



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE DO CAMPUS ARARANGUÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Vivian Carla Junglos

**Segurança e confiabilidade do teste de marcha estacionária de dois minutos
no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca**

Araranguá

2024

Vivian Carla Junglos

**Segurança e confiabilidade do teste de marcha estacionária de dois minutos
no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa Dra Livia Arcêncio do Amaral.

Coorientadora: Profa Dra Bruna Eibel.

Araranguá

2024

Junglos, Vivian Carla

Segurança e confiabilidade do teste de marcha estacionária de dois minutos no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca / Vivian Carla Junglos ; orientadora, Livia Arcêncio do Amaral, coorientadora, Bruna Eibel, 2024.

65 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Araranguá, 2024.

Inclui referências.

1. Ciências da Reabilitação. 2. Cirurgia Cardíaca. 3. Teste de Esforço. 4. Reprodutibilidade dos Testes. 5. Segurança do Paciente. I. Amaral, Livia Arcêncio do. II. Eibel, Bruna. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. IV. Título.

Vivian Carla Junglos

**Segurança e confiabilidade do teste de marcha estacionária de dois minutos
no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca**

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 03 de abril de 2024, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Dra. Danielle Soares Rocha Vieira
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Dra. Esther Cecilia Wilches-Luna
Universidad del Valle

Prof. Dr. Alfredo José Rodrigues
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestra em Ciências da Reabilitação.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Profa. Dra. Livia Arcêncio do Amaral
Orientador(a)

Araranguá, 2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser o responsável de toda a minha jornada até aqui, por me abrir portas e sempre me guiar, por me proporcionar experiências ao lado de pessoas tão humanas e especiais, e por me permitir essa grande conquista.

Aos meus pais, Valmor Junglos e Valdete Erhardt Junglos, pessoas especiais e fundamentais, que me ajudaram a escrever cada página da minha vida, e me ensinaram a viver com honestidade e dignidade. Obrigada pelo carinho, amor incondicional, e pela compreensão das minhas ausências inúmeras vezes, por estarem ao meu lado até nos momentos mais difíceis.

Agradeço também a minha namorada, Keitlyn Costa, que sempre me apoiou e me motivou, incentivado nos dias bons e principalmente, ficando ao meu lado nos dias mais turbulentos. Ao meu irmão Amauri Michel Junglos, que é minha grande fonte de inspiração, e que nunca mediu os esforços para me ajudar, sempre me incentivando e mesmo tão longe se fazendo tão presente no meu dia-a-dia. Ao meu amigo Guilherme Berkenbrock, pelo incentivo, apoio, companheirismo e amizade e por estar sempre torcendo por mim.

Também expresso minha gratidão, à minha colega e amiga Victoria Figueiredo Leivas dos Santos, por ser meu braço direito nessa pesquisa e ter me motivado e auxiliado nas horas que mais precisei.

A minha orientadora Livia Arcêncio do Amaral e coorientadora Bruna Eibel, fontes de inspiração profissional, retribuo todo o meu respeito, carinho e gratidão por sua confiança, paciência e dedicação. Sabedoria e ensinamentos que com certeza contribuíram para o meu aprendizado pessoal e profissional, agradeço por terem acreditado no meu trabalho e por transmitir seu conhecimento para que eu pudesse concretiza-lo.

Sou eternamente grata a cada um de vocês, meu muito obrigada!

“O presente trabalho foi realizado com apoio do Fundo Estadual de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001”.

RESUMO

Introdução: Indivíduos cardíacos cirúrgicos podem apresentar capacidade funcional limitada no pré-operatório pelos sintomas, e no pós-operatório devido o procedimento cirúrgico. Assim, é importante avaliar a capacidade funcional para que possa ser melhor direcionado seu tratamento e reabilitação. Para isso, o teste de marcha estacionária de dois minutos (TME2) tem as vantagens de não exigir espaço amplo e tempo. **Objetivo:** Analisar a segurança e confiabilidade do TME2 no pré e pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) e/ou troca valvar. **Métodos:** Estudo metodológico e observacional, realizado em hospital de nível terciário, com indivíduos de ambos os sexos, idade >18 anos, que realizaram CRM e/ou troca valvar. Cada indivíduo realizou o TME2 que consiste em marchar no local por dois minutos. A avaliação foi realizada em três momentos: pré-operatório, 48-72 horas de pós-operatório, e próximo a alta hospitalar. A segurança foi verificada pela percepção subjetiva de esforço (PSE dispneia e fadiga), frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio (SpO2) antes (A) e após o teste [imediatamente (B), um (C) e cinco minutos (D)]. A frequência respiratória (FR), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram avaliadas nos momentos A, C e D. Durante o teste, o paciente deve marchar por dois minutos, elevando os joelhos até uma altura pré-determinada, e o principal resultado é o número de elevações do joelho direito. Os testes foram realizados por dois examinadores para análise da confiabilidade intra e interexaminador. A análise estatística foi realizada por meio do software SPSS versão 22.0, considerando nível de significância de 5%. Na comparação das variáveis para avaliação da segurança pré e pós-teste utilizou-se o teste ANOVA ou Friedman e o pós-teste de Bonferroni. A confiabilidade intra e interexaminador foi determinada pelo método de correlação intraclassa (efeitos aleatórios bidirecionais) e os métodos descritos por Bland e Altman. **Resultados:** Participaram do estudo 99 indivíduos, destes, dois necessitaram interromper o teste por algum desconforto ou alteração hemodinâmica no pré e pós-operatório tardio, e sete no pós-operatório imediato, no entanto, os sintomas cessaram logo após o repouso. Na comparação das variáveis hemodinâmicas e percepção subjetiva de esforço entre os momentos de avaliação do TME2 foi verificada diferença significativa ($p < 0,05$) em todos os momentos, exceto para a variável PAD ($p = 0,583$) no pós-operatório imediato. Apesar das diferenças, os valores (hemodinâmica e PSE) se mantiveram dentro da normalidade. Na análise da confiabilidade intra e interexaminadores, todas as variáveis apresentaram Coeficiente de correlação intraclassa maior que 0,9. O Coeficiente de variação do erro do método manteve-se abaixo de 10% para todas as análises. **Conclusão:** O TME2 apresentou-se seguro e com excelente confiabilidade no pré e no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Palavras-chave: Cirurgia Cardíaca; Teste de Esforço; Reprodutibilidade dos Testes; Segurança do Paciente.

ABSTRACT

Introduction: Cardiac surgical individuals may have limited functional capacity preoperatively due to symptoms and postoperatively due to the surgical procedure. Therefore, assessing functional capacity is important for treatment and rehabilitation directions. To achieve this, the two-minute step test (2MST) has the advantages of not requiring an ample space and being able to be carried out in a short time. **Objective:** To analyze the safety and reliability of 2MST in the pre and postoperative period of myocardial revascularization surgery (MRS) and/or valve replacement. **Methods:** Methodological and observational study, carried out in a tertiary hospital, with individuals of both sexes, aged >18 years, who underwent MRS and/or valve replacement. Each individual performed 2MST, which consisted of two-minute marching in place. The evaluation was carried out at three moments: pre-operatively, 48-72 hours post-operatively, and close to hospital discharge. Safety was verified by subjective perception of exertion (SPE dyspnea and fatigue), heart rate (HR), and peripheral oxygen saturation (POS) before (A) and after the test [immediately (B), one (C) and five minutes (D)]. Respiratory rate (RR), systolic blood pressure (SBP), and diastolic blood pressure (DBP) were assessed at moments A, C, and D. During the test, the patient must walk for two minutes, raising their knees to a pre-determined height, and the main result is the number of right knee raises. The tests were performed by two examiners to analyze intra- and inter-examiner reliability. Statistical analysis was performed using SPSS version 22.0 software, considering a significance level of 5%. When comparing variables to assess pre- and post-test safety, the ANOVA or Friedman test and the Bonferroni post-test were used. Intra- and inter-rater reliability was determined by the intraclass visualization method (bidirectional random effects) and by the methods described by Bland and Altman. **Results:** 99 individuals participated in the study, two of whom needed to interrupt the test due to some discomfort or hemodynamic changes in the pre- and late postoperative period, and seven in the immediate postoperative period, however, the symptoms ceased shortly after rest. When comparing the hemodynamic variables and subjective perception of exertion between the 2MST evaluation moments, significant difference ($p < 0.05$) was verified at all moments, except for the DBP variable ($p = 0.583$) in the immediate postoperative period. Despite the differences, the values (hemodynamics and SPE) remained within normal limits. In the intra- and inter-examiner reliability analysis, all variables presented an intra-class brightness coefficient greater than 0.9. The method error coefficient of variation remained below 10% for all analyses. **Conclusion:** The 2MST was safe and had excellent reliability in the pre and postoperative periods of cardiac surgery.

Keywords: Cardiac Surgery; Stress Test; Test Reproducibility; Patient safety.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Teste de marcha estacionária de dois minutos	27
Figura 2 - Período de coleta de dados	28
Figura 3 - Gráficos de Bland-Altman para confiabilidade intraexaminador no período pré e no pós-operatório	34
Figura 4 - Gráficos de Bland-Altman para confiabilidade interexaminador no período pré e no pós-operatório	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características clínicas dos participantes	31
Tabela 2 – Confiabilidade intra e interexaminadores do TME2 durante o pré e pós-operatório	33
Tabela 3 – Variáveis cardiovasculares e percepção subjetiva de esforço do TME2 nos diferentes momentos de avaliação	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVE	Acidente vascular encefálico
CCI	Coeficiente de correlação intraclasse
CF	Capacidade funcional
COSMIN Instruments	Consensus-based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments
CRM	Cirurgia de revascularização do miocárdio
CV _{ME}	Coeficiente de variação do erro do método
DAC	Doença arterial coronariana
DCV	Doença cardiovascular
DP	Desvio padrão
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
IAM	Infarto agudo do miocárdio
ISWT	Incremental Shuttle Walking Test
MMII	Membros inferiores
OMS	Organização mundial da saúde
PA	Pressão arterial
PAS	Pressão arterial sistólica
PAD	Pressão arterial diastólica
PO	Pós-operatório
PSE	Percepção subjetiva de esforço
SPO ₂	Saturação periférica de oxigênio
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TC6'	Teste de caminhada de seis minutos
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TME ₂	Teste de marcha estacionária de dois minutos
VM	Ventilação mecânica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 HIPÓTESE	15
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
3.1 DOENÇAS CARDIOVASCULARES.....	17
3.2 SINDROME DA FRAGILIDADE	18
3.3 CAPACIDADE FUNCIONAL	18
3.4 TESTES PARA AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL.....	19
3.5 DESEMPENHO E CONFIABILIDADE DO TME2 EM DIFERENTES POPULAÇÕES.....	20
3.6 PROPRIEDADES DE MEDIDA	22
4 MÉTODOS.....	24
4.1 TIPO E LOCAL DE ESTUDO	24
4.2 ASPECTOS ÉTICOS.....	24
4.3 PARTICIPANTES	24
4.4 INSTRUMENTOS.....	25
4.4.1 Índice de Barthel	25
4.4.2 Escala de Borg Modificada.....	25
4.4.3 Teste de marcha estacionaria de dois minutos	26
4.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	26
4.6 CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA.....	29
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
5 RESULTADOS.....	31
5.1 DESEMPENHO E CONFIABILIDADE PRÉ E PÓS-OPERATÓRIA.....	32
5.2 SEGURANÇA E ALTERAÇÕES HEMODINÂMICAS DO TME2 NO PRÉ E PÓS- OPERATÓRIO	35
6 DISCUSSÃO.....	39
7 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	44
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	51

APÊNDICE B - FICHA DE AVALIAÇÃO.....	54
APÊNDICE C - TESTE DE MARCHA ESTACIONÁRIA DE DOIS MINUTOS.....	55
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	56
ANEXO B - ESCALA DE BARTHEL.....	64
ANEXO C - ESCALA DE BORG MODIFICADA.....	65

1 INTRODUÇÃO

A capacidade funcional (CF) pode ser definida como a capacidade do indivíduo de realizar atividades que exijam qualquer esforço físico, necessitando da integridade do sistema cardiorrespiratório e musculoesquelético (ADSETT et al., 2017). A CF é um importante marcador de saúde, uma vez que impacta de forma direta nas atividades de vida diária e pode estar diretamente relacionada com potenciais doenças e sua gravidade (CARNEIRO et al., 2016). Desta maneira, a CF pode ser um parâmetro importante como fator de prognóstico incluindo a mortalidade em indivíduos idosos, hospitalizados ou com doença cardiovascular (DCV) (SIQUEIRA et al., 2004; MAGALHÃES et al., 2013).

A capacidade cardiorrespiratória é medida diretamente por prova de esforço máximo ou indiretamente por teste submáximo, e também pode prever o prognóstico do paciente com DCV (MAGALHÃES et al., 2013). Indivíduos hospitalizados tendem a permanecer mais tempo no leito, o que poderia acarretar em alterações na funcionalidade. Dessa forma, pode-se dizer que a CF reduzida é preditora de morbimortalidade da doença crônica (WEGRZYNOWSKA-TEODORCZYK et al., 2013).

