MINISTÉRIO DA SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA
COORDENAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES

ABISAI DOS SANTOS SANTANA

AVALIAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE PERFORMANCE FÍSICA E DESFECHOS NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA ELETIVA.

RIO DE JANEIRO

2022

ABISAI DOS SANTOS SANTANA

AVALIAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE PERFORMANCE FÍSICA E DESFECHOS NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA ELETIVA.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ciências Cardiovasculares, do Instituto Nacional de Cardiologia, como pré-requisito à obtenção do título de Mestre em Ciências Cardiovasculares.

Orientador: Dr. Daniel Arthur Barata Kasal

Coorientador: Dr. Mauro Felippe Felix Mediano

RIO DE JANEIRO

2022

S232a Santana, Abisai dos Santos.
Avaliação da associação entre performance física e desfechos no pós-operatório imediato de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva / Abisai dos Santos Santana. – Rio de Janeiro, 2022.
76 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Cardiovasculares) Instituto Nacional de Cardiologia – INC

1. Procedimento, Cirurgia Cardíaca. 2. Desempenho Físico Funcional. 3. Fragilidade. 4. Mortalidade I. Título.

ABISAI DOS SANTOS SANTANA

AVALIAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE PERFORMANCE FÍSICA E DESFECHOS NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA ELETIVA.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ciências Cardiovasculares, do Instituto Nacional de Cardiologia, como pré-requisito à obtenção do título de Mestre em Ciências Cardiovasculares.

Aprovada em:____/____/ 2022

Banca Examinadora:

_____

Profª. Drª. ANDREA DE LORENZO

(Titular)

Instituto Nacional de Cardiologia - MPCC

_____

Profª Drª. AURORA ISSA

(Titular)

Instituto Nacional de Cardiologia - MPCC

_____

Profº Dr. BERNARDO TURA

(Titular)

Instituto Nacional de Cardiologia - ATS

_____

Profº Drª. FABIULA SCHWARTZ

(Suplente)

Instituto Nacional de Cardiologia - MPCC

_____

Profº Drª. MARISA SANTOS

(Suplente)

Instituto Nacional de Cardiologia - ATS

Ao Deus Eterno, criador e mantenedor do Universo, todo meu agradecimento por ter me colocado entre seres queridos e maravilhosos que são minha esposa e filhas, meus pais e irmãos (Minha querida família).

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus (HaShem) conhecedor de tudo e de todos.

A minha esposa Marília Gabriela, minhas filhas Ana Laura e Antonella. Minha base de vida e motivação para alcançar e superar os desafios durante o percurso do mestrado. Pela compreensão na ausência durante os dias de plantões e coleta de dados.

Aos meus pais João Ferreira e Josefa Santana pelo apoio e compreensão nos momentos mais difíceis.

Aos meus irmãos Abigail, João Marcos e Adna pelas experiências, brincadeiras, viagens compartilhadas e vividas.

Ao meu orientador Prof. Dr. Daniel Kasal pela aceitação do pedido de orientar o trabalho de pesquisa e muita dedicação à orientação.

Aos professores Dr. Mauro Mediano e Dr. Marcelo Goulart nos auxílios e sugestões referentes a análise estatística.

Aos colaboradores do setor de Ensino e Pesquisa, e SAME (Serviço de Arquivo Médico e Estatística) do Instituto Nacional de Cardiologia - INC

E a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a conclusão desta fase tão preciosa da minha vida.

RESUMO

Introdução: Avaliação da performance física representa no pré-operatório uma ferramenta que pode auxiliar na determinação do risco cirúrgico e melhor momento para a intervenção. Existem testes não invasivos e de fácil realização, desenvolvidos para avaliação da performance física. Objetivo: Avaliar a performance física no pré-operatório de cirurgia cardíaca eletiva, estabelecendo associações com as complicações pós-operatórias imediatas até o momento da alta hospitalar, tempo de ventilação mecânica, tempo para caminhar, tempo para alta hospitalar e óbito. **Métodos:** Estudo prospectivo, longitudinal observacional, recrutamos pacientes candidatos à cirurgia eletiva de revascularização do miocárdio, troca valvar e combinada, no Instituto Nacional de Cardiologia - Rio de Janeiro. A performance física foi avaliada pelos testes de força de preensão palmar (FPP) pela dinamometria, sentar-levantar em 30 segundos (TSL-30s) e *timed up and go* (TUG). Os dados demográficos, socioeconômicos e clínicos foram obtidos analisando os prontuários. Os pacientes foram estratificados em dois grupos: idade igual ou maior a 60 anos (grupo 1) e idade menor que 60 anos (grupo 2). **Resultados:** Foram avaliados 166 pacientes no pré-operatório, sendo a maioria do gênero masculino (65%). A idade foi de 58±11 anos. Houve predomínio de pacientes no grupo 1 (53,6%). Foram submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio 82 pacientes (49,4%), 67 submetidos a cirurgia valvar (40,3%) e 17 procedimentos combinada (10,2%). Houve associação entre a FPP e óbito intra-hospitalar (P=0,008) e no modelo ajustado pelo *European System for Cardiac Operative Risk Evaluation* (*EUROSCORE II)* (P=0,036). A *area under the ROC curve* (AUC) respectivamente foi de 0,80 para a FPP e de 0,77 para o *EUROSCORE II*. A AUC da FPP associada com o *EUROSCORE II* de 0,83. **Conclusões:** Os resultados evidenciam a importância de realizarmos testes não invasivos, de fácil execução, no pré-operatório, podendo identificar possíveis fragilidades nesses pacientes podendo estar associadas com óbito pós-operatório.

Palavras-chave: *Procedimento, Cirurgia Cardíaca / Desempenho Físico Funcional / Fragilidade / mortalidade*

ABSTRACT

Introduction: Assessment of physical performance represents in the preoperative period a tool that can help to determine the surgical risk and the best time for the intervention. There are non-invasive and easy-to-perform tests designed to assess physical performance. Objective: To evaluate physical performance in the preoperative period of elective cardiac surgery, establishing associations with immediate postoperative complications up to the time of hospital discharge, time on mechanical ventilation, time to walk, time to hospital discharge and death. **Methods:** Prospective, longitudinal observational study, we recruited patients who were candidates for elective coronary artery bypass graft, valve replacement and combined surgery at the Instituto Nacional de Cardiologia - Rio de Janeiro. Physical performance was evaluated by tests of handgrip strength (HS) by dynamometry, sit-stand in 30 seconds (SS-30s) and timed up and go (TUG). Demographic, socioeconomic and clinical data were obtained by analyzing medical records. They were stratified into two groups: aged at and over 60 years (group 1) and under 60 years (group 2). **Results:** A total of 166 patients were evaluated preoperatively, most of them male (65%). The age was 58±11 years. There were more patients in group 1 (53.61%). A total of 82 patients (49.39%) underwent coronary artery bypass graft surgery, 67 underwent valve surgery (40.36%) and 17 (10.24%) were combined. There was an association between HS and in-hospital death (P=0.008) and adjusted by European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EUROSCORE II) (P=0.036). The area under the ROC curve (AUC) respectively was 0.80 for HS and was 0.77 for EUROSCORE II. HS associated with EUROSCORE II had AUC of 0.83. **Conclusions:** The results show the importance of performing untested, non-invasive, preoperative tests, which can identify possible patient scenarios that may be associated with postoperative death.

Keywords: *Procedure, Cardiac Surgical / Physical Functional Performance / Frailty / Mortality*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1	*Fluxograma dos pacientes participantes do estudo*	*30*
Tabela 1	*Distribuição dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva, analisados segundo sexo, idade, etnia, escolaridade, valores antropométricos, performance física, comorbidades e risco de morte no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.*	*32*
Tabela 2	*Distribuição dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva, analisados segundo tipo de cirurgia, uso de circulação extracorpórea, ventilação mecânica e desfecho no pós operatório no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.*	*34*
Tabela 3	*Associação da performance física dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva com as complicações do pós-operatório no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.*	*36*
Tabela 4	*Associação da performance física dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva com o tempo de ventilação mecânica no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.*	*37*
Tabela 5	*Associação da performance física dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva com o tempo para caminhar no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.*	*38*
Tabela 6	*Associação da performance física dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva com o tempo para alta hospitalar no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.*	*39*
Tabela 7	*Associação da performance física dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva com a evolução para óbito intra hospitalar no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.*	*40*
Figura 2	*Curvas ROC Handgrip, Euroscore II e Handgrip mais Euroscore II dos pacientes estratificados pela idade maior igual a 60 anos em relação ao desfecho óbito.*	*41*
Figura 3	*Curvas ROC Handgrip, Euroscore II e Handgrip mais Euroscore II dos pacientes estratificados pela idade menor que 60 anos em relação ao desfecho óbito.*	*42*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASHT	*American Society of Hand Terapists*
AWGS	*Asian Working Group for Sarcopenia*
AUC	*Area Under the Curve*
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CCS	*Canadian Cardiovascular Society*
CEC	Circulação Extra Corpórea
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CRVM	Cirurgia de Revascularização do Miocárdio
CTV	Cirurgia de Troca Valvar
DM	Diabetes Mellitus
EVA	Escala Visual Analógica
EUROSCORE	European System for Cardiac Operative Risk Evaluation
FA	Fibrilação Atrial
FE	Fração de Ejeção
FEVE	Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo
FPP	Força de Preensão Palmar
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IC	Insuficiência Cardíaca
IC	Índice de Confiança
ICC	Insuficiência Cardíaca Congestiva
INC	Instituto Nacional de Cardiologia
IMC	Índice de Massa Corpórea
Kcl	Cloreto de Potássio
Kgm^2	Quilogramas Metro ao Quadrado

Kgf	Quilogramas-Força
MET	Equivalente Metabólico
MIF	Medida de Independência Funcional
mg/dL	Miligrama por Decilitro
MMII	Membros Inferiores
MLHF	*Minnesota Living with Heart Failure*
NYHA	*New York Heart Association*
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	*Odds Ratio*
PURE	*Prospective Urban-Rural Epidemiology*
ROC	*Receiver Operator Characteristic Curve*
SAME	Serviço de Arquivo Médico Estatístico
SAQ	*Seattle Angina Questionnaire*
SCA	Síndromes Coronarianas Aguda
SMWT	*Six Minute Walking Test*
SPPB	*Short Physical Performance Battery*
STS-PROM	*Society of Thoracic Surgeons - predicted risk of mortality*
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TSL30s	Teste Sentar-Levantar em 30 segundos
TUG	*Timed Up and Go*
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VE	Ventrículo Esquerdo
VM	Ventilação Mecânica
VSAQ	*Veterans Specific Activity Questionnaire*

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	14
2	**REVISÃO DE LITERATURA**	15
2.1	CIRURGIAS CARDÍACAS.....	15
2.2	AVALIAÇÃO PERFORMANCE FÍSICA EM CARDIOPATAS	20
2.2.1	Teste de força de Preensão Palmar	20
2.2.2	Teste Sentar-levantar em 30 segundos	21
2.2.3	Teste Timed *up and go*	22
3	**OBJETIVOS**	23
3.1	OBJETIVO GERAL	23
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4	**MÉTODOS .**.....	24
4.1	DESENHO DO ESTUDO	24
4.2	AMOSTRA	24
4.2.1	Critérios de inclusão	24
4.2.2	Critérios de exclusão	24
4.3	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	24
4.3.1	Consulta aos prontuários	25
4.4	AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE FÍSICA	25
4.5	FRAÇÃO DE EJEÇÃO DO VENTRÍCULO ESQUERDO	26
4.5.1	Ecocardiograma Uni e Bidimensional com Doppler	26
4.5.2	Classe Funcional	27
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	28
4.7	APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA (CEP)	29
5	**RESULTADOS**	29

6 **DISCUSSÃO** 43

7 **CONCLUSÃO** 59

REFERÊNCIAS 60

ANEXOS 74

Anexo A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido 74

Anexo B - Parecer consubstanciado sobre a emenda enviada ao CEP 76

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares representam cerca de 27% dos óbitos dos indivíduos durante o período que são considerados economicamente ativos. Constituem a primeira causa de mortalidade entre os brasileiros, sendo representadas pela doença aterosclerótica coronariana (32%), pelo acidente vascular encefálico (28%) e pela insuficiência cardíaca (IC) [1,2] .

A doença aterosclerótica coronariana e as doenças orovalvares são as patologias mais frequentes na população de pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico. A cirurgia cardíaca é indicada para a correção de patologias cardiovasculares, geralmente em estágio avançado, não responsivas ao tratamento medicamentoso. O procedimento cirúrgico promove inúmeras reações sistêmicas em resposta ao trauma operatório, como resultado do emprego de técnicas tais como a circulação extracorpórea [3] . A recuperação do paciente após a cirurgia sofre a influência de vários fatores, dentre eles as condições basais do próprio paciente (como as comorbidades e o estado nutricional) e fenômenos transcorridos durante o ato cirúrgico (como o tempo de hipóxia e as variações hemodinâmicas).

Quanto melhor for a condição física do paciente (tônus muscular e capacidade aeróbica, por exemplo), mais rápida e efetiva será a sua recuperação pós operatória, com retorno à deambulação mais precoce e menor incidência de complicações decorrentes do procedimento cirúrgico. Sejam elas diretamente associadas à inatividade física, como as vasculares (trombose venosa profunda, embolia pulmonar) ou indiretamente, cuja ocorrência possa ser favorecida pela inatividade. Dessa forma, pacientes restritos ao leito ou com mobilidade reduzida podem cursar com complicações infecciosas como pneumonia e infecções de sítio cirúrgico.

A condição de saúde no qual estes pacientes se encontram pode ser determinante na evolução clínica e funcional do paciente, principalmente durante o pós operatório imediato. A avaliação da performance física desempenhada pelo paciente no pré-operatório pode auxiliar na determinação do risco cirúrgico e melhor momento para a intervenção. O risco cardíaco é calculado com a intenção de tomar a melhor decisão em relação ao paciente, pois, cirurgias de grande porte acarretam grande risco de complicações pós-operatórias. Existem algumas escalas para se

calcular estes riscos. É possível também avaliar de forma rápida, segura e não invasiva as condições físicas que permeiam a saúde do indivíduo desde o pré-operatório, intra e pós-operatório os pacientes submetidos à cirurgia de revascularização ou troca valvar.

Testes conduzidos à beira leito, não invasivos e de simples realização podem ser utilizados, tais como: A - O teste *Timed Up and Go* (TUG) é uma medida composta que envolve potência, velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico, com o objetivo de avaliar a mobilidade funcional. B -Teste de resistência de membros inferiores (teste de levantar e sentar em 30 segundos, TSL-30s). A resistência dos membros inferiores pode ser avaliada por meio do teste sentar e levantar da cadeira. É solicitado ao paciente sentar na parte da frente de uma cadeira e levantar até a extensão total dos joelhos, sendo computado o número de repetições [4] . C - Força de preensão palmar (dinamometria, FPP) - é avaliada a força de preensão palmar por meio do dinamômetro manual, medindo-se o desempenho em três repetições. Do ponto de vista clínico e funcional, a disfunção cardíaca (ventricular) pode ser avaliada pela classificação da *New York Heart Association* (NYHA) e de exames complementares, obtendo a fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo. Esta variável é um preditor de complicações no pós-operatório, assim como a presença de comorbidades [5].

Existem poucos estudos em nosso meio avaliando a associação do desempenho nos testes de performance física descritos acima com variáveis associadas com a recuperação cirúrgica, tais como o tempo de ventilação mecânica, o tempo para caminhar após a cirurgia, o tempo de internação hospitalar e mortalidade intra hospitalar. Estas informações permitirão uma melhor compreensão desses pacientes, visando o estabelecimento de protocolos direcionados aos pontos de fragilidade desta população.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CIRURGIAS CARDÍACAS

As cirurgias cardíacas podem ser de três tipos: as corretivas (fechamento de canal arterial, de defeito de septo atrial e ventricular), as reconstrutoras (revascularização do miocárdio, plastia de valvas aórtica, mitral ou tricúspide) e as substitutivas (trocas valvares e transplantes) [6] . A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM) e a correção das doenças valvares são as mais realizadas. A estenose valvar aórtica e a estenose valvar mitral merecem destaque devido ao grande número de pacientes submetidos à cirurgia de correção ou troca. A primeira tentativa clínica que se conhece para aliviar a obstrução aórtica foi realizada em 1913, na França, por Tuffier, quando dilatou digitalmente a valva através de invaginação da parede da aorta. A 1ª dilatação de estenose aórtica no Brasil, com auxílio do dilatador de Bailey, foi realizada no dia 16/7/1953, no Hospital São Paulo, Escola Paulista de Medicina, pelo Dr. Ruy Margutti. A correção cirúrgica da estenose valvar mitral reumática remonta a 20/5/1923 quando Elliot Carr Cutler e Samuel Levine, utilizando-se de um tenótomo, realizaram com sucesso a comissurotomia mitral por via transventricular. Atualmente, no Brasil, grandes centros realizam cirurgia cardíaca. Apenas no ano de 2011 foram realizadas 100 mil operações cardíacas 50 mil com circulação extracorpórea (CEC) sendo mais de metade delas para CRVM. As cirurgias foram realizadas em mais de 170 centros distribuídos em todos os Estados Brasileiros com a participação de mais de 1000 cirurgiões associados à Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular. Referente às cirurgias de troca valvar, o Brasil, no campo das próteses biológicas e mecânicas, é um país com autossuficiência e destaque internacional, justificado pelo desenvolvimento de uma prótese mecânica de bola - a prótese de Braunwald-Cutter e ao pioneirismo na utilização de técnicas de culturas de tecidos para próteses [6–9] .

Os objetivos do tratamento cirúrgico da insuficiência coronariana são aliviar sintomas, proteger o miocárdio isquêmico, melhorar a função ventricular, prevenir o infarto do miocárdio, recuperar o paciente físico, psíquico e socialmente, prolongar a vida e a sua qualidade. A avaliação pré-operatória é importante e tem como finalidade minimizar os riscos cirúrgicos e, também, prevenir as complicações pós-operatórias.

A indicação da cirurgia de revascularização do miocárdio tem como principais objetivos evitar novos episódios de IAM e redução da mortalidade. A CRVM também visa evitar possíveis complicações e evolução da doença e melhorar a capacidade funcional dos pacientes. A graduação da angina e a da dispneia deve ser estabelecida, de acordo com os critérios da *Canadian Cardiovascular Society* (CCS) e pela NYHA, respectivamente [10–13].

A cirurgia cardíaca com circulação CEC hipotermia profunda com parada circulatória total representou um grande avanço tecnológico na área biológica no século XX, pois possibilitou a realização de cirurgias cardíacas nunca antes realizadas com relativo prognóstico favorável. Durante a utilização da CEC e parada cardíaca (cardioplegia, clampeamento intermitente ou fibrilação ventricular), são realizadas as anastomoses dos vasos desejados. A revascularização miocárdica pode ser realizada com ou sem CEC [14,15].

