx (cmH <sub>2</sub> O)	P	O	P	O
Pico de Fluxo (L/min)	P	O	P	O
TC6M	P	O	P	O
* P = Previsto para a idade; O = Obtido				
	Pré-Operatório		Pós-Operatório	
Dinamometria (Kgf)	Mão D	Mão E	Mão D	Mão E



## ANEXO C – VERSÃO BRASILEIRA DO QUESTIONÁRIO DE QV MOS-SF-36



## Versão Brasileira do Questionário de Qualidade de Vida -SF-36

1- Em geral você diria que sua saúde é:

Excelente	Muito Boa	Boa	Ruim	Muito Ruim
1	2	3	4	5

2- Comparada há um ano atrás, como você se classificaria sua idade em geral, agora?

Muito Melhor	Um Pouco Melhor	Quase a Mesma	Um Pouco Pior	Muito Pior
1	2	3	4	5

3- Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido à sua saúde, você teria dificuldade para fazer estas atividades? Neste caso, quando?

Atividades	Sim, dificuldade muito	Sim, dificuldade um pouco	Não, não dificuldade de modo algum
a) Atividades Rígorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos.	1	2	3
b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	1	2	3
c) Levantar ou carregar mantimentos	1	2	3
d) Subir vários lances de escada	1	2	3
e) Subir um lance de escada	1	2	3
f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
g) Andar mais de 1 quilômetro	1	2	3
h) Andar vários quarteirões	1	2	3
i) Andar um quarteirão	1	2	3
j) Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou com alguma atividade regular, como consequência de sua saúde física?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou a outras atividades.	1	2
d) Teve dificuldade de fazer seu trabalho ou outras atividades (p. ex. necessitou de um esforço extra).	1	2

5- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como se sentir deprimido ou ansioso)?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Não realizou ou fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz.	1	2



6- Durante as últimas 4 semanas, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo?

De forma nenhuma	Ligeiramente	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

7- Quanta dor no corpo você teve durante as últimas 4 semanas?

Nenhuma	Muito leve	Leve	Moderada	Grave	Muito grave
1	2	3	4	5	6

8- Durante as últimas 4 semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho normal (incluindo o trabalho dentro de casa)?

De maneira alguma	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

9- Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as últimas 4 semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime de maneira como você se sente, em relação às últimas 4 semanas.

	Todo Tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nunca
a) Quanto tempo você tem se sentindo cheio de vigor, de vontade, de força?	1	2	3	4	5	6
b) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	1	2	3	4	5	6
c) Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode anima-lo?	1	2	3	4	5	6
d) Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranquilo?	1	2	3	4	5	6
e) Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	1	2	3	4	5	6
f) Quanto tempo você tem se sentido desanimado ou abatido?	1	2	3	4	5	6
g) Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	1	2	3	4	5	6
h) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	1	2	3	4	5	6
i) Quanto tempo você tem se sentido cansado?	1	2	3	4	5	6



10- Durante as últimas 4 semanas, quanto de seu tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc)?

Todo Tempo	A maior parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhuma parte do tempo
1	2	3	4	5

11- O quanto verdadeiro ou falso é cada uma das afirmações para você?

	Definitivamente verdadeiro	A maioria das vezes verdadeiro	Não sei	A maioria das vezes falso	Definitivamente falso
a) Eu costumo obedecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	1	2	3	4	5
b) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço	1	2	3	4	5
c) Eu acho que a minha saúde vai piorar	1	2	3	4	5
d) Minha saúde é excelente	1	2	3	4	5

### CÁLCULO DOS ESCORES DO QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA

Fase 1: Ponderação dos dados

Questão	Pontuação	
01	Se a resposta for	Pontuação
	1	5,0
	2	4,4
	3	3,4
	4	2,0
	5	1,0
02	Manter o mesmo valor	
03	Soma de todos os valores	
04	Soma de todos os valores	
05	Soma de todos os valores	
06	Se a resposta for	Pontuação
	1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5	1