Indivíduos com DCV podem apresentar frequentemente sintomas como dispneia e fadiga, que se acentuam nos esforços, reduzindo sua CF. Conseqüentemente, esses indivíduos muitas vezes reduzem seu nível de atividade física, o que pode levar a um aumento da inatividade e seu descondicionamento cardiorrespiratório (ADES, 2001). Além disso, pacientes com doença cardíaca isquêmica ou disfunção valvar, antes da cirurgia, podem apresentar CF reduzida devido aos sintomas decorrentes da isquemia do miocárdio ou da valvopatia (AVEZUM et al., 2015).

Ademais, a CF no período pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca de peito aberto também é uma questão importante a ser considerada pelos médicos e equipes multidisciplinares. A atividade física de pacientes no pós-operatório é restrita devido à dor na ferida operatória, o que limita sua motivação para se mover ou se exercitar, além do período de internação que pode ser longo em algumas situações. Assim, a CF serve como um preditor crucial que pode ser usado para estimar o prognóstico a longo prazo do paciente após a cirurgia (SNADER et al., 1997; LIN et al., 2019). Como parte da reabilitação cardíaca, foi relatado que o treinamento

físico reduz mortalidade e readmissão hospitalar, além de melhora da CF em indivíduos pós cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) (ANDERSON et al., 2016).

A avaliação da CF em pacientes com doença cardíaca é um importante instrumento clínico para o diagnóstico, quantificação dos sintomas, prognóstico e avaliação da resposta ao tratamento (WRIGHT; TAN, 1999). Alguns testes de caminhada, como o teste de caminhada de seis minutos (TC6') e o Incremental Shuttle Walking Test (ISWT) vêm sendo amplamente utilizados para avaliar a CF de indivíduos em diversas idades e condições de saúde. No entanto, esses testes necessitam de um amplo espaço para realização, o que se torna, muitas vezes, uma importante limitação (MCKEOUGH et al., 2017; JURIO-IRIARTE et al., 2017; VIEIRA et al., 2017). Na literatura há escassez de testes validados e reproduzíveis na prática clínica, simples e rápidos de realizar, de fácil manuseio e implementação e eficazes na avaliação da CF (LIMA, 2018).

Na prática clínica, escalas de funcionalidade têm como objetivo fazer o acompanhamento do nível funcional do paciente, observando perdas funcionais, fazendo com que, as condutas de fisioterapia possam ser prescritas de maneira adequada sem subestimar a capacidade do paciente (ALVES, 2019). Uma dessas escalas é a Perme Score, essa escala tem por objetivo quantificar o nível de mobilidade funcional desse paciente durante o período de internação. Essa escala já possui uma versão adaptada e traduzida para o português (PERME et al., 2014).

O teste de marcha estacionária de dois minutos (TME2) proposto por Rikli e Jones (1999), recentemente tem ganhado créditos por sua praticidade, rapidez e eficiência na aplicação. Por não necessitar de um amplo espaço, o TME2 pode ser uma ferramenta útil para avaliação da CF em locais com espaços reduzidos, como em hospitais, e principalmente em unidade de terapia intensiva (UTI). No entanto, ainda não há estudos relatando o seu uso e protocolos para aplicação no ambiente hospitalar bem como sobre a segurança e confiabilidade para aplicação do TME2 no período pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Neste teste, os indivíduos marcham no mesmo lugar o mais rápido possível por dois minutos, onde são contados o número de passos realizados, pelo joelho direito, a uma altura intermediária entre a patela e a espinha íliaca ântero-superior (RIKLI E JONES, 1999). Assim como outros testes submáximos, o TME2 oferece resultados altamente relevantes para a prática clínica, seja para avaliar o condicionamento físico

do indivíduo em um momento específico, ou para analisar a eficácia de programas de intervenção que empregam diferentes modalidades de exercício (PASANEN et al., 2017; COLADO; TRIPLETT, 2008).

De acordo com a literatura, pacientes com doença cardíaca cirúrgica que apresentam redução da CF tendem a apresentar uma recuperação pós-operatória mais lenta (FEITOSA et al., 2011). Desta forma, testes funcionais podem auxiliar na avaliação pré e pós-operatória destes indivíduos. Além disso, não se sabe se o TME2 é seguro e confiável para essa população e ainda, não foram encontrados estudos na literatura que tenham realizado este teste em ambiente hospitalar. Diante disso, questiona-se se o TME2 é seguro e confiável para avaliar a CF intra-hospitalar de indivíduos pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca eletiva.

1.1 HIPÓTESE

O TME2 é uma ferramenta segura e com boa confiabilidade para avaliar a CF de pacientes hospitalizados submetidos à cirurgia cardíaca.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a segurança e a confiabilidade intra e interexaminador do TME2 em pacientes no período pré e pós-operatório de CRM e/ou troca valvar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar as variáveis hemodinâmicas durante o TME2 em pacientes no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca;
- Verificar a segurança do TME2 por meio da variação das variáveis hemodinâmicas [frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e pressão arterial (PA) e percepção subjetiva de esforço (PSE) para dispneia e sensação de fadiga de membros inferiores (MMII)], e possíveis eventos adversos durante a execução do teste no período pré-operatório, pós-operatório imediato (48h-72h) e pós-operatório tardio (pré alta hospitalar);
- Analisar a confiabilidade intra e interexaminadores do TME2 no período pré-operatório e pós-operatório (pré alta hospitalar);
- Descrever o desempenho durante a execução do TME2.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 DOENÇAS CARDIOVASCULARES

As DCVs configuram-se como a principal causa de morte no Brasil e no mundo, representando um importante problema clínico e de saúde pública (BRASIL, 2012). A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 17,9 milhões de pessoas morreram por DCVs em 2016, representando 31% de todas as mortes em nível global. Desses óbitos, estima-se que 7,4 milhões ocorrem devido à doença arterial coronariana (DAC) (WHO 2017), a qual se caracteriza pelo estreitamento das artérias coronárias devido à formação e acúmulo de placas de ateroma (MONTENEGRO et al., 2018).

Diversos fatores de risco estão associados ao desenvolvimento da DAC, dentre os quais destacam-se: idade avançada, sexo masculino, tabagismo, diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica (HAS), história familiar de DAC, obesidade, sedentarismo, estresse, depressão, além da doença renal crônica coexistente ou outras condições cardiovasculares ateroscleróticas como acidente vascular encefálico (AVE) ou doença vascular periférica (DABABNEH; GOLDSTEIN, 2018; MOLLMANN et al., 2012). Além da DAC, a doença valvar constitui uma parcela expressiva de internações por DCVs e sua principal etiologia é a febre reumática que representa 70% dos casos no Brasil (TARASOUTCHI et al., 2017).

Uma importante característica das DCV é a intolerância aos exercícios, devido aos sintomas de fadiga e dispnéia (MONTERO, 2017). À medida que a doença progride, os pacientes conseqüentemente apresentam uma pior CF, uma vez que esses sintomas podem resultar em redução da atividade física e levar ao agravamento progressivo da intolerância ao exercício (LAVIE; ARCHER; LEE, 2017). Normalmente, os pacientes com DCV enfrentam o que pode ser denominado deficiência funcional. Frequentemente, a CF reduzida restringe ou pode até mesmo impedir de realizar tarefas ocupacionais, impactando nas atividades de vida diária e conseqüentemente comprometendo sua qualidade de vida (ZAFRIR, 2017; SABBAG et al., 2018).

As DCV podem ter tratamento conservador (clínico/medicamentoso) ou cirúrgico (SANTOS et al., 2014). A cirurgia cardíaca é considerada de grande porte e resulta em importantes repercussões no organismo, alterando os mecanismos fisiológicos dos pacientes. Além disso, conduz a um estado crítico no pós-operatório (PO), culminando em cuidados intensivos a fim de se estabelecer uma boa

recuperação dos mesmos (KOERICH et al., 2016; CORDEIRO et al., 2017). Este procedimento pode ser realizado de maneira reconstrutora, substitutiva ou corretora. O mais utilizado é o de reconstrução, especialmente revascularização miocárdica (BARRETTA et al., 2017), que juntamente com as trocas valvares, são intervenções complexas que necessitam de um tratamento adequado em todas as fases operatórias (DORDETTO et al., 2016).

3.2 SINDROME DA FRAGILIDADE

Um dos fatores que resultam em maior ocorrência de situações de risco em indivíduos com DCV é a síndrome da fragilidade que pode impactar na CF. Segundo Fried et al. (2001), os critérios utilizados para identificar esta síndrome são a diminuição da força de preensão palmar, baixo nível de atividade física, diminuição da velocidade de caminhada, perda de peso não intencional e exaustão avaliada por autorrelato de fadiga, podendo ser definida também, como a redução da reserva energética e da resistência aos estressores (YEOLEKAR; SUKUMARAN, 2014).

Estudos prévios relatam que indivíduos frágeis podem apresentar maior predisposição para o desenvolvimento de complicações pós-operatórias, que estão relacionadas a um aumento nos casos de readmissão hospitalar, tempo prolongado de internação e mortalidade hospitalar (BOTTURA et al., 2020; LEE et al., 2010).

3.3 CAPACIDADE FUNCIONAL

A CF pode ser definida como a habilidade de realizar atividades que proporcionam maior autonomia para cuidar de si mesmo e viver de forma independente. Sua mensuração, por se correlacionar com a qualidade de vida, tem sido foco na avaliação dos pacientes, principalmente do idoso (AIRES et al., 2010). A avaliação da CF tornou-se, assim, indispensável para a escolha da intervenção mais adequada e monitorização da situação clínica funcional dos idosos (BRASIL, 2006).

A CF reduzida também é uma característica comumente encontrada em pacientes após cirurgia cardíaca (RADI et al., 2021), medida por meio de testes de esforço máximo e submáximo (FIORINA et al., 2007). Essa baixa CF pode ser causada pelo efeito somativo de doenças crônicas já existentes, das repercussões do

procedimento cirúrgico como desconforto torácico e em MMII devido à ferida operatória, da DAC de longo prazo que podem apresentar disfunção sistólica ou diastólica, das alterações hemodinâmicas pulmonares devido a valvopatias, da velocidade de caminhada habitual prévia ou dos aspectos relacionados ao estilo de vida dos pacientes (PAPATHANASIOU et al., 2013; CASANOVA et al., 2011). Outros estudos também mostraram que alguns fatores provavelmente influenciam a CF logo após a cirurgia, como tempo de circulação extracorpórea (CEC), tipo de cirurgia, CF prévia, índice de massa corporal, idade, sexo ou comorbidade (FIORINA et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2014).

Entende-se por CF, habilidade funcional necessária para executar atividades cotidianas comuns de maneira independente e sem fadiga precoce (KOSTIĆ et al., 2011). Uma avaliação completa em pacientes hospitalizados é um processo multifacetado e envolve não apenas os comprometimentos e as consequências da doença, mas também diversas condições pré-existentes, como a CF (COMBA et al., 2014).

Em pacientes que estão hospitalizados, a diminuição da CF é considerada uma disfunção significativa, pois está relacionado a um aumento no tempo de permanência intra-hospitalar e na mortalidade (VOLPATO et al., 2008). A *American Heart Association* identifica a CF como uma prioridade na avaliação de indivíduos com DCV (FORMAN et al., 2017). Estudos demonstraram que incluir a avaliação da CF nos escores de risco para cirurgia cardíaca traz um benefício adicional na avaliação do risco, melhora a identificação de eventos adversos e fornece informações prognósticas cruciais para indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca (ASHIKAGA et al., 2019; CAMPO et al., 2019; LYTWYN et al., 2017).

3.4 TESTES PARA AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL

A avaliação da tolerância ao exercício é um componente importante da avaliação abrangente de pacientes com DCV. Os testes de caminhada e de degrau com tempo limitado ocupam uma posição importante entre muitos instrumentos utilizados para monitorar o estado funcional e estabelecer prognóstico em indivíduos com doença cardíaca. Estes testes são ferramentas seguras e úteis para avaliação da capacidade submáxima de exercício (CASILLAS et al., 2013; BEUTNER et al., 2015; BERGHMANS et al., 2013). Além disso, postula-se que a CF reduzida seja

preditora de morbimortalidade da doença crônica (WEGRZYNOWSKA-TEODORCZYK et al., 2013).

O TC6' é um instrumento comumente utilizado para avaliação da CF em pacientes com doença cardíaca (CASILLAS et al., 2013; BERGHMANS et al., 2013; DAULLXHIU et al., 2011; DEBOECK et al., 2014). No entanto, recentemente, um novo teste, o TME2, tem sido proposto para avaliação funcional, onde o sujeito é orientado a marchar no lugar realizando elevações do joelho até uma altura pré determinada (RIKLI; JONES, 1999).

Enquanto durante o TC6' o paciente caminha sobre uma superfície plana, os movimentos realizados durante o TME2 imitam subir as escadas, que é a forma mais exaustiva e difícil de locomoção para a maioria dos indivíduos, sendo este um teste simples e barato que pode ser realizado sob várias condições. Pode-se considerar que o TME2 seja adequado não apenas para a avaliação da CF, mas também para a determinação da força muscular dos MMII (WEGRZYNOWSKA-TEODORCZYK et al., 2016).

