**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO**

CAMILA BOTTURA

Avaliação da fragilidade em indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca

RIBEIRÃO PRETO

2017

CAMILA BOTTURA

Avaliação da fragilidade em indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca

Versão Corrigida

Tese de Mestrado apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Clínica Cirúrgica
Orientador: Prof. Dr. Alfredo José Rodrigues

RIBEIRÃO PRETO

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Bottura, Camila.

Avaliação da fragilidade em indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca. Ribeirão Preto, 2017. p: 67; il: ; 30 cm

Tese (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Cirurgia. Orientador: Rodrigues, Alfredo José.

1. Fragilidade - 2. Síndrome da fragilidade –
3. Cirurgia cardíaca – 4. Circulação extracorpórea

Nome: Camila Bottura

Título: Avaliação da fragilidade em indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca.

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Dedico este trabalho aos meus pais Sandra e Luis,
pelo apoio, incentivo, compreensão e pelo amor
incondicional dedicado a mim.

*“Mas na profissão, além de amar tem de saber. E
o saber leva tempo pra crescer.”*

Rubem Alves.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por agir em minha vida e me conduzir;

À minha família, sobretudo aos meus pais Sandra e Luis, minha irmã, Carol, e meu cunhado Francisco, por se fazerem presentes, mesmo que não fisicamente, pela palavra, carinho e estímulo oportuno para seguir;

Ao Prof. Dr. Alfredo José Rodrigues, por proporcionar essa experiência de crescimento e amadurecimento pessoal e profissional, pelo apoio durante todos os anos de execução do projeto e pelo exemplo;

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Évora, pelo exemplo de amor ao ensinar e de dedicação;

À Profª. Drª. Viviane dos Santos Augusto Doval, por ter percebido em mim o gosto pela área acadêmica antes de mim mesma e me fazer seguir em frente;

Ao Prof. Dr. Maurício Jamami, por conduzir os meus primeiros passos na escrita de um trabalho científico;

À Hannah Miranda Araújo Chagas, pela ajuda no decorrer do projeto;

À minha grande amiga Livia, por me acompanhar nessa jornada, me orientar e permitir que esse trabalho fosse feito. Obrigada pela amizade, pelo apoio, pelos conselhos pessoais e profissionais e por ter compartilhado esses momentos comigo. Você foi de fundamental importância para que tudo isso acontecesse.

Às equipes da Unidade de terapia intensiva pós-operatória e da enfermaria do 9º andar por disponibilizar o espaço físico e o apoio para a realização das coletas;

Às equipes das Unidades Coronarianas do HC (Unidade de Emergência e Campus), por terem me acolhido desde o primeiro dia e me estimularem sempre a ser uma profissional melhor;

Ao departamento de cirurgia e anatomia, em especial à Juliana, Camila e ao Gustavo, pela prontidão em nos ajudar e apoiar ao longo desse caminho;

Aos meus pacientes, em especial Sr. Issa, Lucas, Filipe e Sr. Pedro Ronaldo, por me ensinarem a perseverar, fazer o melhor de mim e viver o presente;

*Às minhas amigas **Luiza, Giovanna e Aline**, pela paciência, compreensão, e sobretudo pela parceria durante esses anos;*

*Às minhas amigas **Ana Luisa, Mariana, Livia Veronese, Taísa, Flávia, Katharine e Raísa**, por fazerem parte dos melhores momentos da minha vida.*

RESUMO

Bottura, Camila. Avaliação da fragilidade em indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca. 2017. 67 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

A síndrome da fragilidade, definida como a redução da reserva energética e da resistência aos estressores, associada à indicação tardia de alguns procedimentos cirúrgicos, resulta em maior ocorrência de situações de risco para os pacientes cardiopatas, com maior predisposição para o desenvolvimento de complicações pós-operatórias, que estão relacionadas a um aumento nos casos de readmissão hospitalar e tempo prolongado de internação. Com o objetivo de melhorar o manejo pós-operatório e aperfeiçoar nossa avaliação da gravidade, prevenção e estratificação de risco, a fisioterapia pré-operatória utiliza testes funcionais que traduzem a real condição física e pulmonar do paciente, permitindo a identificação de fatores potencialmente de risco. Como forma de avaliar a prevalência de fragilidade na população candidata a cirurgia cardíaca, a associação dos testes funcionais com fragilidade e a morbidade e mortalidade peri e pós-operatória, avaliamos os candidatos à cirurgia cardíaca de acordo com os cinco critérios de propostos por Fried: perda de peso não intencional, sinais de depressão, redução da força de preensão palmar, baixo nível de atividade física e redução da velocidade da marcha, além da capacidade pulmonar (manovacuometria, ventilometria e peak flow), da tolerância ao esforço (TC6) e função cognitiva (MEEM). Após a cirurgia foram coletadas informações com relação ao procedimento cirúrgico e recuperação pós-operatória e então os indivíduos foram divididos em dois grupos: frágeis e não frágeis e subdivididos de acordo com a faixa etária em idosos e não idosos. Foram avaliados 100 indivíduos, sendo 59 valvopatas e 41 coronariopatas; 13% foram considerados não-frágeis, 70% pré-frágeis e 17% frágeis; a pressão inspiratória máxima foi significativamente menor nos indivíduos frágeis (52 ± 21 contra 75 ± 33 nos não-frágeis; $p=0,044$), assim como a força de preensão palmar (31 ± 11 contra 22 ± 8 ; $p=0,007$); 11 pacientes evoluíram com óbito após o procedimento, sendo 7,2% dos não frágeis contra 29,4% dos indivíduos frágeis ($p=0,019$). A partir dos resultados encontrados podemos concluir que a prevalência de fragilidade nos pacientes candidatos a cirurgia cardíaca foi alta, mesmo entre os indivíduos não considerados idosos e que além disso, os indivíduos frágeis apresentaram menor força de preensão palmar, menor capacidade vital e menores pressões inspiratórias e expiratórias que as observadas em pacientes não-frágeis, bem como maior mortalidade hospitalar.

Palavras chave: fragilidade; síndrome da fragilidade; cirurgia cardíaca.

ABSTRACT

Bottura, Camila. Frailty assessment in individuals undergoing cardiac surgery. 2017. 67 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

Frailty syndrome, defined as the reduction of energy reserve and resistance to stressors, associated with late indication of some surgical procedures, results in a higher occurrence of risk situations for the patients with heart disease, with a greater predisposition to the development of postoperative complications, which are related to an increase in cases of hospital readmission and high length of stay. In order to improve postoperative management and our assessment of severity, prevention and risk stratification, preoperative physiotherapy uses functional tests that translate the patient's actual physical and pulmonary condition, allowing the identification of potentially risk factors. As a way of evaluating the prevalence of frailty in population for cardiac surgery, the association of functional tests with frailty, and peri and postoperative morbidity and mortality, we evaluated the candidates for cardiac surgery according to five criteria proposed by Fried: loss of weight, depression, low handgrip strength, low level of physical activity and reduction of walking speed, as well as lung capacity (manovacuometry, ventilometry and peak flow), effort tolerance (6MWT) and cognitive function (MMSE). After surgery, information was collected regarding the surgical procedure and postoperative recovery and then, subjects were divided into two groups: fragile and non-fragile and subdivided according to the age group in the elderly and not elderly. We evaluated 100 individuals, being 59 valvopathies and 41 coronary disease; 13% were considered non-fragile, 70% pre-fragile and 17% fragile; the maximum inspiratory pressure was significantly lower in the fragile individuals (52 ± 21 vs 75 ± 33 in non-fragile, $p = 0.044$), as well as the handgrip strength (31 ± 11 vs. 22 ± 8 , $p = 0.007$); 11 patients died after the procedure (7.2% non-fragile versus 29.4% fragile individuals; $p = 0.019$). From the results found, we can conclude that the prevalence of frailty in cardiac surgery patients was high, even among individuals not considered elderly, and, in addition, fragile individuals had lower handgrip strength, lower vital capacity and lower inspiratory pressures and expiratory rates than those observed in non-fragile patients, as well as higher in-hospital mortality.

Key words: frailty; frailty syndrome; cardiac surgery.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características clínicas dos indivíduos valvopatas e coronariopatas expostas em média e mediana ou porcentagem.....	37
Tabela 2: Evolução pós-operatória dos indivíduos valvopatas e coronariopatas exposta em média e mediana ou porcentagem.....	39
Tabela 3: Avaliação manovacuométrica e ventilométrica de pacientes valvopatas e coronariopatas exposta em média±desvio-padrão e mediana.....	40
Tabela 4: Valores obtidos no teste de caminhada de seis minutos (TC6) de pacientes coronariopatas e valvopatas expostos em média±desvio-padrão e mediana.....	41
Tabela 5: Caracterização da fragilidade pelos critérios de Fried (2001) da amostra estudada expressa em média e mediana ou porcentagem.....	43
Tabela 6: Caracterização da fragilidade pelos critérios de Fried (2001) comparadas entre os pacientes valvopatas e coronariopatas, expressa em média e mediana ou porcentagem.....	44
Tabela 7: Avaliação manovacuométrica e ventilométrica dos indivíduos frágeis e não frágeis expressos em média±desvio-padrão e mediana.....	45
Tabela 8: Valores de preensão palmar obtidos com o handgrip test de indivíduos frágeis e não-frágeis expostos em média e desvio-padrão, e mediana.....	45
Tabela 9: Comparação dos valores obtidos no teste de caminhada de seis minutos (TC6) de pacientes considerados frágeis e não-frágeis, expostos em média±desvio-padrão e mediana.....	46
Tabela 10: Comparação da evolução pós-operatória nos indivíduos frágeis e não-frágeis, exposta em média e mediana ou porcentagem.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%PREDPE: percentual do predito da pressão expiratória máxima;

%PREDPI: percentual do predito da pressão inspiratória máxima;

AVC: acidente vascular cerebral;

bpm: batimentos por minuto;

CEC: circulação extracorpórea;

CF: classe funcional;

cmH₂O: centímetros de água;

CPT: capacidade pulmonar total;

Creat: creatinina;

CRVM: cirurgia de revascularização do miocárdio;

CV: capacidade vital;

CVF: capacidade vital forçada;

DM: diabetes mellitus;

DP: distância percorrida;

DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica;

DRC: doença renal crônica;

ECG: eletrocardiograma;

EUA: Estados Unidos da América;

EuroSCORE: *European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*;

FAC: fibrilação atrial crônica;

FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo;

FC: frequência cardíaca;

FiO2: fração inspirada de oxigênio;

FR: frequência respiratória;

HAS: hipertensão arterial sistêmica;

Hb: hemoglobina;

HP: hipertensão pulmonar;

IAM: infarto agudo do miocárdio;

IC: insuficiência cardíaca;

IMC: índice de massa corpórea;

IPAQ: *International Physical Activity Questionnaire*;

ipm: incursões por minuto;

ITU: infecção do trato urinário;

LRA: lesão renal aguda;

MEEM: mini-exame do estado mental;

mmHg: milímetros de mercúrio;

MMII: membros inferiores;

NYHA: New York Heart Association

PAD: pressão arterial diastólica;

PaO2: pressão arterial de oxigênio;

PAS: pressão arterial sistólica;

PEAK FLOW: pico de fluxo expiratório;

PEEP: pressão positiva no final da expiração;

Pemáx: pressão expiratória máxima;

Pimáx: pressão inspiratória máxima;PSV: Pressão de suporte ventilatório;

POI: pós-operatório imediato;

SAOS: síndrome da apneia obstrutiva do sono;

SDRA: síndrome do desconforto respiratório agudo;

STS: Society of thoracic surgeons;

STS-PROM: Society of Thoracic Surgeons Predicted Risk of Mortality;

T5m: teste de velocidade da marcha de 5 metros;

TAVI: *transcatheter aortic valve implantation*;

TC6: teste de caminhada de seis minutos;

TRE: Teste de respiração espontânea;

UTI: unidade de terapia intensiva;

UTIPO: unidade de terapia intensiva pós-operatória;

VC: volume corrente;

VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo;

VM: volume minuto;

VMI: ventilação mecânica invasiva;

VNI: ventilação mecânica não-invasiva;

VR: volume residual;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 O conceito de fragilidade.....	16
1.2 Cirurgia cardíaca e avaliação pré-operatória.	17
1.2.1 Avaliação muscular respiratória	18
1.2.2 Capacidade funcional	19
1.2.3 Força de preensão palmar	20
1.2.4 Disfunção cognitiva.....	21
1.3 Cirurgia cardíaca e fragilidade	21
 2 JUSTIFICATIVA	 23
 3 OBJETIVOS	 24
 4 METODOLOGIA.....	 25
4.1 Local da pesquisa.....	25
4.2 Seleção dos pacientes	25
4.3 Critérios de exclusão	25
4.4 Métodos	25
4.4.1 Anestesia.....	25
4.4.2 Cirurgia cardíaca.....	26
4.4.3 Avaliação pré-operatória	26
4.4.4 Avaliação da presença da síndrome da fragilidade	27
4.4.5 Ventilometria.....	28
4.4.6 Avaliação do Pico de fluxo expiratório – Peak Flow Meter.....	28
4.4.7 Manovacuometria	28
4.4.8 Teste de força de preensão palmar – <i>Hand grip strength test</i>	29
4.4.9 Teste de caminhada de seis minutos – TC6.....	29
4.4.10 Teste de velocidade da marcha de 5 metros	30
4.4.11 Critérios diagnósticos das complicações respiratórias pós-operatórias.....	31
4.4.11.1 Pneumonia	31
4.4.11.2 Atelectasia	31
4.4.11.3 Congestão venocapilar pulmonar e edema pulmonar cardiogênico	31

4.4.11.4 Critérios para desmame e interrupção da ventilação mecânica invasiva no período pós-operatório	32
4.4.11.5 Critérios para reintubação e instituição da ventilação mecânica invasiva.....	33
5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	35
6 RESULTADOS	36
6.1 Dados operatórios	38
6.2 Evolução pós-operatória	38
6.3 Avaliação manovacuométrica e ventilométrica.....	40
6.4 Avaliação cognitiva	40
6.5 Teste de caminhada de seis minutos em coronariopatas e valvopatas	40
6.6 Caracterização da fragilidade	42
6.7 Avaliação manovacuométrica e ventilométrica e fragilidade.....	45
6.8 Avaliação da força de preensão palmar	45
6.9 Teste de caminhada de seis minutos e fragilidade.....	46
6.10 Associação entre fragilidade e morbidade pós-operatória.....	47
7 DISCUSSÃO	48
8 CONCLUSÃO.....	54
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
10 APÊNDICES	62
11 ANEXOS	67

1 INTRODUÇÃO

1.1 O conceito de fragilidade

O processo dinâmico e progressivo do envelhecimento humano depende da interação de diversos fatores, como hereditários, biológicos, sociais, ambientais, históricos e culturais, que determinam a qualidade de vida do indivíduo (SOUSA et al., 2012).

O termo fragilidade vinha sendo utilizado para designar indivíduos idosos debilitados e vulneráveis, caracterizando um processo de envelhecimento patológico, entretanto atualmente, a fragilidade passou a ser considerada uma síndrome geriátrica biológica (SOUSA et al., 2012).

Sendo assim, a síndrome da fragilidade pode ser definida pela diminuição da reserva energética e resistência reduzida aos estressores, resultante do declínio cumulativo dos sistemas fisiológicos. Caracterizada sobretudo por fraqueza muscular, fadiga e perda de peso não intencional, acarreta em vulnerabilidade às situações adversas, aumentando a susceptibilidade a desfechos desfavoráveis, como morbidades, dependência, sobrevida precária e morte (SOUSA et al., 2012; PEGORARI; RUAS; PATRIZZI, 2013).

Além dessa definição, atualmente outros autores vêm defendendo a hipótese de que o desenvolvimento da fragilidade seja baseado principalmente na tríade de alterações causais relacionadas à sarcopenia, desregulação neuroendócrina e disfunção imunológica (FRIED et al., 2001; SANTOS-EGGIMANN et al., 2009; FERRIOLLI et al., 2017).