07	Se a resposta for 1 2 3 4 5 6	Pontuação 6,0 5,4 4,2 3,1 2,0 1,0
08	<p>A resposta da questão 8 depende da nota da questão 7</p> <p>Se 7 = 1 e se 8 = 1, o valor da questão é (6)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 1, o valor da questão é (5)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 2, o valor da questão é (4)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (3)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 4, o valor da questão é (2)</p> <p>Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (1)</p> <p>Se a questão 7 não for respondida, o escorre da questão 8 passa a ser o seguinte:</p> <p>Se a resposta for (1), a pontuação será (6)</p> <p>Se a resposta for (2), a pontuação será (4,75)</p> <p>Se a resposta for (3), a pontuação será (3,5)</p> <p>Se a resposta for (4), a pontuação será (2,25)</p> <p>Se a resposta for (5), a pontuação será (1,0)</p>	
09	<p>Nesta questão, a pontuação para os itens a, d, e ,h, deverá seguir a seguinte orientação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (6)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 6, o valor será (1)</p> <p>Para os demais itens (b, c,f,g, i), o valor será mantido o mesmo</p>	
10	Considerar o mesmo valor.	
11	<p>Nesta questão os itens deverão ser somados, porém os itens b e d deverão seguir a seguinte pontuação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (5)</p> <p>Se a resposta for 2, o valor será (4)</p> <p>Se a resposta for 3, o valor será (3)</p> <p>Se a resposta for 4, o valor será (2)</p> <p>Se a resposta for 5, o valor será (1)</p>	

#### Fase 2: Cálculo do Raw Scale

Nesta fase você irá transformar o valor das questões anteriores em notas de 8 domínios que variam de 0 (zero) a 100 (cem), onde 0 = pior e 100 = melhor para cada domínio. É chamado de raw scale porque o valor final não apresenta nenhuma unidade de medida.

Domínio:

- Capacidade funcional
- Limitação por aspectos físicos
- Dor
- Estado geral de saúde
- Vitalidade
- Aspectos sociais
- Aspectos emocionais



- Saúde mental

Para isso você deverá aplicar a seguinte fórmula para o cálculo de cada domínio:

Domínio:

$$\frac{\text{Valor obtido nas questões correspondentes} - \text{Limite inferior} \times 100}{\text{Variação (Score Range)}}$$

Na fórmula, os valores de limite inferior e variação (Score Range) são fixos e estão estipulados na tabela abaixo.

Domínio	Pontuação das questões correspondidas	Limite inferior	Variação
Capacidade funcional	03	10	20
Limitação por aspectos físicos	04	4	4
Dor	07 + 08	2	10
Estado geral de saúde	01 + 11	5	20
Vitalidade	09 (somente os itens a + e + g + i)	4	20
Aspectos sociais	06 + 10	2	8
Limitação por aspectos emocionais	05	3	3
Saúde mental	09 (somente os itens b + c + d + f + h)	5	25

Exemplos de cálculos:

- Capacidade funcional: (ver tabela)

$$\text{Domínio: } \frac{\text{Valor obtido nas questões correspondentes} - \text{limite inferior} \times 100}{\text{Variação (Score Range)}}$$

$$\text{Capacidade funcional: } \frac{21 - 10}{20} \times 100 = 55$$

O valor para o domínio capacidade funcional é 55, em uma escala que varia de 0 a 100, onde o zero é o pior estado e cem é o melhor.

- Dor (ver tabela)

- Verificar a pontuação obtida nas 07 e 08; por exemplo: 5,4 e 4, portanto somando-se as duas, teremos: 9,4

- Aplicar fórmula:

$$\text{Domínio: } \frac{\text{Valor obtido nas questões correspondentes} - \text{limite inferior} \times 100}{\text{Variação (Score Range)}}$$

$$\text{Dor: } \frac{9,4 - 2}{10} \times 100 = 74$$

O valor obtido para o domínio dor é 74, numa escala que varia de 0 a 100, onde zero é o pior estado e cem é o melhor.

Assim, você deverá fazer o cálculo para os outros domínios, obtendo oito notas no final, que serão mantidas separadamente, não se podendo soma-las e fazer uma média.



Obs.: A questão número 02 não faz parte do cálculo de nenhum domínio, sendo utilizada somente para se avaliar o quanto o indivíduo está melhor ou pior comparado a um ano atrás.

Se algum item não for respondido, você poderá considerar a questão se esta tiver sido respondida em 50% dos seus itens.

**Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF36). Revista Brasileira de Reumatologia. v. 39, n. 3, p. 143-50, 1999.**