O TME2, originalmente proposto como parte da avaliação da CF em idosos (RIKLI E JONES, 1999), tem as vantagens de não exigir espaço amplo, não ter equipamentos caros e poder ser realizado em um curto período de tempo. Durante o teste, o paciente deve marchar por dois minutos, elevando os joelhos até uma altura pré-determinada, e o principal resultado é o número de elevações do joelho direito. Estudos anteriores apontaram que o TME2 esteve correlacionado com o desempenho no TC6' em idosos hipertensos (PEDROSA et al., 2009) e em pacientes com insuficiência cardíaca (WEGRZYNOWSKA-TEODORCZYK et al., 2016), o que sugere um potencial deste teste em populações de condições crônicas.

Com os escores obtidos no TME2, pode-se fazer referência aos valores normativos desenvolvidos por Rikli e Jones (2001) para determinar se a CF é normal de acordo com a idade do indivíduo. No entanto, não existem valores de referência disponíveis atualmente para indivíduos cardíacos cirúrgicos eletivos, sendo considerado qualquer aumento nas pontuações uma melhoria quando se utiliza o TME2 como medida de resultado em reabilitação cardíaca (CHOW, et al. 2022).

3.5 DESEMPENHO E CONFIABILIDADE DO TME2 EM DIFERENTES POPULAÇÕES

A confiabilidade [coeficiente de correlação intraclassa (CCI)] do TME2 já foi avaliada em diferentes populações: em indivíduos com osteoartrite de joelho (MORAIS ALMEIDA et al., 2022), em adultos ativos e sedentários (NOGUEIRA et al., 2021), em indivíduos com doença arterial periférica (DAP) (BRAGHIERI et al., 2021), em indivíduos com artroplastia total de joelho (AKKAN et al., 2023), indivíduos com dor lombar inespecífica (de JESUS et al., 2022) e pós-operatório de CRM (CHOW et al., 2023).

Chow et al. (2023) avaliaram a confiabilidade do TME2 em 31 indivíduos pós-operatório de CRM, com idade média de 66 (62-73) anos, que foram encaminhados ao centro de reabilitação após a alta hospitalar. O estudo apresentou uma confiabilidade excelente interexaminador (CCI = 0,99) e intraexaminador (CCI = 0,96). Para essa análise, foram realizados dois TME2, onde o desempenho do teste 1 foi de $78,1 \pm 26,4$ steps e do teste 2 foi $85,8 \pm 27,9$ steps. De Jesus et al (2022), avaliaram a confiabilidade em uma amostra de 37 indivíduos com dor lombar inespecífica, com idade média de $32,4 \pm 9,0$ anos, onde demonstrou uma excelente confiabilidade tanto intra quanto interexaminador, apresentando um CCI = 0,90 e CCI = 0,92, respectivamente, foram realizados dois TME2, o desempenho do teste foi de $55,78 \pm 16,65$ steps no teste 1 e $58,56 \pm 18,99$ no teste 2.

Um outro estudo, realizado com 51 indivíduos com idade média de $61,9 \pm 6,4$ anos, que foram submetidos a artroplastia total de joelho há mais de seis meses, analisou apenas a confiabilidade intraexaminador, e encontrou um CCI = 0,97, demonstrando uma confiabilidade excelente do TME2 nessa população. Foram realizados dois TME2, o desempenho do teste foi de $48,5 \pm 14,9$ steps no teste 1 e $51,6 \pm 15,9$ no teste 2 (AKKAN et al., 2023). O mesmo também foi encontrado em um estudo realizado com 41 participantes com osteoartrite de joelho, e idade média de $56,4 \pm 7,6$ anos. O TME2 apresentou excelente confiabilidade intra (CCI = 0,94) e interexaminadores (CCI = 0,97), sendo realizado dois TME2 com desempenho de $64,75 \pm 19,03$ steps no teste 1 e $67,12 \pm 18,27$ no teste 2 (MORAIS ALMEIDA et al., 2022). Um outro estudo realizado com 24 indivíduos com idade média de $65,2 \pm 9,8$ anos, com DAP, com sintoma claudicante, apresentou um CCI = 0,94, demonstrando uma confiabilidade excelente intraexaminador, foram realizados dois TME2, o desempenho do teste foi de 65 ± 10 steps no teste 1 e 66 ± 10 no teste 2 (BRAGHIERRI et al., 2021).

Nogueira et al. (2021), avaliou a confiabilidade do TME2 em quatro grandes grupos compostos por indivíduos ativos e sedentários, divididos por faixa etária. Cada grupo possuiu uma amostra de 50 indivíduos, e foi encontrada excelente confiabilidade intra e interexaminador para todos grupos ($CCI \geq 0,83$). Quanto ao desempenho dos testes por grupo, o grupo 1 (sedentários com idade média de $21,6 \pm 1,5$) obteve um desempenho de $95,6 \pm 11,3$ steps no teste 1 e $101,2 \pm 10,6$ no teste 2, já o grupo 2 (ativos com idade média de $21,9 \pm 1,4$) apresentou um desempenho de $115,1 \pm 29,3$ steps no teste 1 e $117,2 \pm 25,6$ no teste 2. O grupo 3 (sedentários com idade média de $29,4 \pm 5,1$) obteve um desempenho de $90,4 \pm 14,2$ steps no teste 1 e $95,0 \pm 20,5$ no teste 2, já o grupo 4 (ativos com idade média de $30,8 \pm 5,7$) obteve um desempenho de $100,0 \pm 23,4$ steps no teste 1 e $103,1 \pm 22,2$ no teste 2.

3.6 PROPRIEDADES DE MEDIDA

Um instrumento de medida deve oferecer dados precisos, válidos e interpretáveis antes de serem disponibilizados e considerados aplicáveis para avaliação de saúde de uma determinada população (ALEXANDRE et al., 2013), e isso pode ser feito por meio da avaliação da confiabilidade e validade destes instrumentos (SALMOND, 2008).

Na literatura encontram-se referenciais para avaliar as propriedades de medida como a *Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments* (COSMIN), o qual trata de normas baseadas em consensos para a seleção dos instrumentos de medida de saúde. O COSMIN consiste em uma lista de verificação que avalia consistência interna, confiabilidade, erro de medida, validade de conteúdo, validade de construto, validade de critério, responsividade e a interpretabilidade (MOKKINK et al., 2012).

A análise da confiabilidade de um determinado instrumento de avaliação considera três importantes aspectos, sendo eles a consistência interna, a confiabilidade propriamente dita e o erro de medida. A confiabilidade também pode ser avaliada por meio do teste-reteste, interexaminador, intraexaminador e formas paralelas ou formas equivalentes (POLIT; YANG, 2016; MOKKINK et al., 2012).

A confiabilidade é a capacidade em reproduzir tal instrumento de avaliação de forma consistente no tempo e no espaço, ou a partir de examinadores diferentes, indicando aspectos sobre coerência, precisão, estabilidade, equivalência e

homogeneidade, sendo um dos principais critérios para determinar a qualidade de um instrumento de avaliação. (TERWEE et al., 2007).

4 MÉTODOS

4.1 TIPO E LOCAL DE ESTUDO

Trata-se de estudo metodológico e observacional realizado entre os anos de 2020 e 2022, realizado por meio de uma colaboração entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Instituto de Cardiologia/Fundação Universitária em Cardiologia (IC/FUC) de Porto Alegre/RS, Brasil. O recrutamento de indivíduos e a coleta dados foram realizadas no IC/FUC

4.2 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa foi conduzida de acordo com a resolução 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, uma vez que aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC (CAAE: 36963720.4.3001.0121) e do IC/FUC (CAAE: 36963720.4.0000.5333) (ANEXO A) (Declaração de Helsinki, 1997). Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos da pesquisa e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) antes do início da coleta de dados.

4.3 PARTICIPANTES

Participaram do estudo indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, que realizaram a CRM e/ou troca valvar e com ausência de lesões musculoesqueléticas e/ou neurológicas que poderiam limitar o desempenho durante os testes.

Foram considerados os seguintes critérios de exclusão: incapacidade para compreenderem ou não realizar qualquer procedimento do protocolo experimental; indivíduos que apresentaram déficit de mobilidade prévia à internação (Índice de Barthel <70); Complicações pós-operatórias (tempo de ventilação mecânica (VM) >24 horas, instabilidade hemodinâmica, hemorragia, infarto agudo do miocárdio (IAM) peri/pós-operatório, AVE peri/pós-operatório, arritmias ventriculares e supraventriculares com instabilidade hemodinâmica, insuficiência respiratória); uso de marcapasso externo; presença de dreno pleural ou mediastinal; pacientes que ainda

não realizaram atividades fora do leito com ortostatismo ou possuíam contraindicações para atividades fora do leito; instabilidade hemodinâmica (pressão arterial média < 60 ou > 120 mmHg), dispneia com saturação de oxigênio abaixo de 90%, taquicardia (>80% FC máx) ou bradicardia (FC <50bpm) (CERQUEIRA et al., 2018).

4.4 INSTRUMENTOS

4.4.1 Índice de Barthel

O Índice de Barthel (ANEXO B), escala validada para população brasileira, foi utilizado para a avaliação da independência funcional pré-internação por meio das atividades de vida diária, medindo o grau de dependência no cuidado pessoal, mobilidade, locomoção e eliminações (MINOSSO et al., 2010). Em sua versão original, a partir da avaliação do desempenho do paciente em realizar as tarefas descritas (independente, com alguma ajuda ou dependente), atribui-se uma pontuação que varia de 0 a 100, em intervalos de cinco pontos, sendo que pontuações mais elevadas indicam maior independência, e pontuações inferiores à 70 indicam déficit de mobilidade (MINOSSO et al., 2010). Esse instrumento avalia a independência funcional por meio de dez tarefas: alimentação, banho, vestuário, higiene pessoal, eliminações intestinais e vesicais, uso do vaso sanitário, passagem “cadeira-cama”, deambulação e escadas (MINOSSO et al., 2010).

4.4.2 Escala de Borg Modificada

A Escala de Borg Modificada (ANEXO C), também chamada de Escala de Percepção Subjetiva do Esforço, é um instrumento empregado para avaliar a percepção da intensidade do esforço durante a prática de atividade física. Foi criada pelo fisiologista sueco Gunnar Borg em 1982. Essa escala é comumente aplicada em ambientes relacionados à prática de exercícios físicos, esportes e processos de reabilitação.

A Escala de Borg Modificada é um sistema de classificação que varia de 0 a 10, no qual as pessoas atribuem um número que corresponde à intensidade do esforço percebido durante a atividade. O valor zero na escala indica ausência de

esforço, enquanto o valor dez representa um esforço máximo. Cada ponto na escala está relacionado a uma descrição subjetiva do esforço percebido (BORG, 1982).

4.4.3 Teste de marcha estacionária de dois minutos

O TME2 (JONES; RIKLI, 2002) é um teste de avaliação da CF, que tem como objetivo determinar o número de etapas (*steps*) executadas em dois minutos.

4.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os dados sociodemográficos como idade, sexo, local de residência, etnia e nível de escolaridade foram coletados a partir do prontuário do paciente (APÊNDICE B). Inicialmente foi feita uma entrevista com o paciente com a finalidade de avaliar a independência funcional pré internação por meio do Índice de Barthel.

Os indivíduos realizaram a mesma avaliação em três momentos (Figura 2), a primeira antes da cirurgia, a segunda avaliação foi realizada na janela de 24 à 72 horas de pós-operatório, e por fim, a última avaliação foi realizada no sexto dia de pós-operatório, próximo ao dia da alta hospitalar.

A execução do TME2 foi realizada conforme o protocolo descrito abaixo:

1. Primeiro foi realizada a medição do ponto médio entre a crista ilíaca e a borda superior da patela.
2. Conforme resultado da medida do item anterior, o altímetro deve ser localizado e ajustado de acordo com o indivíduo.
3. Após 5 minutos de repouso, foi realizado na posição sentada, aferição dos seguintes sinais vitais: PA, FC, FR, saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e PSE (Escala de Borg modificada).
4. O altímetro foi posicionado ao lado direito do indivíduo e as instruções foram fornecidas a ele para o início do teste.
5. O teste e os comandos foram explicados, "agora" para iniciar e "parar" para finalizar o teste.
6. Depois de preparar o cronômetro e o altímetro, o comando "agora" é iniciado.
7. O participante deve "marchar" no espaço delimitado sem se mover, começando com a perna direita e concluindo o máximo de passadas possíveis por

dois minutos (Figura 1). Embora ambos os joelhos devam ser elevados à altura correta a serem contados, apenas o número de vezes que o joelho direito é elevado será contabilizado como *step*, sendo esta, a unidade de medida do teste. Se o participante não conseguir manter a elevação de ambas as pernas, deve-se indicar para diminuir a velocidade ou parar e/ou reiniciar até que os dois minutos estejam completos. Para ajudar no ritmo, o participante deve ser informado após 1 minuto e quando restarem 30 segundos.

8. São necessários dois examinadores para o teste (um direciona o teste e o outro observa).

9. No final dos dois minutos, no local, foram aferidos FC, FR e SpO2, dispneia e será indicado ao indivíduo que caminhe lentamente por 1 minuto.

10. Após o minuto de desaceleração, na posição sentada a FC, FR, SpO2, PA e dispneia foram aferidos novamente.

11. A pontuação é o número total em que o joelho direito atinge a altura mínima.

12. Cinco minutos após o repouso, novamente FC, FR, SP02, PA e PSE foram aferidos.

13. O segundo teste foi realizado 30 minutos após o período de desaceleração ou até que os sinais vitais retornem aos valores basais. Para o segundo teste, o papel dos examinadores foi alterado (um direciona o teste e o outro observa).