As causas da fragilidade não estão completamente elucidadas e a frequente relação com eventos agudos, doenças crônicas e incapacidade funcional dificulta a detecção de alterações fisiológicas que possam estar estritamente relacionadas à síndrome (FERRIOLLI et al., 2017).

Além dessa relação, a literatura tem apontado alguns fatores com possível capacidade de acelerar o processo de fragilidade, entre eles, doenças crônicas como insuficiência cardíaca, comorbidades como diabetes mellitus, deficiência de vitamina D, anemia, anorexia, declínio cognitivo e polifarmácia (FERRIOLLI et al., 2017).

Clinicamente, podemos dizer que o quadro geral da fragilidade está envolvido em um ciclo que engloba desnutrição crônica, sarcopenia, declínio da massa e da força muscular e da tolerância ao exercício (FRIED et al., 2001; MACEDO; GAZZOLA; NAJAS, 2008).

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada por progressiva e generalizada perda de massa muscular esquelética e força, com risco de desfechos adversos como deficiência física, má qualidade de vida e morte, e sua progressão está envolvida com muitos mecanismos que compõem a síntese de proteínas, a integridade neuromuscular e o teor de gordura muscular

(CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

Apesar de ser relacionada à fragilidade, a sarcopenia não é exclusiva ao processo de envelhecimento, e para melhor definição foi subdividida em sarcopenia primária (ou relacionada ao envelhecimento), quando nenhuma outra causa evidente explica o seu surgimento, e em sarcopenia secundária, que acontece quando é possível definir uma ou mais causas, podendo ainda apresentar-se de forma multifatorial (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

Dessa forma, pode-se dizer que sarcopenia e fragilidade se sobrepõem; estão intimamente relacionadas, sendo a sarcopenia responsável, sobretudo, pela redução da força muscular, baixa tolerância ao exercício e redução da velocidade da marcha de indivíduos frágeis, repercutindo com grande impacto sobre a sua capacidade funcional (MACEDO; GAZZOLA; NAJAS, 2008; CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

Um estudo realizado pela pesquisadora Linda Fried e colaboradores em 2001, propôs a construção de um fenótipo relacionado à fragilidade, composto por cinco itens passíveis de mensuração, sendo eles: perda de peso não intencional, fadiga autorreferida, diminuição da força de preensão palmar, baixo nível de atividade física e diminuição da velocidade da marcha (FRIED et al., 2001).

Dados desse mesmo grupo de pesquisa do *Cardiovascular Heath Study* estimaram que em uma população com idade superior a 65 anos, 6,3% dos idosos apresentavam o fenótipo da fragilidade (FRIED et al., 2001).

Os resultados desse estudo trouxeram uma nova forma de avaliação da fragilidade e que é utilizada atualmente por diversos grupos de pesquisa (VAN KAN et al., 2010; AD et al., 2016; FERRIOLLI et al., 2017).

1.2 Cirurgia cardíaca e avaliação pré-operatória.

Em razão do aperfeiçoamento dos métodos diagnósticos e terapêuticos das últimas décadas, houve uma mudança significativa no perfil dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca (STRABELLI; STOLF; UIP, 2008).

Alguns procedimentos cirúrgicos, como a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM), estão sendo indicados mais tardiamente, ou em pacientes com lesões mais graves, resultando em maior número de situações de risco, como reoperações, doenças associadas como diabetes, hipertensão arterial e nefropatia e ainda em pacientes mais idosos (STRABELLI; STOLF; UIP, 2008).

Complicações pulmonares pós-operatórias são a principal causa de morte e aumento de

custos hospitalares em cirurgias cardiotorácicas ou não, e tem sido relacionadas a um aumento nos casos de readmissão hospitalar, tempo prolongado de internação pós-operatório, e aumento de gastos (SABATÉ; MAZO; CANET, 2014).

Um passo fundamental para melhor manejo dessas complicações potencialmente fatais seria aperfeiçoar a nossa avaliação da gravidade da doença, previsão e estratificação de riscos, para que medidas preventivas adequadas possam ser planejadas, otimizando o atendimento e acompanhamento dos pacientes (SABATÉ; MAZO; CANET, 2014).

A avaliação pré-operatória utiliza testes funcionais que possuem papel chave no diagnóstico e determinação da gravidade do distúrbio respiratório e na determinação da melhor conduta ao paciente com afecções pulmonares, sendo capazes de quantificar as alterações observadas nos pacientes e traduzirem sua real condição física e pulmonar (GIANINIS et al., 2013).

Um estudo mostrou que em pacientes submetidos a cirurgias abdominais altas, a intervenção fisioterapêutica pré-operatória foi eficaz na redução de complicações pós-operatórias em indivíduos que apresentaram risco moderado ou alto de desenvolvê-las, quando comparados com aqueles que possuem baixo risco (HULZEBOS et al., 2003).

Sendo assim, a identificação pré-operatória de pacientes que possuem alto risco para o desenvolvimento de complicações no período pós-operatório pode ser útil para direcionar a intervenção fisioterapêutica a indivíduos que se beneficiarão da mesma, além de guiar a tomada de decisões clínicas, e mensurar a qualidade e segurança do cuidado hospitalar (HULZEBOS et al., 2003; SABATÉ; MAZO; CANET, 2014).

1.2.1 Avaliação muscular respiratória

O estudo de HULZEBOS et al (2003) considera a redução da força muscular respiratória como fator de risco para o desenvolvimento de complicações pós-operatórias em indivíduos submetidos a cirurgias cardíacas, e também define a capacidade inspiratória e a pressão máxima expiratória, maiores que 75% do previsto, como dois fatores protetores a esses indivíduos.

A avaliação da força muscular respiratória consiste em um método de grande importância para a fisioterapia respiratória, pelo qual é possível investigar as condições de força e o desempenho mecânico dos músculos respiratórios (ONAGA et al., 2010). Trata-se de uma avaliação relativamente simples, de baixo custo e não invasiva, que pode ser utilizada em indivíduos saudáveis de diferentes faixas etárias ou em pacientes com distúrbios de diversas etiologias. Através dela pode-se obter o diagnóstico de insuficiência respiratória por falência

muscular e o diagnóstico precoce de fraqueza dos músculos respiratórios, auxiliando na avaliação da mecânica respiratória e na indicação de intubação, desmame ventilatório e extubação, assim como na avaliação da resposta ao treinamento muscular respiratório (NEDER et al., 1999).

A ventilometria é uma medida simples e de grande importância para a avaliação da ventilação pulmonar, na qual a partir de um ventilômetro, podem ser determinados o Volume Minuto (VM), Volume Corrente (VC) e a Capacidade Vital (CV) (CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007).

O comportamento mecânico pulmonar é dependente de suas propriedades elásticas e de seu volume. Dessa forma, a mensuração dos volumes pulmonares oferece dados essenciais para a caracterização do estado fisiopatológico, proveniente de anormalidades dos processos pulmonares e/ou ventilatórios (CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007).

Na cirurgia cardíaca, o uso de anestésicos e drogas narcóticas e a interrupção da ventilação durante a circulação extracorpórea (CEC), associados à dor no momento pós-operatório, resultam em redução da função ciliar, limitação ao esforço inspiratório e prejuízo da eficácia da tosse, repercutindo em redução dos volumes e capacidades pulmonares em cerca de 40% a 50% (SASSERON et al., 2009).

O pico de fluxo expiratório (Peak Flow) é uma medida da função pulmonar que pode ser definida como o maior fluxo avaliado através de uma expiração forçada antecedida de uma inspiração completa, ao nível da capacidade pulmonar total (CPT) (GIANINIS et al., 2013).

ANNONI; SILVA e MARIANO (2013) citam em seu estudo que o valor de peak flow possui relação direta com a força muscular respiratória e com o volume pulmonar e, portanto, estaria relacionado a uma redução significativa do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e da capacidade vital forçada (CVF) em pacientes submetidos à CRVM.

1.2.2 Capacidade funcional

A capacidade ao exercício é o fator prognóstico mais relevante nos pacientes com insuficiência cardíaca, e pode ser determinada através do teste cardiopulmonar ou ainda por meio de testes mais simples e de menor custo, como o teste de caminhada de seis minutos (TC6), que avalia a tolerância do indivíduo à atividade física através da correlação da distância percorrida no período de seis minutos, com indicadores de qualidade de vida, sendo considerado um teste mais funcional, uma vez que a caminhada é uma atividade praticada diariamente por todos e a mais comprometida nesses indivíduos (CRAPO et al., 2002; BAPTISTA et al., 2012;

ZIELIŃSKA et al., 2013). Trata-se de um teste preconizado e amplamente utilizado para avaliação da capacidade funcional de indivíduos inclusos em programas de reabilitação após cirurgia cardíaca, ou infarto agudo do miocárdio (IAM) e insuficiência cardíaca (IC) e que ainda não foram submetidos à cirurgia, sendo utilizado atualmente como um preditor de morbidade e mortalidade (CRAPO et al., 2002; BAPTISTA et al., 2012).

Outro método para avaliação da capacidade funcional é o teste de velocidade da marcha de 5 metros (T5m). Como o TC6, trata-se de um teste de fácil execução e grande aplicabilidade, que efetivamente estratifica os riscos desses indivíduos, sendo considerado, dessa forma, um preditor incremental de mortalidade e principais morbidades em idosos submetidos à cirurgia cardíaca (AFILALO et al., 2010). Segundo o estudo de AFILALO et al (2010), adicionar a velocidade da marcha a modelos de risco já existentes para cirurgia cardíaca reflete em maior exatidão na predição de eventos adversos pós-operatórios.

1.2.3 Força de preensão palmar

A avaliação da força de preensão palmar não fica limitada à avaliação do membro superior, mas apresenta aplicações clínicas, sendo considerada um indicador da força corporal total, com aplicabilidade em testes de aptidão física ou capacidade de trabalho (BALOGUN; AKOMOLAFE; AMUSA, 1991; HANSEN et al., 1999).

O exercício isométrico realizado pela sustentação do handgrip leva a um rápido e significativo aumento nas pressões sanguíneas sistólica e diastólica e, portanto, impõe um incremento na pós-carga sobre o ventrículo esquerdo, podendo ser útil para avaliar a reserva hemodinâmica de pacientes com doenças cardíacas (HELFANT; DEVILLA; MEISTER, 1971). Seguindo esse conceito, estudos mais recentes foram analisados em uma revisão sistemática publicada em 2012 que buscou observar a relação da força de preensão palmar com desfechos pós-operatórios, e observou que um déficit de força de preensão palmar pode estar associado com aumento da morbidade, mortalidade e tempo prolongado de internação hospitalar pós-operatório (SULTAN; HAMILTON; ACKLAND, 2012).

1.2.4 Disfunção cognitiva

A disfunção cognitiva pós-operatória pode ser definida como uma deterioração da função intelectual manifestada com perda de memória e concentração, quando os mecanismos de percepção e de processamento de informações que permitem a um indivíduo adquirir conhecimentos e solucionar problemas estão comprometidos. A incidência de delírio pós-operatório varia entre 5% e 10% na população geral e aumenta para 9% a 12% nos idosos, e diversos fatores têm sido relacionados à sua ocorrência, entre eles, a magnitude das respostas metabólica e endócrina do estresse cirúrgico (BOOS; SOARES; OLIVEIRA FILHO, 2005).

O Mini Exame do Estado Mental (MEEM) tem sido amplamente utilizado, permitindo uma simples e rápida avaliação da função cognitiva e o rastreamento de quadros demenciais (LOURENÇO; VERAS, 2006).

Um estudo recente avaliou a ocorrência de delirium após cirurgia cardíaca e encontrou que indivíduos que obtiveram resultados inferiores no MEEM apresentavam maior risco de delirium após o procedimento cirúrgico (PRICE et al., 2017).

1.3 Cirurgia cardíaca e fragilidade

A medicina moderna tem feito com que as pessoas vivam mais, aumentando a expectativa de vida, o número de idosos, e consequentemente o número de idosos submetidos a cirurgia cardíaca, e nessa população, a idade tem sido demonstrada como importante fator de risco para morbidade e mortalidade (LEE et al., 2010; KOVACS et al., 2017).

Um dos pontos levantados pelos estudos atuais é de que, nem sempre, a idade cronológica reflete a idade biológica, fazendo com que um indivíduo idoso oscile de um status biológico robusto à frágil (LEE et al., 2010).

Com essa nova perspectiva começou a se pensar na fragilidade como parte da avaliação pré-operatória dessa população, resultando em uma estratificação de risco mais precisa e identificando pacientes que se beneficiariam de novos processos de cuidado.

Assim foi observada uma importante relação entre fragilidade e complicações pós-operatórias, e trabalhos vem mostrando a sua repercussão nesses indivíduos, uma vez que indivíduos mais vulneráveis, provavelmente evoluirão com maior morbidade e mortalidade após o procedimento cirúrgico, com redução da qualidade de vida (KOVACS et al., 2017).

O impacto da fragilidade na mortalidade é esperado pois por definição, pacientes frágeis tem reserva fisiológica e capacidade de manutenção da homeostase reduzida, associado ao fato

de serem mais doentes, normalmente mais velhos e com maior chance de ser submetidos a procedimentos complexos. Como consequência desses fatores, pacientes frágeis apresentam redução importante de sua mobilidade, o que os predispõem ao desenvolvimento de pneumonia, reintubação e infecção do trato urinário por sondagem prolongada. Todos esses fatores prejudicam o processo de recuperação pós-operatório e aumentam o tempo de cuidado institucional (LEE et al., 2010).

Escalas de risco usadas para avaliar pacientes para anestesia e cirurgia cardíaca frequentemente subestimam os resultados para indivíduos idosos, provavelmente porque esses escores levam em consideração comorbidades com menor influência das deficiências e reservas funcionais (KOVACS et al., 2017). Exemplo desses métodos, como os modelos de predição de risco da *Society of Thoracic Surgeons (STS)*, não incluem objetivamente a avaliação da fragilidade, entretanto, em 2011, a STS incorporou a avaliação da velocidade da marcha para auxiliar os clínicos na identificação dos pacientes candidatos a cirurgia cardíaca que apresentam maior risco de resultados adversos (AD et al., 2016).

Sendo assim, a proposta de novos estudos é a criação de um novo escore de estratificação de risco que inclua critérios para avaliação da disfunção orgânica, análise da complexidade da intervenção cirúrgica e avaliação da fragilidade do indivíduo candidato a cirurgia cardíaca (KOVACS et al., 2017).

2 JUSTIFICATIVA

Considerando a influência do estado geral pré-operatório sobre o surgimento de complicações pós-operatórias, e a mudança do perfil dos pacientes candidatos às operações cardíacas, observou-se a necessidade de investigar o aparecimento da síndrome da fragilidade nesses indivíduos, independentemente da faixa etária em que se encontra, ou seja, sendo o paciente idoso ou não.

3 OBJETIVOS

1. Avaliar a prevalência da fragilidade em pacientes candidatos a cirurgias cardíacas com circulação extracorpórea;
2. Avaliar a associação das pressões inspiratória e expiratória máximas, dos volumes pulmonares e da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos com fragilidade; e
3. Associar a ocorrência da síndrome da fragilidade com a morbimortalidade peri-operatória e pós-operatória.

4 METODOLOGIA

4.1 Local da pesquisa

Esta pesquisa foi realizada no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HC-FMRP/USP), onde se situam a Unidade de Terapia Intensiva de Pós-Operatório (UTIPO) e a Enfermaria da Cirurgia Torácica e Cardiovascular, localizada no 9º andar. A pesquisa teve início após a aprovação pelo Comitê de ética em pesquisa da instituição no qual este trabalho foi remetido (Processo HCRP nº15363/2014) (ANEXO 1).

4.2 Seleção dos pacientes

Foram convidados a participar do estudo pacientes candidatos a cirurgias cardíacas de revascularização do miocárdio (CRVM), correção de valvopatias e/ou afecções aórticas, de ambos os sexos, maiores de 18 anos e operados eletivamente.

Todos os voluntários leram e assinaram o “Termo de consentimento livre e esclarecido” após receberem os devidos esclarecimentos sobre sua participação no trabalho (APÊNDICE A).