No presente trabalho, destacamos as implicações do procedimento de cirurgia cardíaca referente aos fatores de risco no pré-operatório e as complicações no pós-cirúrgico. A cirurgia cardíaca com toracotomia tem sido associada à sarcopenia, pois desenvolve uma resposta inflamatória sistêmica [16]. Esta resposta inflamatória libera citocinas (causam um aumento na degradação de proteínas e uma diminuição na síntese de proteínas), que levam à perda de massa muscular, fator contribuinte ao tempo prolongado de ventilação mecânica e internação hospitalar [17,18]. A sarcopenia está presente em cerca de 5-10% dos indivíduos com idade acima de 65 anos. A avaliação da força de preensão palmar manual e da velocidade de marcha têm sido utilizadas para avaliar a sarcopenia [19] no pré-operatório de cirurgia cardíaca. Segundo o grupo de trabalho asiático para critérios de sarcopenia (AWGS), a condição pode ser definida como diminuição de força, massa muscular e redução da velocidade de marcha. Indicadores como idade avançada, índice de massa corpórea reduzida, diabetes mellitus, longa duração de internação hospitalar e ventilação mecânica prolongada foram significativamente mais comuns em pacientes sarcopênicos. Sendo que a redução na velocidade da marcha é um forte preditor de mortalidade operatória e morbidade importante após cirurgia cardíaca [20–23].

O termo fragilidade tem sido muito utilizado, algumas das características presentes na fragilidade do idoso, segundo a literatura são: as alterações da marcha [24], e redução da força de preensão manual (mão dominante). Comorbidades como:

hipertensão arterial, insuficiência cardíaca, renal e hepática, câncer, Diabetes Mellitus, artrite, doença pulmonar obstrutiva crônica, osteoartrose, acidente vascular encefálico e aterosclerose estão frequentemente associados a ocorrência da fragilidade [25].

Fragilidade é uma síndrome geriátrica que reflete a perda do desempenho fisiológico, de reserva e as interações com doenças crônicas típicas do processo de envelhecimento, ficando o indivíduo mais suscetível aos agentes agressores internos e externos do corpo. Muitos efeitos adversos da fragilidade decorrem da perda de massa muscular esquelética. Implicações referentes aos fatores socioeconômicos são consideradas nesse processo [16,26,27]. A fragilidade em idosos representa um estado de vulnerabilidade fisiológica e não deve ser confundida com incapacidades ou multimorbidades [28].

Na fragilidade, o idoso está mais suscetível a um risco aumentado de mortalidade e de eventos adversos de saúde, como a dependência, a incapacidade, as quedas e lesões, as doenças agudas, a lenta recuperação de doenças, a hospitalização e a institucionalização de longa permanência [29,30].

A fragilidade pré-operatória pode ser avaliada por meio do *Kaigo-Yobo Check-List*, *Cardiovascular Health Study*, *Short Physical Performance Battery* e *Clinical Frailty Scale*, do qual *Kaigo-Yobo Check-List* demonstra ser melhor instrumento que prediz a evolução da performance física após cirurgia cardiovascular eletiva [31]. O declínio da força e massa muscular, sarcopenia, perda de função motora e complicações pós-operatórias estão associados a internação prolongada, idade avançada e fragilidade [32–34].

Conceitualmente, há 3 modelos referentes a fragilidade, o primeiro citado e mais aceito é a diminuição na reserva funcional, pois envolve múltiplos sistemas orgânicos, para instrumentalizar essa definição é utilizado itens que avaliam o estado nutricional, o gasto energético, o nível de atividade física, a mobilidade e a força muscular [35]. O segundo conceito, a fragilidade é fundamentada no somatório de limitações e doenças, com ênfase no número desses distúrbios mais do que em sua natureza. Seu instrumento de medida define a fragilidade utilizando pelo menos 30 variáveis, incluindo incapacidades e comorbidades [36]. O terceiro modelo conceitual é o multidimensional, caracterizado como um estado dinâmico de perdas que afeta uma ou mais áreas como cognição, aspectos físicos e o domínio social [37–40].

O processo de envelhecimento é caracterizado pelo catabolismo dos músculos levando à sarcopenia e fragilidade. Estas são duas síndromes geriátricas com fenótipos parcialmente sobrepostos. A sarcopenia primária - perda de massa e função muscular relacionada apenas ao envelhecimento, geralmente precede a fragilidade. A diminuição de força muscular e o comprometimento da funcionalidade nos pacientes sarcopênicos, com piora da condição física, pode eventualmente resultar em períodos prolongados de recuperação pós intervenção cirúrgica. A fragilidade (definida de acordo com o modelo de fenótipo) engloba estados como exaustão, fraqueza e lentidão, enquanto a sarcopenia, combinando massa e função, é mais estritamente focada nos músculos. A fragilidade está relacionada à idade, enquanto a sarcopenia também está relacionada à doença, desnutrição e inatividade. Os critérios para as duas condições se sobrepõem, mas a fragilidade requer perda de peso, enquanto a sarcopenia requer perda muscular. Ambas, a velocidade da marcha e a FPP são sugeridas como medidas diagnósticas nas duas condições [35]. Sugere-se que a triagem da fragilidade deve fazer parte da avaliação abrangente geriátrica começando com a medição da capacidade de caminhada e complementado com um histórico de fadiga e inatividade [41].

Com o envelhecimento da população e as diversas comorbidades existentes, a identificação dos riscos inerentes ao procedimento cirúrgico se torna um desafio cada dia mais complexo. A decisão acerca da melhor conduta a ser implementada torna a avaliação do risco cirúrgico imprescindível, com o objetivo de fornecer o melhor tratamento individualizado. Existem vários modelos de estratificação do risco cirúrgico. Esses sistemas de classificação não incluem alguns aspectos pertinentes ao desempenho físico e muscular. Os escores de risco são utilizados para identificar os doentes com melhor ou pior prognóstico, para definir qual a melhor estratégia terapêutica a ser tomada. A cirurgia cardíaca utiliza os escores de risco para prever a mortalidade associada a uma determinada intervenção cirúrgica enquadrada na complexidade clínica e anatômica de cada indivíduo [42].

O escore STS-PROM (*Society of Thoracic Surgeons - predicted risk of mortality)*, que só pode ser usado para a substituição valvar aórtica isolada, para a doença valvar mitral isolada (plastia e substituição), para a CRVM isolada e para a CRVM com substituição valvar aórtica ou substituição valvar mitral (não a dupla substituição valvar), foi constituído a partir de 1999, pela *Society of Thoracic Surgeons*.

Foi derivado do sistema europeu de avaliação do risco para cirurgia cardíaca (*EUROSCORE*) [43,44]. O sistema tem sido utilizado em todo o mundo para a classificação do risco cirúrgico e como uma referência para a avaliação da qualidade dos serviços de cirurgia cardíaca. O *EUROSCORE II*, é uma atualização do modelo logístico EUROSCORE, utiliza uma metodologia similar, contendo um conjunto de dados mais robusto, atual e refinado para incorporar melhorias baseadas em evidências. Tem sido recomendado para avaliar o risco em cirurgia cardíaca geral de adultos [45,46].

Os diversos tipos de classificação do risco cirúrgico são necessários, auxiliando na tomada de decisões terapêuticas e para o consentimento informado. São importantes ferramentas não apenas para pontuar o risco, mas permitem avaliar e comparar resultados institucionais, analisar qualidade de assistência e avaliar custos. De preferência devem ser adaptadas às diversas características das regiões, às razões socioeconômicas, culturais e geográficas. Entende-se que as causas que levam ao óbito não são tão simples, trata-se de múltiplas variáveis, dificultando a criação de escores específicos para predizer morbidade. Nem sempre há uma relação direta entre o desenvolvimento de uma complicação e o óbito, sendo a avaliação da performance física e comorbidades dos pacientes fatores diferenciados na estratificação do risco cirúrgico [47–50]**.**

A identificação da sarcopenia pré-operatória definida a partir da área do músculo psoas foi associada a resultados a longo prazo após cirurgia valvar. Assim, a medida da área do músculo psoas pode ajudar a facilitar a pontuação do risco mais preciso em idosos [16,51]. Estratificar no período pré-operatório pacientes com alto risco de mortalidade e a morbidade tornou-se muito importante. No entanto, esses modelos convencionais têm tradicionalmente focado mais na presença ou ausência de cuidados médicos específicos comorbidades e não incorporam fragilidade, vulnerabilidade sistêmica, que é considerada como impacto nos resultados [43,45,52].

2.2 AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE FÍSICA EM CARDIOPATAS

A avaliação do desempenho físico pode expor condições musculares presentes nos pacientes, principalmente com idade mais avançada, com comprometimento de função cardiovascular, sistêmica. Indivíduos acometidos, fragilizados são mais propensos aos riscos de morbidade e mortalidade [53,54]. A redução de massa muscular e a diminuição da força muscular demandam mais esforços e gastos energéticos para executar simples tarefas presentes na rotina diária dos pacientes [55]. Wang et al, relatam em seu estudo alguns testes para desempenho físico, como: FPP, teste de caminhada de 4 metros, testes que compõem SPPB (*Short Physical Performance Battery*), testes de equilíbrio, teste de sentar e levantar, teste timed up and go, teste de alcance funcional e de múltiplas funções [56]. O desempenho físico tem sido associado a maior independência nas atividades diárias, sugerindo melhor recuperação hospitalar desempenhando um efeito protetor contra o surgimento de possíveis incapacidades funcionais [57]. A força de preensão palmar diminui em 0,06 kg por ano até a idade de 50 anos, após essa idade o declínio é ainda mais acentuado de 0,37 kg por ano [58]. Em relação a velocidade de marcha, quanto mais rápido for a velocidade de marcha melhor são as condições musculares. Em indivíduos saudáveis a diminuição da força muscular produz poucas repercussões funcionais, porém em pacientes fragilizados alterações no processo saúde doença podem trazer impactos significativos no desfecho da recuperação intra-hospitalar [59,60].

2.2.1 **Teste de força de preensão palmar**

A força de preensão palmar (FPP) tem sido utilizada para vários objetivos. O conhecimento e propósito da avaliação determinam a seleção do instrumento, protocolo do teste, uso de dados normativos e como os dados serão interpretados. A American Society of Hand Therapists (ASHT) preconiza que a posição do paciente durante o teste seja a mesma durante todo o procedimento, pois as variações na postura podem influenciar a força de preensão. A mesma sociedade recomenda realizar três tentativas e retirar a média. A FPP é indiferente quanto ao momento do dia que for realizado. Diversos instrumentos podem medir a FPP. Porém, o mais citado nos trabalhos clínicos realizados é o dinamômetro Jamar. A força de preensão palmar

em pacientes japoneses do gênero masculino com insuficiência cardíaca congestiva (ICC) esteve relacionada à mortalidade, podendo ser superior a outras variáveis como um preditor de prognóstico em pacientes com ICC [61,62].

A avaliação da FPP é de simples execução [63] e fornece informações quanto ao prognóstico em pacientes com ICC [64], onde força é muitas vezes um fator limitante no desempenho de atividades diárias. Assim como nos pacientes japoneses, um estudo prospectivo de 5 anos, realizado em mexicanos-americanos não institucionalizados com idade superior a 65 anos, identificou a FPP como um forte preditor de mortalidade [65]. A FPP tem sido considerada um teste de capacidade funcional utilizado para avaliar a força muscular na população geral, em pessoas hospitalizadas e não hospitalizadas com doenças crônicas [66]. A FPP é medida com um dinamômetro, que é um método não invasivo, simples e rápido que pode ser utilizado em estudos clínicos e epidemiológicos [67–69].

Avaliação da FPP pode ser no ambiente clínico como ferramenta diagnóstica para avaliar desnutrição, risco nutricional geral e mortalidade [70–72]. Em um estudo de coorte prospectivo com pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, a FPP até 3 meses após cirurgia cardíaca mostrou correlação inversa e moderada com o *EUROSCORE* e o tempo de ventilação mecânica [73].

2.2.2 Teste de levantar e sentar por 30 segundos

O TSL-30s pode ser realizado facilmente. Utiliza-se uma cadeira com altura de 43 cm, a coluna deve estar ereta no meio do assento, os pés apoiados no chão e os braços cruzados contra o tórax. Ao sinal o avaliado deve-se levantar e ficar totalmente em pé e depois retornar à posição sentada. O objetivo do teste é sentar e levantar completamente o maior número de vezes possível em 30 segundos. O resultado será determinado através da contagem da quantidade de vezes que o participante executou corretamente os movimentos de sentar e levantar da cadeira [4]**.**

Os resultados obtidos pelo TSL-30s demonstram o quanto há de resistente e força muscular nos membros inferiores. Indivíduos praticantes de modalidades esportivas que exigem do membro inferior demonstram superioridade no TSL-30s. Idosos que praticam atividades que envolvem contração muscular de MMII, apresentam ao decorrer de 1 ano conservação de força muscular em membros inferiores. A realização de atividade física durante o processo de envelhecimento

colabora com a manutenção da força muscular. Manter as funções sensório-motoras durante o avançar da idade desempenha um papel importante na conservação das tarefas funcionais [74–76].

O desempenho do TSL-30s pode ser um indicador utilizado na prevenção de incapacidades, servindo de sinalizador na população estudada, principalmente quando for idosa. A boa performance no TSL-30s envolve mecanismos da função muscular e fatores intrínsecos aos aspectos comportamentais. A redução da área muscular da coxa e/ou a redução da força muscular de membros inferiores estão relacionados à imobilidade e a redução de uma vida social ativa. O conhecimento dos valores obtidos no TSL-30s possibilita tomada de decisões referentes às intervenções necessárias à integridade do estado funcional do idoso [77].

2.2.3 Teste *Timed up and go* (TUG)

O TUG é uma ferramenta de rápida execução, de fácil aplicabilidade e baixo custo, que pode ser realizada para indicar possível sarcopenia. Avalia equilíbrio, mobilidade, força muscular e velocidade de marcha em um único teste. Ele é utilizado para avaliar o risco de quedas em idosos, nos recentes estudos em pacientes hospitalizados com boa capacidade física e cognitiva, tendo sido considerado um bom preditor da síndrome da fragilidade. O rastreamento adequado pode possibilitar o planejamento de intervenções, minimizando desfechos desfavoráveis, os custos dos serviços de saúde e o declínio funcional. Sua realização consta do levantar-se de uma cadeira, andar por três metros, virar-se, voltar em direção à cadeira e sentar-se, sendo o tempo mensurado [78,79].

O TUG é o único teste recomendado pela *American and British Geriatrics Societies* para avaliação de risco de quedas. Em pacientes cardiopatas submetidos à cirurgia cardíaca, o TUG tem sido usado para avaliar o desempenho físico. O teste está associado a situações do cotidiano envolvendo tarefas simultâneas. A fraqueza da musculatura esquelética tem sido prevalente em pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), contribuindo para perda de função e consequente surgimento da sarcopenia, com incidência de 7 até 70%. Em UTIs cirúrgicas a fraqueza muscular pode resultar em contraturas articulares, atrofia muscular e outras complicações inerentes do imobilismo prolongado [80,81].

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Mensurar a performance física no pré-operatório, estabelecendo associações entre o desempenho nos testes físicos e a evolução hospitalar após a cirurgia cardíaca durante a internação hospitalar.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estratificar em dois grupos por idade buscando caracterizar quanto a sexo, idade, etnia, escolaridade, valores antropométricos, performance física, comorbidades e risco de morte.

Apresentar gráfico da curva ROC (*receiver operator characteristic curve*) da força de preensão palmar, *EUROSCORE II* e FPP mais *EUROSCORE II* em relação ao desfecho óbito.

4 MÉTODOS

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Estudo prospectivo, longitudinal observacional recrutando pacientes consecutivos submetidos eletivamente à CRVM e cirurgia de troca valvar (CTV) no Instituto Nacional de Cardiologia. Amostra de conveniência. Os pacientes foram procurados durante a internação hospitalar por um membro da equipe do estudo. Depois de esclarecidos sobre os objetivos e metodologia do estudo, foram apresentados ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, Anexo A).

4.2 AMOSTRA

4.2.1 Critérios de inclusão

Pacientes adultos submetidos à CRVM ou CTV eletiva no Instituto Nacional de Cardiologia - Rio de Janeiro, que concordaram em participar do estudo.

4.2.2 Critérios de exclusão

Pacientes sem capacidade de compreensão do questionário, capacidade de expressão verbal comprometida ou incapacidade de deambulação, gestantes, pacientes em precauções de contato e isolamento respiratório.

4.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

O procedimento de recrutamento ocorreu da seguinte forma: pacientes que contemplaram os critérios de inclusão foram abordados para esclarecimento sobre a pesquisa. Após a apresentação dos objetivos do estudo e mediante os devidos esclarecimentos, foi solicitado o consentimento do participante para iniciar as avaliações e entrevistas que compõem o projeto, mediante a assinatura do TCLE. As avaliações foram realizadas entre maio de 2019 a janeiro de 2021.

4.3.1 Consulta aos prontuários

A consulta nos registros clínicos do prontuário destes participantes foi realizada no setor de arquivo médico do hospital, para elaboração do Banco de Dados dos pacientes, com informações sobre dados sociodemográficos, antropometria, complicações intra e pós-operatórias, medicações, utilização de CEC, tempo de ventilação mecânica, duração da internação hospitalar e mortalidade intra-hospitalar.

Para a determinação da idade, observou-se a data de nascimento pela matrícula no sistema digital do hospital. A cor do paciente foi autodeclarada em branca, parda, negra e amarela. A escolaridade foi definida com base no número de anos de estudo informados pelo participante. Todos os dados clínicos, procedimento cirúrgico cardíaco, classe funcional segundo a *New York Heart Association*, e fração de ejeção foram obtidos a partir da revisão dos prontuários clínicos de cada participante da pesquisa.

As variáveis clínicas dos pacientes foram registradas em formulário próprio, obtidas a partir da análise de seus prontuários e entrevista: nome; número de prontuário; idade; sexo; raça; escolaridade; peso; altura; índice de massa corporal; comorbidades (osteoartrite, tabagismo, hipertensão arterial, diabetes mellitus dislipidemia, fibrilação atrial (FA), insuficiência renal crônica, classe funcional segundo NYHA, Escala de risco cirúrgico pelo EUROSCORE II); tipo de cirurgias - (revascularização do miocárdio, troca valvar e ou combinada); uso e duração CEC, complicações pós-operatórias (fibrilação atrial, choque, tamponamento cardíaco, reoperação por isquemia, reoperação por sangramento, reintubação, insuficiência renal, mediastinite, endocardite e deiscência de sutura), tempo de ventilação mecânica, tempo para caminhar, tempo de internação hospitalar e óbito intra-hospitalar.

4.4 AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE FÍSICA

A performance física foi mensurada no período pré-operatório de cirurgia cardíaca e com o paciente internado sistematicamente medido após estabilização médica, por meio dos seguintes testes físicos:

- Resistência de membros inferiores: Foi avaliada por meio do TSL-30s. Era solicitado ao paciente sentar na parte da frente de uma cadeira e levantar até a extensão total dos joelhos, devendo-se repetir o máximo de vezes que conseguisse no intervalo de 30 segundos. Sendo computado o número de repetições. [4]

- Preensão palmar: Foi avaliada a FPP por meio do dinamômetro manual marca Kratos (modelo ZM - manual, Brasil). Com o paciente sentado numa cadeira com o cotovelo fletido a 90º, foi solicitado exercer força máxima no dinamômetro. Foi avaliado o desempenho em três repetições com intervalo de um minuto entre as medidas, sendo considerada a melhor performance (ou a maior força exercida). Este teste é considerado um indicador do status de saúde global [82,83].