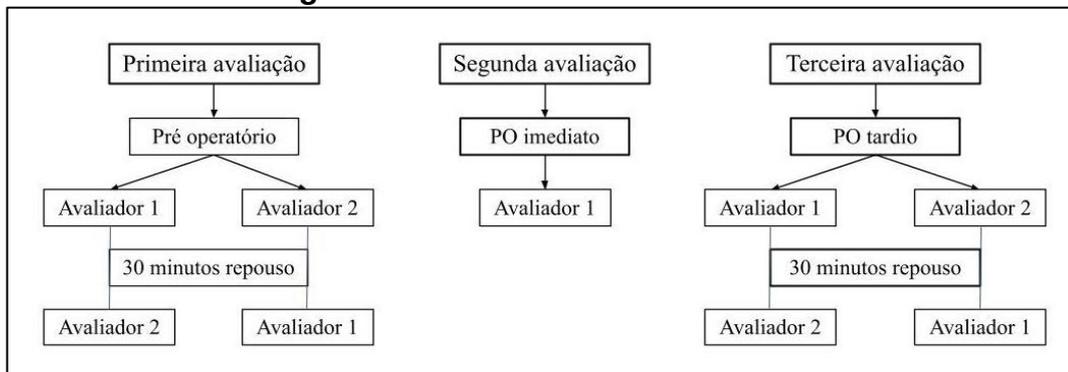
Figura 1. Teste de marcha estacionária de dois minutos.



Fonte: Autora (2024).

O TME2 (APÊNDICE C) foi executado duas vezes com intervalo de 30 minutos no pré-operatório e no sexto dia de pós-operatório para avaliação da segurança e confiabilidade. Nestes períodos a execução do teste foi avaliada por dois examinadores independentes e randomizada a ordem do examinador (por sorteios sendo utilizado para avaliar a confiabilidade interexaminador do TME2). No pós-operatório imediato (24 a 72 horas) o teste foi realizado apenas uma vez para avaliar a segurança do teste.

Figura 2. Período de coleta de dados.



PO: Pós-operatório.

Fonte: Autora (2021).

Para avaliar a segurança de execução do teste, foram observadas as alterações das variáveis hemodinâmicas durante e após o teste. Caso o paciente apresentasse qualquer sintoma ou intercorrência grave, como: tontura importante, bradicardia ($FC < 50 \text{ bpm}$), elevação da FC acima de 80% da FC máxima ($FC_{\text{máx}} = 220 - \text{idade}$); hipotensão sintomática, dor precordial, dentre outros, que o coloque em risco, estava programada a interrupção imediata do teste, o encaminhamento do paciente ao leito, a comunicação do ocorrido à equipe médica e de enfermagem e a realização dos procedimentos necessários para estabilização do quadro (FERREIRA et al., 2015).

A FC, SpO2 e a PSE (dispneia e a sensação de fadiga dos MMII) por meio da escala de Borg modificada foram monitoradas antes, durante e após cada teste (imediatamente, um e cinco minutos pós-teste). Adicionalmente, antes e após a realização de cada teste (um e cinco minutos pós-teste), foi aferida a PA e a FR. A análise do comportamento das variáveis hemodinâmicas e PSE foram realizadas

somente com o teste de maior desempenho no pré e pós-operatório tardio, já no pós-operatório imediato foi realizado somente um teste, sendo analisado as variáveis no mesmo. Durante a execução de todo o protocolo descrito acima, foram registradas todas as dificuldades encontradas durante a execução do TME2 nos diferentes períodos.

Para avaliação da CF por meio do TME2, o examinador contabilizou o número de elevações do joelho direito que o indivíduo conseguiu realizar em dois minutos. Antes de iniciar o teste foi feita uma marcação, no ponto médio entre a patela e a espinha íliaca ântero-superior, sendo esta, a altura alvo para realizar a elevação de ambos os joelhos. De acordo com Rikli e Jones (2013), os valores de referência para a faixa etária de uma população saudável de 60 a 64 anos, seria esperado escores de $92,6 \pm 20,8$ para sexo masculino e $85,9 \pm 24,5$ para o sexo feminino.

As variáveis analisadas foram: variáveis hemodinâmicas antes, durante e após o TME2, escore do TME2 de ambos examinadores, desempenho no teste e tempo de internação.

4.6 CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA

A amostragem foi realizada por conveniência tendo em vista que os pacientes recrutados seguirão a ordem da lista de espera cirúrgica da instituição. Para este estudo metodológico foram utilizados os critérios do COSMIN (MOKKINK et al., 2010; COSMIN, 2015). Para poder detectar um coeficiente de correlação intraclasse de 0,7, considerando um nível de confiança de 95% e margem de erro de 0,1, seria necessária uma amostra de 100 indivíduos (de VET et al., 2011).

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados apresentados como medidas de tendência central e dispersão [média \pm desvio padrão e mediana (P25-P75)] de acordo com a distribuição dos dados. A análise estatística foi realizada por meio do pacote estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22.0. Sendo considerado nível de significância de 5%.

Para avaliar a distribuição dos dados, foi utilizado o Teste de Shapiro-Wilk. Para a análise das diferenças das variáveis hemodinâmicas e PSE entre os diferentes

momentos utilizou-se o teste estatístico ANOVA ou Friedman, e o pós-teste de Bonferroni (FIELD, 2009).

A confiabilidade intra e interexaminador do TME2 foi determinada pelo método de correlação intraclass (efeitos aleatórios bidirecionais) e os métodos descritos por Bland e Altman (1986). O modelo de efeito aleatório bidirecional/concordância absoluta foi utilizado para calcular o CCI e o coeficiente de variação do erro do método (CV_{ME}) foram utilizados para a análise da confiabilidade intra e interexaminadores. Calculado pela seguinte fórmula:

$$CV_{ME} = \frac{2ME}{X1+X2} \times 100$$

Além disso, foi realizado o cálculo do CV_{ME} , indicando a variação dos valores entre as diferentes ocasiões de medição. Valores de CCI maiores que 0,70 e valores de CV_{ME} menores ou iguais a 10% indicam boa confiabilidade entre as medidas (Portney e Watkins, 2009).

Um gráfico de Bland-Altman foi criado para demonstrar e analisar o nível de concordância entre os resultados do teste e reteste do TME2. O gráfico incluiu a diferença média e os limites de concordância, que são a diferença média mais ou menos 1,96 desvios padrão (diferença média \pm 1,96 DP). Ao examinar o gráfico de Bland-Altman, a diferença média nas medições entre as duas sessões de teste e a faixa de concordância típica pode ser determinada (95%).

5 RESULTADOS

Foram recrutados e avaliados no pré-operatório, para este estudo, 99 indivíduos que realizariam a CRM e/ou troca valvar, destes 48 do sexo masculino e 25 do sexo feminino realizaram CRM, sete do sexo masculino e 13 do sexo feminino realizaram troca valvar e cinco do sexo masculino e um do sexo feminino realizaram ambas as cirurgias. Dos 99 pacientes avaliados no pré-operatório, 62 foram reavaliados no período pós-operatório imediato, de 48h (25 indivíduos) a 72h (37 indivíduos) de pós-operatório e 69 foram reavaliados no período pós-operatório tardio, próximo a alta hospitalar. As características sociodemográficas e clínicas dos participantes estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características clínicas dos participantes.

Características clínicas	N = 99
Sexo (M/F)	60/39
Idade (anos)	63,7 ± 10,9
Peso (kg)	79,2 ± 12,2
Altura (m)	1,7 ± 0,08
IMC (kg/m ²)	28,6 ± 3,87
Barthel	100 [100-100]
Fração de ejeção (%)	60 [50-67]
Risco pré-operatório EuroSCORE II (%)	1,1 [0,9-1,95]
Comorbidades e Fatores de risco cardiovasculares	
Infarto agudo do miocárdio prévio	42 (42,9%)
Insuficiência cardíaca	18 (18,6%)
Hipertensão arterial sistêmica	77 (78,6%)
Asma	8 (8,2%)
Doença pulmonar obstrutiva crônica	3 (3,1%)
Acidente vascular cerebral prévio	8 (8,2%)
Diabetes Mellitus	45 (45,9%)
Dislipidemia	55 (56,1%)
Tabagista	17 (17,2%)
Ex tabagista	32 (32,3%)
Etilista	2 (2%)
Ex etilista	7 (7,1%)
Etiologia da doença cardíaca	
Valvopatia reumática	11 (12%)
Prolapso valva mitral	3 (3,3%)
Cardiopatía isquêmica	78 (84,8%)
Dados cirúrgicos	
Circulação extracorpórea (minutos)	85 [72-99]
Complicações peri-operatórias	42 (42,9%)
Complicações pós-operatórias	25 (25,8%)

Retorno para UTI	10 (10,4%)
Reinternação hospitalar	4 (4,7%)

F: feminino; IMC: índice de massa corporal; M: masculino; UTI: Unidade de terapia intensiva. Dados apresentados como mediana [P25-P75] e média \pm desvio padrão.

5.1 DESEMPENHO E CONFIABILIDADE PRÉ E PÓS-OPERATÓRIA

Foram contabilizados as médias do número de passos \pm desvio padrão (DP) do TME2 no pré-operatório pelo examinador 1: 60,69 \pm 19,72 *steps* no Teste 1 e 64,70 \pm 21,25 *steps* no Teste 2, e pelo examinador 2: 60,61 \pm 19,72 *steps* no Teste 1 e 64,48 \pm 21,22 *steps* no Teste 2. No pós-operatório imediato foi contabilizado 36,29 \pm 11,03 *steps*, e no pós-operatório tardio pelo examinador 1 foi contabilizado 47,26 \pm 16,85 *steps* no Teste 1 e 52,61 \pm 17,76 *steps* no Teste 2, e pelo examinador 2 foi contabilizado 47,23 \pm 16,80 *steps* no Teste 1 e 52,50 \pm 17,81 *steps* no Teste 2.

Quanto a confiabilidade no pré-operatório, observa-se que os valores de CCI para confiabilidade intraexaminador foram 0,93 e 0,92 para os examinadores 1 e 2, respectivamente, e para confiabilidade interexaminadores foi de 0,99 para os testes 1 e 2. O CV_{ME} foi inferior a 10% para todas as condições (Tabela 2). Esses valores demonstram boa confiabilidade intra e interexaminadores para o TME2.

No pós-operatório tardio os valores de CCI para confiabilidade intraexaminador foram 0,93 para os examinadores 1 e 2, e para confiabilidade interexaminadores foi de 1,00 e 0,99 para os testes 1 e 2, respectivamente. O CV_{ME} foi inferior a 10% para todas as condições. Esses valores também demonstram boa confiabilidade intra e interexaminadores para o TME2.

Quando analisada a média da diferença na avaliação intraexaminador, os valores de mantiveram próximo de quatro *steps* com intervalos de confiança negativos, se esses valores não cruzam o zero, significa que os dados apresentaram diferença significativa. Ou seja, teve diferença significativa em todas as avaliações intraexaminador, tanto no pré quanto no pós-operatório. No entanto, deve-se levar em consideração o efeito aprendizado, uma vez que o indivíduo realizou dois testes com intervalo de 30min.

Além disso, apesar da diferença significativa, a importância clínica dessa diferença não teria tanto impacto, uma vez que, quatro *steps* não faria diferença no desfecho do paciente, não sendo um valor clinicamente relevante. Apesar das análises terem apresentado diferença significativa, a concordância intraexaminador

se mostrou excelente. Já os valores da avaliação interexaminador não apresentaram diferença significativa.

Tabela 2. Confiabilidade intra e interexaminadores do TME2 durante o pré e pós-operatório

Confiabilidade intraexaminador				
	Pré-operatório (N=99)		Pós-operatório (N=68)	
	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 1	Examinador 2
Média ± DP*	-4,00±7,71	-3,87±7,69	-4,85±6,42	-4,76±6,46
(IC 95%)*	(-5,54;-2,47)	(-5,41;-2,34)	(-6,40;-3,39)	(-6,33;-3,20)
CCI	0,93	0,92	0,93	0,93
(IC 95%)	(0,89;0,95)	(0,89;0,95)	(0,88;0,95)	(0,89;0,95)
CV _{ME} (%)	4,35	4,34	4,52	4,55
Confiabilidade interexaminadores				
	Pré-operatório (N=99)		Pós-operatório	
	Teste 1	Teste 2	Teste 1 (N=69)	Teste 2 (N=68)
Média ± DP	0,08±2,81	0,21±2,81	0,03±2,87	0,12±3,05
(IC 95%)	(-5,44;5,61)	(-5,74;6,16)	(-5,64;5,69)	(-5,92;6,15)
CCI	0,99	0,99	1,00	0,99
(IC 95%)	(0,99;0,99)	(0,99;0,99)	(1,00;1,00)	(0,99;1,00)
CV _{ME} (%)	1,64	1,54	2,15	2,05

CV_{ME}: coeficiente de variação do erro do método; DP: Desvio padrão; IC95%: intervalo de confiança; CCI: coeficiente de correlação intraclassa; *p<0,05.