4.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo: os indivíduos que não concordaram em participar e/ou não assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido; indivíduos que operaram em caráter de urgência ou emergência; indivíduos submetidos a outras operações cardíacas que não as destinadas à revascularização do miocárdio ou correção de valvopatia; vítimas de infarto agudo do miocárdio com menos de 30 dias de evolução; pacientes apresentando angina instável; indivíduos portadores de afecções ortopédicas ou distúrbios de equilíbrio que impeçam ou dificultem a realização dos testes funcionais; e portadores de estenose aórtica grave, sintomática, em classe funcional IV conforme os critérios da NYHA.

4.4 Métodos

4.4.1 Anestesia

Durante a cirurgia, os indivíduos foram submetidos aos procedimentos anestésicos estabelecidos pelo médico anestesiológista designado para a operação. Habitualmente, os

pacientes são monitorados com acesso venoso central, monitorização invasiva da pressão arterial mediante punção de artéria radial ou femoral, monitoramento de eletrocardiograma (ECG) de superfície, temperatura esofágica e cateter vesical transuretral, além de ventilados mecanicamente via cânula orotraqueal, também instalada pelo médico anestesista responsável.

4.4.2 Cirurgia cardíaca

As operações foram realizadas mediante esternotomia mediana conforme rotina do serviço de cirurgia. Pacientes eventualmente operados por toracotomia anterolateral foram excluídos do estudo. Nos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM), foram utilizados enxertos vasculares e técnicas de revascularização mais adequadas para cada caso, conforme decisão do cirurgião.

A circulação extracorpórea (CEC) foi instituída com canulação da aorta ascendente, ou artéria femoral comum na impossibilidade da primeira opção. A canulação venosa foi feita mediante canulação bicaval ou com cânula única duplo estágio. Foi utilizado um oxigenador de membranas (Nipro Medical LTDA). O oxigenador foi preenchido com solução de ringer lactato ao qual é acrescentado concentrado de hemácias quando o hematócrito previsto em circulação extracorpórea for menor que 20%. O paciente não foi resfriado ativamente durante a CEC, aceitando-se temperatura esofágica mínima de 33°C.

A proteção miocárdica foi realizada mediante infusão anterógrada (aorta ascendente) intermitente (a cada 20 minutos no máximo) de solução cardioplégica sanguínea isotérmica (mesma temperatura do perfusato) ou dose única de Custodiol®, conforme preferência do cirurgião.

4.4.3 Avaliação pré-operatória

Os indivíduos selecionados para participar do estudo foram avaliados primeiramente por meio de uma ficha de avaliação elaborada pela pesquisadora contendo anamnese detalhada, com informações sobre a doença atual, dados antropométricos, doenças prévias e comorbidades, medicações em uso, exames laboratoriais pré-operatórios (inclusos na rotina no serviço, como gasometria arterial, valores de hemoglobina, creatinina e ureia), hábitos de vida relacionados ao tabagismo, estilo de vida e à prática regular de atividade física (APÊNDICE B).

Analizamos também os exames de imagem pré-operatórios, como o Ecocardiograma Doppler transtorácico ou transesofágico, por onde foi possível determinar o valor da Fração de Ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), e que também estava incluso na rotina de exames pré-

operatórios da instituição.

A avaliação fisioterapêutica propriamente dita foi baseada no exame físico, avaliação da capacidade pulmonar e força muscular respiratória através dos testes de ventilometria, pico de fluxo expiratório (peak flow) e manovacuometria e avaliação da capacidade funcional e tolerância ao esforço físico através do teste de caminhada de seis minutos (TC6).

Foi realizada avaliação da função cognitiva através do Mini Exame do Estado Mental (MEEM). (ANEXO 2).

A avaliação fisioterapêutica foi realizada nos primeiros dias de internação, logo após a confirmação da abordagem cirúrgica pela equipe.

4.4.4 Avaliação da presença da síndrome da fragilidade

A presença da síndrome de fragilidade foi verificada através da identificação dos cinco itens descritos que compõem o fenótipo de fragilidade proposto por FRIED et al., (2001).

A perda de peso não intencional foi avaliada por meio da seguinte pergunta: “No último ano, o senhor perdeu mais do que 4,5 kg sem intenção (isto é, sem dieta ou exercício)?”. Será atribuída pontuação positiva para o critério de fragilidade quando o auto relato de perda de peso for superior a 4,5 kg no último ano ou maior do que 5% do peso corporal.

O baixo nível de atividade física foi mensurado através do Questionário IPAQ - versão curta, que permite estimar o tempo semanal gasto em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa, e então classificar o indivíduo em muito ativo, ativo, irregularmente ativo A, irregularmente ativo B ou sedentário (BENEDETTI et al., 2007). (ANEXO 3).

A fadiga auto referida foi avaliada através da afirmação: “Senti que tive que fazer esforço para fazer as tarefas habituais” retirada da escala de depressão do *Center for Epidemiological Studies* (BATISTONI; NERI; BRETAS CUPERTINO, 2007).

A força muscular periférica foi avaliada por meio do teste de força de preensão palmar, ou *hand gip strength test*, através de um dinamômetro manual e a velocidade da marcha, através do teste de velocidade da marcha de cinco metros. A metodologia de ambos os testes será descrita a seguir.

4.4.5 Ventilometria

A ventilometria foi realizada através de um ventilômetro digital (DHD Healthcare, Wampsville, New York, USA), associado a um bocal plástico e clipe nasal para vedação, com o paciente sentado em posição confortável.

Para mensuração da capacidade vital (CV), o paciente foi instruído a realizar uma inspiração profunda ao nível da capacidade pulmonar total (CPT) e em seguida, uma expiração lenta e prolongada, até atingir o volume residual (VR). Também foi mensurado o volume corrente (VC) através do volume minuto (VM), caracterizado pelo volume de ar captado pelo ventilômetro após incursões inspiratórias e expiratórias contínuas no período de 1 minuto, dividido pela frequência respiratória (FR) obtida nesse mesmo tempo (MATHEUS et al., 2012).

4.4.6 Avaliação do Pico de fluxo expiratório – Peak Flow Meter

Foi utilizado um dispositivo Peak Flow Meter (Clement Clarke International®, England) para avaliação do pico de fluxo expiratório, graduado em até 800 L/min. Após correta vedação com clipe nasal, e estando sentado em posição confortável, o paciente foi encorajado a realizar uma expiração máxima forçada, partindo da CPT. A medida foi realizada por três vezes, com intervalos regulares de descanso entre elas e foi considerada a maior das três medidas para análise (ANNONI; SILVA; MARIANO, 2013).

4.4.7 Manovacuometria

A manovacuometria foi realizada por meio de um manovacuômetro digital portátil (Mvd 300 Globalmed®), conectado a um bocal plástico através de uma extensão do mesmo material, e também associado a um clipe para vedação nasal. Novamente o paciente foi orientado a permanecer sentado em posição confortável, com os pés apoiados no chão, durante a realização do teste.

Para mensuração da pressão inspiratória máxima, o indivíduo foi orientado a realizar uma inspiração forçada, partindo do VR, sendo necessária a sustentação por 3 a 5 segundos. A pressão expiratória máxima foi obtida de forma semelhante, e o paciente recebeu a orientação de realizar uma expiração forçada a partir da CPT (MATHEUS et al., 2012).

Foram realizadas três medidas de cada uma das pressões máximas aguardando um intervalo regular de repouso e respeitando uma variação máxima de 10% entre elas. Além disso, foi considerada a maior das três medidas para a análise (MATHEUS et al., 2012).

Para critério de análise estatística serão utilizadas as variáveis pressão inspiratória máxima ($P_{i\text{máx}}$), percentual predito da pressão inspiratória máxima (%PREDPI), pressão expiratória máxima ($P_{e\text{máx}}$) e percentual predito da pressão expiratória máxima (%PREDPE). Será considerada redução da força da musculatura respiratória, valores abaixo de 75% do predito.

4.4.8 Teste de força de preensão palmar – *Hand grip strength test*

A força de preensão palmar foi mensurada através do grau de força isométrica desenvolvida pelo voluntário e determinada por um dinamômetro manual (MN70142 – North Coast® (Sammons Preston). Como nos testes anteriores, o paciente foi posicionado sentado de forma confortável, sem apoio de membros superiores, com o cotovelo do membro a ser avaliado mantido fletido à 90° e ombros neutros. O voluntário foi orientado a realizar uma inspiração profunda e iniciar a força isométrica juntamente com o momento expiratório, de forma a se evitar que o efeito da manobra de Valsalva provocasse interferência no resultado do teste.

A medida foi repetida por três vezes em cada membro, sendo que o indivíduo foi orientado a manter contração manual pelo período de 3 segundos e respeitou-se o período de repouso entre as tentativas de 60 segundos. Para a análise do teste foi considerada a maior das três medidas realizadas (FRITSCHI; BROWN; VAN UFFELEN, 2014).

4.4.9 Teste de caminhada de seis minutos – TC6

Para a realização do TC6, o paciente foi orientado a caminhar em um corredor livre, sinalizado com as marcações por 30 metros de comprimento, com a maior velocidade possível, durante o período de seis minutos. Foram aferidos os sinais vitais como pressão arterial sistêmica através de um esfigmomanômetro analógico (Premium®), frequência cardíaca por um cardiofrequencímetro portátil (Polar®) e saturação periférica de oxigênio através de oxímetro de pulso portátil (Dixtal®), nos minutos antecedentes ao início do teste, no pico do esforço e após 5 minutos de recuperação.

Além dos sinais vitais, foi perguntado ao voluntário no início, no pico do esforço e no final do teste, a sua sensação de dispneia, fadiga de MMII e precordialgia utilizando a Escala de Borg modificada.

Os voluntários foram orientados com relação à possibilidade de interrupção do esforço em caso de fadiga intensa ou na presença de sintomas cardiovasculares como dispneia intensa, vertigem, sudorese fria ou angina. O padrão de incentivo verbal para encorajamento e as instruções pré-teste seguiram as recomendações para a realização do TC6 da *American Thoracic Society* (CRAPO et al., 2002).

Para análise estatística dos dados, foram consideradas as variáveis pressão arterial no início do esforço (PAi), pico (PAp) e após 5 minutos de recuperação (PAf), frequência cardíaca no início (FCi), pico (FCp) e após recuperação do esforço (FCf), saturação periférica de oxigênio inicial (SpO_{2i}), no pico do esforço (SpO_{2p}) e após recuperação (SpO_{2f}), sensação de dispneia no início (DISPNEIAi), pico (DISPNEIAp) e após recuperação do esforço (DISPNEIAf), sensação de fadiga de membros inferiores no início (FADIGAMMIi), pico (FADIGAMMIp) e após a recuperação (FADIGAMMIIf), queixa de angina no início do teste (ANGINAi), no pico do esforço (ANGINAp) e após o período de recuperação (ANGINAf), além da distância percorrida (DP) nos seis minutos de duração do teste.

4.4.10 Teste de velocidade da marcha de 5 metros

Para a realização do teste, o paciente foi orientado a caminhar em um corredor livre, com marcação referente à distância de cinco metros, de forma confortável e habitual.

O cronômetro foi acionado quando o primeiro passo ultrapassou a “linha 0”, sinalizando o início do teste, e desligado quando a passada ultrapassar a marcação dos cinco metros (“linha 5”). Essa distância foi repetida por 3 vezes, e ao final do teste foi feita a média dos tempos para percorrer a distância de 5 metros (AFILALO et al., 2010). Para eliminar a influência da aceleração e desaceleração do teste, o voluntário foi orientado a iniciar a caminhada 1 metro antes da “linha 0”, chamado de ponto “i” e interromper a caminhada um metro após a “linha 5”, no ponto “f”, sendo as linhas 0 e 5 não conhecidas pelo voluntário. Dessa forma, o período de aceleração e desaceleração não ocorreu dentro da marcação dos 5 metros (SHAMAY et al., 2016).

Para efeito de análise, os indivíduos serão divididos em dois grupos de acordo com a velocidade da marcha atingida. Os voluntários que caminharem a distância de 5 metros em tempo maior há 6 segundos serão enquadrados no grupo que atingiu baixa velocidade da marcha

e aqueles que atingirem menos de 6 segundos, entrarão no grupo de alta velocidade da marcha (AFILALO et al., 2010).

4.4.11 Critérios diagnósticos das complicações respiratórias pós-operatórias.

Foram classificados como portadores de complicações respiratórias no período pós-operatório os pacientes que evoluíram com infecção pulmonar, atelectasia, congestão venocapilar e edema pulmonar, pneumotórax ou que tiveram falha no desmame da ventilação mecânica no período pós-operatório.

4.4.11.1 Pneumonia

Foram classificados como portadores do diagnóstico de pneumonia os pacientes que apresentaram novo infiltrado na radiografia de tórax e pelo menos dois dos itens a seguir: febre persistente ou recorrente (maior que 38° C); leucocitose; escarro e/ou secreção traqueal purulenta; e cultura de secreção traqueal positiva (FRANCO; PEREIRA; TORRES, 1998).

Antes do início dos antibióticos é rotina de nosso serviço a colheita de hemoculturas. O lavado brônquico mediante broncofibroscopia, quando possível, ou por aspiração através da cânula orotraqueal, também são obtidos antes da antibioticoterapia.

4.4.11.2 Atelectasia

A identificação da atelectasia no período pós-operatório foi realizada através das seguintes características avaliadas na radiografia de tórax convencional: presença linhas ou opacificações, deslocamento das fissuras interlobares, perda de volume do segmento ou lobo afetado, deslocamento do mediastino ou do hemidiafragma e diminuição no espaço intercostal (MALBOUISSON et al., 2008).

4.4.11.3 Congestão venocapilar pulmonar e edema pulmonar cardiogênico

Rotineiramente a Divisão de Cirurgia Cardiovascular do HCFMRP-USP utiliza cateter de Swan-Ganz para monitoramento contínuo do débito cardíaco e pressões pulmonares nos pacientes submetidos à operação cardíaca e que apresentam disfunção ventricular esquerda e/ou

hipertensão pulmonar no pré-operatório e/ou naqueles que são operados em caráter de urgência com congestão pulmonar. Nos casos em que a pressão sistólica pulmonar esteja acima de 40 mmHg e/ou haja disfunção ventricular esquerda o cirurgião pode optar por implante de cateter no átrio esquerdo para monitoramento da pressão atrial esquerda. O cateter de Swan-Ganz foi inserido no pós-operatório conforme a necessidade, caso não tenha sido inserido no intra-operatório.

Os achados radiológicos sugestivos de congestão/edema pulmonar foram a presença de intensificação da trama vascular pulmonar, presença de infiltrado intersticial/alveolar bilateral, difuso e homogêneo, mas pronunciados nas bases se a radiografia for realizada com o dorso elevado, ou predominantemente perihilar.

O ecocardiograma proporciona um conjunto de informações morfológicas e funcionais, sobretudo acerca do desempenho dos ventrículos e das valvas cardíacas que aliados a elementos de ordem clínica e radiológica podem dar subsídios para se estabelecer o diagnóstico diferencial do edema pulmonar cardiogênico e edema pulmonar inflamatório (CAMPOS FILHO et al., 2004). Assim sendo, o ecocardiograma foi solicitado no pós-operatório para os pacientes incluídos nesta pesquisa quando houve suspeita de disfunção ventricular esquerda, de disfunções valvares ou protéticas valvares, tamponamento cardíaco ou disfunção regional de parede ventricular esquerda em decorrência de infarto do miocárdio peri-operatório.

Em resumo, pacientes com pressão capilar pulmonar ou atrial esquerda maior que 18mmHg com achados clínicos e/ou radiológicos sugestivos de congestão/edema pulmonar e que não apresentem os demais critérios para diagnóstico de SDRA, sobretudo gasométricos, e principalmente se o quadro clínico/radiológico melhorar com a terapêutica direcionada à hipervolemia e/ou disfunção cardíaca (diuréticos, inotrópicos e/ou vasodilatadores), foram classificados como congestão/edema pulmonar de origem cardiogênica e/ou por hipervolemia exclusivamente. O ecocardiograma pós-operatório proporcionou subsídios adicionais para o diagnóstico de disfunção cardíaca resultando em congestão/edema pulmonar. Todavia, a presença de critérios para a congestão/edema cardiogênico não afastará a coexistência de SDRA.