- *Timed Up and Go test* (TUG): O teste é uma medida composta que envolve potência, velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico, com o objetivo de avaliar a mobilidade funcional. Para realizar o teste, o paciente é cronometrado enquanto se levanta de uma cadeira, caminha em linha reta por 3 metros de distância (em um ritmo confortável e seguro), vira, caminha de volta e senta-se sobre a cadeira novamente. É aconselhado que o paciente faça o percurso para se familiarizar com o teste antes de iniciá-lo [84–86].

4.5 FRAÇÃO DE EJEÇÃO DO VENTRÍCULO ESQUERDO

4.5.1 Ecocardiograma Uni e Bidimensional com Doppler

A fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) mensurada pelo exame complementar de ecocardiografia fornece informações referentes à função cardiovascular. Quanto mais comprometido o desempenho cardíaco menor é a FEVE. Pacientes que apresentam um bom desempenho cardíaco pelo ecocardiograma, possuem FEVE normal (FEVE≥50%) [87]. O ecocardiograma transtorácico uni e bidimensional com mapeamento de fluxos à cores e com registro simultâneo de uma derivação eletrocardiográfica foi realizado, incluindo os cortes para-esternal longitudinal e transverso, apical duas, quatro e cinco câmaras, subcostal e supra-esternal.

A avaliação foi feita pelo médico escalado para tal no dia da realização do exame, de acordo com os critérios preconizados pela *American Society of Echocardiography* utilizando-se os modos M (obtenção dos diâmetros sistólico e diastólico final do VE), bidimensional e Dopplerfluxometria, além da análise qualitativa da contratilidade segmentar e da função global de VE. A função sistólica global do VE foi quantificada através do cálculo da fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo pelo método de Teicholz. A função diastólica foi avaliada através da análise do enchimento ventricular esquerdo pelo fluxo mitral e Doppler tecidual do anel mitral lateral. Disfunção ventricular foi determinada como presença de disfunção sistólica (FE <45%) e/ou diastólica do ventrículo esquerdo no ecocardiograma, sendo FE≥ 55% Normal, FE entre 45-54% Disfunção Leve, FE entre 30-44% Disfunção Moderada e FE <30% Disfunção Grave [88]. A disfunção diastólica não entrou como critério de avaliação.

4.5.2 Classe Funcional

A Classificação funcional da NYHA proporciona um meio simples de classificar a extensão da insuficiência cardíaca. Categoriza os doentes em uma de quatro categorias baseada na limitação da atividade física (dispnéia), a informação relacionada a classe funcional foi retirada das evoluções presentes nos prontuários.

Classe NYHA

I *Sem sintomas e nenhuma limitação em atividades rotineiras; mais de 6 Equivalentes Metabólicos (METs) na ergometria;*

II *Leve Sintomas e limitações em atividades rotineiras. Confortáveis no repouso (dispnéia aos esforços habituais). De 4 a 6 METs na ergometria;*

III *Com limitação importante na atividade física; atividades menores que as rotineiras produzem sintomas. Confortáveis somente em repouso (dispnéia a esforços menores que os habituais). 2-4 METs na ergometria;*

IV *Severas limitações. Sintomas presentes mesmo em repouso. Não tolera a ergometria.*

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística descritiva consistiu em média e desvio padrão para variáveis contínuas e frequência e porcentagem para variáveis categóricas. O teste de normalidade utilizado foi o de Kolmogorov-Smirnov. A associação entre as variáveis de exposição (testes funcionais antes do procedimento cirúrgico) e os desfechos foi determinada por modelos de regressão logística (mortalidade intra-hospitalar) ou regressão linear (complicações pós-operatória, tempo de ventilação mecânica invasiva, tempo de caminhada e tempo para alta hospitalar), dependendo da natureza da variável de resultado. Três modelos diferentes foram ajustados para cada associação: modelo 1: não ajustado; modelo 2: ajustado para idade e sexo; modelo 3: ajustado para *EUROSCORE II*. Os gráficos residuais para cada modelo de regressão foram inspecionados visualmente e não demonstraram grandes desvios. Foram utilizadas as curvas ROC (*receiver operator characteristic curve*) para representar a relação entre a sensibilidade e a especificidade de um teste diagnóstico quantitativo. As análises estatísticas foram realizadas no Stata 13.0. A significância estatística foi fixada em ($P \leq 0,05$), intervalo de confiança de 95%.

4.7 APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA (CEP)

Submetido e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa. Certificado de apresentação de apreciação ética (CAAE): ***03908818.8.0000.5272*** **-** Número do parecer: ***3.090.696***

5 RESULTADOS

Para a participação no estudo foram selecionados 430 indivíduos com indicação para cirurgia cardíaca eletiva. Entre maio de 2019 e janeiro de 2021, segundo dados do Instituto Nacional de Cardiologia - INC, são realizadas cerca de 1200 cirurgias cardíacas anualmente [89]. Após recusa de 22 pacientes que não concordaram em participar do estudo, 151 pacientes preencheram os critérios de exclusão (incapacidade de deambulação - 7 e precaução de contato - 92 ou isolamento respiratório - 52), não houve exclusão por gestantes, 52 cirurgias canceladas (opção por tratamento clínico - 37 e pandemia - 15) e 39 outros procedimentos (implante de marcapasso e substituição da válvula aórtica por cateter) restaram 166 pacientes com cirurgias cardíacas realizadas. Foram consultados prontuários no serviço médico estatístico (SAME) dos quais assinaram o TCLE e participaram do estudo (Figura 1). A seguir são apresentadas as análises descritivas das variáveis demográficas e socioeconômicas (sexo, idade e raça), e clínicas (classe funcional, presença de comorbidades) dos 166 indivíduos avaliados no estudo, demonstradas na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma dos pacientes participantes do estudo.

A seguir são apresentadas as análises descritivas das variáveis demográficas e socioeconômicas (sexo, idade, etnia e escolaridade), valores antropométricos e de performance física, comorbidades, uso de CEC, ventilação mecânica e desfechos no pós operatório apresentadas nos 166 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Os pacientes foram estratificados em dois grupos: grupo 1 = 89 (53,6%) pacientes com idade maior igual a 60 anos e grupo 2 = 77(46,3%) com idade menor que 60 anos, demonstradas na tabela 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 respectivamente.

Tabela 1 . Distribuição dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva, analisados segundo sexo, idade, etnia, escolaridade, valores antropométricos, performance física, comorbidades e risco de morte no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.

	N(%)[1]	N(%)[2]	Média ± desvio padrão[1]	Média ± desvio padrão[2]	p-valor
Sexo masculino	58 (65,1%)	50 (64,9%)			
Idade	89 (100%)	77 (100%)	66±4,5	49±9,5	
> 65 anos	52 (31%).		58±11.		
Etnia					
Parda	43 (48,3%)	18 (23,3%)			
Negra	7 (7,80%)	18 (23,3%)			
Branca	39 (43,8%)	41 (53,2%)			
Escolaridade	89 (53,6%)	77 (46,3%)	9,71±5,1	10,1±3,6	0,5
Peso*	85 (52,7%)	76 (47,2%)	76,5±14,4	76,9±15,8	0,877
Altura*	86 (53%)	76 (46,9%)	1,66±0,09	1,68±0,09	0,242
IMC*	67 (53,1%)	59 (46,8%)	27±3,9	26,9±4,9	0,842
TSL-30s*	89 (53,6%)	77 (46,3%)	9,1±3,2	9,8±4,0	0,21
TUG*	89 (53,6%)	77 (46,3%)	12,6±5,1	11,4±4,6	0,124
FPP*	89 (53,6%)	77 (46,3%)	24,7±9,7	27±9,6	0,14
Osteoartrite	10 (11,9%)	0			**0,002**
Tabagismo	28 (32,9%)	15 (20,2%)			0,103
Hipertensão Arterial	77 (88,7%)	48 (64%)			**> 0,001**

AVE prévio*	8 (9,5%)	6 (8,1%)			0,755
Diabetes	31 (36,4%)	21 (28,3%)			0,278
Dislipidemia	28 (32,1%)	16 (21,3%)			0,122
FA*	11 (13,1%)	11 (15,7%)			0,644
Creatinina	37 (53,6%)	32 (46,3%)	1,03±0,31	1,0±0,3	0,927
FE Teicholz*	50 (51,5%)	47 (48,4%)	60,4±16,1	58,3±14,9	0,523
NYHA* I/II	35 (48,6%)	43 (69,3%)			**0,014**
III/IV	37 (51,3%)	19 (30,6%)			
EUROSCORE II*	83 (54,6%)	69 (45,3%)	3,5±3,2	2,0±1,6	**> 0,001**

[1] Pacientes com idade maior igual a 60 anos
[2] Pacientes com idade menor que 60 anos
* Total dos 166 pacientes com idade superior a 65 anos presentes no estudo
* Peso = kilo (Kg), * Altura = metro (m), * IMC = Índice de Massa Corporal (Kg/m2), *TSL-30s = Sentar e Levantar 30 segundos (repetições), *TUG = *Timed up and Go* (segundos), *FPP = Força de Preensão Palmar (kg/f)
* AVE prévio = Acidente Vascular Encefálico, * FA = Fibrilação Atrial, * FE teicholz = Fração de Ejeção, * NYHA = *New York Heart Association*, * EUROSCORE II = *European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*

Na tabela 1, observamos que o gênero masculino foi mais prevalente no grupo 1, correspondendo a 58 (65,1%). A média de idade foi de 66 anos nos indivíduos com idade maior igual a 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva. Cerca de 52 (31%) tinham idade superior a 65 anos, 43 (48,4%) manifestavam-se como pardos, 39 (43,8%) brancos e 7 (7,8%) negros. Em relação aos anos de escolaridade, tiveram uma média de 9,7 anos estudados. Observamos que o sexo masculino também foi o mais prevalente do grupo 2, correspondendo a 50 (64,9%) no grupo de pacientes com idade menor que 60 anos. A média de idade nesse grupo foi de 49 anos. Cerca de 18

(23,4%) manifestavam-se como pardos, 41 (53,2%) brancos e 18 (23,4%) negros. Em relação aos anos de escolaridade, tiveram uma média de 10 anos de estudo. Os valores de N referem a quantidade dos pacientes que possuíam informações completas para análise da referida variável.

Demonstra os valores antropométricos e de performance física presente nos indivíduos com idade maior igual a 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva. Valores de média do peso, altura e IMC, respectivamente, 76 kilos, 1,66 metros e 27 kg/m2. Dos testes para avaliar a performance física, tinham média e desvio padrão equivalentes ao TSL-30s (9,1±3,2) repetições, TUG (12,6±5,1) segundos e FPP (24,7±9,7) Kg/m2. No grupo menor que 60 anos, os valores de média do peso, altura e IMC, respectivamente, 76 kg, 1,68 m e 26 kg/m2. Dos testes para avaliar a performance física, tinham média e desvio padrão equivalentes ao TSL-30s (9,8±4,0) repetições, TUG (11,4±4,6) segundos e FPP (27±9,6) Kg/m2. Não houve diferença significativa para os valores antropométricos e de performance física entre os grupos.

Na Tabela 1, são apresentadas as incidências das comorbidades encontradas, o destaque foi a hipertensão arterial sistêmica presente em 77 (88,7%) pacientes com idade maior igual a 60 anos, em seguida a diabetes mellitus com 31 (36,4%) dos indivíduos. Seguem dados de outras comorbidades, acidente vascular encefálico 8 (9,5%), osteoartrite 10 (11,9%), tabagismo 28 (32,9%), dislipidemia 28 (32,1%), fibrilação atrial 11 (13,1%), Os dados referentes ao *EUROSCORE II* tiveram média de 3,5 e desvio padrão ±3,2. Também, são apresentadas as incidências das comorbidades encontradas no grupo 2, a hipertensão arterial presente em 48 (64%), o acidente vascular encefálico em 6 (8,1%), diabetes mellitus em 21 (28,3%) dos indivíduos. Seguem dados de outras comorbidades, tabagismo 15 (20,2%), dislipidemia 16 (21,3%), fibrilação atrial 11 (15,7%). Os valores de *EUROSCORE II* tiveram média de 2.0 e desvio padrão ±2,7.

Entre os grupos encontramos diferenças significativas para comorbidades, respectivamente: osteoartrite (P=0,002), hipertensão arterial sistêmica (P< 0,001) e classe funcional pela NYHA (P=0,014).

Tabela 2 . Distribuição dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva, analisados segundo tipo de cirurgia, uso de circulação extracorpórea, ventilação mecânica e desfecho no pós operatório no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.

	N(%)[1]	N(%)[2]	Média ± desvio padrão[1]	Média ± desvio padrão[2]	p-valor
Revascularização do Miocárdio	63 (63,7%)	36 (36,3%)			**0,002**
Troca valvar	40 (47,6%)	44 (52,4%)			0,117
Combinada	14 (82,4%)	3 (17,6%)			**0,012**
Uso de CEC*	82 (96,4%)	77 (100%)			0,096
Tempo de CEC*	80 (50,9%)	77 (49,1%)	129,6±56,8	118,5±52,3	0,205
Complicações no pós operatório*	21 (28%)	7 (10%)			**0,006**
Tempo de VM*	79 (50,9%)	76 (49,1%)	1235±1239	1290±3168	0,885
Tempo para caminhar*	60 (47,2%)	67 (52,8%)	13797,1±4532	6702,8±3880,9	0,204
Tempo - alta hospitalar*	79 (51,7%)	74 (48,3%)	17,5±9,0	17,0±11,8	0,762
Óbito intra hospitalar	10 (83,3%)	2 (16,7%)			**0,032**

[1] Pacientes com idade maior igual a 60 anos

[2] Pacientes com idade menor que 60 anos

* CEC = Circulação Extracorpórea (minutos), * VM = Ventilação Mecânica (minutos), *Tempo para caminhar (minutos), *Tempo - alta hospitalar (dias)

* Complicações pós-operatória: fibrilação atrial, choque, tamponamento cardíaco, reoperação por isquemia, reoperação por sangramento, reintubação, insuficiência renal, mediastinite, endocardite e deiscência de sutura.

Na tabela 2, encontramos os tipos de cirurgias cardíacas realizadas nos pacientes com idade maior igual a 60 anos: CRVM em 63 (63,7%), CTV em 40 (47,6%) e combinadas em 14 (82,4%). As etiologias identificadas na pesquisa referentes às cirurgias de valvas foram: as reumáticas, genéticas e degenerativas. Das cirurgias

realizadas, 82 (96,4%) usaram CEC com tempo médio de CEC 129,6 minutos. A ocorrência de complicações no pós-operatório (fibrilação atrial, choque, tamponamento cardíaco, reoperação por isquemia, reoperação por sangramento, reintubação, insuficiência renal, mediastinite, endocardite e deiscência de sutura) foram observadas em 21 pacientes (28%). O tempo médio de ventilação mecânica foi de cerca de 1235 minutos. Em relação ao tempo que os pacientes levaram para caminhar, a média correspondeu a 13797 minutos. O tempo médio para alta hospitalar tanto no grupo 1 quanto no grupo 2 foi de 17 dias. Houve um total 10 (83,3%) óbitos intra-hospitalares no grupo 1.

No grupo 2, tabela 2, encontramos os tipos de cirurgias cardíacas realizadas nos pacientes: CRVM em 36 (36,3%), CTV em 44 (52,4%) e combinadas em 3 (17,6%). Das cirurgias realizadas, todas as 77 (100%) usaram CEC, com tempo médio de CEC 118,5 minutos. A ocorrência de complicações no pós-operatório foi observada em 7 pacientes (10%). O tempo médio de ventilação mecânica foi de cerca de 1290 minutos. O tempo para caminhar médio foi de 6702,8 minutos. Houve um total de 2 (16,7%) óbitos intra-hospitalares neste grupo.

Houve diferença significativa entre os grupos segundo o tipo de cirurgia - CRVM (P=0,002), combinada (P=0,012), complicações pós-operatórias (P=0,006) e óbito intra hospitalar (P=0,032).

Os desfechos foram selecionados devido aos critérios importantes presentes no pós-operatório imediato visando a evolução ao decorrer dos dias de internação hospitalar. O tempo de ventilação mecânica, as complicações no pós-operatório, tempo para caminhar, sair do leito, sinaliza condições clínicas favoráveis na evolução da recuperação pós operatório. Aqueles identificados com menores valores quantitativos apresentaram menor tempo de internação e conseqüentemente menor impacto no custo hospitalar.

Associações entre a performance física dos pacientes e desfechos relacionados com a recuperação da cirurgia cardíaca.

Na tabela 3 são apresentadas as associações entre os testes de performance física e as complicações pós-operatórias nos grupos de pacientes com idade maior igual a 60 anos e menor que 60 anos. Nenhum dos testes utilizados apresentou associação com o desfecho, tanto no modelo de regressão logística não ajustado, quanto nos modelos ajustados por sexo e idade ou pelo *EUROSCORE II*. Houve exceção no TSL-30s realizado nos pacientes com idade maior igual a 60 anos, demonstrando uma possível associação com complicações no pós operatório no modelo ajustado por sexo e idade e pelo *EUROSCORE II* respectivamente (P=0,083) e (P=0,070).

Tabela 3 . Associação da performance física dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva com as complicações do pós-operatório no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.

Complicações pós operatória*	**Performance Física**	**p-valor [1]**	**p-valor [2]**
	Sentar e levantar	0,175	0,270
	Sentar e levantar[a]	**0,083**	0,333
	Sentar e levantar[b]	**0,070**	0,180
	Timed up and Go	0,354	0,968
	Timed up and Go[a]	0,142	0,969
	Timed up and Go[b]	0,101	0,625
	Preensão palmar	0,455	0,433
	Preensão palmar[a]	0,889	0,542
	Preensão palmar[b]	0,668	0,813

[a] Regressão logística ajustada pela idade e sexo

[b] Regressão logística ajustada pelo *EUROSCORE II* (*European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*)

[1] Pacientes com idade maior igual a 60 anos

[2] Pacientes com idade menor que 60 anos

* Complicações pós-operatória: fibrilação atrial, choque, tamponamento cardíaco, reoperação por isquemia, reoperação por sangramento, reintubação, insuficiência renal, mediastinite, endocardite e deiscência de sutura.

Na tabela 4 são apresentadas as associações entre os testes de performance física e o tempo de ventilação mecânica após a cirurgia cardíaca. Nenhum dos testes utilizados apresentou associação com o desfecho, tanto no modelo de regressão logística não ajustado, quanto nos modelos ajustados por sexo e idade ou pelo *EUROSCORE II.*

Tabela 4 . Associação da performance física dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva com o tempo de ventilação mecânica no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.

Tempo de VM*	Performance Física	p-valor [1]	p-valor [2]
	Sentar e levantar	0,283	0,818
	Sentar e levantar[a]	0,350	0,699
	Sentar e levantar[b]	0,347	0,789
	Timed up and Go	0,402	0,645
	Timed up and Go[a]	0,455	0,575
	Timed up and Go[b]	0,446	0,648
	Preensão palmar	0,419	0,726
	Preensão palmar[a]	0,115	0,295
	Preensão palmar[b]	0,685	0,707

[a] Regressão logística ajustada pela idade e sexo

[b] Regressão logística ajustada pelo *EUROSCORE II* (*European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*)

[1] Pacientes com idade maior igual a 60 anos

[2] Pacientes com idade menor que 60 anos

* VM = Ventilação Mecânica (minutos)

Na tabela 5, destacam-se as associações de performance física com o tempo para caminhar após a cirurgia cardíaca eletiva. Houve uma associação da FPP com o tempo para caminhar após a cirurgia cardíaca no grupo 2 (P=0,032). O TUG pelo modelo ajustado ao *EUROSCORE II* no grupo 2 tendeu a uma associação com o tempo para caminhar (P=0,061). Os demais testes utilizados não apresentaram associação com o desfecho, tanto no modelo não ajustado, quanto nos modelos ajustados.