O método de Bland e Altman mostrou diferença média entre as medidas para confiabilidade intraexaminador 1 e 2 no período pré-operatório (Figura 3) de -4,01 com limites de concordância de -19,12 a 11,10 e no período pós-operatório de -4,85 com limites de concordância de -17,44 a 7,74 e -4,76 com limites de concordância de -17,44 a 7,91, respectivamente. Para a confiabilidade interexaminador (Figura 4), a diferença média entre as medidas no período pré-operatório nos testes 1 e 2 foi de 0,08 com limites de concordância de -1,77 e 1,93 e 0,21 com limites de concordância de -2,01 e 2,43, respectivamente, e no período pós-operatório foi de 0,02 com limites de concordância de -0,44 e 0,50 e 0,12 com limites de concordância de -1,03 e 1,27, respectivamente.

Esses valores complementam os achados do CCI e CV_{ME}, onde pôde-se observar uma boa confiabilidade tanto intra quanto interexaminadores. No entanto, analisando graficamente, a confiabilidade interexaminador foi melhor do que a intra,

uma vez que o viés se encontra mais perto do zero e os limites de concordância mais perto da linha do viés. Vale ressaltar, que essa diferença nos valores da confiabilidade intraexaminador, muito provavelmente, se dá pelo efeito aprendido, uma vez que o indivíduo realizou dois testes com intervalo de 30 minutos entre eles para esta análise. No entanto, apesar do efeito aprendido, a confiabilidade intraexaminador ainda se mostrou boa.

Figura 3. Gráficos de Bland-Altman para confiabilidade intraexaminador no período pré e no pós-operatório.

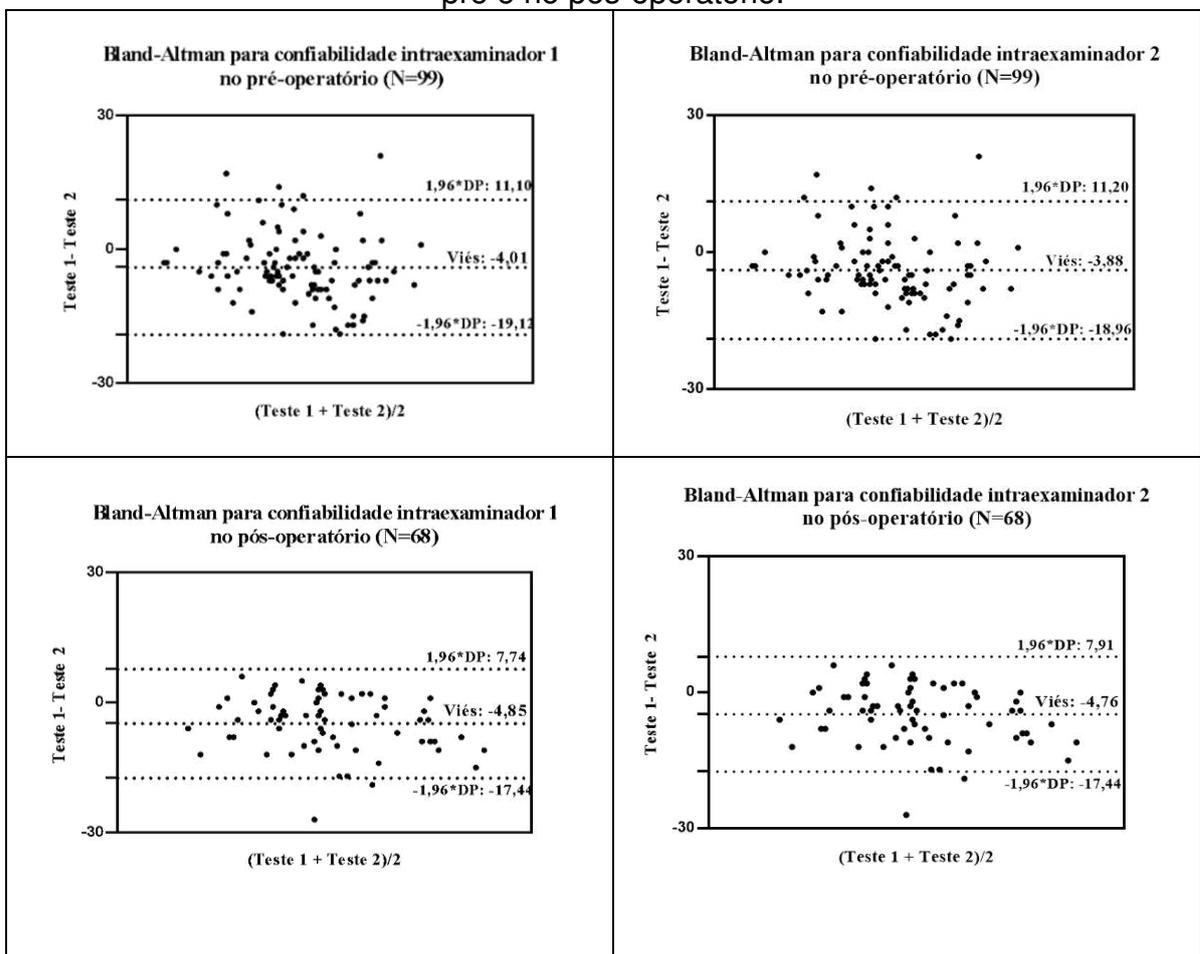


Diagrama de Bland-Altman das contagens intraexaminador do TME2. Linha tracejada: média das diferenças das medidas. Linhas pontilhadas: intervalo (95%) das distribuições das diferenças das medidas.

Figura 4. Gráficos de Bland-Altman para confiabilidade interexaminador no período pré e no pós-operatório.

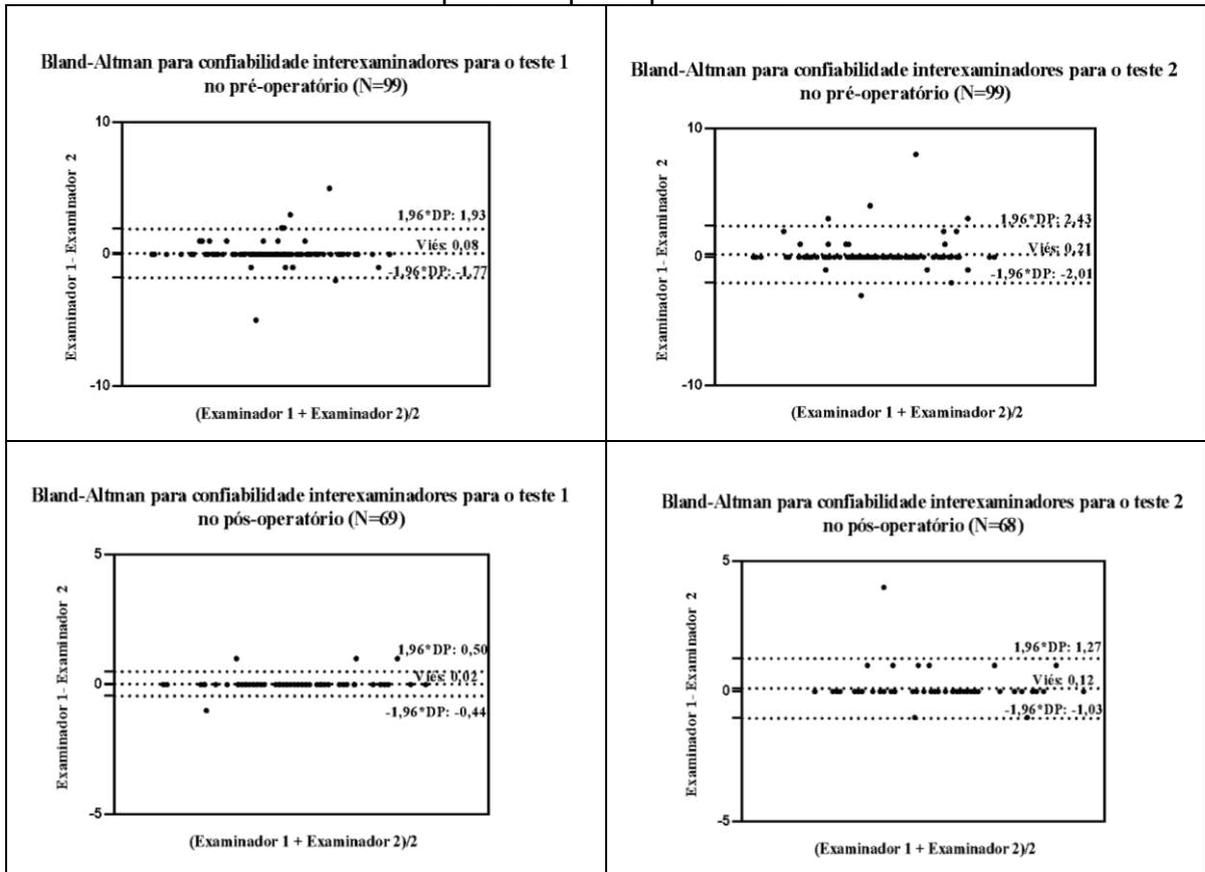


Diagrama de Bland-Altman das contagens interexaminador do TME2. Linha tracejada: média das diferenças das medidas. Linhas pontilhadas: intervalo (95%) das distribuições das diferenças das medidas.

5.2 SEGURANÇA E ALTERAÇÕES HEMODINÂMICAS DO TME2 NO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO

Para análise da segurança do TME2, foram incluídos 99 participantes no período pré-operatório. Destes, 62 indivíduos foram avaliados no momento pós-operatório imediato (48h-72h), e 69 participantes no pós-operatório tardio, antes da alta hospitalar.

Quanto aos sinais apresentados e sintomas referidos durante a execução do teste, no período pré-operatório, apenas dois indivíduos apresentaram necessidade de interromper o teste antes dos dois minutos. Uma paciente referiu máxima dispneia por meio da escala de Borg modificada e apresentou cianose labial, e o outro paciente

necessitou de interrupção do teste por fraqueza de MMII e incapacidade de manter a altura indicada.

No período pós-operatório imediato, sete indivíduos necessitaram de pausa durante a execução do teste: três participantes necessitaram de pausa por dispneia, dois apresentaram elevação da PA e FC acima dos limites pré definidos, um necessitou de pausa por dor da FO esternal, e um por fadiga em MMII. Já no pós-operatório tardio, dois indivíduos interromperam o teste: um por hipotensão seguida de mal-estar, e outro por dispneia. No entanto, nenhum paciente apresentou intercorrência grave com necessidade de intervenção da equipe médica e/ou multidisciplinar sendo o repouso suficiente para melhora dos sintomas.

Na Tabela 3 encontram-se as comparações das variáveis hemodinâmicas (PA e FC), PSE e oxigenação (SpO₂) antes, imediatamente após o teste, um e cinco minutos após os testes. A análise do comportamento das variáveis hemodinâmicas e PSE foram realizadas somente com o teste de maior desempenho, sendo eles o segundo teste, tanto no pré-operatório quanto pós-operatório tardio. No pós-operatório imediato foi realizado somente um teste.

Na comparação entre os momentos de avaliação do TME2 no período pré-operatório para as variáveis FC, PAS e PAD foi verificado diferença significativa pelo teste da Anova ($p < 0,0001$), e para as variáveis SpO₂, FR, PSE-fadiga, PSE-dispneia pelo teste de Friedman ($p < 0,0001$). Na comparação par a par foi observado diferença significativa ($p < 0,05$) na comparação entre todos os momentos, exceto na FC no período pós um minuto de teste comparado com o quinto minuto após ($p = 0,437$) e no período pré-teste comparado com imediatamente após o teste ($p = 1,000$), para PAD a comparação no período pós um minuto de teste comparado com o quinto minuto após ($p = 0,297$), para PSE-fadiga no período pós cinco minutos de teste comparado com o pré teste ($p = 1,000$), e para PSE-dispneia no período pós cinco minutos de teste comparado com o pré teste ($p = 0,622$).

Na comparação entre os momentos de avaliação do TME2 no período pós-operatório imediato para as variáveis FC e PAS foi verificado diferença significativa pelo teste da Anova ($p < 0,0001$), e para as variáveis SpO₂, FR, PSE-fadiga e PSE-dispneia foi verificado diferença significativa pelo teste de Friedman ($p < 0,0001$), para a variável PAD não foi verificado diferença significativa pelo teste de Anova ($p = 0,583$), e na comparação par a par ($p = 1,000$). Para comparação par a par foi observado diferença significativa ($p < 0,05$) na comparação entre todos os outros momentos,

exceto na SpO₂ no período pós um minuto de teste comparado com o quinto minuto após ($p=0,081$), no período pré-teste comparado com imediatamente após o teste ($p=1,000$) e no pós um minuto comparado com imediatamente após o teste ($p=0,171$), na PSE-fadiga no período pós cinco minutos de teste comparado com o pré teste ($p=1,000$), pós um minuto de teste comparado com o pré teste ($p=0,241$), e pós cinco minutos comparado com pós um minuto de teste ($p=0,423$), e para PSE-dispneia no período pós cinco minutos de teste comparado com o pré teste ($p=1,000$).

Na comparação entre os momentos de avaliação do TME2 no período pós-operatório tardio para a variável FC, SpO₂, FR, PAS, PAD, PSE-fadiga e PSE-dispneia foi verificada diferença significativa pelo teste da Friedman ($p<0,0001$), e na comparação par a par foi observado diferença significativa ($p<0,0001$) na comparação entre todos os momentos, exceto na FC no período pós cinco minutos comparado com pré teste ($p=0,442$), na SpO₂ no período imediatamente após o teste comparado com o pré teste ($p=1,000$) e no pós um minuto comparado com o pós cinco minutos de teste ($p=1,000$). Na PAD o período pré-teste comparado com o período pós cinco minutos apresentou um $p=0,128$, e o pós um minuto comparado com cinco minutos pós teste apresentou um $p=0,076$, para a PSE-fadiga no período pós cinco minutos de teste comparado com o pré teste ($p=1,000$), e para a PSE-dispneia no período pós cinco minutos de teste comparado com o pré teste ($p=1,000$).