4.4.11.4 Critérios para desmame e interrupção da ventilação mecânica invasiva no período pós-operatório

Os pacientes submetidos a cirurgia cardíaca foram considerados aptos ao início do desmame ventilatório após preencherem os seguintes critérios (CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007):

- Troca gasosa: $\text{PaO}_2 \geq 60 \text{ mmHg}$ com $\text{FIO}_2 \leq 0,40$ e $\text{PEEP} \leq 5$ a $8 \text{ cmH}_2\text{O}$.
- Avaliação hemodinâmica: sinais de boa perfusão tecidual, independência de vasopressores (doses baixas e estáveis são toleráveis), ausência de insuficiência coronariana ou disritmias com repercussão hemodinâmica.
- Capacidade de iniciar esforço inspiratório.
- Nível de consciência: paciente desperta ao estímulo sonoro, sem agitação psicomotora.
- Tosse eficaz.
- Equilíbrio ácido-básico: $\text{pH} \geq 7,30$
- Sem programação de reabordagem cirúrgica próxima.

Preenchendo os critérios acima o desmame ventilatório foi iniciado no modo ventilatório “Ventilação com Pressão de Suporte” (PSV). Desta maneira a pressão de suporte foi reduzida gradativamente até 5 a $7 \text{ cmH}_2\text{O}$ e os valores de PEEP até $5 \text{ cmH}_2\text{O}$. Estes valores de pressão de suporte são compatíveis com o teste de respiração espontânea (TRE) e o mesmo será realizado no período pré-extubação pelo período de 30 a 120 minutos. Foram considerados aptos à extubação os pacientes que não apresentaram os seguintes sinais de intolerância ao teste de respiração espontânea:

- Frequência respiratória $> 35 \text{ ipm}$
- Saturação arterial de $\text{O}_2 < 90\%$
- Frequência cardíaca $> 140 \text{ bpm}$
- Pressão arterial sistólica $> 180 \text{ mmHg}$ ou $< 90 \text{ mmHg}$
- Sinais e sintomas: agitação, sudorese, alteração do nível de consciência

Os pacientes que falharam no TRE retornaram à ventilação mecânica até que as possíveis causas da falência do desmame da ventilação invasiva fossem diagnosticadas e tratadas e até que o paciente apresentasse critérios para desmame e interrupção da ventilação mecânica.

4.4.11.5 Critérios para reintubação e instituição da ventilação mecânica invasiva

Pacientes que após extubação apresentaram complicações respiratórias, hemodinâmicas ou provenientes de outras causas que evoluíram com insuficiência respiratória aguda não responsiva a terapia medicamentosa e outros procedimentos não invasivos, ou que apresentarem emergência clínica como uma parada cardiorrespiratória, foram reintubados conforme avaliação e indicação do médico responsável pelo paciente e rotinas de nosso serviço.

Definimos como insuficiência respiratória aguda a presença dos seguintes sinais e sintomas na avaliação do paciente (II Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, 2000):

- Sistema nervoso central: Agitação, cefaléia, tremores, alucinações, convulsões.
- Avaliação respiratória: Amplitude, frequência, ritmo, expiração prolongada, respiração paradoxal.
- Ausculta pulmonar: presença de roncos, sibilos, estertores, ausência de murmúrio vesicular
- Aparência: presença de sudorese, cianose e uso de musculatura acessória.
- Avaliação hemodinâmica: taquicardia, bradicardia, arritmia, hipertensão ou Hipotensão arterial.

Ainda, foram utilizados como parâmetros auxiliares para indicação da intubação e instituição da ventilação mecânica invasiva: frequência respiratória > 35 ipm; volume corrente $< 5\text{ml/Kg}$, $\text{PaO}_2 < 50$ mmHg, $\text{PaCO}_2 > 50$ mmHg; relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ (CARVALHO; JUNIOR; FRANCA, 2007).

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados são apresentados como média $\pm$ desvio-padrão e medianas. Para os dados categóricos são apresentadas as proporções. Para a comparação das variáveis categóricas utilizou-se o teste exato de Fisher. Após verificação da distribuição dos dados por análise dos histogramas de distribuição e gráficos Q-Q, optou-se para a utilização do teste de Mann-Whitney para comparação entre grupos. Considerou-se nível de significância $\alpha < 0,05$. As análises foram feitas utilizando o software *Statistical Package of the social sciences (SPSS) 22.0*.

6 RESULTADOS

Foram recrutados para o estudo 100 pacientes, sendo que 59 (24 homens e 35 mulheres) foram submetidos à cirurgia de correção de valvopatias e 41 (27 homens e 14 mulheres), à cirurgia de revascularização do miocárdio.

As características clínicas dos voluntários encontram-se expostas na Tabela 1:

Tabela 1: Características clínicas.

			VALVOPATAS			CORONARIOPATAS			p
		n	Média	Mediana	%	n	Média	Mediana	
IDADE			54±12	54			61±10	62	0,003
PESO			75,4±17	75,0			80,7±15	79,0	0,105
ESTATURA			164±12	164			165±8	165	0,501
IMC			28,2±5,4	29,6			29,6±4,7	28,8	0,342
GÊNERO	Masculino	24			40,7%	27		65,9%	0,013
	CF I	0			0,0%	2		4,9%	
	CF II	38			64,4%	25		61,0%	
CLASSE FUNCIONAL	CF III	21			35,6%	14		34,1%	0,301
	CF IV	0			0,0%	0		0,0%	
HAS		39			66,1%	34		82,9%	0,071
DLP		18			30,5%	25		61,0%	0,004
DM		8			13,6%	24		58,5%	<0,001
IAM prévio		2			3,4%	17		41,5%	<0,001
AVC prévio		5			8,5%	1		2,4%	0,396
FAC		17			28,8%	0		0,0%	<0,001
TABAGISTA		8			13,6%	9		22,0%	0,292
EX-TABAGISTA		21			35,6%	19		39,0%	0,843
EILISTA		4			6,8%	2		4,9%	0,694
EX-ETILISTA		5			8,5%	5		12,2%	0,736
HIST.FAMILIAR		21			35,6%	19		46,3%	0,306
DPOC		3			5,1%	2		4,9%	0,963
ASMA		3			5,1%	0		0,0%	0,263
HP		10			16,9%	0		0,0%	0,005
DRC		5			8,5%	1		2,4%	0,396
SAOS		0			0,0%	1		2,4%	0,410
EX-DROGADIÇÃO		1			1,7%	0		0,0%	0,402
CIRURGIA prévia		19			32,2%	1		2,4%	<0,001
FEVE			0,58±0,12	0,60			0,52±0,14	0,51	0,028
HBpré			13,0±1,7	13,1			13,0±1,8	13,4	0,793
UREIApré			45±24	38			44±16	42	0,432
CREATpré			1,28±1,04	1,09			1,28±0,78	1,17	0,484

Tabela 1: Características clínicas da amostra avaliada divididas entre os indivíduos valvopatas e coronariopatas expostas em média e mediana ou porcentagem; IDADE: idade dos indivíduos em anos; PESO: peso em quilogramas; ESTATURA: altura dos indivíduos em centímetros; IMC: índice de massa corpórea; CLASSE FUNCIONAL: classe funcional segundo a New York Heart Association; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DLP: dislipidemia; DM: diabetes mellitus; IAM prévio: Infarto agudo do miocárdio prévio à cirurgia; AVC prévio: acidente vascular cerebral prévio à cirurgia; FAC: fibrilação atrial crônica; HIST.FAMILIAR: história familiar de doença cardiovascular; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; HP: hipertensão pulmonar; DRC: doença renal crônica; SAOS: síndrome da apneia obstrutiva do sono; CIRURGIA PRÉVIA: cirurgia cardíaca prévia; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; HBpré: valor de hemoglobina no período pré-operatório; UREIApré: valor de ureia no período pré-operatório; CREATpré: valor de creatinina no período pré-operatório; p<0,05.

6.1 Dados operatórios

Todos os pacientes foram operados por esternotomia e com utilização de circulação extracorpórea (CEC). Tanto tempo de CEC como o de pinçamento da aorta foram maiores nos pacientes submetidos a correção de valvopatia (CEC : 136 ± 56 ; Mediana: 123 versus 103 ± 43 ; Mediana: 110; $p=0,005$ - pinçamento de aorta: 105 ± 46 ; Mediana: 94 versus 74 ± 34 ; mediana: 72; $p=0,001$).

6.2 Evolução pós-operatória

Os resultados referentes a evolução pós-operatória encontram-se expostos na tabela 2. Não se observou diferença significativa na mortalidade entre coronariopatas e valvopatas. As principais causas de óbito foram o choque cardiogênico (54,4%), infecção (36,4%) e AVC (9,1%).

Tabela 2: Evolução pós-operatória.

	VALVOPATAS				CORONARIOPATAS				
	n	Média	Mediana	%	n	Média	Mediana	%	p
ÓBITO	7			11,9%	4			9,8%	0,740
DIAS UTI		4±3	3			8±12	3		0,273
DIAS internação		13±8	11			15±14	8		0,391
HB POI		10,4±1,6	10,3			10,2±1,9	10,4		0,886
UREIA pós		52±19	50			43±19	38		0,015
CREAT pós		3,04±12,19	1,32			1,43±1,04	1,17		0,760
IAM pós-op	0			0,0%	1			2,4%	0,410
VMI (horas)		38,7±65	9,2			77,8±181	17,3		0,268
REINTUBAÇÃO	1			1,7%	2			4,9%	0,556
REINTUBmenos48h	1			1,7%	0			0,0%	0,402
TRAQUEOSTOMIA	1			1,7%	4			9,8%	0,156
VNI pósop	19			32,2%	18			43,9%	0,239
ATELECTASIA	26			44,1%	11			26,8%	0,095
DERRAMEPLEURAL	37			62,7%	31			75,6%	0,197
PNEUMOTORAX	1			1,7%	2			4,9%	0,566
CONGESTÃO pulmonar	28			47,5%	15			36,6%	0,310
PNEUMONIA	6			10,2%	5			12,2%	0,756
ITU	7			11,9%	6			14,6%	0,766
INFECÇÃO FERIDA OPERATÓRIA	1			1,7%	6			14,6%	0,018
MEDIASTINITE	0			0,0%	3			7,3%	0,066
INFECÇÃO CORRENTE SANGUÍNEA	7			11,9%	6			14,6%	0,766
LRA	4			6,8%	2			4,9%	0,694
AVC	2			3,4%	2			4,9%	0,709

Tabela 2: Evolução pós-operatória dos indivíduos valvopatas e coronariopatas exposta em média e mediana ou porcentagem; ÓBITO: óbito hospitalar considerado na internação ou até 30 dias após a alta; DIAS UTI: tempo de internação da unidade de terapia intensiva em dias; DIAS internação: tempo de internação hospitalar, considerado do dia da cirurgia até o dia da alta; HBPOI: valor de hemoglobina no período pós-operatório imediato; UREIApós: valor de uréia no período pós-operatório; CREATpós: valor de creatinina no período pós-operatório; IAMpós-op: Infarto agudo do miocárdio no período pós-operatório imediato; VMI(horas): tempo de ventilação mecânica invasiva em horas, da chegada na unidade de terapia intensiva até a extubação; REINTUBAÇÃO: reintubação durante a internação; REINTUBmenos48h: reintubação com menos de 48 horas da extubação; TRAQUEOSTOMIA: necessidade de realização de traqueostomia após a cirurgia, por falha no desmame ventilatório; VNIpósop: necessidade de ventilação não invasiva após a extubação (em horas); ITU: infecção do trato urinário; LRA: lesão renal aguda após a cirurgia; AVC: acidente vascular cerebral após a cirurgia; p<0,05.

6.3 Avaliação manovacuométrica e ventilométrica

A tabela 3 mostra os resultados obtidos com a manovacuometria e ventilometria.

Tabela 3: Avaliação manovacuométrica e ventilométrica.

	VALVOPATAS			CORONARIOPATAS			
	Média	Desvio-padrão	Mediana	Média	Desvio-padrão	Mediana	p
CV	2,9	1,0	2,5	2,9	1,1	3,0	0,734
FR	18,6	4,5	18,0	17,2	4,8	16,0	0,071
VE	17,7	7,9	15,9	15,4	7,2	14,0	0,144
VC	1,0	0,4	0,9	0,9	0,4	0,9	0,359
PI.MAX	72,1	33,6	68,0	69,7	31,2	65,0	0,849
PREDPI _{max}	181,2	101,3	105,5	237,6	98,4	299,3	0,001
%PREDPI	47,5	22,9	43,2	35,2	24,0	29,9	<0,001
PE.MAX	89,2	33,2	85,0	93,9	33,6	91,0	0,391
PREDPE _{max}	195,4	50,2	165,6	226,3	47,8	251,4	<0,001
%PREDPE	45,7	12,7	44,3	42,1	15,3	38,5	0,117
PEAKFLOW	357,1	146,6	340,0	357,8	120,4	370,0	0,689

Tabela 3: Avaliação manovacuométrica e ventilométrica de pacientes valvopatas e coronariopatas exposta em média±desvio-padrão e mediana; CV: capacidade vital; FR: frequência respiratória; VE: volume minuto; VC: volume corrente; PI.MAX: pressão inspiratória máxima; PREDPI_{max}: valor predito de pressão inspiratória máxima para a amostra; %PREDPI: percentual do valor predito de pressão inspiratória máxima para a amostra; PE.MAX: pressão expiratória máxima; PREDPE_{max}: valor predito de pressão expiratória máxima para a amostra; %PREDPE: percentual do valor predito de pressão expiratória máxima para a amostra; PEAKFLOW: valor medido de pico de fluxo expiratório; p<0,05.

6.4 Avaliação cognitiva

A análise dos resultados obtidos no MEEM mostrou que 88% dos voluntários atingiram o ponto de corte determinado pela escolaridade para o teste no período pré-operatório, e que essa porcentagem cai para 81% no pós-operatório.

A média de pontos obtidos no teste pré-operatório foi $24,9 \pm 4,0$ pontos, com mediana de 26,0 pontos. No teste pós-operatório a média foi de $23,4 \pm 4,7$, com mediana de 24,5 pontos.

6.5 Teste de caminhada de seis minutos em coronariopatas e valvopatas

A tabela 4 mostra os resultados para o TC6 dos pacientes coronariopatas e valvopatas.