Tabela 5 . Associação da performance física dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva com o tempo para caminhar no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.

Tempo para caminhar*	**Performance Física**	**p-valor [1]**	**p-valor [2]**
	Sentar e levantar	0,480	0,857
	Sentar e levantar[a]	0,294	0,623
	Sentar e levantar[b]	0,555	0,966
	Timed up and Go	0,639	0,227
	Timed up and Go[a]	0,355	0,504
	Timed up and Go[b]	0,740	**0,061**
	Preensão palmar	0,862	**0,032**
	Preensão palmar[a]	0,683	0,187
	Preensão palmar[b]	0,720	0,279

[a] Regressão logística ajustada pela idade e sexo
[b] Regressão logística ajustada pelo *EUROSCORE II (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation)*
[1] Pacientes com idade maior igual a 60 anos
[2] Pacientes com idade menor que 60 anos
*Tempo para caminhar (minutos)

Na tabela 6, destacam-se as associações de performance física com o tempo para alta hospitalar. Nenhum dos três testes utilizados apresentou associação com este desfecho, tanto no modelo não ajustado, quanto nos modelos ajustados.

Tabela 6 . Associação da performance física dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva com o tempo para alta hospitalar no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.

Tempo - alta hospitalar*	**Performance Física**	**p-valor [1]**	**p-valor [2]**
	Sentar e levantar	0,276	0,991
	Sentar e levantar[a]	0,418	0,974
	Sentar e levantar[b]	0,801	0,996
	Timed up and Go	0,279	0,425
	Timed up and Go[a]	0,615	0,440
	Timed up and Go[b]	0,870	0,347
	Preensão palmar	0,605	0,750
	Preensão palmar[a]	0,737	0,696
	Preensão palmar[b]	0,903	0,910

[a] Regressão logística ajustada pela idade e sexo

[b] Regressão logística ajustada pelo *EUROSCORE II (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation)*

[1] Pacientes com idade maior igual a 60 anos

[2] Pacientes com idade menor que 60 anos

*Tempo - alta hospitalar (dias)

Na tabela 7, destacam-se as associações de performance física com óbito intra hospitalar no grupo de pacientes com idade maior igual a 60 anos. Houve uma associação significativa entre a performance no FPP e a mortalidade, tanto no modelo não ajustado (P=0,008) quanto no modelo ajustado (P=0,036). Apesar de não haver associação significativa com mortalidade, o TSL-30 s no grupo 1 apresentou valor de (P=0,085) no modelo ajustado pela idade e sexo.

Tabela 7 . Associação da performance física dos pacientes estratificados pela idade, maior igual a 60 anos e com idade menor que 60 anos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva com a evolução para óbito intra hospitalar no INC, entre maio de 2019 e janeiro de 2021.

Óbito	Performance Física	p-valor [1]	p-valor [2]
	Sentar e levantar	0,824	0,769
	Sentar e levantar[a]	**0,085**	0,498
	Sentar e levantar[b]	0,593	0,831
	Timed up and Go	0,930	0,768
	Timed up and Go[a]	0,117	0,488
	Timed up and Go[b]	0,311	0,842
	Preensão palmar	**0,008**	0,877
	Preensão palmar[a]	0,981	0,796
	Preensão palmar[b]	**0,036**	0,961

[a] Regressão logística ajustada pela idade e sexo
[b] Regressão logística ajustada pelo *EUROSCORE II (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation)*
[1] Pacientes com idade maior igual a 60 anos
[2] Pacientes com idade menor que 60 anos

A Figura 2 representa as curvas ROC do *Handgrip* (FPP), *EUROSCORE II* e *Handgrip* associado ao *EUROSCORE II* nos pacientes do grupo 1. Verifica-se que a FPP teve a capacidade semelhante ao *EUROSCORE II* para o risco de mortalidade e tende a melhorar a sensibilidade e especificidade quando associados. A AUC respectivamente foi de 0,80 para o *Handgrip*, *EUROSCORE II* de 0,77 e para o *Handgrip* associado com o *EUROSCORE II* foi de 0,83. As três curvas não apresentaram diferenças significativas entre si: *Handgrip* versus *EUROSCORE II* (P=0,800), *EUROSCORE II* versus *Handgrip* associado ao *EUROSCORE II* (P=0,180).

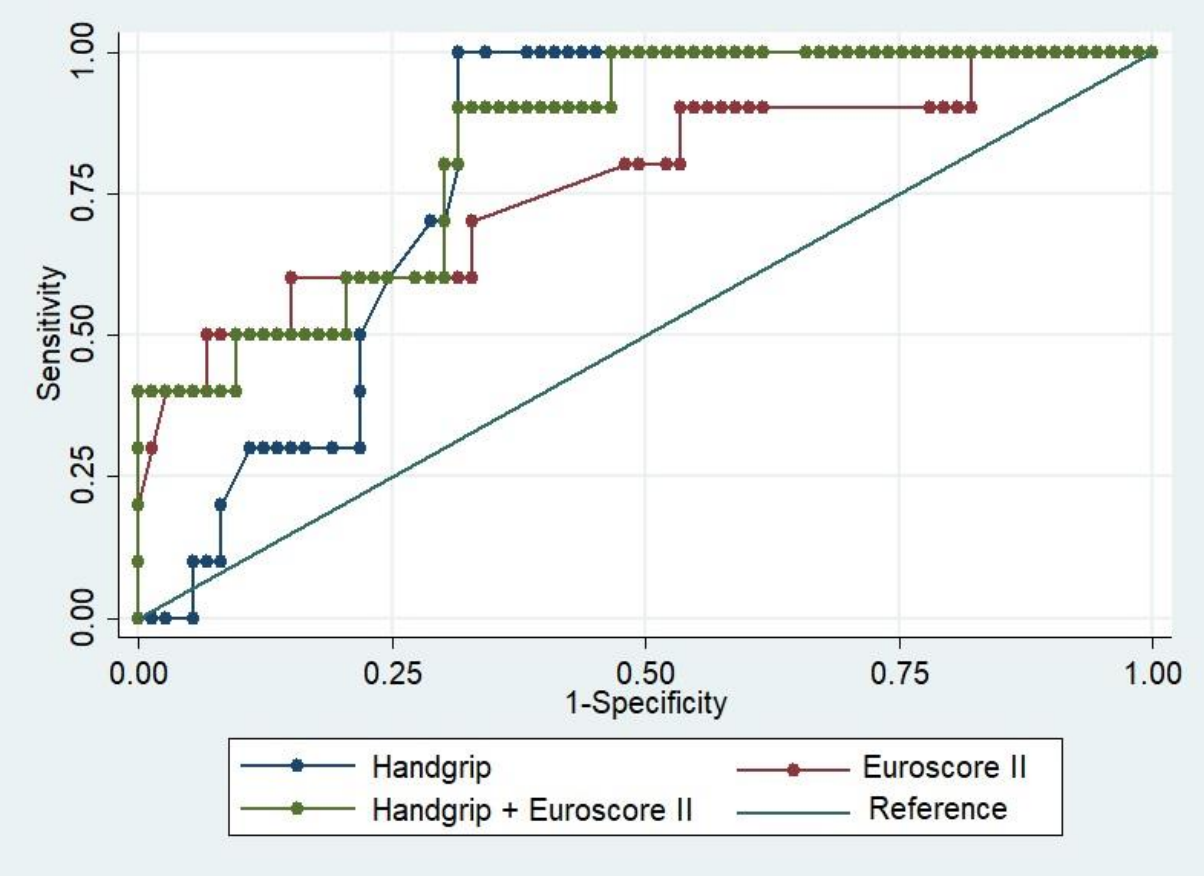

Figura 2. Curvas ROC Handgrip, Euroscore II e Handgrip mais Euroscore II dos pacientes estratificados pela idade maior igual a 60 anos em relação ao desfecho óbito.

A Figura 3 representa as curvas ROC do *Handgrip* (FPP), *EUROSCORE II* e *Handgrip* associado ao *EUROSCORE II* nos pacientes do grupo 2. Verifica-se que a FPP e o *EUROSCORE II* não apresentaram associação para o risco de mortalidade. AUC respectivamente foi de 0,52 para o *Handgrip*, para o *EUROSCORE II* foi de 0,65 e para o *Handgrip* associado com o *EUROSCORE II* foi de 0,70. Na comparação entre as 3 curvas, o *Handgrip* versus *EUROSCORE II* apresentou diferença significativa de (P=0,01), enquanto o *EUROSCORE II* versus *Handgrip* associado ao *EUROSCORE II* não foi significativo com (P=0,34).

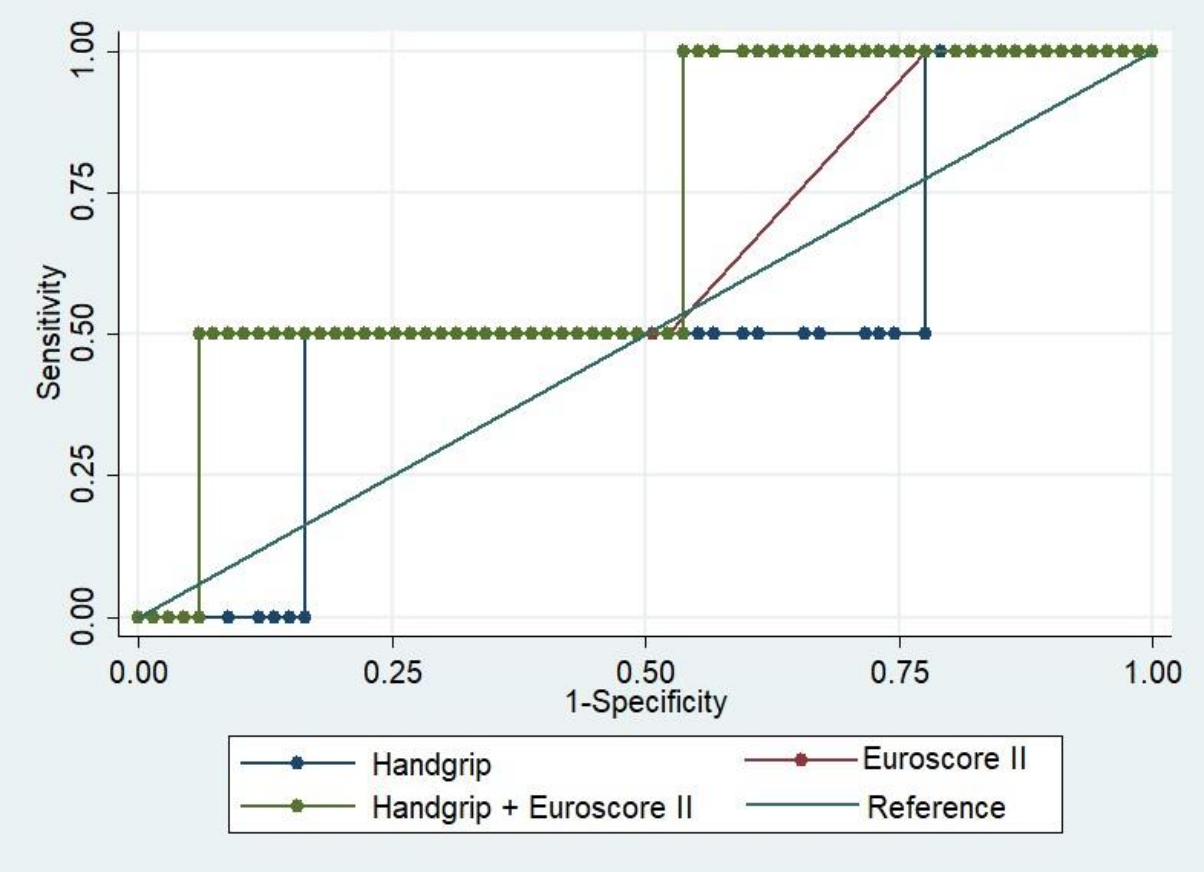

Figura 3. Curvas ROC Handgrip, Euroscore II e Handgrip mais Euroscore II dos pacientes estratificados pela idade menor que 60 anos em relação ao desfecho óbito.

6 DISCUSSÃO

Em nosso trabalho foi observado que a maioria dos pacientes tinha idade maior que 65 anos. Sabe-se que com o aumento da expectativa de vida, muitos pacientes idosos necessitam por vezes de intervenção cirúrgica [90]. Os idosos e a população em geral com doenças cardiovasculares tendem a apresentar fragilidades devido a diminuição da aptidão física e comorbidades [91–93]. A fragilidade pré-operatória é um fator associado a complicações pós-operatórias (infecção e reintubação) e óbitos em cirurgias cardíacas [94–98].

Importante destacar que pessoas idosas, acima dos 65 anos são mais propensas a desenvolver complicações no pós-operatório de cirurgia cardíaca, com a idade do paciente sendo um preditor de risco cirúrgico. Um número crescente de pessoas nessa faixa etária está sendo submetida a tais procedimentos [99,100]. Idade, marcadores inflamatórios e medidas de gravidade da fragilidade tiveram um impacto preditivo relativamente grande no risco de mortalidade em um ano em comparação com as comorbidades e com a gravidade da doença vascular periférica [101].

Em estudo retrospectivo realizado entre 1982 e 1996 com 3.300 pacientes com idade > 70 anos submetidos a CRVM, foi observado que os preditores independentes de mortalidade em idosos foram semelhantes aos de pacientes mais jovens e incluíram função ventricular esquerda reduzida, revascularização do miocárdio prévia, sexo feminino, doença arterial periférica e diabetes mellitus [102].

O desempenho físico avaliado no pré-operatório tem sido preditor nos desfechos hospitalares em idosos submetidos à cirurgia cardíaca. O desempenho físico por meio da SPPB está associado com mortalidade e morbidade maiores em pacientes idosos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva, além de prever a sobrevida a longo prazo após a hospitalização por exacerbação da insuficiência cardíaca [17,18]. A SPPB combina testes de velocidade da marcha, de equilíbrio estático e de força de membros inferiores (MMII). Nosso trabalho se baseou em testes similares, buscando conhecer associações da condição física no pré-operatório com o desfecho hospitalar.

Com o objetivo de prevenir limitações funcionais e auxiliar no processo terapêutico, faz-se necessário a mensuração da função muscular pré e pós operatória, além da avaliação do risco cirúrgico [105]. Uma pesquisa realizada no Japão, com um

total de 223 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, avaliados quanto ao desempenho físico no período pré e pós-operatório pela SPPB, concluiu que o desempenho físico é um importante indicador de prognóstico no pós-cirúrgico [106–108]. Com isso, um melhor condicionamento físico e estado de saúde favorável possibilita a redução de potenciais complicações e desfechos pós-cirúrgicos desfavoráveis.

O nível de atividade física, a aptidão física e os hábitos saudáveis podem ser importantes indicadores na recuperação hospitalar após a cirurgia cardíaca. Um estudo com 200 pacientes avaliou no pré-operatório de CRVM por meio de um questionário aplicado - *Veterans Specific Activity Questionnaire* (VSAQ) e mediu a capacidade aeróbica. Utilizou um dinamômetro de preensão palmar para avaliar a força muscular. A espessura das dobras cutâneas foi usada para calcular o percentual de gordura corporal e o índice de massa corporal magra. Os pacientes foram divididos em grupos de baixo risco (0 - 2,5%) e alto risco (> 2,5%) com base na previsão da STS *National Cardiac Surgery Database* de mortalidade operatória. Pacientes com alto percentual de gordura corporal e baixo VSAQ apresentaram maior risco de complicações graves ($P < 0,05$) e maior tempo de internação pós-operatória ($P < 0,05$). O estudo sugere: 1) Um índice de aptidão física pode ser obtido no pré-operatório de pacientes cirúrgicos cardíacos; 2) Essas informações auxiliam na previsão do risco operatório [109].

Outro estudo, tipo coorte prospectivo, envolveu 101 pacientes no pré-operatório (1-2 dias antes da cirurgia) e alta da fisioterapia (5-7 dias após a cirurgia). Avaliou a FPP, a função pulmonar e a qualidade de vida. Os autores concluíram que a avaliação da FPP na alta da fisioterapia pode ser um indicador de baixa especificidade relacionado às alterações operatórias na função pulmonar e na qualidade de vida [110].

Entre as condições de saúde, que incluem estado físico e comorbidades metabólicas, associadas aos riscos de complicações pós-operatórias, se incluem: idade avançada, FEVE baixa, cirurgias prévias, fragilidade muscular entre outros. Pacientes com diversos fatores de risco possuem probabilidade aumentada no que diz respeito a complicações pós-cirúrgicas, podendo elevar custos hospitalares [111]. A fragilidade é um preditor independente de desfecho adverso após cirurgia cardíaca ou implante de válvula aórtica transcateter, aumentando o risco de mortalidade de 2 a 4 vezes em comparação com pacientes não frágeis [102]. O status de fragilidade com base

na medição da força esteve associado com comorbidade, risco cardíaco e sarcopenia [112].

Esses achados sugerem que a FPP pode ter utilidade como uma ferramenta de triagem do risco cirúrgico, simples e de custo baixo, podendo ser facilmente implementada em clínicas ambulatoriais, evitando a necessidade de exames por imagens de alto custo [113]. Avaliar o paciente no pré-operatório de forma detalhada, específica e criteriosa, faz-se imprescindível diante das possíveis complicações pós-operatórias.

O gerenciamento dos processos em terapia intensiva e o aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas cardíacas têm reduzido as complicações pós-operatórias e mortalidade nas últimas três décadas. Com isso, pacientes idosos por vezes acima de 80 anos têm sido indicados para procedimentos de cirurgia cardíaca [114,115].

Na tabela 1, destacam-se algumas das comorbidades identificadas nos pacientes cardiopatas no pré-operatório. Os fatores de risco cardíaco como hipertensão arterial, dislipidemia, obesidade, sedentarismo, tabagismo, herança genética, além das questões sociodemográficas, étnicas, culturais e comportamentais, são possíveis justificativas das grandes diferenças presentes entre as populações mundiais ao longo do tempo em referência aos níveis de acometimento e gravidade das doenças cardiovasculares [116].

Conforme observado na tabela 3 do presente estudo quando comparados os dois grupos da pesquisa, diferenças significativas foram encontradas: Osteoartrite (P=0,002), hipertensão arterial (P=0,000) e classe funcional pela NYHA (P=0,014). O grupo 1 apresentou um maior número de indivíduos com classe funcional III/IV, sugerindo que a idade e a fragilidade presente neste grupo foram fatores contribuintes para esse resultado.

Em nosso estudo observamos valor médio de creatinina de 1,03 mg/dL. Em pesquisa com 3.460 pacientes no pós-operatório, a taxa de mortalidade hospitalar foi maior em indivíduos que apresentavam função renal comprometida [117]. A pontuação do EUROSCORE inclui doença renal crônica com creatinina sérica > 2,3mg/dL como fator de risco para mortalidade pós-operatória [42]. Um estudo prospectivo com 4.403 pacientes submetidos a CRVM isolada, identificou pela primeira vez que mesmo em indivíduos com disfunção renal leve (creatinina sérica 1,5 a 2,3 mg/dL) houve

associação com maior mortalidade após a cirurgia, em comparação com aqueles com concentrações de creatinina abaixo de 1,5 mg/dL [118].