Tabela 3. Variáveis cardiovasculares e percepção subjetiva de esforço do TME2 nos diferentes momentos de avaliação.

Variáveis Cardiovasculares	Pré-operatório		PO imediato		PO tardio	
FC pré (bpm)	71 [61-79]		88 ± 12,6		87 ± 12,8	
FC pós im (bpm)	99 [85-114] *	p < 0,05	108 ± 18,6 *	p < 0,05	111 ± 16,9 *	p < 0,05
FC pós 1' (bpm)	81 [71-94] **		100 ± 16,1 **		99 ± 14,4 **	
FC pós 5' (bpm)	73 [64-84] ** ^ε		93 ± 13,3 ** ^ε		92 ± 14,3 ^ε	
SPO2 pré (%)	97 [96-98]		94 [92-96]		95 [92-96]	
SPO2 pós im (%)	97 [95-98]	p < 0,05	95 [92-97]	p < 0,05	95 [92-97]	p < 0,05
SPO2 pós 1' (%)	98 [97-98] **		95 [93-98] *		97 [94-98] **	
SPO2 pós 5' (%)	98 [97-98] **		97 [95-98] **		97 [96-98] **	
FR pré (irpm)	18 [14-19]		22 [19-24]		21 [19-24]	
FR pós 1' (irpm)	22 [19-24] *	p < 0,05	27 [24-31] *	p < 0,05	26 [22-30] *	p < 0,05
FR pós 5' (irpm)	19 [17-22] * ^ε		24 [21-26] * ^ε		22 [20-26] * ^ε	
PAS pré (mmHg)	118 [109-131]		123 ± 19,8		118 ± 18,3	
PAS pós 1' (mmHg)	135 [122-149] *	p < 0,05	135 ± 21,4 *	p < 0,05	136 ± 21 *	p < 0,05
PAS pós 5' (mmHg)	127 [117-136] * ^ε		130 ± 19,4 * ^ε		129 ± 19,1 * ^ε	
PAD pré (mmHg)	73 [68-80]		68 ± 12,2		73 ± 11,6	
PAD pós 1' (mmHg)	78 [69-86] *	p < 0,05	69 ± 14,3	p = 0,583	80 ± 12,8 *	p < 0,05
PAD pós 5' (mmHg)	76 [68-82] *		68 ± 13,3		78 ± 12	
Dispneia pré (0-10)	0 [0-0]		0 [0-0]		0 [0-0]	
Dispneia pós im (0-10)	2 [0-3] *	p < 0,05	3 [1-3] *	p < 0,05	2 [1-4] *	p < 0,05
Dispneia pós 1' (0-10)	0 [0-2] **		2 [0-2] **		1 [0-2] **	
Dispneia pós 5' (0-10)	0 [0-1] ^ε		0 [0-1] ^ε		0 [0-1] ^ε	
Fadiga pré (0-10)	0 [0-0]		0 [0-0]		0 [0-0]	
Fadiga pós im (0-10)	3 [2-5] *	p < 0,05	2 [0-3] *	p < 0,05	2 [1-3] *	p < 0,05
Fadiga pós 1' (0-10)	1 [0-2] **		0 [0-2] +		1 [0-2] **	
Fadiga pós 5' (0-10)	0 [0-2] ^ε		0 [0-0] +		0 [0-1] ^ε	

FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PO: Pós-operatório; SPO2: saturação periférica de oxigênio; *p < 0,05 para comparação com pré teste; +p < 0,05 para comparação com imediatamente pós teste; p < 0,05 para comparação com um minuto pós teste.

Dados apresentados como mediana [P25-P75] e média ± desvio padrão. Foi utilizado ANOVA para medidas repetidas para as variáveis: Pré-operatório (Dispneia e Fadiga); PO imediato (FC, PAS e PAD); PO tardio (FC, PAS e PAD); e Friedman com comparação Pairwise para as variáveis: Pré-operatório (FC, SPO2, FR, PAS e PAD); PO imediato (SPO2, FR, Dispneia e Fadiga); PO tardio (SPO2, FR, Dispneia e Fadiga).

6 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar a segurança do TME2 por meio da variação nas condições hemodinâmicas, PSE, sinais e sintomas antes, durante e após a realização do teste, o desempenho do TME2, além de avaliar a confiabilidade intra e interexaminadores do TME2 em pacientes no pré e no pós-operatório de CRM e/ou troca valvar. Os resultados mostraram um aumento da FC, PAS e da PSE imediatamente após a execução do teste, tanto antes quanto após a cirurgia. Poucas alterações de sinais e sintomas foram observadas durante e após a realização do TME2. Na análise da confiabilidade intra e interexaminadores no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca, todas as variáveis apresentaram CCI acima de 0,9. O CV_{ME} manteve-se abaixo de 10% para todas as variáveis analisadas, tanto no pré quanto no pós-operatório.

Embora tenha havido uma diferença significativa nas variáveis hemodinâmicas (FC e PAS) e PSE, a relevância clínica dessas alterações foi considerada baixa, indicando um nível reduzido de estresse cardiovascular. Portanto, o TME2 pode ser uma ferramenta adequada para avaliar a CF em indivíduos no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca (DIBBEN et al., 2021; JCS, 2014). É importante ressaltar que o aumento nas variáveis hemodinâmicas (FC e PAS) e PSE após o teste era o esperado, dado que os indivíduos foram orientados a desempenhar o teste na máxima intensidade possível (JONES; RIKLI, 2002). É importante destacar que, apesar das mudanças observadas após a realização do TME2, os valores registrados para todas as variáveis hemodinâmicas e PSE retornam aos níveis basais logo após o término do teste.

Um estudo realizado por Cipriano et al. (2009), avaliou as respostas cardiovasculares durante o TC6 e suas possíveis relações com o estado clínico e prognóstico cardiovascular em pacientes com insuficiência cardíaca grave, com indicação clínica para transplante cardiovascular. Na análise do ajuste cardiovascular durante o TC6, a FC foi a variável que demonstrou ajuste mais expressivo perante o teste. Quando comparado o grupo sobrevivente com os que foram a óbito, foi observado que a relação entre a distância percorrida e o esforço percebido, o esforço percebido e a frequência cardíaca de recuperação foram as variáveis que melhor se diferenciaram. O comportamento clínico sugere que o método é seguro, mas pode ser

considerado de alta intensidade para alguns pacientes com insuficiência cardíaca grave.

Estudos anteriores apontaram que o TME2 esteve correlacionado com o desempenho no TC6' em idosos hipertensos (PEDROSA et al., 2009) e em pacientes com insuficiência cardíaca (WEGRZYNOWSKA-TEODORCZYK et al., 2016), o que sugere um potencial deste teste em populações de condições crônicas.

Na condição pós-operatória imediata, notou-se um maior número de indivíduos que necessitou de pausa durante a execução do teste por queixa de dispneia. Esse sintoma pode ser justificado devido aos prejuízos na mecânica ventilatória resultante do procedimento cirúrgico, bem como pela dificuldade de movimento da caixa torácica durante a respiração, devido à dor e às limitações causadas pela esternotomia nos pacientes (STEFFENS et al., 2016).

Quanto à confiabilidade, os resultados indicaram que o TME2 é altamente confiável tanto intra quanto interexaminador para avaliação da CF. Todos os valores de CCI foram superiores a 0,9 em todas as variáveis, indicando excelente confiabilidade (PORTNEY; WATKINS, 2008). Além disso, o CV_{ME} permaneceu consistentemente abaixo de 10% para todas as variáveis analisadas intra e interexaminador, tanto no pré quanto no pós-operatório (PORTNEY; WATKINS, 2008).

De acordo com uma revisão sistemática recente, realizada por Bohannon, et al. (2019), apenas um estudo (RIKLI; JONES, 1999) havia analisado anteriormente a confiabilidade do TME2. Esse estudo envolveu idosos e identificou valores de confiabilidade intraexaminador ($CCI = 0,90$) semelhantes aos do presente estudo ($CCI > 0,90$).

Alguns estudos foram publicados após essa revisão sistemática, onde analisaram a confiabilidade do TME2 em diversas populações. Dentre eles, Morais Almeida et al. (2022), verificaram a confiabilidade do TME2 em indivíduos com osteoartrite de joelho, no qual foi encontrado $CCI \geq 0,94$. Nogueira et al. (2021) verificaram a confiabilidade do TME2 em adultos ativos e sedentários, e encontraram $CCI \geq 0,83$. Akkan et al. (2023) verificaram a confiabilidade em indivíduos com artroplastia total de joelho, sendo encontrado $CCI \geq 0,97$. Outro estudo analisou a confiabilidade intra e interexaminador em uma população com dor lombar, e também encontrou resultados positivos (de JESUS et al., 2022). No entanto, não foi encontrado

nenhum estudo realizado intra-hospitalar no pré e pós-operatório de indivíduos cardíacos cirúrgicos eletivos.

Chow et al. (2023) verificaram a confiabilidade intra e interexaminador em uma população semelhante à nossa, no pós-operatória de CRM, mas no período pós alta hospitalar, o qual demonstrou uma excelente confiabilidade interexaminador, mas sugere que mais estudos sejam realizados com análise do efeito aprendizagem, pois verificaram essa limitação na confiabilidade intraexaminador. O mesmo foi percebido em nosso estudo, apesar de ter apresentado boa confiabilidade nas duas medidas, quando analisado intraexaminador nota-se uma tendência de divergência de valores.

As concordâncias dos escores obtidos intra e interexaminador também são representadas graficamente, em pares, pelo diagrama de Bland-Altman, que projeta no eixo das ordenadas a diferença absoluta das medidas, e, nas abscissas, sua média (BLAND; ALTMAN, 1986). Além de exibir toda a distribuição, ela permite avaliar tendências de melhor ou pior concordância de acordo com a dimensão das medidas. O método Bland-Altman calcula a diferença média entre as duas medidas (o 'viés') e os limites de concordância de 95% como a diferença média (1,96 DP). Espera-se que os limites de 95% incluam 95% das diferenças entre as duas medidas.

O desempenho do teste apresentado nessa população foi de $64,70 \pm 21,25$ *steps* no pré-operatório, $36,29 \pm 11,03$ *steps* no pós-operatório imediato, e o pós-operatório tardio obteve um escore de $52,61 \pm 17,76$ *steps*. Considerando que um estudo realizado com idosos saudáveis apresentou um escore de referência de $92,6 \pm 20,8$ para homens e $85,9 \pm 24,5$ para mulheres com faixa etária de 60 a 64 anos, os desempenhos do TME2 encontrado neste estudo estão abaixo do que é esperado para idosos saudáveis (RIKLI E JONES, 2013). No entanto, indivíduos com doença cardíaca isquêmica e/ou valvar tendem a apresentar uma CF reduzida devido aos sintomas da doença e conseqüentemente as condições pós-operatórias.

Outros estudos realizados em diferentes populações com faixa etária semelhante à da presente pesquisa, também se notou um desempenho inferior ao que era esperado em idosos saudáveis. Indivíduos pós-alta hospitalar de pós-operatório de CRM com idade de média de 66 (62-73) anos, apresentaram desempenho de $85,8 \pm 27,9$ *steps* (CHOW et al. 2023). Estudo com 51 indivíduos com idade média de $61,9 \pm 6,4$ anos, que foram submetidos a artroplastia total de joelho, apresentaram um desempenho de $51,6 \pm 15,9$ *steps* (AKKAN et al., 2023). Outro

estudo, com 24 indivíduos com idade média de $65,2 \pm 9,8$ anos, com DAP claudicante, apresentaram um desempenho de 66 ± 10 *steps* (BRAGHIERRI et al., 2021).

O TME2 apresenta aspectos positivos por ser de baixo custo, rápida execução e dispensar grandes espaços ou equipamentos específicos, pois precisa apenas de uma parede para a sua execução, se tornando possível a realização dentro de uma UTI ou enfermaria (MORAIS ALMEIDA et al., 2022). Este teste, dentre outros, ocupa uma posição importante entre muitos instrumentos utilizados para monitorar o estado funcional e estabelecer prognóstico em indivíduos com insuficiência cardíaca sistólica (WĘGRZYNOWSKA-TEODORCZYK et al., 2016), idosos (GUEDES et al., 2015; RIKLI; JONES, 1999), obesos (RICCI et al., 2019) e indivíduos osteoartrite de joelho (MORAIS ALMEIDA et al., 2022).

Algumas limitações foram encontradas neste estudo, pois as coletas foram realizadas durante o período de pandemia mundial da Covid-19, e mediante este fato observamos que houve uma diminuição das cirurgias eletivas neste período, como também foram necessários excluir pacientes contaminados que estavam aptos a realizar o teste devido risco de contaminação dos avaliadores. Além disso, nossa amostra não atingiu o número mínimo necessário, principalmente no pós-operatório imediato e tardio pela perda do seguimento do estudo devido impossibilidades dos pacientes em realizar o teste.