Tabela 4. Teste de caminhada dos pacientes coronariopatas e valvopatas

	VALVOPATAS			CORONARIOPATAS			p
	Média	Desvio-padrão	Mediana	Média	Desvio-padrão	Mediana	
PASinicialTC6	107	15	110	112	19	110	0,331
PADinicialTC6	66	10	60	68	10	70	0,328
PASpicoTC6	124	23	120	135	25	140	0,035
PADpicoTC6	67	13	70	74	9	70	0,022
PASfinalTC6	110	18	110	116	20	110	0,245
PADfinalTC6	66	11	70	69	9	70	0,358
FCinicialTC6	77	15	77	70	11	70	0,043
FCpicoTC6	101	19	102	88	15	88	0,002
FCfinalTC6	80	14	81	72	11	72	0,016
SpO2inicialTC6	97	1	97	96	2	96	0,224
SpO2picoTC6	97	2	97	96	3	97	0,336
SpO2finalTC6	97	1	98	97	2	97	0,742
DISPNEIAinicialTC6	0,6	0,9	0,0	0,5	0,9	0,0	0,435
DISPNEIApicoTC6	2,9	2,2	3,0	2,8	2,1	3,0	0,984
DISPNEIAfinalTC6	1,3	1,5	1,0	1,1	1,3	0,5	0,658
FADIGAMMIInicialTC6	0,4	0,9	0,0	0,2	0,5	0,0	0,207
FADIGAMMIIpicoTC6	2,8	2,4	2,0	3,2	2,4	3,0	0,465
FADIGAMMIIfinalTC6	1,3	1,6	0,5	1,4	1,7	1,0	0,824
ANGINAinicialTC6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
ANGINApicoTC6	0,4	1,4	0,0	0,7	1,4	0,0	0,173
ANGINAfinalTC6	0,2	0,7	0,0	0,1	0,4	0,0	0,886
DP (m)	412	111	429	382	87	396	0,085

Tabela 4: Valores obtidos no teste de caminhada de seis minutos (TC6) de pacientes coronariopatas e valvopatas expostos em média±desvio-padrão e mediana; PASinicialTC6: pressão arterial sistólica no início do TC6; PADinicialTC6: pressão arterial diastólica no início do TC6; PASpicoTC6: pressão arterial sistólica no pico do esforço do TC6; PADpicoTC6: pressão arterial diastólica no pico do esforço do TC6; PASfinalTC6: pressão arterial sistólica com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; PADfinalTC6: pressão arterial diastólica com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; FCinicialTC6: frequência cardíaca no início do TC6; FCpicoTC6: frequência cardíaca no pico do esforço do TC6; FCfinalTC6: frequência cardíaca com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; SpO2inicialTC6: saturação periférica de oxigênio no início do TC6; SpO2picoTC6: saturação periférica de oxigênio no pico do esforço do TC6; SpO2finalTC6: saturação periférica de oxigênio com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; DISPNEIAinicialTC6: sensação de dispneia avaliada pela escala de Borg modificada no início do TC6; DISPNEIApicoTC6: sensação de dispneia avaliada pela escala de Borg modificada no pico do esforço do TC6; DISPNEIAfinalTC6: sensação de dispneia avaliada pela escala de Borg modificada com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; FADIGAMMIInicialTC6: sensação de fadiga de membros inferiores avaliada pela escala de Borg modificada no início do TC6; FADIGAMMIIpicoTC6: sensação de fadiga de membros inferiores avaliada pela escala de Borg modificada no pico do esforço do TC6; FADIGAMMIIfinalTC6: sensação de fadiga de membros inferiores avaliada pela escala de Borg modificada com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; ANGINAinicialTC6: queixa de angina percebida pela escala de Borg modificada no início do TC6; ANGINApicoTC6: queixa de angina percebida pela escala de Borg modificada no pico do esforço do TC6; ANGINAfinalTC6: queixa de angina percebida pela escala de Borg modificada com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; DP: distância percorrida no TC6 em metros; p<0,05.

6.6 Caracterização da fragilidade

A Tabela 5 mostra o resultado da avaliação dos parâmetros utilizados para a caracterização de fragilidade propostos por Fried (2001) para toda a coorte estudada, independentemente do diagnóstico, e a tabela 6 mostra a distribuição destes critérios entre coronariopatas e valvopatas.

Entre todos os pacientes estudados, 17% foram considerados frágeis segundo os critérios de Fried. Todavia, observou-se que a distribuição dos critérios foi diferente entre coronariopatas e valvopatas. A proporção de idosos e pacientes com dificuldades de motilidade, caracterizada pelo T5m em 5 segundos, foi significativamente maior entre os coronariopatas, e a perda de peso predominou entre os valvopatas.

Tabela 5: Caracterização da fragilidade através do modelo proposto por Fried:

		n	%	Média	Mediana
IDOSO	Sim	43	43,0%		
PERDADEPESO	Sim	14	14,0%		
	Analfabeto	8	8,0%		
ESCOLARIDADE	1 a 7 anos	55	55,0%		
	Acima de 8 anos	37	37,0%		
MINIMENTALpré				24,9±4,0	26,0
PONTODECORTEpré	Não atingiu	12	12,0%		
	Atingiu	88	88,0%		
MINIMENTALpós				23,4±4,7	24,5
PONTODECORTEpós	Não atingiu	16	19,0%		
	Atingiu	68	81,0%		
DEPRESSÃO	Sim	62	62,0%		
T5M (seg)				5,1±1,8	4,7
	Muito ativo	17	17,0%		
	Ativo	20	20,0%		
IPAQ	Irregularmente ativo A	11	11,0%		
	Irregularmente ativo B	33	33,0%		
	Sedentário	19	19,0%		
HANDGRIPdominante				29,0±11,3	28,0
PRED.HG.dom				38,7±9,3	39,7
%HG.dom				73,8±19,8	70,8
HANDGRIPnãodominante				27,6±10,6	26,0
PRED.HG.nãodom				34,2±7,3	34,3
%HG.nãodom				79,1±22,2	74,4
	Não frágil	13	13,0%		
FRIED	Pré-frágil	70	70,0%		
	Frágil	17	17,0%		

Tabela 5: Caracterização da fragilidade pelos critérios de Fried (2001) da amostra estudada expressa em média e mediana ou porcentagem; IDOSO: indivíduos com idade acima de 60 anos; PERDADEPESO: perda de peso não intencional; ESCOLARIDADE: anos de estudo; MINIMENTALpré: valores obtidos no mini exame do estado mental no período pré-operatório; PONTODECORTEpré: valor de corte para o mini exame do estado mental realizado antes do procedimento cirúrgico, de acordo com o nível de escolaridade (ponto de corte atingido significa que o indivíduo obteve um resultado satisfatório no teste); MINIMENTALpós: valores obtidos no mini exame do estado mental no período pós-operatório; PONTODECORTEpós: valor de corte para o mini exame do estado mental realizado após o procedimento cirúrgico, de acordo com o nível de escolaridade (ponto de corte atingido significa que o indivíduo obteve um resultado satisfatório no teste); DEPRESSÃO: número de indivíduos que apresentaram sinais de depressão na avaliação; T5M(seg): segundos que o indivíduo levou para percorrer a distância de 5 metros avaliados pelo teste de velocidade da marcha de 5 metros; IPAQ: classificação de acordo com o questionário internacional do nível de atividade física; HANDGRIPdominante: valores obtidos com a avaliação da força de preensão palmar no membro superior dominante; PRED.HG.dom: valor predito para a população saudável na avaliação da força de preensão palmar no membro superior dominante; %HG.dom: percentual do valor predito obtido pela amostra analisada na avaliação da força de preensão palmar na mão dominante; HANDGRIPnãodominante: valores obtidos com a avaliação da força de preensão palmar no membro superior não dominante; PRED.HG.nãodom: valor predito para a população saudável na avaliação da força de preensão palmar no membro superior não dominante; %HG.nãodom: percentual do valor predito obtido pela amostra analisada na avaliação da força de preensão palmar na mão não dominante; FRIED: divisão seguindo os critérios da classificação de Fried em não-frágil (indivíduos que não preencheram nenhum dos critérios de fragilidade de Fried), pré-frágil (indivíduos que preencheram 1 ou 2 critérios da classificação de fragilidade de Fried) ou frágil (indivíduos que preencheram 3 ou mais critérios da classificação de Fried).

Tabela 6: Fragilidade em coronariopatas e valvopatas:

		VALVOPATAS				CORONARIOPATAS				p
		n	%	Média	Mediana	N	%	Média	Mediana	
IDOSO	Sim	19	32,2%			24	58,8%			0,013
PERDADEPESO	Sim	12	20,3%			2	4,9%			0,039
	Analfabeto	7	11,9%			1	2,4%			
ESCOLARIDADE	1 a 7 anos	31	52,5%			24	58,8%			0,269
	Acima de 8 anos	21	35,6%			16	39,0%			
MINIMENTALpré				24,3±4,1	25,0			25,7±3,8	27,0	0,074
PONTODECORTEpré	Não atingiu	7	11,9%			5	12,2%			0,960
	Atingiu	52	88,1%			36	87,8%			
MINIMENTALpós				23,4±4,7	25,0			23,2±4,9	24,0	0,931
PONTODECORTEpós	Não atingiu	11	22,4%			5	14,3%			0,409
	Atingiu	38	77,6%			30	85,7%			
DEPRESSÃO	Sim	40	67,8%			22	53,7%			0,209
T5M (seg)				4,7±1,4	4,5			5,6±2,0	5,2	0,019
	Muito ativo	8	13,6%			9	22,0%			
	Ativo	11	18,6%			9	22,0%			
IPAQ	Irregularmente ativo A	8	13,6%			3	7,3%			
	Irregularmente ativo B	17	28,8%			16	39,0%			0,453
	Sedentário	15	25,4%			4	9,8%			
HANDGRIPdominante				29,0±11,8	27,5			29,6±10,6	29,0	0,615
PRED.HG.dom				38,0±9,4	37,3			39,6±9,1	40,8	0,379
%HG.dom				74,3±21,8	73,7			73,3±17,0	70,0	0,876
	Realizado	52	88,1%			33	80,5%			
	Fístula	1	1,7%			1	2,4%			
	Dor	3	5,1%			5	12,2%			
HANDGRIP não realizado	Hemiplegia	1	1,7%			1	2,4%			0,453
	CATE recente	2	3,4%			0	0,0%			
	Acesso venoso	0	0,0%			1	2,4%			
	Não frágil	5	8,5%			8	19,5%			
FRIED	Pré-frágil	43	72,9%			27	65,9%			0,305
	Frágil	11	18,6%			6	14,6%			

Tabela 6: Caracterização da fragilidade pelos critérios de Fried (2001) comparadas entre os pacientes valvopatas e coronariopatas, expressa em média e mediana ou porcentagem; IDOSO: indivíduos com idade acima de 60 anos; PERDADEPESO: perda de peso não intencional; ESCOLARIDADE: anos de estudo; MINIMENTALpré: valores obtidos no mini exame do estado mental no período pré-operatório; PONTODECORTEpré: valor de corte para o mini exame do estado mental realizado antes do procedimento cirúrgico, de acordo com o nível de escolaridade (ponto de corte atingido significa que o indivíduo obteve um resultado satisfatório no teste); MINIMENTALpós: valores obtidos no mini exame do estado mental no período pós-operatório; PONTODECORTEpós: valor de corte para o mini exame do estado mental realizado após o procedimento cirúrgico, de acordo com o nível de escolaridade (ponto de corte atingido significa que o indivíduo obteve um resultado satisfatório no teste); DEPRESSÃO: número de indivíduos que apresentaram sinais de depressão na avaliação; T5M(seg): segundos que o indivíduo levou para percorrer a distância de 5 metros avaliados pelo teste de velocidade da marcha de 5 metros; IPAQ: classificação de acordo com o questionário internacional do nível de atividade física; HANDGRIPdominante: valores obtidos com a avaliação da força de preensão palmar no membro superior dominante; PRED.HG.dom: valor predito para a população saudável na avaliação da força de preensão palmar no membro superior dominante; %HG.dom: percentual do valor predito obtido pela amostra analisada na avaliação da força de preensão palmar na mão dominante; HANDGRIPnãodominante: valores obtidos com a avaliação da força de preensão palmar no membro superior não dominante; PRED.HG.nãodom: valor predito para a população saudável na avaliação da força de preensão palmar no membro superior não dominante; %HG.nãodom: percentual do valor predito obtido pela amostra analisada na avaliação da força de preensão palmar na mão não dominante; FRIED: divisão seguindo os critérios da classificação de Fried em não-frágil (indivíduos que não preencheram nenhum dos critérios de fragilidade de Fried), pré-frágil (indivíduos que preencheram 1 ou 2 critérios da classificação de fragilidade de Fried) ou frágil (indivíduos que preencheram 3 ou mais critérios da classificação de Fried); p<0,05.

6.7 Avaliação manovacuométrica e ventilométrica e fragilidade

A tabela 7 mostra a avaliação das pressões inspiratórias e expiratórias, bem como os volumes e fluxos pulmonares obtidos pela manovacuometria e ventilometria.

Tabela 7: Avaliação pulmonar entre frágeis e não-frágeis.

	NÃO – FRÁGIL			FRÁGIL			p
	Média	Desvio-padrão	Mediana	Média	Desvio-padrão	Mediana	
CV	2,97	1,02	2,98	2,49	1,09	2,32	0,062
FR	18,36	4,76	18,00	16,59	3,83	17,00	0,309
VE	17,02	7,99	15,62	15,39	5,90	15,36	0,611
VC (L)	0,931	0,424	0,877	0,955	0,363	0,938	0,656
PI.MAX	75	33	69	52	21	44	0,044
PREDPI _{max}	216	103	288	148	86	106	0,055
%PREDPI	42	25	37	42	20	42	0,630
PE.MAX	94	33	89	78	33	64	0,071
PREDPE _{max}	214	52	240	181	41	166	0,055
%PREDPE	45	14	44	42	14	40	0,724
PEAKFLOW	364	131	360	324	158	330	0,219

Tabela 7: Avaliação manovacuométrica e ventilométrica dos indivíduos frágeis e não frágeis expressos em média±desvio-padrão e mediana; CV: capacidade vital; FR: frequência respiratória; VE: volume minuto; VC: volume corrente em litros; PI.MAX: pressão inspiratória máxima; PREDPI_{max}: valor predito de pressão inspiratória máxima para a amostra; %PREDPI: percentual do valor predito de pressão inspiratória máxima para a amostra; PE.MAX: pressão expiratória máxima; PREDPE_{max}: valor predito de pressão expiratória máxima para a amostra; %PREDPE: percentual do valor predito de pressão expiratória máxima para a amostra; PEAKFLOW: valor medido de pico de fluxo expiratório; p<0,05.

6.8 Avaliação da força de preensão palmar

A tabela 8 mostra a avaliação da força de preensão palmar medida através do *handgrip test* com o membro superior dominante entre frágeis e não-frágeis.

Tabela 8: Handgrip test de frágeis e não-frágeis.

	NÃO – FRÁGIL				FRÁGIL				p
	N	Média	Desvio-padrão	Mediana	N	Média	Desvio-padrão	Mediana	
HANDGRIP _{domin}	83	31	11	30	17	22	8	20	0,007
PRED.HG. _{dom}	83	40	9	40	17	34	10	31	0,020
%HG. _{dom}	83	76	20	74	17	64	17	67	0,042

Tabela 8: Valores de preensão palmar obtidos com o handgrip test de indivíduos frágeis e não-frágeis expostos em média e desvio-padrão, e mediana; HANDGRIP_{domin}: valor da força de preensão palmar do membro superior dominante expresso em kgf; PRED.HG._{dom}: valor predito para o handgrip test; %HG._{dom}: percentual do valor predito obtido; p<0,05.

6.9 Teste de caminhada de seis minutos e fragilidade

A tabela 9 mostra os resultados do teste de caminhada de seis minutos entre pacientes considerados frágeis ou não, independente da operação a que foram submetidos.

Tabela 9: TC6 e fragilidade

	NÃO-FRÁGIL			FRÁGIL			p
	Média	Desvio-padrão	Mediana	Média	Desvio-padrão	Mediana	
DP (m)	416	99	423	315	92	307	0,001
PASinicialTC6	109	17	110	108	13	110	0,989
PADinicialTC6	67	10	70	64	8	60	0,285
PASpicoTC6	129	24	130	121	21	120	0,234
PADpicoTC6	71	12	70	62	10	65	0,009
PASfinalTC6	113	20	110	111	12	110	0,897
PADfinalTC6	69	11	70	61	8	60	0,010
FCinicialTC6	74	14	72	77	14	77	0,442
FCpicoTC6	98	19	96	91	14	91	0,284
FCfinalTC6	77	14	78	77	12	79	0,716
SpO2inicialTC6	96	2	97	97	2	97	0,521
SpO2picoTC6	96	2	97	96	3	97	0,929
SpO2finalTC6	97	2	97	98	1	98	0,238
DISPNEIAinicialTC6	0,6	0,9	0,0	0,5	1,0	0,0	0,898
DISPNEIApicoTC6	2,7	2,1	3,0	3,5	2,1	3,0	0,181
DISPNEIAfinalTC6	1,1	1,3	0,5	2,0	1,9	2,0	0,117
FADIGAMMIinicialTC6	0,4	0,9	0,0	0,1	0,3	0,0	0,565
FADIGAMMIpicoTC6	2,8	2,5	2,0	3,7	2,1	4,5	0,175
FADIGAMMIfinalTC6	1,3	1,6	0,5	1,7	2,0	1,0	0,546
ANGINAinicialTC6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,000
ANGINApicoTC6	0,5	1,3	0,0	0,6	2,0	0,0	0,502
ANGINAfinalTC6	0,1	0,5	0,0	0,3	1,2	0,0	0,700

Tabela 9: Comparação dos valores obtidos no teste de caminhada de seis minutos (TC6) de pacientes considerados frágeis e não-frágeis, expostos em média±desvio-padrão e mediana; PASinicialTC6: pressão arterial sistólica no início do TC6; PADinicialTC6: pressão arterial diastólica no início do TC6; PASpicoTC6: pressão arterial sistólica no pico do esforço do TC6; PADpicoTC6: pressão arterial diastólica no pico do esforço do TC6; PASfinalTC6: pressão arterial sistólica com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; PADfinalTC6: pressão arterial diastólica com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; FCinicialTC6: frequência cardíaca no início do TC6; FCpicoTC6: frequência cardíaca no pico do esforço do TC6; FCfinalTC6: frequência cardíaca com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; SpO2inicialTC6: saturação periférica de oxigênio no início do TC6; SpO2picoTC6: saturação periférica de oxigênio no pico do esforço do TC6; SpO2finalTC6: saturação periférica de oxigênio com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; DISPNEIAinicialTC6: sensação de dispneia avaliada pela escala de Borg modificada no início do TC6; DISPNEIApicoTC6: sensação de dispneia avaliada pela escala de Borg modificada no pico do esforço do TC6; DISPNEIAfinalTC6: sensação de dispneia avaliada pela escala de Borg modificada com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; FADIGAMMIinicialTC6: sensação de fadiga de membros inferiores avaliada pela escala de Borg modificada no início do TC6; FADIGAMMIpicoTC6: sensação de fadiga de membros inferiores avaliada pela escala de Borg modificada no pico do esforço do TC6; FADIGAMMIfinalTC6: sensação de fadiga de membros inferiores avaliada pela escala de Borg modificada com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; ANGINAinicialTC6: queixa de angina percebida pela escala de Borg modificada no início do TC6; ANGINApicoTC6: queixa de angina percebida pela escala de Borg modificada no pico do esforço do TC6; ANGINAfinalTC6: queixa de angina percebida pela escala de Borg modificada com 5 minutos de recuperação após o final do TC6; DP: distância percorrida no TC6 em metros; p<0,05.