Uma relação gradual entre o grau de insuficiência renal e mortalidade operatória foi observada em um relatório da Society of Thoracic Surgeons National Adult Heart Database de cerca de 500.000 pacientes que foram submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio isoladamente [119].

A cirurgia valvar é a cirurgia cardíaca mais realizada no Brasil e no mundo, após a cirurgia de revascularização do miocárdio [120,121]. Na tabela 2, a revascularização foi predominante com 82 (49,39%) dos procedimentos, enquanto a troca valvar representou 67 (40,3%). No grupo de pacientes com idade < 60 anos a cirurgia mais praticada foi a de troca valvar. O uso e o tempo de CEC foram semelhantes entre os grupos. Encontramos diferenças significativas em relação aos tipos de cirurgias – CRVM (P=0,002), combinada (P=0,012), nas complicações pós-operatórias (P=0,006) e no óbito intra-hospitalar (P=0,032). Quando analisados os grupos, pode-se observar que o grupo 1 deteve a maior quantidade percentual de CRVM, de cirurgias combinadas, de complicações no período pós-operatório e de óbitos intra-hospitalares.

Em outro estudo, a CRVM esteve associada com a mortalidade em 30 dias nos pacientes que apresentavam disfunção ventricular esquerda baixa. Complicações pós-operatórias graves ocorreram em quase 1 em cada 4 pacientes e foram associadas à mortalidade [122]. As complicações pós-operatórias podem comprometer diversos sistemas. Podemos destacar como complicações freqüentes no pós-cirúrgico: débito cardíaco diminuído, baixa perfusão periférica, acidente vascular encefálico, hemorragia, pericardite e sepse [123].

Não houve associação entre as variáveis de exposição (testes funcionais antes do procedimento cirúrgico) com o tempo de ventilação mecânica invasiva (tabela 4) e o tempo para alta hospitalar (tabela 6). Porém, o TSL-30s realizado nos pacientes com idade maior igual a 60 anos, demonstrou uma possível associação com complicações no pós- operatório nos modelos ajustados por sexo e idade e pelo *EUROSCORE II*, respectivamente (P=0,083) e (P=0,070).

Intervenções como anestesia com opióides de baixa dose durante a cirurgia e a execução de protocolos de extubação com o objetivo de reduzir o tempo de ventilação mecânica invasiva, baseadas em ensaios clínicos randomizados nos

pacientes submetidos a revascularização do miocárdio, troca de valva e/ou combinadas foram capazes de encurtar o tempo de ventilação mecânica, tempo de permanência na unidade de terapia intensiva e custos financeiros, porém não reduziram o tempo de internação hospitalar [124].

Em um estudo com a aplicação de protocolo de extubação dentro de 6 horas no pós-operatório, baseada na estratificação de risco pré-operatório (escore STS-PROM) houve, nos pacientes com maior risco, uma maior redução no tempo de ventilação mecânica, com uma queda da média de 7,4 horas para 5,7 horas (P<0,0001) após a implementação, sem aumento significativo de eventos adversos [125,126]. Adicionalmente, a extubação precoce (tempo de ventilação mecânica menor de 6 horas), reduz a possibilidade de delirium no pós operatório de cirurgia cardíaca de CRVM. Sendo assim, é imprescindível haver suporte adequado de toda equipe multiprofissional para reduzir o tempo de ventilação mecânica no período pós-operatório [127]. Em outro estudo, a FPP pareceu estar relacionada ao tempo de VM, permanência na UTI e internação hospitalar após cirurgia cardíaca. Em um estudo de coorte prospectivo com 50 pacientes recrutados consecutivamente com idade ≥18 anos submetidos à cirurgia cardíaca, foram coletados os seguintes dados: *EUROSCORE*, tempo de CEC, isquemia, ventilação mecânica (VM), tempo de internação em unidade de terapia intensiva (UTI) e hospitalar. Houve redução da FPP entre a avaliação pré-operatória e a da alta hospitalar (P<0,001), com recuperação três meses após a cirurgia (P<0,001). O tempo de ventilação mecânica e o EuroSCORE foram inversamente associados à FPP nas três avaliações. A FPP correlacionou-se com *EUROSCORE* e tempo de VM na primeira e segunda avaliação (P<0,001) e na terceira avaliação (P=0,010 e P=0,018, respectivamente) [73]. A principal diferença desse estudo do nosso foi a avaliação da performance física na alta hospitalar e três meses após o evento cirúrgico, finalizando com 44 participantes.

Os serviços de saúde devem estar capacitados e munidos de protocolos no cuidado dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca de peito aberto no pós-operatório, principalmente na capacidade da equipe multiprofissional extubar esse paciente no menor tempo possível. Estar atento a evitar exceder o tempo de 12 horas em ventilação mecânica, pois após esse período há um aumento significativo do risco de complicações pós-operatórias, tempo prolongado na unidade de terapia intensiva, reintubação e mortalidade [128].

Em nosso estudo, encontramos associação do teste de performance física FPP (P=0,032) com o tempo para caminhar no grupo 2 (tabela 5), enquanto o TUG ajustado pelo *EUROSCORE II* (P=0,061) tendeu a estar associado com um menor tempo para início do caminhar (no grupo 2) após a cirurgia cardíaca. Esses resultados sugerem que indivíduos com melhor FPP e menor tempo de execução do TUG com idade igual ou maior a 60 anos tem uma recuperação pós- operatória mais favorável. Acredita-se que na recuperação pós-operatória, o caminhar pode acelerar a evolução da condição física [129]. Vários fatores podem contribuir para a saída do paciente do leito, sendo que este deve encontrar-se estável hemodinamicamente, para uma mobilização mais precoce. Os exercícios aeróbicos, estímulos à caminhada (deambulação) em pacientes eletivos e submetidos a cirurgia cardíaca podem promover a manutenção e até melhorar a capacidade funcional [130]. A saída do leito e estímulo à caminhada é uma das condutas na mobilização precoce no pós-operatório de cirurgia cardíaca [131].

Uma coorte prospectiva com 18 pacientes, sendo 8 homens e 10 mulheres, com idade acima de 40 anos (média 64,89 +/- 6,95 anos), concluiu que, os pacientes que evoluíram no pós-operatório com uma melhor capacidade de caminhada são foram aqueles que apresentaram como desfecho um menor tempo de internação hospitalar [132]. Em um estudo transversal, todos os hospitais da Austrália e Nova Zelândia que realizam cirurgia cardíaca (n = 54) foram convidados pela fisioterapia a preencher um questionário. A distância percorrida (caminhada) foi um marco clínico após a cirurgia de revascularização do miocárdio. A maioria dos pesquisados (90%) atribuiu a fadiga limitação à distância percorrida e não à dor no período pós-operatório [133].

Na tabela 6, não tivemos associação entre os testes de performance física e o tempo de internação hospitalar. Em um estudo recente holandês, 29 pacientes foram avaliados após cirurgia cardíaca, quanto ao tempo de permanência na unidade de terapia intensiva e na unidade de internação. Foram utilizadas seis atividades estáticas e dinâmicas (deitado na cama, sentado em uma cadeira, em pé, caminhando, pedalando bicicleta ergométrica e subindo escadas), para avaliar o nível de mobilização intra-hospitalar pós-operatória. A mobilidade apresentada pelos pacientes esteve relacionada com o tempo de internação hospitalar [134].

Seguindo as orientações e as evidências publicadas nos últimos anos, devido às internações e doentes cada vez mais contendo diversos fatores de risco para o

declínio da funcionalidade, debilitados e fragilização, a realização dos testes de desempenho físico pode auxiliar na detecção precoce desses riscos resultando em atenção e dedicação especial referentes à mobilização precoce durante a hospitalização e à reabilitação subseqüente [135,136]. Um ensaio clínico randomizado dinamarquês [136], com idosos acima de 65 anos de idade com desempenho funcional reduzido, ratificou a utilização do teste de sentar e levantar no início e final da internação hospitalar, servindo como instrumento de prognóstico.

O conhecimento do desfecho da alta hospitalar é relevante para a contextualização dos fatores de risco e possíveis avaliações no período pré-operatório de cirurgia cardíaca. Complicações pós-cirúrgicas podem resultar em uma internação hospitalar prolongada. Como demonstrado na tabela 6, não houve associação entre as variáveis de exposição (testes funcionais) com o tempo de internação hospitalar. Winkelmann et al [131], investigaram 99 prontuários de pacientes submetidos à CRVM, troca valvar cardíaca ou combinadas. Observaram uma predominância da CRVM tempo de internação hospitalar de 6,3 dias e taxa de mortalidade durante a internação de 5,1%.

Testes de simples execução como o TUG e o teste sentar e levantar durante 30 segundos são comumente usados para avaliar a função física em idosos. Um estudo transversal com 99 idosos saudáveis avaliou a confiabilidade teste-reteste dos testes. Conclui-se que os testes são confiáveis em idosos [137]. Um estudo tipo coorte prospectivo multicêntrico foi realizado com pacientes idosos com 70 anos ou mais, submetidos à CRVM e/ou substituição ou reparo valvar em 4 hospitais entre 2008 e 2009. A amostra era composta por 131 pacientes com idade de 75,8 ± 4,4 anos; 34% eram pacientes do sexo feminino. A velocidade da marcha (teste de 5 metros) demonstrou ser um teste simples e eficaz que pode auxiliar na identificação de idosos com maior risco de mortalidade e morbidade após cirurgia cardíaca [138].

Outro estudo prospectivo de coorte unicêntrico avaliou 150 pacientes com 70 anos ou mais submetidos à cirurgia cardíaca entre agosto de 2012 e abril de 2013. Os autores estudaram a velocidade da marcha pelo teste de 5 metros, definindo velocidade lenta para aqueles que realizaram o percurso de 5 metros no tempo ≥6 segundos. O *EUROSCORE* logístico e o *EUROSCORE II* foram utilizados para estratificação de risco. A fragilidade forneceu embasamento por meio da avaliação da velocidade da marcha, prognóstico de mortalidade e morbidade do *EUROSCORE* em

idosos submetidos à cirurgia cardíaca, porém os achados não foram confirmados para o novo modelo *EUROSCORE II* [139].

Em nosso estudo observamos que no grupo de pacientes com idade maior igual a 60 anos houve associação do desempenho da FPP com o óbito intra-hospitalar (P<0,008), tanto no modelo não ajustado quanto no modelo ajustado pelo *EUROSCORE II* (P<0,036). Os outros dois testes físicos (TSL-30s e TUG) não demonstraram associação com mortalidade.

Os escores de risco cirúrgico não levam em consideração importantes variáveis não cardiovasculares, como comprometimento cognitivo, depressão, declínio funcional e sarcopenia, nem são capazes de capturar o “fenótipo frágil”, um poderoso preditor independente de mortalidade e complicações após a cirurgia [140].

Na Figura 2, as AUCs apresentaram valores maiores que 0,5 e próximos a 1,0 no grupo 1, sugerindo que os modelos de avaliação são favoráveis à utilização na previsão de mortalidade. Contudo, as três curvas não apresentaram diferenças significativas entre si: *Handgrip* versus *EUROSCORE II* (P=0,800), *EUROSCORE II* versus *Handgrip* associado ao *EUROSCORE II* (P=0,180). Na Figura 3, apesar da AUC apresentar valores próximos a 0,5 no grupo 2 em relação a mortalidade, a curva ROC do *Handgrip* versus *EUROSCORE II* expressou uma diferença significativa (P=0,01). Essas diferenças entre os dois grupos presentes nas Figuras 2 e 3 sugerem que as avaliações de FPP e *EUROSCORE II* podem ser utilizadas para prever mortalidade no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

No estudo prospectivo com mais de 8.000 pacientes submetidos a revascularização do miocárdio entre 1992 e 1997, houve mortalidade de 2% no grupo com FEVE > 40%, 3,5 a 4% com FEVE entre 20% e 40%. Sendo, uma porcentagem maior naqueles com FEVE < 20%, cerca de 8% de óbito (89,137). Foi observado em nossa pesquisa que de todos os pacientes submetidos aos procedimentos cirúrgicos, observamos 12 (7.23%) que foram a óbito intra hospitalar. Sendo o grupo 1 acometido pelo maior número de óbitos 10 (83,33%).

Uma revisão sistemática e metanálise pesquisou estudos de coorte longitudinal observacional (prospectivo ou retrospectivo), examinando a relação entre desempenho físico e prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca. Foram 44 estudos observacionais de coorte longitudinal com um total de 22.598 pacientes. Os pacientes com desempenho físico ruim no *Six Minute Walking Test* (SMWT), no SPPB

e no *Gait Speed Test* apresentaram pior prognóstico em termos de maior risco de hospitalização ou mortalidade do que pacientes com bom desempenho físico [141].

O desempenho de membros inferiores pode predizer o tempo de internação em idosos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva. Um estudo prospectivo foi realizado com 35 pacientes, com idade maior que 70 anos submetidos a troca de valva aórtica. Avaliou o desempenho físico pelo SPPB, o estado cognitivo e a qualidade de vida relacionada à saúde desses idosos. Foi verificado que, o desempenho físico, o humor e a qualidade de vida melhoraram significativamente após a cirurgia [142].

Embora seja reconhecida a importância do preparo do paciente para um evento cirúrgico, ainda existem lacunas sobre o benefício da melhora da capacidade funcional pela deambulação durante o tempo de espera entre os pacientes agendados para cirurgias não cardíacas. Um estudo controlado randomizado, duplo-cego, de dois braços, de maio de 2016 a agosto de 2017, foi realizado com o objetivo de avaliar o impacto da deambulação hospitalar pré-cirúrgica, o tempo de permanência hospitalar, a deambulação precoce e o aparecimento de complicações após a cirurgia em pacientes agendados para cirurgia não-cardíaca. Foi conclusivo que a prescrição de caminhada para pacientes antes de cirurgias não-cardíacas não teve efeito significativo na redução do tempo de internação e na deambulação precoce [129].

À medida que o número de pacientes idosos submetidos à cirurgia cardíaca continua aumentando, crescem as evidências de que eles podem fazê-lo com melhora do estado de saúde, estado funcional, longevidade e qualidade de vida. Dois pesquisadores dos Estados Unidos da América (Universidade de Maryland e Califórnia) usaram a teoria da autoeficácia para explorar um dos comportamentos de recuperação mais comuns – caminhadas. A amostra foi de 199 indivíduos predominantemente do sexo masculino (76%) com média de idade de 75,8 anos. Os autores verificaram que as mulheres mais idosas após um ano de cirurgia podem necessitar de um acompanhamento diferenciado visando sua total recuperação [143].

Outro estudo de coorte prospectivo envolveu 117 pacientes, com idade de 65 anos ou superior, que deram entrada em um serviço de emergência dinamarquês. Realizaram o TSL-30s no momento da admissão e 34 dias após a admissão. Utilizou como pontuação de corte (≤ 8 ou >8 repetições), para definir nível de desempenho físico. A quantidade de repetições do teste ≤ 5 permitiu identificar 78% dos idosos que apresentavam desempenho físico reduzido persistente [144].

O TSL-30s foi indicado e selecionado para avaliar o status de fragilidade. Com dados colhidos e interpretados fornecendo condições que identificam o estado pré-frágil, torna-se importante para que profissionais de saúde possam determinar ações que possam parar ou reduzir a progressão desse estado [145].

Outro estudo prospectivo entre 2016 e 2019 foi realizado com 200 pacientes com 80 anos ou mais, submetidos à cirurgia cardíaca eletiva. Utilizou os testes físicos pré-operatórios na predição de mortalidade, morbidade e resultados funcionais. O estudo concluiu que o teste do tempo de caminhada de 5 metros foi um preditor de maior morbidade e mortalidade hospitalar, sugerindo que essas ferramentas devem ser freqüentemente utilizadas no pré-operatório em octogenários submetidos à cirurgia cardíaca. Dos 4 testes aplicados, o teste de sentar e levantar durante 30 segundos e a avaliação da FPP foram os mesmos utilizados por nosso estudo [146].

Um ensaio clínico randomizado controlado simples-cego realizado pelo departamento de Cirurgia Cardiotorácica na China, do qual 34 pacientes foram submetidos à cirurgia valvar cardíaca participaram de programa de intervenção fisioterapêutica pós-operatória diariamente, composta por mobilização individualizada, exercícios respiratórios e deambulação. A performance física foi avaliada com o teste de força de preensão palmar e o TUG. O grupo de tratamento de intervenção mostrou FPP significativamente maior [20,58 (7,17) vs. 12,96 (4,65) kg] e menos tempo de execução do TUG [5,92 (2,91) vs. 6,53 (1,60) s] em comparação com o controle grupo no 5º dia de pós-operatório (144). Por sua vez, o tipo de cirurgia cardíaca, o tempo de CEC, a capacidade funcional e o índice de massa corpórea (IMC) foram determinantes na distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos na alta hospitalar [147].

Semelhantemente ao nosso trabalho, um estudo transversal composto de 105 pessoas, com idade compreendendo entre 70 e 90 anos, que praticavam atividade física regular por 12 meses, utilizaram 3 dos testes aplicados na nossa pesquisa: TSL-30s, TUG, velocidade de marcha para mobilidade e força de preensão para força muscular. Além dos testes SPPB, o teste de pé unipodal, mini-BEStest para equilíbrio e o teste de escada para resistência. Identificaram que tanto a idade como o sexo estiveram associados ao desempenho físico [148].

Em nosso trabalho encontramos no grupo 2, associação da FPP com o tempo para caminhar após a cirurgia cardíaca (P=0,032). Enquanto que, o TUG pelo modelo

ajustado ao *EUROSCORE II* tendeu a uma associação com o tempo para caminhar (P=0,061). Os demais testes utilizados não apresentaram associação com o desfecho, tanto no modelo não ajustado, quanto nos modelos ajustados. A saída do leito seguida da deambulação é uma demonstração que houve uma avaliação do terapeuta em relação às condições clínicas e funcionais favoráveis para tal realização. A associação da FPP com o tempo para caminhar sugere que os indivíduos com boa força muscular podem apresentar uma recuperação mais rápida e efetiva no pós-operatório. Concomitantemente, foi observado que o bom desempenho do TUG ajustado ao *EUROSCORE II* sugere um menor tempo para a realização da caminhada.

Um ensaio clínico prospectivo randomizado realizado no Reino Unido comparou o nível de atividade física pós-operatória e o tempo de internação hospitalar de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Demonstraram que os sistemas de entretenimento à beira do leito podem ter um efeito adverso na deambulação do paciente no pós-operatório de cirurgia cardíaca e podem contribuir para o aumento do tempo de internação hospitalar [149]. Porém, uma pesquisa randomizada que utilizou a escala medida de independência funcional (MIF), o teste de caminhada de 6 minutos e perfil de Saúde de Nottingham para avaliar os pacientes mostrou que a aplicação de ferramentas de realidade virtual proporciona maior independência funcional, melhores níveis de atividade, melhor controle da dor e dias de hospitalização reduzidos, além de melhorar a capacidade de caminhada [150].