Por fim, nossos resultados sugerem que o TME2 pode ser uma opção para uso na prática clínica de fisioterapeutas no ambiente hospitalar, em indivíduos que realizaram CRM e/ou troca valvar, pois o teste se mostrou seguro nessa população, uma vez que houveram poucos testes que necessitaram de interrupção por evento adverso, e os que necessitaram, seus sintomas cessaram após o repouso, além de apresentar alterações hemodinâmicas dentro da normalidade. Além disso, apresentou boa confiabilidade tanto intra quanto interexaminador. No entanto, são necessários mais estudos para corroborar com nossos achados e ampliar a generalização dos resultados obtidos.

7 CONCLUSÃO

O TME2 pode ser um teste confiável para ser realizado em pacientes no período pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca visto que a confiabilidade intra e interexaminadores encontrada foi excelente. Além disso, a execução do teste foi segura, pois as alterações das variáveis hemodinâmicas e PSE foram normais para um teste submáximo e não ocorreram eventos adversos graves.

REFERÊNCIAS

- ADES, Philip A. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. **N Engl J Med**. v. 345, n. 12, p. 892-902, 2001. doi: 10.1056/NEJMra001529
- ADSETT, Julie et al. Aquatic Exercise Training is Effective in Maintaining Exercise Performance in Trained Heart Failure Patients: A Randomised Crossover Pilot Trial. **Heart Lung Circ**. v. 26, n. 6, p. 572-579, 2017. doi: 10.1016/j.hlc.2016.10.017.
- AIRES, Marinês.; PASKULIN, Lisiane M. G.; MORAIS Eliane P. Capacidade funcional de idosos mais velhos: estudo comparativo entre três regiões do Rio Grande do Sul. **Rev Lat Am Enfermagem**. v. 18, n. 1, p. 11-17, 2010.
- AKKAN, Hakan.; MUTLU, Ebru K.; KUYUBASI, Sabit N. Reliability and validity of the two-minute step test in patients with total knee arthroplasty. **Disabil Rehabil**. v. 24, p.1-5, 2023. doi: 10.1080/09638288.2023.2239141.
- ALEXANDRE, Neusa M. C. et al. Confiabilidade no desenvolvimento e avaliação de instrumentos de medida na área da saúde. **Rev Eletr Enf**. v. 15, n. 3, p. 802-809, 2013. doi: 10.5216/ree.v15i3.20776.
- ALVES, G. A. A. Utilização de escalas funcionais no ambiente de terapia intensiva. In: *Fisioterapia motora aplicada ao paciente crítico: do diagnóstico à intervenção*. Barueri: Manole, 2019.
- ASHIKAGA, Kohei et al. Physical performance as a predictor of midterm outcome after mitral valve surgery. **Heart Vessels**, v. 34, n. 10, p.1665-1673, 2019. doi: 10.1007/s00380-019-01397-y.
- ANDERSON, Lindsey et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. **J Am Coll Cardiol**. v. 67, n. 1, p. 1–12, 2016. doi: 10.1016/j.jacc.2015.10.044.
- AVEZUM JUNIOR, Alvaro et al. [V Guideline of the Brazilian Society of Cardiology on Acute Myocardial Infarction Treatment With ST Segment Elevation]. **Arq bras cardiol**, v. 105, n. 2 Suppl 1, 2015. doi: 10.5935/abc.20150107.
- BARRETTA, Jeana C. et al. Pós-operatório em cirurgia cardíaca: refletindo sobre o cuidado de enfermagem. **Rev. Pesqui. (Univ. Fed. Estado Rio J., Online)**. v. 9, n. 1, p. 259-264, 2017. doi: 10.9789/2175-5361.2017.v9i1.259-264
- BERGHMANS, Danielle D. et al. Reliability, agreement, and responsiveness of a 6-minute walk/run test in patients with heart disease. **Eur J Prev Cardiol**, v. 20, n. 1, p. 135-141, 2013.
- BEUTNER, Frank. et al. Validation of a brief step-test protocol for estimation of peak oxygen uptake. **Eur J Prev Cardiol**, v. 22, n. 4, p. 503-12, 2015. doi: 10.1177/2047487312437038.

BLAND, J. Martin.; ALTMAN, Douglas G. Statistical Methods for Assessing Agreement Between Two Methods of Clinical Measurement. **Lancet (London, England)**, v. 1, n. 8476, 1986. doi: 10.1016/S0140-6736(86)90837-8

BOHANNON, Richard W.; CROUCH, Rebecca H. Two-Minute Step Test of Exercise Capacity: Systematic Review of Procedures, Performance, and Clinimetric Properties. **J Geriatr Phys Ther.** v. 42, n. 2, p. 105-112, 2019. doi: 10.1519/JPT.0000000000000164.

BORG, Gunnar A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med Sci Sports Exerc.** 1982;14(5):377-81.

BOTTURA, Camila et al. Fragilidade entre Pacientes não Idosos Submetidos à Cirurgia Cardíaca. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 115, n. 4, p. 604-610, 2020. doi: 10.36660/abc.20190082.

BRAGHIERI, Heloisa A, et al. Validity and reliability of 2-min step test in patients with symptomatic peripheral artery disease. **J Vasc Nurs.** v, 39, n. 2, p. 33–38, 2021. doi:10.1016/j.jvn.2021.02.004.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília: MS; 2006. Cadernos de Atenção Básica nº 19.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. Indicadores e dados básicos - Brasil. 2012.

CAMPO, Gianluca et al. The Assessment of Scales of Frailty and Physical Performance Improves Prediction of Major Adverse Cardiac Events in Older Adults with Acute Coronary Syndrome. **J Gerontol.** v. 75, n. 6, p. 1113–1119, 2019. doi: 10.1093/gerona/glz123.

CARNEIRO, D. N, VILELA, A. B, MEIRA, S. S. Evaluation of cognitive deficit, mobility and activities of daily living among elderly. **Rev APS.** v. 19, n. 2, p. 203–209, 2016.

CASANOVA, C. et al. The 6-min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries. **Eur Respir J.** v. 37, n. 1, p. 150-156, 2011. doi: 10.1183/09031936.00194909.

CASILLAS, J. M. et al. Walking tests during the exercise training: Specific use for the cardiac rehabilitation. **Ann Phys Rehabil Med.** v. 56, n. 7-8, p. 561-575, 2013. doi: 10.1016/j.rehab.2013.09.003.

CERQUEIRA, Telma C. F. et al. Ambulation capacity and functional outcome in patients undergoing neuromuscular electrical stimulation after cardiac valve surgery: A randomised clinical trial. **In: (Ed.) Medicine (Baltimore)**, v. 97, n. 46, e13012, 2018. doi: 10.1097/MD.00000000000013012.

CHOW, Jaclyn J. L.; FITZGERALD, Claire.; RAND, Sarah. The 2 min step test: A reliable and valid measure of functional capacity in older adults post coronary revascularisation. **Physiother Res Int** v. 28, n. 2, p. 1984, 2023. doi: 10.1002/pri.1984.

CIPRIANO JR, G. et al. Avaliação da segurança do teste de caminhada dos 6 minutos em pacientes no pré-transplante cardíaco. **Arq Bras Cardiol.** v. 92, n. 4, p. 312-319, 2009. doi: 10.1590/S0066-782X2009000400011.

COLADO, Juan C.; TRIPLETT, N. Travis. Effects of a short-term resistance program using elastic bands versus weight machines for sedentary middle-aged women. **J Strength Cond Res.** v. 22, n. 5, p. 1441-1448, 2008. doi: 10.1519/JSC.0b013e31817ae67a.

COMBA, Monica et al. Cardiac and Inflammatory Biomarkers and In-hospital Mortality in Older Medical Patients. **J Am Med Dir Assoc.** v. 15, n. 1, p.68-72, 2014. doi: 10.1016/j.jamda.2013.10.013.

CORDEIRO, Andre L. et al. Características clínicas e cirúrgicas de idosos submetidos à cirurgia cardíaca. **Revista pesquisa em fisioterapia.** v. 7, n. 1, p. 30–35, 2017. doi: 10.17267/2238-2704rpf.v7i1.1184.

COSMIN. Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments [Internet]. 2015.

DABABNEH, E.; GOLDSTEIN, S. Chronic Ischemic Heart Disease, Selection of Treatment Modality. **StatPearls** [internet]. 2018.

DAULLXHIU, Irfan. et al. Predictors of exercise capacity in patients with chronic heart failure. **J Cardiovasc Med (Hagerstown)**, v. 12, n. 3, p. 223-225, 2011. doi: 10.2459/JCM.0b013e328343e950.

DEBOECK, Gaël. et al. Physiological response to the 6-minute walk test in chronic heart failure patients versus healthy control subjects. **Eur J Prev Cardiol**, v. 21, n. 8, p. 997-1003, 2014. doi: 10.1177/2047487313482283.

de JESUS, Sulamizia F. C et al. Construct validity and reliability of the 2-Minute Step Test (2MST) in individuals with low back pain. **BMC Musculoskelet Disord.** v. 23, n. 1, p. 1062, 2022. doi: 10.1186/s12891-022-06050-w.

de VET, H. et al. **Measurement in Medicine: A Practical Guide** (Practical Guides to Biostatistics and Epidemiology) (English Edition). 2011.

DIBBEN, Grace. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. **Cochrane Database Syst Rev.** v. 11, n.11, 2021. doi: 10.1002/14651858.CD001800.

DORDETTO, Priscila R.; PINTO, Grazielle. C.; ROSA, Tatiana C. S. C. Pacientes submetidos a cirurgia cardíaca: caracterização sociodemográfica, perfil clínico-epidemiológico e complicações. **Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba [Internet].** v. 18, n. 3, p.144-149, 2016. doi: 10.5327/Z1984-4840201625868.

FEITOSA, Alina C. R. et al. II Diretriz de Avaliação Perioperatória da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 96, n. 3, 2011. doi: 10.1590/S0066-782X2011000800001

FERREIRA, Priscilla A. et al. Segurança do Teste de Caminhada de Seis Minutos em Cardiopatas Hospitalizados. **Int. j. cardiovasc. sci.** v. 28, n. 1, p. 70-77, 2015.

FIELD, Andy. Descobrimo a estatística usando SPSS/Andy Field; tradução Lorí Viali. – 2. ed. – Porto Alegre : Artmed, 2009. 688 p.

FIORINA, Claudia et al. The 6-min walking test early after cardiac surgery. Reference values and the effects of rehabilitation programme. **Eur J Cardiothorac Surg.** v. 32, p. 724-729, 2007. doi: 10.1016/j.ejcts.2007.08.013.

FORMAN, Daniel E. et al. Prioritizing Functional Capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults With Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. **Circulation**, v. 135, n. 16, p. 894-918, 2017. doi: 10.1161/CIR.0000000000000483.

FRIED L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.** v. 56, n. 3, p. 146-156, 2001. doi: 10.1093/gerona/56.3.m146.

JCS, Joint Working Group. Guidelines for Rehabilitation in Patients With Cardiovascular Disease (JCS 2012). **Circulation Journal.** v. 78, n. 8, p.2022-2093, 2014. doi: 10.1253/circj.cj-66-0094.

JONES, Jessie.; RIKLI, Roberta. Measuring functional fitness of older adults. **J Active Aging**, p. 24-30, 2002.

JURIO-IRIARTE, Borja. et al. Association between Modified Shuttle Walk Test and cardiorespiratory fitness in overweight/obese adults with primary hypertension: EXERDIET-HTA study. **J Am Soc Hypertens.** v. 11, n. 4, p. 186-195, 2017. doi: 10.1016/j.jash.2017.01.008.

KOERICH, Cintia.; LANZONI, Gabriela. M.; ERDMANN, Alacoque. L. Factors associated with mortality in patients undergoing coronary artery bypass grafting. **Rev Lat Am Enfermagem**, v. 24, p. e2748, 2016. doi: 10.1590/1518-8345.0708.2748.

KOSTIĆ, Radmila. et al. A comparative analysis of the indicators of the functional fitness of the elderly. **Facta Univ Ser Phys Educ Sport.** v. 9, n. 2, p. 161-171. 2011.

LAVIE, Carl J.; ARCHER, Edward.; LEE, Duck-chul. Persistent physical activity translating to persistent reduction in mortality. **Eur J Prev Cardiol**, v. 24, p.1612–1614, 2017. doi: 10.1177/2047487317730462.

LEE, Dana H. et al. Frail patients are at increased risk for mortality and prolonged institutional care after cardiac surgery. **Circulation**, v. 121, n. 8, p. 973-978, 2010. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.841437.

LIN, Yu-shan et al. Predicting exercise capacity recovery immediately after mitral valve surgery. **J Card Surg**, v. 34, n. 10, p. 889-894, 2019. doi: 10.1111/jocs.14131.

LYTWYN, James et al. The impact of frailty on functional survival in patients 1 year after cardiac surgery. **J Thorac Cardiovasc Surg.** v. 154, n. 6, p.1990-1999, 2017. doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.06.040.