6.10 Associação entre fragilidade e morbidade pós-operatória

A tabela 10 mostra a evolução dos pacientes considerados frágeis e não-frágeis, independente da operação a que foram submetidos.

Tabela 10: Evolução pós-operatória entre frágeis e não-frágeis.

	NÃO-FRÁGIL				FRÁGIL				p
	n	Média	Mediana	%	N	Média	Mediana	%	
ÓBITO	6			7,2%	5			29,4%	0,019
DIAS UTI	83	4,8±5	3		17	9±17	3		0,740
DIAS internação	83	12,9±8	11		17	18±19	9		0,996
VMI (horas)	83	48,8±108	17		17	82,7±194,8	13		0,808
REINTUBAÇÃO	2			2,4%	1			5,9%	0,432
REINTUBmenos48h	1			1,2%	0			0,0%	0,649
VNI pósop	33			39,8%	4			23,5%	0,271
ATELECTASIA	32			38,6%	5			29,4%	0,587
DERRAMEPLEURAL	59			71,1%	9			52,9%	0,162
PNEUMOTORAX	3			3,6%	0			0,0%	0,642
CONGESTÃO pulmonar	35			42,2%	8			47,1%	0,791
PNEUMONIA	7			8,4%	4			23,5%	0,089
ITU	9			10,8%	4			23,5%	0,227
INFECÇÃO FERIDA OPERATÓRIA	5			6,0%	2			11,8%	0,340
MEDIASTINITE	2			2,4%	1			5,9%	0,432
INFECÇÃO CORRENTE SANGUÍNEA	9			10,8%	4			23,5%	0,586
LRA	6			7,2%	0			0,0%	0,586
AVC	2			2,4%	2			11,8%	0,133

Tabela 10: Comparação da evolução pós-operatória nos indivíduos frágeis e não-frágeis, exposta em média e mediana ou porcentagem; ÓBITO: óbito hospitalar considerado na internação ou até 30 dias após a alta; DIAS UTI: tempo de internação da unidade de terapia intensiva em dias; DIAS internação: tempo de internação hospitalar, considerado do dia da cirurgia até o dia da alta; HBPOI: valor de hemoglobina no período pós-operatório imediato; UREIApós: valor de uréia no período pós-operatório; CREATpós: valor de creatinina no período pós-operatório; IAMpós-op: Infarto agudo do miocárdio no período pós-operatório imediato; VMI(horas): tempo de ventilação mecânica invasiva em horas, da chegada na unidade de terapia intensiva até a extubação; REINTUBAÇÃO: reintubação durante a internação; REINTUBmenos48h: reintubação com menos de 48 horas da extubação; TRAQUEOSTOMIA: necessidade de realização de traqueostomia após a cirurgia, por falha no desmame ventilatório; VNIpósop: necessidade de ventilação não invasiva após a extubação (em horas); ITU: infecção do trato urinário; LRA: lesão renal aguda após a cirurgia; AVC: acidente vascular cerebral após a cirurgia; p<0,05.

7 DISCUSSÃO

Em nosso estudo, nos propusemos a avaliar a incidência de fragilidade na população de cardiopatas submetidos a cirurgias cardíacas. Nossos resultados demonstram que entre os coronariopatas submetidos a revascularização cirúrgica do miocárdio predominou o sexo masculino e a idade média foi significativamente mais alta, comparada aos valvopatas. Também foi mais frequente entre os coronariopatas as comorbidades associadas a processos degenerativos, tais como diabetes melittus, hipertensão arterial, dislipidemias, enquanto entre os valvopatas a incidência de hipertensão arterial pulmonar e fibrilação atrial crônica foi maior. A despeito de tais diferenças, a morbidade de ambos os grupos foi similar e a mortalidade geral também não diferiu significativamente. Em ambos os grupos a proporção de indivíduos considerados frágeis segundo os critérios de FRIED et al (2001) foi semelhante. A fragilidade impactou de forma negativa e significante na mortalidade pós-operatória.

A fragilidade tem sido definida como vulnerabilidade e redução da resistência a estressores externos, aumentando o risco de eventos adversos. É identificada por características diretamente relacionadas às funções físicas, que são consequências da associação de condições subclínicas, doenças agudas e crônicas e fatores de risco comportamentais e sociais (WALSTON et al., 2006), usualmente relacionadas ao envelhecimento e por esta razão tem despertado maior interesse da gerontologia.

Os pacientes estudados apresentaram uma alta taxa de comorbidades associadas e doenças crônicas. Atualmente, os termos fragilidade primária e secundária tem sido usados para caracterizar a fragilidade de acordo com a presença de doenças crônicas, e uma vez que o desenvolvimento de doenças pode precipitar o surgimento da fragilidade pela repercussão nas reservas funcionais, o número de indivíduos com fragilidade primária é bastante pequeno (BERGMAN et al., 2007).

O trabalho realizado por CALADO et al (2016) e que fez parte de um grande estudo chamado FIBRA, encontrou que a incidência de fragilidade na população com 65 anos ou mais na cidade de Ribeirão Preto, foi semelhante à encontrada em países desenvolvidos. Entretanto, a incidência da fragilidade encontrada no nosso estudo, realizado na mesma cidade, foi maior. Visto que o nosso trabalho avaliou uma população de cardiopatas, esse fato reforça a associação da fragilidade com as doenças crônicas, mesmo a fragilidade também existindo em indivíduos sem comorbidades associadas (FRIED et al., 2004).

Em nosso trabalho, encontramos uma incidência de fragilidade maior no gênero feminino, o que também foi observado no trabalho de FERRIOLLI et al (2017), e que pode ser

justificado, segundo o autor, pelo fato de as mulheres terem menor massa muscular comparado ao gênero masculino, terem maior expectativa de vida e ainda, maior número de comorbidades.

Muitas das condições socioeconômicas e vias fisiopatológicas que culminam nas restrições e alterações fisiológicas com as consequentes manifestações físicas e mentais associadas à fragilidade, não são exclusivas do envelhecimento, mas são comuns a diversas morbidades que se iniciam muitas vezes em fases precoces da vida, sobretudo em indivíduos que residem em países em desenvolvimento, resultando em características de fragilidade antes da senescência.

Dessa forma, a presença da fragilidade pode estar associada ao Índice de desenvolvimento humano do país, fazendo com que maior incidência de fragilidade em países em desenvolvimento possa ser explicada, segundo DE ALBUQUERQUE SOUSA et al (2012), pela exposição ao longo da vida a diferentes fatores adversos e estressores característicos de regiões vulneráveis, como condições sociais precárias, pobreza na infância, condições adversas de trabalho, situações de risco para a saúde e violência (DE ALBUQUERQUE SOUSA et al., 2012; CALADO et al., 2016).

Entretanto, tais condições não são exclusivas de indivíduos idosos, portadores de morbidades aparentes ou de condições socioeconômicas menos favoráveis dos países em desenvolvimento (SANTOS-EGGIMANN et al., 2009). Um estudo envolvendo amostras de 10 países europeus observou que 4,1% dos pacientes entre 50 e 64 anos foram considerados frágeis e 37,4% pré-frágeis, sendo que exaustão e a baixa atividade foram os critérios que predominaram nesta faixa etária, enquanto que nos indivíduos com idade superior a 64 anos, fraqueza muscular e redução da mobilidade também foram prevalentes. Em estudo mais recente, PALMER et al (2017) também estudando coorte entre 50 e 64 anos verificou que 3,9% eram considerados frágeis e 31,6% as pré-frágeis, sendo que a baixa atividade física (18,8%) e a diminuição da força de preensão palmar (12,5%) predominaram como características de fragilidade, seguidas por perda de peso (9,4%). GUESSOUS et al (2014) procurou avaliar a incidência da fragilidade em adultos de meia-idade a partir dos mesmos critérios de FRIED et al (2001) usados em nosso estudo, e encontrou que na população estudada, a fragilidade foi frequentemente encontrada, tanto na população idosa, quanto na de meia-idade.

Várias ferramentas para predição de risco em operações cardiovasculares foram desenvolvidas visando prever a mortalidade, e atualmente em nosso meio as mais frequentemente utilizadas são o EuroSCORE (<http://www.euroscore.org/calc.html>) e o STS-PROM (<http://riskcalc.sts.org/stswebriskcalc/#/>). Todavia, tais ferramentas consideram sobretudo, as disfunções de órgãos e sistemas associadas às cardiopatias, bem como

características inerentes ao procedimento cirúrgico, mas não analisam limitações psíquicas e características funcionais que geralmente estão associadas a fragilidade. Tais observações têm feito alguns autores considerar a fragilidade como fornecedora de novas e importantes informações para a previsibilidade de risco e aumento do poder preditivo de alguns modelos de avaliação de risco já validados, como os citados acima (SEPEHRI et al., 2014; GRAHAM; BROWN, 2017).

Embora as manifestações físicas e psíquicas associadas a fragilidade possam ser consequência direta das alterações fisiopatológicas impostas pela cardiopatia (AFILALO, 2011), há de se considerar que muitas vezes são também resultantes de condições socioeconômicas e características culturais, e, como evidenciado acima, nem sempre como consequência exclusivamente do processo de envelhecimento.

Além da teoria de que o envelhecimento resulta do acúmulo de danos musculares ao longo da vida que impactam na função do organismo alterando a homeostasia e diminuindo a habilidade de se adaptar a eventos estressores, o fenótipo da fragilidade é centrado na disfunção do metabolismo energético e na atividade muscular, repercutindo em disfunção mitocondrial, que pode resultar no aumento dos níveis de radicais livres e baixa produção energética. Essas mudanças no metabolismo energético são críticas para o desenvolvimento da fragilidade e são bastante evidentes no processo de sarcopenia (GRAHAM; BROWN, 2017).

A sarcopenia é um importante determinante das manifestações associadas às manifestações físicas que caracterizam a fragilidade pelos critérios de FRIED et al (2001), a perda de peso, baixa atividade física, baixa motilidade e a diminuição da força de preensão palmar, já que impactam e/ou são resultantes destas e tem sido associada a maior morbidade e mortalidade perioperatória (HEARD; RAMSAY; HILDEBRAND, 2017).

O reconhecimento da fragilidade é importante não apenas para a avaliação e risco perioperatório, mas provavelmente por ser potencialmente reversível, sobretudo a sarcopenia associada, com possível impacto positivo na modificação do risco perioperatório (FRIEDMAN; SHAH; HALL, 2015; VIGORITO et al., 2017).

No presente estudo, além da força de preensão palmar, tanto a diminuição da força da musculatura respiratória, caracterizadas por diminuição das pressões inspiratórias e expiratórias, como a menor distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos podem ter sido significativamente influenciadas pela sarcopenia.

Segundo CALADO et al (2016), a redução da força muscular é o critério mais prevalente para caracterização da fragilidade em muitos trabalhos, o que também foi observado no presente estudo, mostrando a importância da força muscular na caracterização da síndrome. Esse fato

também foi observado no trabalho de XUE et al. (2008), que sugeriu que a redução da força muscular seria um sinal de aumento da vulnerabilidade em um estágio inicial da fragilidade.

No presente estudo os indivíduos não apresentaram redução no tempo médio para percorrer a distância de 5 metros, embora muitos investigadores apontam que esta redução tem importância na caracterização de fragilidade, uma vez que também pode ser influenciada pela redução da força muscular. Tal redução de mobilidade tem sido correlacionada com desfechos desfavoráveis pós-operatórios, e foi caracterizada como preditor independente de morbimortalidade em indivíduos submetidos a cirurgias cardíacas de revascularização ou troca valvar, com um aumento da mortalidade em 11% para cada 0,1 m/s de redução da velocidade da marcha (AFILALO et al., 2016). Apesar de não ter tido como desfecho a avaliação da mortalidade após cirurgia cardíaca, e também não ter encontrado relação entre redução da velocidade da marcha e eventos adversos, o trabalho de AD et al (2016) encontrou que a redução da velocidade da marcha foi associada a maior taxa de alta para instituições de cuidados intermediários, e ainda reforça, como tem sido sugerido por estudos, que a capacidade de prever as condições de alta de um paciente, pode permitir um melhor planejamento e redução de custos hospitalares e uso de recursos.

A redução da força da musculatura respiratória muito provavelmente tem estreita relação com a sarcopenia, uma vez que nenhum paciente do estudo se encontrava com sinais de congestão pulmonar, broncoespasmo, patologias envolvendo deformidades de coluna torácica ou da parede torácica, ou doença neuromuscular que explicassem tal fraqueza. Quanto a significativa diminuição da distância percorrida no teste de caminhada, não obstante poder ser consequência direta das limitações fisiológicas cardiovasculares impostas pela cardiopatia para a realização do exercício, há de se considerar que não observamos diferenças significativas nas características clínicas entre frágeis e não-frágeis, dentro de cada grupo de cardiopatia, no que concerne a fração de ejeção e classe funcional da NYHA, indicando que provavelmente não apenas o status cardiovascular influenciou na redução da distância caminhada.

O reconhecimento de que a fragilidade tem impacto negativo nos desfechos perioperatório tem despertado interesse de diversos investigadores, inclusive em cirurgia cardiovascular, não obstante a utilização de critérios distintos para o diagnóstico de fragilidade. Assim, integração da fragilidade a escores de risco podem caracterizar melhor os pacientes encaminhados para operações cardíacas, melhorando a capacidade de identificação daqueles com maior risco.

Muitos trabalhos vêm estudando a interação da fragilidade com desfechos cardiovasculares e cerebrais após cirurgia cardíaca. A revisão sistemática de SEPEHRI et al

(2014) avaliou 6 estudos realizados nos EUA e na Europa, que foram publicados após o ano de 2010 e tinham como objetivo a avaliação da fragilidade - por metodologias diferentes, mas ainda assim foram unânimes com relação ao maior risco de morte hospitalar, e um deles ainda mostrando aumento da mortalidade no primeiro ano após procedimento.

Essa mesma revisão nota que para a realização de procedimentos tradicionais, como CRVM e troca valvar, a fragilidade está associada à mortalidade, enquanto que nos pacientes que foram submetidos a TAVI, ela foi associada à 3 a 5 vezes mais risco de morte, a eventos cardiovasculares e cerebrais adversos e a declínio funcional. O autor explica que por ser um procedimento menos invasivo, nos leva a acreditar que terá melhores desfechos, entretanto, a TAVI é indicada no tratamento de estenose aórtica acentuada, em pacientes mais idosos e com contraindicação para cirurgias convencionais, e que por esse motivo, a fragilidade pode estar presente de forma mais severa (SEPEHRI et al., 2014).