Estudo de coorte prospectivo multicêntrico realizado em 7 hospitais Japoneses entre junho de 2017 e junho de 2018, envolveu 247 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com idade igual ou superior a 65 anos. Observou tendência a mau prognóstico em 33% dos pacientes, e a análise multivariada identificou declínio do desempenho funcional (odds ratio [OR] 3,43, intervalo de confiança de 95% [IC] 1,75-6,72, P < 0,001) e baixa velocidade de marcha pré-operatória (OR 2,47, 95% IC 1,18-5,17, P = 0,016) como preditores independentes de mau prognóstico. Esses pacientes tiveram valores de KCL significativamente piores e comprometimento dos indicadores de atividades de vida diária, mobilidade, função oral e depressão em 1 ano pós-alta hospitalar [151].

Evidências sugerem que pacientes à espera de cirurgia cardíaca eletiva correm risco de deterioração funcional e psicológica no tempo que antecede a cirurgia.

Representa também um fator de risco para complicações pós-operatórias. Uma pesquisa realizou a avaliação prospectiva de programa de exercícios domiciliares de reabilitação pré-operatória, para otimizar a condição física e a fragilidade em pacientes que aguardam revascularização do miocárdio e/ou Cirurgia Valvar. Essa pesquisa exploratória sugere que fornecer um programa de reabilitação pré-operatório para pacientes frágeis, pode melhorar a capacidade funcional e reduzir o tempo de internação hospitalar para pacientes submetidos à cirurgia cardíaca [152].

O maior tempo de internação em unidade de terapia intensiva e hospitalar esteve associado às mortes intra-hospitalares [153]. Pacientes submetidos a CRVM em centros hospitalares com alto volume de cirurgias têm uma propensão a menor taxa de mortalidade [154,155]. No Brasil, em um relatório do serviço nacional de saúde em relação às cirurgias cardíacas, foi observado um aumento progressivo na mortalidade perioperatória de 5,8% em hospitais que realizam mais de 341 procedimentos por ano para 9,7% em hospitais com menos de 131 procedimentos anualmente [156].

O conhecimento da FPP como medida de aptidão física, associada com eventos cardiovasculares [157,158] e mortalidade [159,160], tem sido pesquisada e comprovada por diversos centros de pesquisa [161]. Um estudo realizado em adultos do Reino Unido concluiu que a FPP está associada também com a estrutura e função cardíaca, estando o maior desempenho no teste associado a menor hipertrofia e remodelamento cardíaco [162].

Iwatso et al [163], constatou em sua investigação sobre associação da performance física como capacidade discriminativa para predizer a mortalidade em 542 pacientes com insuficiência cardíaca (IC), em 2 anos após alta hospitalar. A performance física foi avaliada pelo escore SPPB e associada a mortalidade em IC.

A FPP diminuída é um componente importante para avaliação da sarcopenia e está associada à incapacidade e mortalidade. Porém, em uma revisão sistemática e meta-análise de dados normativos, não ficou claro se os pontos de corte para FPP fraca são adequados para uso em diferentes regiões do mundo [164]**.** Em pesquisa realizada com 321 pacientes, com média de idade de 69,0 ± 9,4 anos e 33% compostos por mulheres, recrutados em ambulatório de cirurgia vascular, a FPP foi de 32,0 ± 12,1 kg. Foi constatado que a FPP esteve associada à mortalidade, eventos adversos pós-operatórios e alta entre pacientes com doença vascular. Essas

observações apoiam a utilidade da FPP como uma ferramenta de triagem de risco simples e barata [165].

Underland et al [166], realizou um estudo com 5.039 mulheres, média de idade 78 anos sugerem que a FPP e a performance física estiveram associadas à mortalidade. Associou a maior FPP e condição física com menores riscos de mortes por doenças coronarianas e vasculares. Em uma meta-análise de 39 estudos foi verificado que para cada 5 kgf diminuição da FPP foi associada a um aumento de 39% na mortalidade de pacientes com doenças crônicas [167]. Outra meta-análise com 7 estudos em perfil de pacientes cardiopatas (doença isquêmica do coração, insuficiência cardíaca crônica, cardiomiopatias, valvulopatias e arritmias) associou o aumento de 14% na hospitalização por insuficiência cardíaca e 19% aumento da mortalidade cardiovascular para cada acréscimo de 5kgf na FPP [168].

A FPP foi associada à menor espessura e massa da parede do ventrículo esquerdo (VE), bem como ao menor tamanho da câmara, volume sistólico e débito cardíaco, atrio esquerdo e ventrículo direito. Esses resultados podem demonstrar os efeitos de uma diminuição da atividade física relacionada ao envelhecimento e menor aptidão miocárdica [169]. A FPP parece estar relacionada ao tempo de VM, permanência na UTI e internação hospitalar após a cirurgia em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca [73]. Uma pesquisa realizada com 861 pacientes com idade superior a 60 anos, observou associação da FPP com óbitos causados por doenças coronarianas e cardiovasculares. Sugere ser uma ferramenta prognóstica útil para tais eventos [170].

Em um estudo composto por 179 pacientes avaliados no dia anterior à cirurgia cardíaca e reavaliados no sétimo dia pós cirúrgico, foi identificada a associação da FPP e da composição corporal com o tempo de internação hospitalar ($P < 0,05$) e óbito hospitalar ($P < 0,001$). Apresentaram discriminação de morbidade ou mortalidade superior ou pelo menos equivalente ao *EUROSCORE II* [171].

O conhecimento do desfecho da alta hospitalar é relevante para a contextualização dos fatores de risco e possíveis avaliações no período pré-operatório de cirurgia cardíaca. Complicações pós-cirúrgicas podem repercutir em uma internação hospitalar prolongada. Em uma amostra de 518 pacientes com média de idade de 79,5 ± 3,3 anos; 256 (49,4%) eram mulheres. O enxerto coronariano isolado foi realizado em 37 pacientes (7,1%), cirurgia valvar isolada em 115 (22,0%) e cirurgia cardíaca combinada em 366 (70,9%). O escore SPPB foi fortemente associado ao

tempo de internação hospitalar tanto como variável contínua, categorizada e dicotômica (P < 0,001; P = 0,002; P = 0,002 respectivamente) em toda a população do estudo [172].

Yuenyongchaiwat et al [22], verificaram que a prevalência de sarcopenia no período pré-operatório foi de 26,9%, os homens, correspondendo a 11,9% e as mulheres 15% da amostra total. Os pacientes sarcopênicos permaneceram mais tempo em ventilação mecânica e conseqüentemente internação hospitalar prolongada. Constatou-se durante o pós-operatório uma incidência de sarcopenia aumentada de 20,9%, elevando a prevalência total de sarcopenia para 46,4%. A idade avançada (>55 anos) emergiu como um dos fatores de risco mais significativos da sarcopenia. Os pacientes com IMC (<23 kg/m2) e história de diabetes mellitus (DM) tiveram um risco aumentado para sarcopenia, ventilação mecânica e internação hospitalar prolongada.

Em nosso estudo, no grupo 1 de pacientes no qual tivemos associação da força de preensão palmar com óbito ratificou que a idade avançada é um fator de risco para fragilidade muscular e sarcopenia. Em pacientes renais crônicos, principalmente em idosos, a qualidade dos músculos esteve associada à mortalidade. A massa magra ou volume muscular e massa gorda fornecem bons preditores para sobrevida [173].

A força de preensão palmar em homens adultos é influenciada por características genéticas do tamanho e função muscular determinadas desde o crescimento pré-natal e infantil. Sendo o polimorfismo no gene IGF2 associado ao crescimento inicial à força de preensão palmar em adultos [174].

Um grande estudo, o *Prospective Urban-Rural Epidemiology* (PURE) realizado em 17 países com 139.691 indivíduos entre 35 e 70 anos, por um período que correspondeu de janeiro de 2003 a dezembro de 2009, sugere que a medição da força de preensão é um método simples e barato de estratificação de risco para todas as causas de morte, morte cardiovascular e doença cardiovascular, independente do país de origem, condição econômica e sociocultural [175].

Estudo prospectivo multicêntrico em 1.245 pacientes idosos (idade média 74,0 ± 6,6 anos; 30% do sexo feminino) submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio e/ou cirurgia valvar de 2011 a 2019 vem corroborar com nossos achados, a FPP foi avaliada antes da cirurgia e classificada por pontos de corte estratificados por sexo. O desfecho primário foi mortalidade em 1 ano e os desfechos secundários

foram mortalidade em 30 dias, disposição de alta e tempo de internação prolongado. A FPP diminuída foi associada à idade avançada, insuficiência cardíaca, doença renal, desnutrição e várias escalas de fragilidade. Naqueles com FPP fraca versus normal, respectivamente, a mortalidade em 1 ano foi de 17% versus 6%, a mortalidade em 30 dias foi de 10% versus 3%, o tempo de internação prolongado foi de 34% versus 19% e a alta para uma unidade de saúde foi de 45% vs 26% (todos P < 0,001). Após o ajuste, a FPP foi preditiva de mortalidade em 1 ano e 30 dias, com odds ratio de 2,44 (intervalo de confiança de 95% [IC] 1,39-4,29) e 2,83 (1,38-5,81), respectivamente [176]. Em comparação com o nosso estudo, um dos fatores que pode explicar o porquê de não termos encontrado uma associação significativa da FPP com o tempo de internação pode ser pelas diferenças entre os estudos: a quantidade de centros médicos pesquisados, duração do estudo, a estratificação da FPP por sexo, o tempo de acompanhamento dos pacientes em relação aos desfechos, o número amostral da população analisada e a utilização dos pontos de corte (FPP < 26 kg em homens e < 16 kg em mulheres).

Um estudo realizado no continente Africano, a força de preensão palmar foi dependente da idade, sexo, altura e IMC. O risco de mortalidade foi menor nos participantes com maior força de preensão palmar, com taxa de risco de 0,94 por kg de aumento (P = 0,002). Após ajuste para idade, sexo, tribo, status socioeconômico, fonte de água potável, altura e IMC, apenas a FPP permaneceu indicador de mortalidade [177].

A dinamometria de preensão palmar consiste em uma ferramenta para avaliar a performance física servindo de preditor para possíveis complicações pós-operatórias, incapacidade funcional, alta hospitalar e óbito. Faz-se necessário incluí-lo nas práticas rotineiras dos serviços cirúrgicos, deve ser considerada principalmente em indivíduos de meia-idade e idosos [175,178,179].

O entendimento sobre a performance física, fragilidade e sua associação com o desfecho de óbito reforça a hipótese da instituição de programas de exercícios para fortalecimento muscular no pré-operatório. Meng et al [180], em sua revisão sistemática e meta-análise verificaram que exercícios precoces em pacientes com insuficiência cardíaca aguda podem melhorar significativamente a velocidade de marcha, o desempenho físico, a qualidade de vida, as atividades de vida diária e a taxa de readmissão por todas as causas.

Mendes et al [181], verificaram por meio de uma revisão sistemática, que os exercícios resistidos progressivos para fortalecimento muscular melhoram a qualidade muscular e conseqüentemente melhoram significativamente no desempenho físico (TUG, teste de velocidade de marcha, SPPB e SMWT) em idosos. Em grupos de pacientes sarcopênicos, o direcionamento de exercícios específicos obteve resultados e potencial de alterar os valores de performance física característicos de sarcopenia para valores referências de não sarcopênicos.

Alguns pesquisadores estão investigando programas de exercícios físicos por meio da reabilitação cardíaca em pacientes cardiológicos graves. Wu et al, avaliarão a eficácia e segurança da reabilitação cardíaca em pacientes internados em unidade de terapia intensiva cardíaca com insuficiência cardíaca aguda descompensada [182].

O presente trabalho é um dos primeiros a avaliar a associação da performance física com os desfechos pós operatórios de cirurgia cardíaca estratificados por idade. Todavia, foram observadas algumas limitações do estudo. Primeiro, pelo fato de ser um estudo observacional transversal, realizado em apenas um hospital. Segundo, por conta da pandemia de covid-19, muitos indivíduos deixaram de serem estudados, por sua vez cirurgias foram canceladas ao longo desse período.

7 CONCLUSÃO

Em nosso estudo, a fragilidade presente nos pacientes idosos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva (revascularização do miocárdio, troca valvar e combinadas), por meio da avaliação da performance física utilizando o teste FPP esteve associada significativamente à mortalidade.

Apesar de não haver uma associação significativa, o teste de sentar e levantar durante 30 segundos no modelo ajustado a idade e sexo, assim como ajustado ao Euroscore, apresentaram nos pacientes com idade igual ou superior a 60 anos associação com complicações pós-operatórias.

Foi possível pela representação da curva ROC, entender que o teste de performance física para avaliar FPP teve uma capacidade semelhante ao Euroscore II para determinar risco de mortalidade. E tende a melhorar a associação com o óbito quando utilizados em conjunto.

Os resultados obtidos durante a avaliação no período pré-operatório e acompanhamento de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, evidenciam a importância de realizarmos testes não invasivos, de fácil execução, podendo identificar possíveis fragilidades nesses pacientes com significativas comorbilidades podendo levar a óbito pós-operatório.

A simples execução dos testes de performance física pode auxiliar no rastreamento dos diferentes níveis de fragilidade e pode sinalizar aqueles indivíduos com maior vulnerabilidade. Sendo assim, o conhecimento e a identificação da fragilidade muscular nestes pacientes candidatos à cirurgia cardíaca eletiva, permite direcionar um programa de reabilitação cardíaca personalizado com o intuito de capacitá-los para uma melhor condição física pré-operatória.

REFERÊNCIAS

1. Brant LC, Polanczyk CA, Biolo A, Nascimento BR, Malta DC, et al. OG. Estatísticas Cardiovasculares - Brasil 2020. Estatísticas Cardiovasculares - Brasil 2020. 2020;115:308–439.

2. Costa LR, Passos EV, Silvestre OM. O Redescobrimento do Brasil Cardiovascular: Como Prevenimos e Tratamos a Doença Cardiovascular em Nosso País. Arq Bras Cardiol. 2021;116:117–8.

3. Caputo M, Mokhtari A, Miceli A, Ghorbel MT, Angelini GD, Parry AJ, et al. Controlled reoxygenation during cardiopulmonary bypass decreases markers of organ damage, inflammation, and oxidative stress in single-ventricle patients undergoing pediatric heart surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014;148:792-801.e8; discussion 800-801.

4. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Res Q Exerc Sport. 1999;70:113–9.

5. Pieri M, Belletti A, Monaco F, Pisano A, Musu M, Dalessandro V, et al. Outcome of cardiac surgery in patients with low preoperative ejection fraction. BMC Anesthesiol. 2016;16:97.

6. Dordetto, P.R., Pinto, G.C., Rosa, T.C.S.C. Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: caracterização sociodemográfica, perfil-clínico epidemiológico e complicações. Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: caracterização sociodemográfica, perfil-clínico epidemiológico e complicações. 2016;18:144–9.

7. Braile DM, Godoy MF de. History of heart surgery in the world. 1996. Rev Bras Cir Cardiovasc Orgao Of Soc Bras Cir Cardiovasc. 2012;27:125–36.

8. Margutti R, Borges S, Gallucci C, Campos Filho C de M, Branco Junior L. [Surgery of aortic stenosis; aortic commissurotomy; presentation of successfully operated case]. Rev Paul Med. 1955;46:234–43.

9. Cohn LH. The first successful surgical treatment of mitral stenosis: the 70th anniversary of Elliot Cutler's mitral commissurotomy. Ann Thorac Surg. 1993;56:1187–90.

10. Loop FD. Coronary artery surgery: the end of the beginning. Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. 1998;14:554–71.

11. Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG, Aggarwal A, Herskowitz A, Mangano DT. Renal dysfunction after myocardial revascularization: risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. Ann Intern Med. 1998;128:194–203.

12. Antman EM, Cohen M, Bernink PJ, McCabe CH, Horacek T, Papuchis G, et al. The TIMI risk score for unstable angina/non-ST elevation MI: A method for prognostication and therapeutic decision making. JAMA. 2000;284:835–42.

13. Hamm CW, Braunwald E. A classification of unstable angina revisited. Circulation. 2000;102:118–22.

14. Mota AL, Rodrigues AJ, Évora PRB. Circulação extracorpórea em adultos no século

XXI: ciência, arte ou empirismo? Braz J Cardiovasc Surg. 2008;23:78–92.

15. Saba JC, Buffolo E GW. 50 anos de circulação extracorpórea no Brasil: Hugo J. Felipozzi, o pioneiro da circulação extracorpórea no Brasil. 50 anos de circulação extracorpórea no Brasil: Hugo J Felipozzi, o pioneiro da circulação extracorpórea no Brasil. 2005;20:1–6.

16. Okamura H, Kimura N, Tanno K, Mieno M, Matsumoto H, Yamaguchi A, et al. The impact of preoperative sarcopenia, defined based on psoas muscle area, on long-term outcomes of heart valve surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 2019;157:1071-1079.e3.

17. Desborough JP. The stress response to trauma and surgery. Br J Anaesth. 2000;85:109–17.

18. G. Queiroz, M. Souza, A.R. Guimaraes, T.M. de Araujo, M.A. de Valois Correia Junior, et al., ALC. Mechanical ventilation time and peripheral muscle strength in post-heart surgery. Mechanical ventilation time and peripheral muscle strength in post-heart surgery. 2016;29.

19. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019;48:601.

20. Kou HW, Yeh CH, Tsai HI, Hsu CC, Hsieh YC, Chen WT, et al. Sarcopenia is an effective predictor of difficult-to-wean and mortality among critically ill surgical patients. PloS One. 2019;14:e0220699.

21. França EÉT de, Ferrari F, Fernandes P, Cavalcanti R, Duarte A, Martinez BP, et al. Physical therapy in critically ill adult patients: recommendations from the Brazilian Association of Intensive Care Medicine Department of Physical Therapy. Rev Bras Ter Intensiva. 2012;24:6–22.

22. Yuenyongchaiwat K, Kulchanarat C, Satdhabudha O. Sarcopenia in open heart surgery patients: A cohort study. Heliyon. 2020;6:e05759.

23. Afilalo J, Kim S, O'Brien S, Brennan JM, Edwards FH, Mack MJ, et al. Gait Speed and Operative Mortality in Older Adults Following Cardiac Surgery. JAMA Cardiol. 2016;1:314–21.

24. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2004;59:255–63.

25. Lang PO, Michel JP, Zekry D. Frailty Syndrome: A Transitional State in a Dynamic Process. Gerontology. 2009;55:539–49.

26. Xue QL. The frailty syndrome: definition and natural history. Clin Geriatr Med. 2011;27:1–15.

27. Morley JE, Anker SD, von Haehling S. Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology-update 2014. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2014;5:253–9.

28. Lourenço RA, Moreira VG, Mello RGB de, Santos I de S, Lin SM, Pinto ALF, et al.

Brazilian consensus on frailty in older people: concepts, epidemiology and evaluation instruments. Geriatr Gerontol Aging. 2018;12:121–35.

29. Bilotta C, Nicolini P, Casè A, Pina G, Rossi S, Vergani C. Frailty syndrome diagnosed according to the Study of Osteoporotic Fractures (SOF) criteria and adverse health outcomes among community-dwelling older outpatients in Italy. A one-year prospective cohort study. Arch Gerontol Geriatr. 2012;54:e23–8.