LEE et al (2010), observaram em seu trabalho que os indivíduos frágeis eram mais velhos, tinham mais comorbidades e maior probabilidade de serem submetidos a procedimentos cirúrgicos mais complexos, e ainda assim encontraram que o efeito da fragilidade foi um fator independente da idade (SEPEHRI et al., 2014).

Embora em grande número destas publicações a fragilidade esteja relacionada ao envelhecimento (SÜNDERMANN et al., 2011; AFILALO et al., 2012) (AFILALO et al., 2017), mais uma vez nossos resultados sugerem que tal condição não se restringe a uma determinada faixa etária.

A avaliação da fragilidade pré-operatória associada à melhor orientação do paciente e seus familiares, proporcionaria uma tomada de decisão mais completa e informada, impulsionando os profissionais que atuam no cuidado desses doentes a modificarem os processos de cuidado, visando enfrentar os desafios impostos pelo aparecimento da fragilidade, como a criação de programas com o objetivo de aumentar a mobilidade de forma segura e supervisionada no período pré-operatório, assim como minimizar as deficiências nutricionais antes da intervenção cirúrgica (LEE et al., 2010).

Além disso, a condição de fragilidade pode se alterar nesse momento perioperatório, fazendo com que o indivíduo transite de uma situação de maior vulnerabilidade no primeiro mês após a cirurgia, mas depois recupere parcialmente seu estado funcional. Soma-se a isso, o fato de que o estado de fragilidade pode ser considerado precursor de uma nova incapacidade pós-operatória, afetando o status funcional do indivíduo e majoritariamente e sua qualidade de vida, mostrando que a essa avaliação deve ser constante e precoce (GRAHAM; BROWN, 2017).

Apesar da prevalência de incapacidades serem baixas após a cirurgia cardíaca, a prevalência de fragilidade tem sido alta (50%), isso talvez porque a fragilidade ainda não é considerada uma contraindicação relativa para o procedimento cirúrgico, enquanto que a incapacidade franca é considerada um importante fator de risco para desfechos desfavoráveis ao indivíduo, e assim, capaz de contraindicar o procedimento em alguns casos (GRAHAM; BROWN, 2017).

As evidências atuais suportam a utilização de reabilitação cardiovascular em pacientes após síndrome coronariana aguda, revascularização do miocárdio, cirurgia valvar e insuficiência cardíaca sistólica crônica estável (MCMAHON; ADES; THOMPSON, 2017). Todavia, há necessidade de mais estudos para determinar se programas de reabilitação baseados em exercícios físicos, assistência nutricional e psicológica, podem mudar o curso e o prognóstico da fragilidade e/ou sarcopenia em pacientes cardiopatas candidatos a operações cardíacas, e consequentemente seu prognóstico pós-operatório.

Considerando que há evidências de que a fraqueza da musculatura respiratória pode estar associada a necessidade maior de ventilação mecânica prolongada no pós-operatório, provavelmente um programa de treinamento dos músculos inspiratórios possa contribuir para melhora da dinâmica respiratória perioperatória. FERREIRA et al (2009) demonstraram que a capacidade vital forçada, a ventilação voluntária máxima e a relação entre o volume expirado forçado no primeiro segundo foram incrementados após o treinamento da musculatura respiratória em candidatos a operações cardiovasculares.

Ademais, há evidências de que programas de fisioterapia pré-operatória com a utilização de exercícios, inclusive respiratórios, podem prevenir complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos a operações cardíacas (HULZEBOS EH, SMIT Y, HELDERS PP, 2012) e não cardíacas (KATSURA et al., 2015).

8 CONCLUSÃO

A presente investigação revelou que a prevalência de pacientes caracterizados como frágeis, segundo os critérios de Fried, é alta entre pacientes candidatos a operações cardiovasculares com circulação extracorpórea para correção de valvopatias e/ou revascularização do miocárdio, mesmo entre aqueles não considerados idosos. Ademais, os pacientes considerados frágeis apresentaram, além de diminuição da força de preensão palmar, menor capacidade vital, pressões inspiratórias e expiratórias menores que às observadas em pacientes não-frágeis, bem como maior mortalidade hospitalar.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AD, N.; HOLMES, S. D.; HALPIN, L.; SHUMAN, D. J.; MILLER, C. E.; LAMONT, D. The Effects of Frailty in Patients Undergoing Elective Cardiac Surgery. **Journal of Cardiac Surgery**, v. 31, n. 4, p. 187–194, 2016.

AFILALO, J. Frailty in Patients with Cardiovascular Disease: Why, When, and How to Measure. **Current Cardiovascular Risk Reports**, v. 5, n. 5, p. 467–472, 2011.

AFILALO, J.; EISENBERG, M. J.; MORIN, J.-F.; BERGMAN, H.; MONETTE, J.; NOISEUX, N.; PERRAULT, L. P.; ALEXANDER, K. P.; LANGLOIS, Y.; DENDUKURI, N.; CHAMOUN, P.; KASPARIAN, G.; ROBICHAUD, S.; GHARACHOULOU, S. M.; BOIVIN, J.-F. Gait Speed as an Incremental Predictor of Mortality and Major Morbidity in Elderly Patients Undergoing Cardiac Surgery. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 56, n. 20, p. 1668–1676, 2010.

AFILALO, J.; KIM, S.; O'BRIEN, S.; BRENNAN, J. M.; EDWARDS, F. H.; MACK, M. J.; MCCLURKEN, J. B.; CLEVELAND, J. C.; SMITH, P. K.; SHAHIAN, D. M.; ALEXANDER, K. P. Gait Speed and Operative Mortality in Older Adults Following Cardiac Surgery. **JAMA Cardiology**, v. 1, n. 3, p. 314, 2016.

AFILALO, J.; LAUCKS, S.; KIM, D.; LEFÈVRE, T.; PIAZZA, N.; LACHAPELLE, K.; MARTUCCI, G.; LAMY, A.; LABINAZ, M.; PETERSON, M.; ARORA, R.; NOISEUX, N.; RASSI, A.; PALACIOS, I.; GÉNÉREUX, P.; LINDMAN, B.; ASGAR, A.; KIM, C.; TRNKUS, A.; MORAIS, J.; LANGLOIS, Y.; RUDSKI, L.; MORIN, J.; POPMA, J.; WEBB, J.; PERRAULT, L. Frailty in Older Adults Undergoing Aortic Valve Replacement: The FRAILTY-AVR Study. **J Am Coll Cardiol**, v. 70, n. 6, p. 689–700, 2017.

AFILALO, J.; MOTTILLO, S.; EISENBERG, M. J.; ALEXANDER, K. P.; NOISEUX, N.; PERRAULT, L. P.; MORIN, J. F.; LANGLOIS, Y.; OHAYON, S. M.; MONETTE, J.; BOIVIN, J. F.; SHAHIAN, D. M.; BERGMAN, H. Addition of frailty and disability to cardiac surgery risk scores identifies elderly patients at high risk of mortality or major morbidity. **Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes**, v. 5, n. 2, p. 222–228, 2012.

ANNONI, R.; SILVA, W. R.; MARIANO, M. de S. Análise de parâmetros funcionais pulmonares e da qualidade de vida na revascularização do miocárdio. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 3, p. 525–536, 2013.

BALOGUN, J. a; AKOMOLAFE, C. T.; AMUSA, L. O. Grip strength: effects of testing posture and elbow position. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 72, n. 5, p. 280–3, 1991.

BAPTISTA, V. C.; PALHARES, L. C.; OLIVEIRA, P. P. M. De; SILVEIRA FILHO, L. M.;

VILARINHO, K. A. D. S.; SEVERINO, E. S. B. D. O.; LAVAGNOLI, C. F. R.; PETRUCCI, O. Six-minute walk test as a tool for assessing the quality of life in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 27, n. 2, p. 231–239, 2012.

BATISTONI, S. S. T.; NERI, A. L.; BRETAS CUPERTINO, A. P. F. Validade da escala de depressão do Center for Epidemiological Studies entre idosos Brasileiros. **Revista de Saude Publica**, v. 41, n. 4, p. 598–605, 2007.

BENEDETTI, T. R. B.; ANTUNES, P. D. C.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R.; MAZO, G. Z.; PETROSKI, É. L. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 1, p. 11–16, 2007.

BERGMAN, H.; FERRUCCI, L.; GURALNIK, J. M.; HOGAN, D. B.; HUMMEL, S.; KARUNANANTHAN, S.; WOLFSON, C. Frailty: an emerging research and clinical paradigm - issues and controversies. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 62, n. 7, p. 731–7, 2007.

BOOS, G. L.; SOARES, L. F.; OLIVEIRA FILHO, G. R. De. Disfunção Cognitiva Pós-Operatória: Prevalência e Fatores Associados * Associated Factors. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 55, n. 5, p. 517–524, 2005.

CALADO, L. B.; FERRIOLLI, E.; MORIGUTI, J. C.; MARTINEZ, E. Z.; DA COSTA LIMA, N. K. Síndrome da fragilidade em uma população urbana independente no Brasil (Estudo FIBRA): um estudo transversal populacional. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 134, n. 5, p. 385–392, 2016.

CAMPOS FILHO, O.; ZIELINSKY, P.; ORTIZ, J.; MACIEL, B. C.; ANDRADE, J. L.; MATHIAS JR., W.; BRINDEIRO FILHO, D. F.; ASSEF, J. E.; LIMA, C. T. O.; BARBOSA, M. de M.; MOISÉS, V. A.; BORGES, S. M.; PONTES, S. C.; TASCA, R.; GIMENEZ, V. M.; CASTRO, I.; GIL, M. A.; ARRUDA-OLSON, A.; TSU-TSUI, J. M.; GUIMARÃES, J. I. Diretriz para Indicações e utilização da ecocardiografia na prática clínica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 82, p. 11–34, 2004.

CARVALHO, C. R. R. de; JUNIOR, C. T.; FRANCA, S. A. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 33, n. 2, p. 54–70, 2007.

CRAPO, R. O.; CASABURI, R.; COATES, A. L.; ENRIGHT, P. L.; MACINTYRE, N. R.; MCKAY, R. T.; JOHNSON, D.; WANGER, J. S.; ZEBALLOS, R. J.; BITTNER, V.; MOTTRAM, C. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, n. 1, p. 111–117, 2002.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAEYENS, J. P.; BAUER, J. M.; BOIRIE, Y.; CEDERHOLM, T.; LANDI, F.; MARTIN, F. C.; MICHEL, J. P.; ROLLAND, Y.; SCHNEIDER, S. M.;

TOPINKOVÁ, E.; VANDEWOUDE, M.; ZAMBONI, M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–423, 2010.

FERREIRA, P. E. G.; RODRIGUES, A. J. J.; EVORA, P. R. B.; P.E.G., F.; A.J., R. Effects of an inspiratory muscle rehabilitation program in the postoperative period of cardiac surgery. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 92, n. 4, p. 275–82, 2009.

FERRIOLLI, E.; PESSANHA, F. P. A. dos S.; MOREIRA, V. G.; DIAS, R. C.; NERI, A. L.; LOURENÇO, R. A. Body composition and frailty profiles in Brazilian older people: Frailty in Brazilian Older People Study-FIBRA-BR. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 71, p. 99–104, 2017.

FRANCO, C.; PEREIRA, J.; TORRES, B. Pneumonias adquiridas em ambiente hospitalar. **J Pneumol**, v. 24, n. 2, p. 73–86, 1998.

FRIED, L.; FERRUCCI, L.; DARER, J.; WILLIAMSON, J.; ANDERSON, G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 59, n. 3, p. 255–63, 2004.

FRIED, L. P.; TANGEN, C. M.; WALSTON, J.; NEWMAN, A. B.; HIRSCH, C.; GOTTDIENER, J.; SEEMAN, T.; TRACY, R.; KOP, W. J.; BURKE, G.; MCBURNIE, M. A. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES America**, v. 56, n. 3, p. 146–156, 2001.

FRIEDMAN, S.; SHAH, K.; HALL, W. Failing to Focus on Healthy Aging: A Frailty of Our Discipline? **J Am Geriatr Soc.**, v. 63, n. 7, p. 1459–62, 2015.

FRITSCHI, J. O.; BROWN, W. J.; VAN UFFELEN, J. G. On your feet: protocol for a randomized controlled trial to compare the effects of pole walking and regular walking on physical and psychosocial health in older adults. **BMC Public Health**, v. 14, n. 1, p. 375, 2014.

GIANINIS, H. H.; ANTUNES, B. O.; PASSARELLI, R. C. V; SOUZA, H. C. D.; GASTALDI, A. C. Effects of dorsal and lateral decubitus on peak expiratory flow in healthy subjects. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 17, n. 5, p. 435–441, 2013.

GRAHAM, A.; BROWN, C. H. Frailty, aging, and cardiovascular surgery. **Anesthesia and Analgesia**, v. 124, n. 4, p. 1053–1060, 2017.

GUESSOUS, I.; LUTHI, J. C.; BOWLING, C. B.; THELER, J. M.; PACCAUD, F.; GASPOZ, J. M.; MCCLELLAN, W. Prevalence of frailty indicators and association with socioeconomic status in middle-aged and older adults in a swiss region with universal health insurance coverage: A population-based cross-sectional study. **Journal of Aging Research**, v. 2014, p. 5–12, 2014.

HANSEN, L.; BANGSBO, J.; TWISK, J.; KLAUSEN, K. Development of muscle strength in

relation to training level and testosterone in young male soccer players. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 87, n. 3, p. 1141–7, 1999.

HEARD, R. S. M.; RAMSAY, G.; HILDEBRAND, D. R. Sarcopaenia in surgical populations: A review. **The Surgeon**, p. 1–6, 2017.

HELFANT, R. H.; DEVILLA, M. A.; MEISTER, S. G. Effect of Sustained Isometric Handgrip Exercise on Left Ventricular Performance. **Circulation**, v. 44, n. 6, p. 982–993, 1971.

HULZEBOS, E. H. J.; VAN MEETEREN, N. L. U.; DE BIE, R. A.; DAGNELIE, P. C.; HELDERS, P. J. M. Prediction of postoperative pulmonary complications on the basis of preoperative risk factors in patients who had undergone coronary artery bypass graft surgery. **Physical therapy**, v. 83, n. 1, p. 8–16, 2003.

HULZEBOS EH, SMIT Y, HELDERS PP, van M. N. Preoperative physical therapy for elective cardiac surgery patients. 2012.

KATSURA, M.; KURIYAMA, A.; TAKESHIMA, T.; FUKUHARA, S.; FURUKAWA, T. Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adults undergoing cardiac and major abdominal surgery. **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 5, n. 10, 2015.

KOVACS, J.; MORARU, L.; ANTAL, K.; CIOC, A.; VOIDAZAN, S.; SZABO, A. Are frailty scales better than anesthesia or surgical scales to determine risk in cardiac surgery? **Korean Journal of Anesthesiology**, v. 70, n. 2, p. 157–162, 2017.

LEE, D. H.; BUTH, K. J.; MARTIN, B.-J.; YIP, A. M.; HIRSCH, G. M. Frail Patients Are at Increased Risk for Mortality and Prolonged Institutional Care After Cardiac Surgery. **Circulation**, v. 121, n. 8, p. 973–978, 2010.

LOURENÇO, R. A.; VERAS, R. P. Mini-mental state examination: Psychometric characteristics in elderly outpatients. **Revista de Saude Publica**, v. 40, n. 4, p. 712–719, 2006.

MACEDO, C.; GAZZOLA, J. M.; NAJAS, M. Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, Santo André**, v. 33, n. 3, p. 177–184, 2008.

MALBOUISSON, L. M. S.; HUMBERTO, F.; RODRIGUES, R. D. R.; CARMONA, M. J. C.; AULER JR., J. O. C. Atelectasias durante anestesia: fisiopatologia e tratamento. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 58, n. 1, p. 73–83, 2008.

MATHEUS, G. B.; DRAGOSAVAC, D.; TREVISAN, P.; DA COSTA, C. E.; LOPES, M. M.; DE AGUIAR RIBEIRO, G. C. 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.

MCMAHON, S.; ADES, P.; THOMPSON, P. The role of cardiac rehabilitation in patients with heart disease. **Trends Cardiovasc. Med.**, v. 27, n. 6, p. 420–425, 2017.

NEDER, J. A.; ANDREONI, S.; LERARIO, M. C.; NERY, L. E. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, n. 6, p. 719–727, 1999.

ONAGA, F. I.; JAMAMI, M.; RUAS, G.; DI LORENZO, V. A. P.; JAMAMI, L. K. Influência de diferentes tipos de bocais e diâmetros de traqueias na manovacuometria. **Fisioterapia em Movimento (Impresso)**, v. 23, n. 2, p. 211–219, 2010.

PALMER, K. T.; D'ANGELO, S.; HARRIS, E. C.; LINAKER, C.; GALE, C. R.; EVANDROU, M.; SYDDALL, H.; VAN STAA, T.; COOPER, C.; AIHIE SAYER, A.; COGGON, D.; WALKER-BONE, K. Frailty, prefrailty and employment outcomes in Health and Employment After Fifty (HEAF) Study. **Occupational and Environmental Medicine**, p. oemed-2016-104103, 2017.

PEGORARI, M. S.; RUAS, G.; PATRIZZI, L. J. Relationship between frailty and respiratory function in the community-dwelling elderly [English;Portuguese] Estudo da relação entre fragilidade e função respiratória em idosos comunitários. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 17, n. 1, p. 9–16, 2013.

PRICE, C. C.; CYNTHIA, G.; HIZEL, L. P.; LOPEZ, M. G.; BILLINGS, F. T. Delirium following Cardiac Surgery. v. 59, n. 3, p. 1027–1035, 2017.

SABATÉ, S.; MAZO, V.; CANET, J. Predicting postoperative pulmonary complications: implications for outcomes and costs. **American Family Physician**, v. 75, n. 12, p. 1837–1840, 2014.

SANTOS-EGGIMANN, B.; CUÉNOUD, P.; SPAGNOLI, J.; JUNOD, J. Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 64, n. 6, p. 675–681, 2009.

SASSERON, A. B.; FIGUEIREDO, L. C. De; TROVA, K.; CARDOSO, A. L.; LIMA, N. M. F. V.; OLMOS, S. C.; PETRUCCI, O. Does the pain disturb the respiratory function after heart surgeries? **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 24, n. 4, p. 490–496, 2009.

SEPEHRI, A.; BEGGS, T.; HASSAN, A.; RIGATTO, C.; SHAW-DAIGLE, C.; TANGRI, N.; ARORA, R. C. The impact of frailty on outcomes after cardiac surgery: A systematic review. **Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 148, n. 6, p. 3110–3117, 2014.

SHAMAY, S. M. N.; AU, K. K. C.; CHAN, E. L. W.; CHAN, D. O. M.; KEUNG, G. M. Y.; LEE, J. K. Y.; KWONG, P. W. H.; TAM, E. W. C.; FONG, S. S. M. Effect of acceleration and deceleration distance on walking speed of people with chronic stroke. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 48, n. 8, p. 666–670, 2016.

SOUSA, A. C. P.; AL, DIAS DE ALBUQUERQUE, R. C.; MACIEL, álvaro C. C.; GUERRA, R. O. Frailty syndrome and associated factors in community-dwelling elderly in Northeast Brazil. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 54, n. 2, 2012.

STRABELLI, T. M. V.; STOLF, N. A. G.; UIP, D. E. Uso Prático de um Índice de Risco de Complicações após Cirurgia Cardíaca. **Arq Bras Cardiol**, v. 91, n. 5, p. 342–347, 2008.

SULTAN, P.; HAMILTON, M. A.; ACKLAND, G. L. Preoperative muscle weakness as defined by handgrip strength and postoperative outcomes: a systematic review. **BMC Anesthesiology**, v. 12, n. 1, p. 1, 2012.

SÜNDERMANN, S.; DADEMASC, A.; PRAETORIUS, J.; KEMPFERT, J.; DEWEY, T.; FALK, V.; MOHR, F. W.; WALTHER, T. Comprehensive assessment of frailty for elderly high-risk patients undergoing cardiac surgery. **European Journal of Cardio-thoracic Surgery**, v. 39, n. 1, p. 33–37, 2011.

VAN KAN, G. A.; ROLLAND, Y.; HOULES, M.; GILLETTE-GUYONNET, S.; SOTO, M.; VELLAS, B. The assessment of frailty in older adults. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 26, n. 2, p. 275–286, 2010.

VIGORITO, C.; ABREU, A.; AMBROSETTI, M.; BELARDINELLI, R.; CORRÀ, U.; CUPPLES, M.; DAVOS, C. H.; HOEFER, S.; ILIOU, M.-C.; SCHMID, J.-P.; VOELLER, H.; DOHERTY, P. Frailty and cardiac rehabilitation: A call to action from the EAPC Cardiac Rehabilitation Section. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 24, n. 6, p. 577–590, 2017.

WALSTON, J.; HADLEY, E. C.; FERRUCCI, L.; GURALNIK, J. M.; NEWMAN, A. B.; STUDENSKI, S. A.; ERSHLER, W. B.; HARRIS, T.; FRIED, L. P. Research agenda for frailty in older adults: Toward a better understanding of physiology and etiology: Summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging research conference on frailty in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 54, n. 6, p. 991–1001, 2006.

XUE, G.; BANDEEN-ROCHE, K.; VARADHAN, R.; ZHOU, J.; FRIED, L. Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 63, n. 9, p. 984–90, 2008.

ZIELIŃSKA, D.; BELLWON, J.; RYNKIEWICZ, A.; ELKADY, M. A. Prognostic value of the six-minute walk test in heart failure patients undergoing cardiac surgery: a literature review. **Rehabilitation research and practice**, v. 2013, p. 965494, 2013.

10 APÊNDICES

A. Termo de Consentimento Livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, portador(a) do RG nº _____, declaro que consenti com a minha inclusão na pesquisa da aluna de mestrado Camila Bottura sob orientação do Prof. Dr. Alfredo José Rodrigues, intitulada **“Caracterização da síndrome da fragilidade e correlação com a morbimortalidade em indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca”**, pela qual fui devidamente informado(a) que:

- 1) A pesquisa tem o objetivo de avaliar a prevalência da síndrome da fragilidade em pacientes candidatos a cirurgias cardíacas e correlacionar com a morbimortalidade peri e pós-operatória.
- 2) Serão realizados testes para medir a minha capacidade respiratória e de tolerância à atividade física, função cognitiva, estado nutricional, além de um questionário sobre as minhas atividades diárias;
- 3) Não corro nenhum risco, caso sinta algum desconforto, como tontura ou falta de ar o procedimento será interrompido. Nenhum dos procedimentos realizados oferece risco à saúde e dignidade;
- 4) O trabalho em questão não traz benefício direto, porém nos fornece informações que poderão ser usadas em benefício de pessoas com doenças cardíacas;
- 5) Em qualquer etapa do estudo, poderei ter acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. A pesquisadora Camila Bottura encontra-se disponível através do telefone (16) 99711-1455 e o orientador responsável pela pesquisa é o Dr. Alfredo José Rodrigues que pode ser encontrado no endereço: Av. Bandeirantes 3900, no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto-SP, 9º andar, na Divisão de Cirurgia Torácica e Cardiovascular, no Campus da USP ou, através do telefone: (16) 3602-2497;
- 6) É garantida a liberdade da retirada do consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo. Não está previsto o pagamento de indenizações e você pode procurar seus direitos legais caso sinta-se lesado;
- 7) Todas as informações coletadas neste estudo serão mantidas em segredo. Os relatos na pesquisa serão identificados com um código, e não com o seu nome. Apenas os membros da pesquisa terão conhecimento dos dados;
- 8) Não haverá despesas para você em nenhum momento do estudo e também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

Ribeirão Preto SP, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do Voluntário

Assinatura da Testemunha

Assinatura do Responsável pela Pesquisa

B. Ficha de avaliação**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO – USP****Ficha de Avaliação**

Nome: _____ Registro: _____

Sexo: _____ Idade: _____ Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

Profissão: _____

Avaliação: ____/____/____ Cirurgia: ____/____/____ Dia da Internação: ____/____/____

Diagnóstico clínico/ cirúrgico: _____

Antecedentes pessoais:

☐ HAS	☐ Etilista _____
☐ Dislipidemia	☐ Ex-etilista
☐ Diabetes Mellitus – Tipo: _____	☐ HF de doença cardiovascular
☐ Sedentarismo	☐ DPOC
☐ IAM < 30 dias	☐ Flutter Atrial
☐ IAM > 30 dias	☐ Lesão de TCE > 50%
☐ Angioplastia prévia – ano: _____	☐ Obstrução de carótidas > 50%
☐ AVE prévio – ano: _____	☐ IC descompensada
☐ FA crônica – ACO: _____	☐ Hipertensão Pulmonar (> 50 mmHg)
☐ Doença Vascular Periférica;	☐ Aneurisma de VE
☐ Tabagista _____ anos/maço	☐ Aneurisma de Aorta
☐ Ex-tabagista	☐ Insuficiência Renal Crônica

Cirurgia cardíaca prévia: ☐ sim ☐ não **Qual?** _____**Estado Crítico pré-op (VM, BIA, DVA, Choque, Dissecção Ao tipo A):** ☐ sim ☐ não**Angina:** ☐ Nenhuma ☐ Estável ☐ Instável**Perda de peso não intencional?** ☐ sim ☐ não Qto?/Qto tempo? _____**“Senti que tive que fazer esforço para fazer as tarefas habituais”** ☐ Concordo ☐ Discordo**Sintomatologia (Classificação NYHA):**

- ☐ **CF I** - Atividade física não provoca sintomas
- ☐ **CF II** - Limitação leve da atividade física
- ☐ **CF III** - Limitação acentuada da atividade física
- ☐ **CF IV** - Incapacidade de realizar atividade física

Ecocardiograma**Fração de Ejeção (PRÉ):** _____ % **DSVE:** _____**Fração de Ejeção (PÓS):** _____ % **DSVE:** _____**Valvas:** _____**Gasometria Arterial:**

pH _____ PaO₂ _____ PaCO₂ _____

HCO₃ _____ BE _____ SatO₂ _____ %

Hb pré: _____ **Hb POi:** _____**Uréia pré:** _____ **Creatinina pré:** _____**Uréia pós:** _____ **Creatinina pós:** _____**Medicações em uso:** _____

Informações Pós-operatórias**Complicações Intraoperatórias:** _____**Tempo de CEC:** _____ **Tempo de Anóxia:** _____**Óbito:** () sim () não**Dia:** _____**Causa:** _____**Extubação:** Dia _____ Hora _____ Intercorrências: _____**Reintubação:** () sim () não **Motivo:** _____

Quanto tempo depois da extubação? _____

Reintubação com menos de 48hrs? () sim () não

Ventilação Não-invasiva: () sim () não **Qto tempo?** _____**Complicações Respiratórias:** () Atelectasia

() Derrame Pleural

() Pneumotórax

() Tromboembolismo Pulmonar

() Edema Pulmonar/Congestão Pulmonar

() SIRS

() Síndrome de Desconforto Respiratório Agudo

Infecção Respiratória: () sim () não**Infecção Urinária:** () sim () não**Infecção de Ferida Operatória: Mediastinite:** () sim () não**Incisão Externo Superficial:** () sim () não**Safenectomia:** () sim () não**Incisão Radial:** () sim () não**Infecção de Corrente Sanguínea:** () sim () não**Lesão Renal Aguda:** () sim () não**Acidente Vascular Encefálico:** () sim () não**Reabordagem:** () sim () não**Data:** _____ **Motivo:** _____**Tempo de permanência na RECU:** _____**Tempo de permanência hospitalar:** _____**Outras complicações:** _____

AVALIAÇÃO

Nome: _____ Registro: _____

PA: _____ mmHg FC: _____ bpm SpO2: _____ %

Ventilometria

CV: _____ FR: _____ VE: _____ VT: _____

Manovacuometria

PI_{máx}: _____ / _____ / _____ cmH₂O PE_{máx}: _____ / _____ / _____ cmH₂O

Perc predito: PI_{max}: _____ %. PE_{max}: _____ %.

Peak Flow: _____ / _____ / _____ l/min

Predito: _____ l/min

Teste dos 5 metros

PA inicial: _____ PA final: _____

FC inicial: _____ FC final: _____

SpO2 inicial: _____ SpO2 final: _____

1ª: _____ s

2ª: _____ s

3ª: _____ s Média: _____ segundos

Hand Grip

Membro superior dominante: () Direito () Esquerdo

Dor incapacitante em MS dominante? () Sim () Não

	MS Direito	MS Esquerdo
1ª		
2ª		
3ª		

Observações:

TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

Nome: _____ Registro: _____

Diagnóstico: _____

Idade: _____ Estatura: _____ Peso: _____

Fez uso de oxigênio suplementar durante a prova? () Sim () Não

	Basal	Final	Recuperação (após 5')
PA			
FC			
FR			
SpO ₂			
Dispneia (Borg)			
Fadiga (Borg)			

Houve interrupção da prova? () Sim () Não

Razão: _____

Distância total caminhada: _____ metros.

11 ANEXOS

11.1 Termo de aprovação pelo comitê de ética em pesquisa

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Ribeirão Preto, 25 de fevereiro de 2015

Ofício nº 741/2015
CEP/MGV

Prezados Senhores,

O trabalho intitulado **“CARACTERIZAÇÃO DA SÍNDROME DA FRAGILIDADE E CORRELAÇÃO COM A MORBIMORTALIDADE EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA” – Versão 2, 10/02/2015**, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 402ª Reunião Ordinária realizada em 23/02/2015 e enquadrado na categoria: **APROVADO**, bem como o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Versão 2, de 10/02/2015**, de acordo com o Processo HCRP nº 15363/2014.

De acordo com Carta Circular nº 003/2011/CONEP/CNS, datada de 21/03/2011, o sujeito de pesquisa ou seu representante, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última do referido Termo; o pesquisador responsável deverá da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (IGH-GCP), bem como a Resolução nº 466/12 CNS/MS.

Lembramos que devem ser apresentados a este CEP, o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa.

Atenciosamente.

DRª. MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimos Senhores

CAMILA BOTTURA

PROF.DR.ALFREDO JOSÉ RODRIGUES(Orientador)

Depto. de Cirurgia e Anatomia

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Campus Universitário – Monte Alegre
14048-900 Ribeirão Preto SP

Comitê de Ética em Pesquisa do HCRP e FMRP-USP
FWA-00002733; IRB-00002186 e Registro PB/CONEP nº 5440
(16)3602-2228/cep@hcrp.usp.br

www.hcrp.usp.br

11.2 Mini exame do estado mental (MEEM)

Orientação temporal (5 pontos)	Qual a hora aproximada?
	Em que dia da semana estamos?
	Que dia do mês é hoje?
	Em que mês estamos?
	Em que ano estamos?
Orientação espacial (5 pontos)	Em que local estamos?
	Que local é este aqui?
	Em que bairro nós estamos ou qual é o endereço daqui?
	Em que cidade nós estamos?
	Em que estado nós estamos?
Registro (3 pontos)	Repetir: CARRO, VASO, TIJOLO
Atenção e cálculo (5 pontos)	Subtrair: $100 - 7 = 93 - 7 = 86 - 7 = 79 - 7 = 72 - 7 = 65$
Memória de evocação (3 pontos)	Quais os três objetos perguntados anteriormente?
Nomear 2 objetos (2 pontos)	Relógio e caneta
REPETIR (1 ponto)	“Nem aqui, nem ali, nem lá”
Comando de estágios (3 pontos)	Apanhe esta folha de papel com a mão direita, dobre-a ao meio e coloque-a no chão
Escrever uma frase completa (1 ponto)	Escrever uma frase que tenha sentido
Ler e executar (1 ponto)	Feche seus olhos
Copiar diagrama (1 ponto)	Copiar dois pentágonos com interseção

11.3 IPAQ – versão curta

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____