30. Winograd CH, Gerety MB, Chung M, Goldstein MK, Dominguez Jr. F, Vallone R. Screening for Frailty: Criteria and Predictors of Outcomes. J Am Geriatr Soc. 1991;39:778–84.

31. Arai Y, Kimura T, Takahashi Y, Hashimoto T, Arakawa M, Okamura H. Preoperative frailty is associated with progression of postoperative cardiac rehabilitation in patients undergoing cardiovascular surgery. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2019;67:917–24.

32. Van Ancum JM, Scheerman K, Jonkman NH, Smeenk HE, Kruizinga RC, Meskers CGM, et al. Change in muscle strength and muscle mass in older hospitalized patients: A systematic review and meta-analysis. Exp Gerontol. 2017;92:34–41.

33. Martone AM, Bianchi L, Abete P, Bellelli G, Bo M, Cherubini A, et al. The incidence of sarcopenia among hospitalized older patients: results from the Glisten study. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2017;8:907–14.

34. Brown CJ, Friedkin RJ, Inouye SK. Prevalence and Outcomes of Low Mobility in Hospitalized Older Patients. J Am Geriatr Soc. 2004;52:1263–70.

35. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. J Gerontol Ser A. 2001;56:M146–57.

36. Mitnitski AB, Mogilner AJ, Rockwood K. Accumulation of Deficits as a Proxy Measure of Aging. ScientificWorldJournal. 2001;1:323–36.

37. Fabrício-Wehbe SCC, Cruz IR, Haas VJ, Diniz MA, Dantas RAS, Rodrigues RAP. Reproducibility of the Brazilian version of the Edmonton Frail Scale for elderly living in the community. Rev Lat Am Enfermagem. 2013;21:1330–6.

38. Watanabe SM, Nekolaichuk C, Beaumont C, Johnson L, Myers J, Strasser F. A Multicenter Study Comparing Two Numerical Versions of the Edmonton Symptom Assessment System in Palliative Care Patients. J Pain Symptom Manage. 2011;41:456–68.

39. Fabrício-Wehbe SCC, Schiaveto FV, Vendrusculo TRP, Haas VJ, Dantas RAS, Rodrigues RAP. Cross-cultural adaptation and validity of the “Edmonton Frail Scale - EFS” in a Brazilian elderly sample. Rev Lat Am Enfermagem. 2009;17:1043–9.

40. Santiago LM, Luz LL, Mattos IE, Gobbens RJJ, van Assen MALM. Psychometric properties of the Brazilian version of the Tilburg frailty indicator (TFI). Arch Gerontol Geriatr. 2013;57:39–45.

41. Cederholm T. Overlaps between Frailty and Sarcopenia Definitions. Em: Fielding RA, Sieber C, Vellas B, organizadores. Nestlé Nutrition Institute Workshop Series [Internet]. S. Karger AG; 2015 [citado 8 de junho de 2022]. p. 65–70. Disponível em: https://www.karger.com/Article/FullText/382063

42. Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. 1999;16:9–13.

43. Duchnowski P, Hryniewiecki T, Kuśmierczyk M, Szymanski P. Performance of the EuroSCORE II and the Society of Thoracic Surgeons score in patients undergoing aortic valve replacement for aortic stenosis. J Thorac Dis. 2019;11:2076–81.

44. Ferguson TB, Dziuban SW, Edwards FH, Eiken MC, Shroyer ALW, Pairolero PC, et al. The STS National Database: current changes and challenges for the new millennium. Ann Thorac Surg. 2000;69:680–91.

45. Kieser TM, Rose MS, Head SJ. Comparison of logistic EuroSCORE and EuroSCORE II in predicting operative mortality of 1125 total arterial operations. Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. 2016;50:509–18.

46. Nashef SAM, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. EuroSCORE II. Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. 2012;41:734–44; discussion 744-745.

47. Hannan EL, Racz M, Culliford AT, Lahey SJ, Wechsler A, Jordan D, et al. Risk score for predicting in-hospital/30-day mortality for patients undergoing valve and valve/coronary artery bypass graft surgery. Ann Thorac Surg. 2013;95:1282–90.

48. Granton J, Cheng D. Risk stratification models for cardiac surgery. Semin Cardiothorac Vasc Anesth. 2008;12:167–74.

49. Litmathe J, Kurt M, Feindt P, Gams E, Boeken U. Predictors and outcome of ICU readmission after cardiac surgery. Thorac Cardiovasc Surg. 2009;57:391–4.

50. Shroyer ALW, Coombs LP, Peterson ED, Eiken MC, DeLong ER, Chen A, et al. The society of thoracic surgeons: 30-day operative mortality and morbidity risk models. Ann Thorac Surg. 2003;75:1856–65.

51. Hawkins RB, Mehaffey JH, Charles EJ, Kern JA, Lim DS, Teman NR, et al. Psoas Muscle Size Predicts Risk-Adjusted Outcomes After Surgical Aortic Valve Replacement. Ann Thorac Surg. 2018;106:39–45.

52. Di Dedda U, Pelissero G, Agnelli B, De Vincentiis C, Castelvecchio S, Ranucci M. Accuracy, calibration and clinical performance of the new EuroSCORE II risk stratification system. Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg. 2013;43:27–32.

53. Stuck AE, Walthert JM, Nikolaus T, Büla CJ, Hohmann C, Beck JC. Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: a systematic literature review. Soc Sci Med. 1999;48:445–69.

54. Millán-Calenti JC, Tubío J, Pita-Fernández S, González-Abraldes I, Lorenzo T, Fernández-Arruty T, et al. Prevalence of functional disability in activities of daily living (ADL), instrumental activities of daily living (IADL) and associated factors, as predictors of morbidity and mortality. Arch Gerontol Geriatr. 2010;50:306–10.

55. Hortobagyi T, Mizelle C, Beam S, DeVita P. Old Adults Perform Activities of Daily

Living Near Their Maximal Capabilities. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2003;58:M453–60.

56. Wang DXM, Yao J, Zirek Y, Reijnierse EM, Maier AB. Muscle mass, strength, and physical performance predicting activities of daily living: a meta- analysis. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2020;11:3–25.

57. Midlife Hand Grip Strength as a Predictor of Old Age Disability | Geriatrics | JAMA | JAMA Network [Internet]. [citado 22 de junho de 2022]. Disponível em: https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/188748

58. Beenakker KGM, Ling CH, Meskers CGM, de Craen AJM, Stijnen T, Westendorp RGJ, et al. Patterns of muscle strength loss with age in the general population and patients with a chronic inflammatory state. Ageing Res Rev. 2010;9:431–6.

59. Buchner DM, Larson EB, Wagner EH, Koepsell TD, De Lateur BJ. Evidence for a Non-linear Relationship between Leg Strength and Gait Speed. Age Ageing. 1996;25:386–91.

60. Shin S, Valentine RJ, Evans EM, Sosnoff JJ. Lower extremity muscle quality and gait variability in older adults. Age Ageing. 2012;41:595–9.

61. Izawa KP, Watanabe S, Osada N, Kasahara Y, Yokoyama H, Hiraki K, et al. Handgrip strength as a predictor of prognosis in Japanese patients with congestive heart failure. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil Off J Eur Soc Cardiol Work Groups Epidemiol Prev Card Rehabil Exerc Physiol. 2009;16:21–7.

62. Bohannon RW. Dynamometer measurements of hand-grip strength predict multiple outcomes. Percept Mot Skills. 2001;93:323–8.

63. review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach | Age and Ageing | Oxford Academic [Internet]. [citado 3 de julho de 2022]. Disponível em: https://academic.oup.com/ageing/article/40/4/423/46964?login=false

64. Sumin AN, Kobiakova OV, Galimzianov DM. [Prognostic value of parameters of diastolic left ventricular function and muscular status in elderly patients - survivors of myocardial infarction]. Kardiologiia. 2007;47:21–6.

65. Al Snih S, Markides KS, Ray L, Ostir GV, Goodwin JS. Handgrip strength and mortality in older Mexican Americans. J Am Geriatr Soc. 2002;50:1250–6.

66. Cheung CL, Nguyen USDT, Au E, Tan KCB, Kung AWC. Association of handgrip strength with chronic diseases and multimorbidity. Age. 2013;35:929–41.

67. Schlüssel MM, Anjos LA dos, Vasconcellos MTL de, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. Clin Nutr. 2008;27:601–7.

68. Noori N, Kovesdy CP, Bross R, Lee M, Oreopoulos A, Benner D, et al. Novel Equations to Estimate Lean Body Mass in Maintenance Hemodialysis Patients. Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found. 2011;57:130–9.

69. Leal VO, Mafra D, Fouque D, Anjos LA. Use of handgrip strength in the assessment of

the muscle function of chronic kidney disease patients on dialysis: a systematic review. Nephrol Dial Transplant. 2011;26:1354–60.

70. The new Geriatric Nutritional Risk Index is a good predictor of muscle dysfunction in institutionalized older patients - Clinical Nutrition [Internet]. [citado 8 de junho de 2022]. Disponível em: https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(06)00170-1/fulltext

71. Matos LC, Tavares MM, Amaral TF. Handgrip strength as a hospital admission nutritional risk screening method. Eur J Clin Nutr. 2007;61:1128–35.

72. Ling CHY, Taekema D, de Craen AJM, Gussekloo J, Westendorp RGJ, Maier AB. Handgrip strength and mortality in the oldest old population: the Leiden 85-plus study. CMAJ Can Med Assoc J. 2010;182:429–35.

73. da Silva TK, Perry IDS, Brauner JS, Wender OCB, Souza GC, Vieira SRR. Performance evaluation of phase angle and handgrip strength in patients undergoing cardiac surgery: Prospective cohort study. Aust Crit Care Off J Confed Aust Crit Care Nurses. 2018;31:284–90.

74. Matsudo SM, et al. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. 2003;9:365–76.

75. Teixeira LA. Declínio de desempenho motor no envelhecimento é específico à tarefa. 2006;351–5.

76. Krampe RT, Ericsson KA. Maintaining excellence: deliberate practice and elite performance in young and older pianists. J Exp Psychol Gen. 1996;125:331–59.

77. Cawthon PM, Fox KM, Gandra SR, Delmonico MJ, Chiou CF, Anthony MS, et al. Do muscle mass, muscle density, strength, and physical function similarly influence risk of hospitalization in older adults? J Am Geriatr Soc. 2009;57:1411–9.

78. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. Phys Ther. 2002;82:128–37.

79. Greene BR, O'Donovan A, Romero-Ortuno R, Cogan L, Scanaill CN, Kenny RA. Quantitative falls risk assessment using the timed up and go test. IEEE Trans Biomed Eng. 2010;57:2918–26.

80. Jones CJ, Lucchese N RD. Predicting the probability of falls in communityresiding older adults using the 8 foot up and go: A new measure of functional mobility. . Predicting the probability of falls in communityresiding older adults using the 8 foot up and go: A new measure of functional mobility. 2002;10:466–75.

81. Sumide T, Shimada K, Ohmura H, Onishi T, Kawakami K, Masaki Y, et al. Relationship between exercise tolerance and muscle strength following cardiac rehabilitation: comparison of patients after cardiac surgery and patients with myocardial infarction. J Cardiol. 2009;54:273–81.

82. Oldervoll LM, Loge JH, Lydersen S, Paltiel H, Asp MB, Nygaard UV, et al. Physical exercise for cancer patients with advanced disease: a randomized controlled trial. The Oncologist. 2011;16:1649–57.

83. Bohannon RW, Magasi SR, Bubela DJ, Wang YC, Gershon RC. Grip and Knee Extension Muscle Strength Reflect a Common Construct among Adults. Muscle Nerve. 2012;46:555–8.

84. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991;39:142–8.

85. Albarrati A, Nazer R. Utility of Timed Up and Go in Outpatient Cardiology Clinics. Rehabil Nurs. 2020;45:39–44.

86. Moslehi N, Vafa M, Sarrafzadeh J, Rahimi-Foroushani A. Does Magnesium Supplementation Improve Body Composition and Muscle Strength in Middle-Aged Overweight Women? A Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized Clinical Trial. Biol Trace Elem Res. 2013;153:111–8.

87. Huang Z, Jiang Y, Zhou Y. Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Ventricular Esquerda Supranormal - Estado da Arte. Arq Bras Cardiol. 116:1019–22
.

88. Oliveira MT de, Batista DV, Chaves DM, Reis PFF dos, Maia CHG, Dias Neto V, et al. Recomendações para Análise Multimodalidade de Imagem Cardíaca em Pacientes com Doença de Chagas: Relatório da American Society of Echocardiography, com Colaboração da Asociación de Ecocardiografía e Imagen Cardiovascular de la Sociedad Interamericana de Cardiología (ECOSIAC) e do Departamento de Imagem Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia (DIC-SBC). Arq Bras Cardiol - IMAGEM Cardiovasc [Internet]. 2018 [citado 1º de junho de 2022];31. Disponível em: https://www.abcimaging.org/article/recomendacoes-para-analise-multimodalidade-de-imagem-cardiaca-em-pacientes-com-doenca-de-chagas-relatorio-da-american-society-of-echocardiography-com-colaboracao-da-asociacion-de-ecocardiografia-e-i/

89. Instituto Nacional de Cardiologia [Internet]. [citado 2 de julho de 2022]. Disponível em: https://inc.saude.gov.br/htm/inc.htm

90. Braz NJ, Evangelista SS, Evangelista SS, Garbaccio JL, Oliveira AC. Infecção do sítio cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas: uma análise do perfil epidemiológico. Rev Enferm Cent-Oeste Min. 2018;8:e1793.

91. Murad K, Kitzman DW. Frailty and Multiple Comorbidities in the Elderly Patient with Heart Failure: Implications for Management. Heart Fail Rev. 2012;17:581–8.

92. Newman AB, Gottdiener JS, McBurnie MA, Hirsch CH, Kop WJ, Tracy R, et al. Associations of Subclinical Cardiovascular Disease With Frailty. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001;56:M158–66.

93. Vermeulen J, Neyens JC, van Rossum E, Spreeuwenberg MD, de Witte LP. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. BMC Geriatr. 2011;11:33.

94. Dunne MJ, Abah U, Scarci M. Frailty assessment in thoracic surgery. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2014;18:667–70.

95. Sepehri A, Beggs T, Hassan A, Rigatto C, Shaw-Daigle C, Tangri N, et al. The impact of frailty on outcomes after cardiac surgery: A systematic review. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014;148:3110–7.

96. Lytwyn J, Stammers AN, Kehler DS, Jung P, Alexander B, Hiebert BM, et al. The impact of frailty on functional survival in patients 1 year after cardiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 2017;154:1990–9.

97. Afilalo J, Lauck S, Kim DH, Lefèvre T, Piazza N, Lachapelle K, et al. Frailty in Older Adults Undergoing Aortic Valve Replacement: The FRAILTY-AVR Study. J Am Coll Cardiol. 2017;70:689–700.

98. Yuguchi S, Saitoh M, Oura K, Tahara M, Kamisaka K, Kawamura T, et al. Impact of preoperative frailty on regaining walking ability in patients after cardiac surgery: Multicenter cohort study in Japan. Arch Gerontol Geriatr. 2019;83:204–10.

99. Fortescue EB, Kahn K, Bates DW. Development and validation of a clinical prediction rule for major adverse outcomes in coronary bypass grafting ∗ . Am J Cardiol. 2001;88:1251–8.

100. Predicting operative mortality after coronary artery bypass surgery in males - PubMed [Internet]. [citado 1º de junho de 2022]. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8108535/

101. Takahara M, Iida O, Soga Y, Azuma N, Nanto S. Clinical Impact of Measures for Frailty Severity in Poor-Risk Patients Undergoing Revascularization for Chronic Limb-Threatening Ischemia. J Atheroscler Thromb. 2022;29:221–8.

102. Fifteen-Year Trends in Risk Severity and Operative Mortality in Elderly Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Graft Surgery [Internet]. [citado 1º de junho de 2022]. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/01.CIR.97.7.673

103. Baldasseroni S, Pratesi A, Stefàno P, Del Pace S, Campagnolo V, Baroncini AC, et al. Pre-operative physical performance as a predictor of in-hospital outcomes in older patients undergoing elective cardiac surgery. Eur J Intern Med. 2021;84:80–7.

104. Chiarantini D, Volpato S, Sioulis F, Bartalucci F, Bianco LD, Mangani I, et al. Lower Extremity Performance Measures Predict Long-Term Prognosis in Older Patients Hospitalized for Heart Failure. J Card Fail. 2010;16:390–5.

105. Carvalho ACC, Oliveira M, Souza JAM. Condutas no paciente grave. 2nd ed. São Paulo: Atheneu; 1998. 1031–42 p.

106. Morisawa T, Saitoh M, Otsuka S, Takamura G, Tahara M, Ochi Y, et al. Perioperative changes in physical performance affect short-term outcome in elderly cardiac surgery patients. Geriatr Gerontol Int. 2021;21:676–82.

107. Carlsson AC, Ärnlöv J, Sundström J, Michaëlsson K, Byberg L, Lind L. Physical activity, obesity and risk of cardiovascular disease in middle-aged men during a median of 30 years of follow-up. Eur J Prev Cardiol. 2016;23:359–65.

108. Li J, Loerbroks A, Angerer P. Physical activity and risk of cardiovascular disease: what does the new epidemiological evidence show? Curr Opin Cardiol. 2013;28:575–83.

109. Cook JW, Pierson LM, Herbert WG, Norton HJ, Fedor JM, Kiebzak GM, et al. The Influence of Patient Strength, Aerobic Capacity and Body Composition Upon Outcomes After Coronary Artery Bypass Grafting. Thorac Cardiovasc Surg.

2001;49:89–93.

110. Mgbemena N, Jones A, Saxena P, Ang N, Senthuran S, Leicht A. Acute changes in handgrip strength, lung function and health-related quality of life following cardiac surgery. PLoS ONE. 2022;17:e0263683.

111. Barbosa JL, Thiers CA, Cunha CF, Moutella J, Tura BR, Orsi GP, et al. Impact of Risk Factors for Coronary Artery Disease on Hospital Costs of Patients Undergoing Myocardial Revascularization Surgery in the Brazilian Unified Health System (SUS). Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(2):90–6.

112. Lee JSJ, He K, Harbaugh CM, Schaubel DE, Sonnenday CJ, Wang SC, et al. Frailty, core muscle size, and mortality in patients undergoing open abdominal aortic aneurysm repair. J Vasc Surg. 2011;53:912–7.

113. Reeve TE, Ur R, Craven TE, Kaan JH, Goldman MP, Edwards MS, et al. Grip strength measurement for frailty assessment in patients with vascular disease and associations with comorbidity, cardiac risk, and sarcopenia. J Vasc Surg. 2018;67:1512–20.

114. Buth KJ, Gainer RA, Legare JF, Hirsch GM. The Changing Face of Cardiac Surgery: Practice Patterns and Outcomes 2001-2010. Can J Cardiol. 2014;30:224–30.

115. Zingone B, Gatti G, Rauber E, Tiziani P, Dreas L, Pappalardo A, et al. Early and Late Outcomes of Cardiac Surgery in Octogenarians. Ann Thorac Surg. 2009;87:71–8.

116. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia – 2019. Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia – 2019. 113(4). 2019;787–891.

117. Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery [Internet]. [citado 1º de junho de 2022]. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.786913

118. Relation Between Mild Renal Dysfunction and Outcomes After Coronary Artery Bypass Grafting [Internet]. [citado 1º de junho de 2022]. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.522623

119. Impact of Renal Dysfunction on Outcomes of Coronary Artery Bypass Surgery [Internet]. [citado 1º de junho de 2022]. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.580084

120. Zilli AC, Guizilini S, Rocco IS, Santo JA do E, Berwanger O, Kalil RAK, et al. Valve Heart Surgery in Brazil - The BYPASS Registry Analysis. Braz J Cardiovasc Surg. 2020;35:82–90.

121. Goel H, Kumar A, Garg N, Mills JD. Men are from mars, women are from venus: Factors responsible for gender differences in outcomes after surgical and trans-catheter aortic valve replacement. Trends Cardiovasc Med. 2021;31:34–46.

122. Wrobel K, Stevens SR, Jones RH, Selzman CH, Lamy A, Beaver TM, et al. Influence of Baseline Characteristics, Operative Conduct and Postoperative Course on 30-day Outcomes of Coronary Artery Bypass Grafting among Patients with Left Ventricular Dysfunction: Results from the Surgical Treatment for Ischemic Heart Failure (STICH)

Trial. Circulation. 2015;132:720–30.

123. Ribeiro KR. Pós-operatório de revascularização do miocárdio: complicações e implicações para enfermagem. Rev Fund Care. 2018;254-9.

124. Fast-track cardiac care for adult cardiac surgical patients - PubMed [Internet]. [citado 31 de maio de 2022]. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27616189/

125. Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC, et al. Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society Recommendations. JAMA Surg. 2019;154:755–66.

126. Flynn BC, He J, Richey M, Wirtz K, Daon E. Early Extubation Without Increased Adverse Events in High-Risk Cardiac Surgical Patients. Ann Thorac Surg. 2019;107:453–9.

127. Muller Moran HR, Maguire D, Maguire D, Kowalski S, Jacobsohn E, Mackenzie S, et al. Association of earlier extubation and postoperative delirium after coronary artery bypass grafting. J Thorac Cardiovasc Surg. 2019;S0022-5223(19)30721-4.

128. Crawford TC, Magruder JT, Grimm JC, Sciortino C, Conte JV, Kim BS, et al. Early Extubation: A Proposed New Metric. Semin Thorac Cardiovasc Surg. 2016;28:290–9.

129. Cortés OL, Herrera-Galindo M, Becerra C, Rincón-Roncancio M, Povea-Combariza C, Esparza-Bohorquez M. Preoperative walking recommendation for non-cardiac surgery patients to reduce the length of hospital stay: a randomized control trial. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2021;13:80.

130. Borges DL, Silva MG, Silva LN, Fortes JV, Costa ET, Assunção RP, et al. Effects of Aerobic Exercise Applied Early After Coronary Artery Bypass Grafting on Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, and Functional Capacity: A Randomized Controlled Trial. J Phys Act Health. 2016;13:946–51.

131. Winkelmann ER, Dallazen F, Bronzatti ABS, Lorenzoni JCW, Windmöller P. Analysis of steps adapted protocol in cardiac rehabilitation in the hospital phase. Rev Bras Cir Cardiovasc Órgão Of Soc Bras Cir Cardiovasc. 2015;30:40–8.

132. Oliveira EK de, Silva VZM da, Turquetto ALR. Relação do teste de caminhada pós-operatório e função pulmonar com o tempo de internação da cirurgia cardíaca. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2009;24:478–84.

133. Hong S, Milross M, Alison J. Physiotherapy mobility and walking management of uncomplicated coronary artery bypass graft (CABG) surgery patients: a survey of clinicians' perspectives in Australia and New Zealand. Physiother Theory Pract. 2020;36:226–40.

134. Halfwerk FR, van Haaren JHL, Klaassen R, van Delden RW, Veltink PH, Grandjean JG. Objective Quantification of In-Hospital Patient Mobilization after Cardiac Surgery Using Accelerometers: Selection, Use, and Analysis. Sensors. 2021;21:1979.

135. Cacciatore F, Abete P, Mazzella F, Furgi G, Nicolino A, Longobardi G, et al. Six-minute walking test but not ejection fraction predicts mortality in elderly patients undergoing cardiac rehabilitation following coronary artery bypass grafting. Eur J Prev Cardiol. 2012;19:1401–9.

136. La Rovere MT, Pinna GD, Maestri R, Olmetti F, Paganini V, Riccardi G, et al. The 6-minute walking test and all-cause mortality in patients undergoing a post-cardiac surgery rehabilitation program. Eur J Prev Cardiol. 2015;22:20–6.

137. Collado-Mateo D, Madeira P, Dominguez-Muñoz FJ, Villafaina S, Tomas-Carus P, Parraca JA. The Automatic Assessment of Strength and Mobility in Older Adults: A Test-Retest Reliability Study. Medicina (Mex). 2019;55:270.

138. Gait Speed as an Incremental Predictor of Mortality and Major Morbidity in Elderly Patients Undergoing Cardiac Surgery | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [citado 11 de junho de 2022]. Disponível em: https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0735109710037289?token=C8C74C71BD0BCA074F78B66E41D38DFAFFE7AFC32A78C668F8E44DC8E9CD6A439894312E34A0D61DC3477982397BD6F0&originRegion=us-east-1&originCreation=20220611184909

139. Is gait speed improving performance of the EuroSCORE II for prediction of early mortality and major morbidity in the elderly? - The Journal of Cardiovascular Surgery 2016 August;57(4):592-7 [Internet]. [citado 11 de junho de 2022]. Disponível em: https://www.minervamedica.it/en/journals/cardiovascular-surgery/article.php?cod=R37Y2016N04A0592

140. Addition of Frailty and Disability to Cardiac Surgery Risk Scores Identifies Elderly Patients at High Risk of Mortality or Major Morbidity [Internet]. [citado 8 de junho de 2022]. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIRCOUTCOMES.111.963157

141. Fuentes-Abolafio IJ, Stubbs B, Pérez-Belmonte LM, Bernal-López MR, Gómez-Huelgas R, Cuesta-Vargas AI. Physical functional performance and prognosis in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis. BMC Cardiovasc Disord. 2020;20:512.

142. De Rui M, Tarzia V, Mazzochin M, Bertocco A, Ceolin C, Trevisan C, et al. Surgical aortic valve replacement in elderly patients: effects on physical performance, cognitive function and health-related quality of life. Aging Clin Exp Res. 2022;34:643–52.

143. Jenkins LS, Gortner SR. Correlates of self-efficacy expectation and prediction of walking behavior in cardiac surgery elders. Ann Behav Med Publ Soc Behav Med. 1998;20:99–103.

144. Bruun IH, Maribo T, Nørgaard B, Schiøttz-Christensen B, Mogensen CB. A prediction model to identify hospitalised, older adults with reduced physical performance. BMC Geriatr. 2017;17:281.

145. Millor N, Lecumberri P, Gomez M, Martinez A, Martinikorena J, Rodriguez-Manas L, et al. Gait Velocity and Chair Sit-Stand-Sit Performance Improves Current Frailty-Status Identification. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2017;25:2018–25.

146. Lim S, Jacques F, Babaki S, Babaki Y, Simard S, Kalavrouziotis D, et al. Preoperative physical frailty assessment among octogenarians undergoing cardiac surgery: Upgrading the “eyeball” test. J Thorac Cardiovasc Surg [Internet]. 2021 [citado 11 de junho de 2022];0. Disponível em: https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223(21)00584-5/fulltext

147. Oliveira GU, Carvalho VO, de Assis Cacau LP, de Araújo Filho AA, de Cerqueira Neto ML, da Silva WM, et al. Determinants of distance walked during the six-minute walk test in patients undergoing cardiac surgery at hospital discharge. J Cardiothorac Surg. 2014;9:95.

148. Tangen GG, Robinson HS. Measuring physical performance in highly active older adults: associations with age and gender? Aging Clin Exp Res. 2020;32:229–37.

149. Papaspyros S, Uppal S, Khan SA, Paul S, O'Regan DJ. Analysis of bedside entertainment services' effect on post cardiac surgery physical activity: a prospective, randomised clinical trial. Eur J Cardiothorac Surg. 2008;34:1022–6.

150. Cacau L de AP, Oliveira GU, Maynard LG, Araújo Filho AA de, Silva Junior WM da, Cerqueria Neto ML, et al. The use of the virtual reality as intervention tool in the postoperative of cardiac surgery. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2013;28:281–9.

151. Morisawa T, Saitoh M, Otsuka S, Takamura G, Tahara M, Ochi Y, et al. Hospital-Acquired Functional Decline and Clinical Outcomes in Older Cardiac Surgical Patients: A Multicenter Prospective Cohort Study. J Clin Med. 2022;11:640.

152. Waite I, Deshpande R, Baghai M, Massey T, Wendler O, Greenwood S. Home-based preoperative rehabilitation (prehab) to improve physical function and reduce hospital length of stay for frail patients undergoing coronary artery bypass graft and valve surgery. J Cardiothorac Surg. 2017;12:91.

153. Mazzeffi M, Zivot J, Buchman T, Halkos M. In-hospital mortality after cardiac surgery: patient characteristics, timing, and association with postoperative length of intensive care unit and hospital stay. Ann Thorac Surg. 2014;97:1220–5.

154. Impact of Patient Risk on the Hospital Volume–Outcome Relationship in Coronary Artery Bypass Grafting | Cardiology | JAMA Internal Medicine | JAMA Network [Internet]. [citado 1º de junho de 2022]. Disponível em: https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/486401

155. Cardiac Revascularization in Specialty and General Hospitals | NEJM [Internet]. [citado 1º de junho de 2022]. Disponível em: https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMsa042325?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200www.ncbi.nlm.nih.gov

156. Ribeiro ALP, Gagliardi SPL, Nogueira JLS, Silveira LM, Colosimo EA, Lopes do Nascimento CA. Mortality related to cardiac surgery in Brazil, 2000-2003. J Thorac Cardiovasc Surg. 2006;131:907–9.

157. Oreopoulos A, Ezekowitz JA, McAlister FA, Kalantar-Zadeh K, Fonarow GC, Norris CM, et al. Association Between Direct Measures of Body Composition and Prognostic Factors in Chronic Heart Failure. Mayo Clin Proc. 2010;85:609–17.

158. Silventoinen K, Magnusson PKE, Tynelius P, Batty GD, Rasmussen F. Association of body size and muscle strength with incidence of coronary heart disease and cerebrovascular diseases: a population-based cohort study of one million Swedish men. Int J Epidemiol. 2009;38:110–8.

159. Sasaki H, Kasagi F, Yamada M, Fujita S. Grip Strength Predicts Cause-Specific Mortality in Middle-Aged and Elderly Persons. Am J Med. 2007;120:337–42.

160. Ortega FB, Silventoinen K, Tynelius P, Rasmussen F. Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. The BMJ. 2012;345:e7279.

161. Gale CR, Martyn CN, Cooper C, Sayer AA. Grip strength, body composition, and mortality. Int J Epidemiol. 2007;36:228–35.

162. Beyer SE, Sanghvi MM, Aung N, Hosking A, Cooper JA, Paiva JM, et al. Prospective association between handgrip strength and cardiac structure and function in UK adults. PLoS ONE. 2018;13:e0193124.

163. Iwatsu K, Ikeda T, Matsumura K, Ashikawa H, Fujita R, Takabayashi K, et al. Gap in the prognostic impact of short physical performance battery among phenotypes of heart failure. Int J Cardiol. 2022;361:85–90.

164. Dodds RM, Syddall HE, Cooper R, Kuh D, Cooper C, Sayer AA. Global variation in grip strength: a systematic review and meta-analysis of normative data. Age Ageing. 2016;45:209–16.

165. Reeve TE, Craven TE, Goldman MP, Hurie JB, Velazquez-Ramirez G, Edwards MS, et al. Outpatient grip strength measurement predicts survival, perioperative adverse events, and nonhome discharge among patients with vascular disease. J Vasc Surg. 2021;73:250–7.

166. Underland LJ, Schnatz PF, Wild RA, Saquib N, Shadyab AH, Allison M, et al. The impact of weight change and measures of physical functioning on mortality. J Am Geriatr Soc. 2022;70:1228–35.

167. Jochem C, Leitzmann M, Volaklis K, Aune D, Strasser B. Association Between Muscular Strength and Mortality in Clinical Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Med Dir Assoc. 2019;20:1213–23.

168. Pavasini R, Serenelli M, Celis-Morales CA, Gray SR, Izawa KP, Watanabe S, et al. Grip strength predicts cardiac adverse events in patients with cardiac disorders: an individual patient pooled meta-analysis. Heart. 2019;105:834–41.

169. Markus MRP, Ittermann T, Kim S, Schipf S, Siewert-Markus U, Santana CC, et al. Lower muscular strength is associated with smaller left and right chambers and lower cardiac mass in the general population – The Sedentary's Heart. Prog Cardiovasc Dis. 2021;68:36–51.

170. Laukkanen JA, Voutilainen A, Kurl S, Araujo CGS, Jae SY, Kunutsor SK. Handgrip strength is inversely associated with fatal cardiovascular and all-cause mortality events. Ann Med. 52:109–19.

171. Tsaousi G, Panagidi M, Papakostas P, Grosomanidis V, Stavrou G, Kotzampassi K. Phase Angle and Handgrip Strength as Complements to Body Composition Analysis for Refining Prognostic Accuracy in Cardiac Surgical Patients. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2021;35:2424–31.

172. Baldasseroni S, Di Bari M, Stefàno P, Pratesi A, Mossello E, Ungar A, et al. Lower extremity performance predicts length of hospital stay in older candidates to elective cardiac surgery. Exp Gerontol. 2022;164:111801.

173. Yoda M, Inaba M, Okuno S, Yoda K, Yamada S, Imanishi Y, et al. Poor muscle quality as a predictor of high mortality independent of diabetes in hemodialysis patients. Biomed Pharmacother. 2012;66:266–70.

174. Polymorphism of the IGF2 gene, birth weight and grip strength in adult men | Age and Ageing | Oxford Academic [Internet]. [citado 3 de julho de 2022]. Disponível em: https://academic.oup.com/ageing/article/31/6/468/32532?login=false

175. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. The Lancet. 2015;386:266–73.

176. Fountotos R, Munir H, Goldfarb M, Lauck S, Kim D, Perrault L, et al. Prognostic Value of Handgrip Strength in Older Adults Undergoing Cardiac Surgery. Can J Cardiol. 2021;37:1760–6.

177. Koopman JJE, van Bodegom D, van Heemst D, Westendorp RGJ. Handgrip strength, ageing and mortality in rural Africa. Age Ageing. 2015;44:465–70.

178. Bohannon RW. Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2015;18:465–70.

179. Hand-Grip Dynamometry Predicts Future Outcomes in Aging Adul... : Journal of Geriatric Physical Therapy [Internet]. [citado 3 de julho de 2022]. Disponível em: https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2008/31010/Hand_Grip_Dynamometry_Predicts_Future_Outcomes_in.2.aspx

180. Meng Y, Zhuge W, Huang H, Zhang T, Ge X. The effects of early exercise on cardiac rehabilitation-related outcome in acute heart failure patients: A systematic review and meta-analysis. Int J Nurs Stud. 2022;130:104237.

181. Progressive machine-based resistance training for prevention and treatment of sarcopenia in the oldest old: A systematic review and meta-analysis | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [citado 6 de julho de 2022]. Disponível em: https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0531556522000754?token=E63A757E9F372D18D95EA72BEA53AF114C5DA085BF609947D76906F4C919EC862340AA53B62AD5281C50EA8B50A1442E&originRegion=us-east-1&originCreation=20220706183225

182. Wu L, Li J, Chen L, Xue M, Zheng Y, Meng F, et al. The Efficacy and Safety of Phase I Cardiac Rehabilitation in Patients Hospitalized in Cardiac Intensive Care Unit With Acute Decompensated Heart Failure: A Study Protocol for a Randomized, Controlled, Clinical Trial. Front Cardiovasc Med. 2022;9:788503.

ANEXOS

Anexo A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Rua das Laranjeiras no. 374, 5º andar, CEP 22240-006 - Rio de Janeiro, Brasil 1

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA (INC)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto de pesquisa: Avaliação de atividade física, capacidade funcional e qualidade de vida em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca

O objetivo deste estudo é avaliar o impacto da atividade física na recuperação do paciente após a cirurgia cardíaca. A pesquisa para a qual você é convidado(a) a participar busca avaliar a repercussão da prática de exercícios no período pós-operatório. Apesar de não haver benefício direto para você, as informações obtidas nesta pesquisa poderão evidenciar a importância da atividade física desenvolvida nas atividades diárias na recuperação da cirurgia cardíaca. Para a realização desse estudo, os seguintes procedimentos e exames serão realizados, uma vez antes da cirurgia e outra depois:

- Questionário com perguntas sobre a atividade física, um questionário que avalia funções neurológicas (como a linguagem e a memória) e outro sobre a influência de sua doença nas atividades diárias, que se chama Qualidade de Vida.

- Avaliação da sua capacidade física, com 3 testes. Estes testes envolvem sentar e levantar de uma cadeira, apertar um aparelho com a mão e caminhar uma distância de 3 metros.

- Coleta de amostra de sangue, onde serão examinadas diversas substâncias cujos níveis são indicadores do seu estado de saúde. O procedimento é o mesmo utilizado para exames de sangue que você já faz habitualmente.

Riscos e inconveniências: Não existem riscos significativos decorrentes das técnicas de avaliação funcional. A coleta de sangue será realizada com material descartável, existindo apenas risco de dor leve ou pequeno hematoma. Também será realizada a coleta de dados do seu prontuário, sobre os exames realizados no pré e pós-operatório e sua evolução após a cirurgia. Depois de passados 6 meses da cirurgia, estaremos entrando em contato telefônico com você para fazer os questionários mais uma vez. Os testes físicos e a coleta de sangue serão refeitos, quando você vier para uma consulta médica de revisão no INC.

Rua das Laranjeiras no. 374, 5º andar, CEP 22240-006 - Rio de Janeiro, Brasil 1

Em qualquer etapa do estudo, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável pela pesquisa, o médico Daniel Kasal, que poderá ser contatado através do telefone (21-3037-2326; ou 21-98851-5253). Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), situado no 5º andar do Instituto Nacional de Cardiologia, telefone 21-3037-2307.

É garantida a liberdade de não querer participar do projeto de pesquisa ou de retirar o consentimento a qualquer momento, no caso da aceitação, sem qualquer prejuízo.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as obtidas de outros voluntários, não sendo divulgada a identificação de nenhum dos participantes.

Não há despesas pessoais para os voluntários que participarem da pesquisa, bem como nenhuma compensação financeira relacionada à sua participação.

Termo de Consentimento

Acredito ter sido suficientemente informado(a) sobre o estudo, de acordo com o texto acima, que li ou que foi lido para mim. Eu discuti com _____, sobre minha decisão de participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados e as garantias de confidencialidade. Ficou claro também que a minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento nesta Instituição. Nome do sujeito da pesquisa

Data: / /

Assinatura do sujeito da pesquisa

Nome do Pesquisador

Data: / /

Assinatura do pesquisador

Anexo B - Parecer consubstanciado sobre a emenda enviada ao CEP

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA - INC

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação de atividade física, capacidade funcional e qualidade de vida em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca.

Pesquisador: Daniel Arthur Barata Kasal

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 03908818.8.0000.5272

Instituição Proponente: Instituto Nacional de Cardiologia - INC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.090.696