- MAGALHÃES, Sandra et al. Avaliação da Capacidade Funcional após Programa de Reabilitação Cardíaca - Efeitos a Longo Prazo. **Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e de Reabilitação**, v. 24, n. 2, p. 18-24, 2013. doi: 10.25759/spmfr.107.
- MCKEOUGH, Zoe et al. Shuttle walk tests in people with COPD who demonstrate exercise-induced oxygen desaturation: An analysis of test repeatability and cardiorespiratory responses. **Chron Respir Dis**, v. 15, p. 2, p. 131-137, 2017. doi: 10.1177/1479972317729051.
- MINOSSO, Jessica S. M. et al. Validação, no Brasil, do Índice de Barthel em idosos atendidos em ambulatórios. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 23, n. 2, p. 218-223, 2010. doi: 10.1590/S0103-21002010000200011.
- MOKKINK, Lidwine B. et al. The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. **J Clin Epidemiol**, v. 63, n. 7, p. 737-45, 2010. doi: 10.1016/j.jclinepi.2010.02.006.
- MOKKINK, L. B. et al. **COSMIN checklist manual. COSMIN manual [Internet]**. 2012. Available from: http://www.cosmin.nl/cosmin_checklist.html
- MÖLLMANN H. et al. Myokardrevaskularisation. **Der Internist**. n. 53. p. 1063–1078, 2012.
- MONTENEGRO SÁ, Fernando et al. Progressão ultrarrápida de doença coronária ou placa instável não detetada? **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 37, n. 3, p. 259-264, 2018. doi: 10.1016/j.repc.2017.04.005.
- MONTERO, David.; FLAMMER, Andreas J. Exercise intolerance in heart failure with preserved ejection fraction: time to scrutinize diuretic therapy? **Eur J Heart Fail**, v. 19, n. 8, p. 971–973, 2017. doi: 10.1002/ehj.811.
- MORAIS ALMEIDA, Thiago F. et al. Construct validity and reliability of the 2-minute step test in patients with knee osteoarthritis. **BMC Musculoskeletal Disorders**. v. 23, n. 1, p. 159. 2022. doi: 10.1186/s12891-022-05114-1.
- NOGUEIRA, Marielle A. et al. Reliability and Accuracy of 2-Minute Step Test in Active and Sedentary Lean Adults. **J Manipulative Physiol Ther**. v. 44, n. 2, p. 120-127, 2021. doi: 10.1016/j.jmpt.2020.07.013.
- OLIVEIRA, Géssica U. et al. Determinants of distance walked during the six-minute walk test in patients undergoing cardiac surgery at hospital discharge. **J Cardiothorac Surg**, v. 9, p. 95, 2014. doi: 10.1186/1749-8090-9-95.
- PAPATHANASIOU, Jannis V.; ILIEVA, Elena.; MARINOV, Blagoi. Six-minute walk test: an effective and necessary tool in modern cardiac rehabilitation. **Hellenic J Cardiol**, v. 54, p. 126-130, 2013.
- PASANEN, Tero et al. Exercise therapy for functional capacity in chronic diseases: an overview of meta-analyses of randomised controlled trials. **Br J Sports Med**. v. 51, n. 20, p. 1459-1465, 2017. doi: 10.1136/bjsports-2016-097132.

PEDROSA, R.; HOLANDA, G. Correlação entre os testes da caminhada, marcha estacionária e TUG em hipertensas idosas. **Braz. J. Phys. Ther.** v. 13, n. 3, p. 252–256, 2009. doi: 10.1590/S1413-35552009005000030.

PERME, C. et al. A tool to assess mobility status in critically ill patients: the Perme Intensive Care Unit Mobility Score. **Methodist DeBakey cardiovascular journal**, v. 10, n. 1, p. 41-49, 2014.

POLIT, D. F.; YANG, F. M. **Measurement and the measurement of change**. China: Wolters Kluwer; 2016.

RADI, Basuni et al. Determinants and Prediction Equations of Six-Minute Walk Test Distance Immediately After Cardiac Surgery. **Front Cardiovasc Med**, v. 19, n. 8, p. 685673, 2021. doi: 10.3389/fcvm.2021.685673.

REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL UFSC. Anais de evento: II Simpósio Internacional Online em Ciências da Reabilitação – Reabilitação após COVID-19 e I Simpósio Internacional Online "Rehabilitación Post Covid-19: Nuevos desafios y paradigmas. 2022.

RIKLI, Roberta E.; JONES, Jessie. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. **J Aging Phys Act.** v. 7, n. 2, p. 129-161, 1999. doi: 10.1123/japa.7.2.129.

RIKLI, Roberta E.; JONES, Jessie. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. **Gerontologist.** v. 53, n. 2, p. 255-67, 2013. doi: 10.1093/geront/gns071.

SABBAG, Avi et al. The prognostic significance of improvement in exercise capacity in heart failure patients who participate in cardiac rehabilitation programme. **Eur J Prev Cardiol**, v. 25, n. 4, p. 354–361, 2018. doi: 10.1177/2047487317750427.

SALMOND, Susan S. Evaluating the reliability and validity of measurement instruments. **Orthop Nurs**, v. 27, n. 1, p. 28-30, 2008. doi: 10.1097/01.NOR.0000310608.00743.54.

SANTOS, Carlos A. et al. Risk factors for mortality of patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 29, n. 4, p. 513-520, 2014. doi: 10.5935/1678-9741.20140073.

SIQUEIRA, Ana B. et al. Impacto funcional da internação hospitalar de pacientes idosos. **Revista Saúde Pública**, v. 38, n. 5, p. 687-694, 2004. doi: 10.1590/S0034-89102004000500011.

SNADER, C. E. et al. Importance of estimated functional capacity as a predictor of all-cause mortality among patients referred for exercise thallium single-photon emission computed tomography: report of 3,400 patients from a single center. **J Am Coll Cardiol**, v. 30, n. 3, p. 641-648, 1997. doi: 10.1016/s0735-1097(97)00217-9.

STEFFENS, Edina et al. Condições físico-funcionais e qualidade de vida de pacientes no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 6, n. 4, p. 422- 429, 2016. doi: 10.17267/2238-2704rpf.v6i4.1149.

SONA, Alessandro et al. Determinants of recourse to hospital treatment in the elderly. **Eur J Public Health**. v. 22, n. 1, p. 76-80, 2011. doi: 10.1093/eurpub/ckr008.

TARASOUTCHI, Flavio et al. Atualização das Diretrizes Brasileiras de Valvopatias: Abordagem das Lesões Anatomicamente Importantes. **Arq Bras Cardiol**. v. 109, (6Supl.2), p. 1-34, 2017. doi: 10.5935/abc.20180007.

TERWEE, Caroline B. et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. **J Clin Epidemiol**. v. 60, n. 1, p. 34-42, 2007. doi: 10.1016/j.jclinepi.2006.03.012.

VIEIRA, Wesley D. O. et al. Test timed up and go and its correlation with age and functional exercise capacity in asymptomatic women. **Fisioter Mov**. v. 30, n. 3, p. 463-471, 2017. doi: 10.1590/1980-5918.030.003.AO04.

VOLPATO, Stefano et al. Performance-Based Functional Assessment in Older Hospitalized Patients: Feasibility and Clinical Correlates. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. v. 63, n. 12, p.1393-1398, 2008. doi: 10.1093/gerona/63.12.1393.

WEGRZYNOWSKA-TEODORCZYK, Kinga et al. Could the two-minute step test be an alternative to the six-minute walk test for patients with systolic heart failure? **Eur J Prev Cardiol**, v. 23, n. 12, p. 1307-1313, 2016. doi: 10.1177/2047487315625235.

WEGRZYNOWSKA-TEODORCZYK, Kinga et al. Distance covered during a six-minute walk test predicts long-term cardiovascular mortality and hospitalisation rates in men with systolic heart failure: an observational study. **J Physiother**, v. 59, n. 3, p. 177-187, 2013. doi: 10.1016/S1836-9553(13)70182-6.

(WHO), W. H. O. **Cardiovascular diseases (CVDs)**. 2017.

World Medical Association. Declaration of Helsinki: recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. **JAMA [Internet]**. v. 277, n.11, p. 925-6. 1997. doi: 10.1001/jama.1997.03540350075038

WRIGHT, D. J.; TAN, L. B. The role of exercise testing in the evaluation and management of heart failure. **Postgrad Med J**, v. 75, n. 886, p. 453-458, 1999. doi: 10.1136/pgmj.75.886.453.

YEOLEKAR, M. E.; SUKUMARAN, S. Frailty syndrome: a review. **J Assoc Physicians India**, v. 62, n. 11, p. 34–38, 2014.

ZAFRIR, Barak. The prognostic value of exercise testing: exercise capacity, hemodynamic response, and cardio-metabolic risk factors. **Eur J Prev Cardiol**, v. 24, n. 15, p. 1624–1626, 2017. doi: 10.1177/2047487317727337.

APÊNDICE A



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“Segurança e confiabilidade do teste de marcha estacionária de dois minutos no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca”

Você _____ está sendo convidado a participar do estudo que avaliará a segurança e confiabilidade do teste de marcha estacionária de dois minutos. Esta pesquisa está sendo desenvolvida pela Instituto de Cardiologia do RS, e tem o objetivo de avaliar a segurança e confiabilidade do teste de marcha estacionária de dois minutos em pacientes pré e pós-operatório imediato (24h a 72h) e tardio de cirurgia de revascularização do miocárdio e troca valvar.

A pesquisa será conduzida de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes. Inicialmente, você responderá a um questionário sobre seus dados pessoais e hábitos de saúde. Em seguida, será realizada mensuração da massa corporal e da altura, da PA, da frequência cardíaca e da saturação periférica de hemoglobina em oxigênio. Em seguida você realizará dois diferentes testes. Eles serão realizados em três diferentes momentos, o primeiro antes do procedimento cirúrgico, o segundo no pós-operatório, entre 24h a 72h após a cirurgia e por fim, a última avaliação será realizada no sexto dia pós-operatório, antes da alta hospitalar.

Para a execução destes testes será previamente combinado data e horário, no qual todos os procedimentos utilizados serão previamente informados e realizados por profissional qualificado. Estas medidas serão realizadas no Instituto de Cardiologia de Porto Alegre.

Os riscos destes procedimentos são baixos, por envolver medidas não-invasivas (avaliação de medidas corporais como massa corporal e estatura, assim como testes de capacidade de realizar exercícios e testes de força muscular). Apesar de não ser comum, durante os testes, poderá apresentar falta de ar, dor nas pernas, tontura, náuseas ou mal-estar. No entanto, esses sintomas são transitórios e costumam melhorar com o repouso. Caso o paciente apresentar qualquer sintoma ou

intercorrência grave que o coloque em risco, está programada a interrupção imediata do teste, o encaminhamento do paciente ao leito, a comunicação do ocorrido à equipe médica e de enfermagem e a realização dos procedimentos necessários para estabilização do quadro.

O voluntário, o familiar responsável e/ou responsável legal não terão nenhum tipo de ônus para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. Ainda, caso alguma despesa extraordinária associada à pesquisa, você será ressarcido nos termos da lei. Caso você tenha prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa, você poderá solicitar indenização, garantida pela resolução 466/12 do CNS, de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão o melhor conhecimento sobre seu estado físico e também contribuirá para a segurança na aplicação de um protocolo de avaliação de um teste de capacidade funcional.

Você tem a garantia de poder solicitar esclarecimentos ao pesquisador sempre que desejar (antes e durante sua realização) e de quaisquer dúvidas, incluindo os procedimentos e etapas de desenvolvimento desta pesquisa.

A sua identidade será preservada, pois cada indivíduo será identificado por um número. As pessoas que acompanharão os procedimentos serão uma Fisioterapeuta residente em cardiologia (Vivian Carla Junglos), a professora responsável e coorientadora (Profa. Livia Arcêncio do Amaral) e a preceptora e orientadora (Dra. Bruna Eibel).

Você poderá se retirar do estudo a qualquer momento. Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida por meio da não-identificação do seu nome.

O presente documento será mantido pela pesquisadora em confidencialidade e você receberá uma cópia. Agradecemos a sua participação e colaboração.

CONTATO:

Bruna Eibel – Fisioterapeuta Crefito 5 - 116.030-F

Telefone: (51) 99700-1110 E-mail: brunaeibel@gmail.com

Endereço: Av. Princesa Isabel, 370 – 1º andar – Santana, Porto Alegre – RS.

CEP: 90.620-000

Comitê de Ética em Pesquisa/ IC/FUC Fundação Universitária de Cardiologia.

Endereço: Av. Princesa Isabel, 370 – 1º andar – Bairro Santana, Porto Alegre – RS.

CEP: 90.620-000 Telefone: (051) 3230-3600 - ramal 4136 -

E-mail: cep.icfuc@cardiologia.org.br

INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE:

Comitê de Ética em pesquisa /CEPSH-UFSC

Endereço: Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC. CEP: 88.040-400

Telefone: (48) 3721-6094 - E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado (a) sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito são sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por
extenso _____

Assinatura

Pesquisador Responsável

Porto Alegre, ____/____/____

APÊNDICE B
FICHA DE AVALIAÇÃO

Responsável pela coleta: _____ Data coleta: ____/____/____

Nome: _____ Iniciais: _____

Data de nascimento: ____/____/____ Sexo: M () F () Telefone: _____

Endereço: _____

Nível de escolaridade: () Nenhuma escolaridade; () Ensino fundamental até 4ª série; () Ensino fundamental até 8ª série; () Ensino médio incompleto; () Ensino médio completo; () Ensino superior incompleto; () Ensino superior completo; () Outro

Tabagismo: () nunca fumou () ex-tabagista A quanto tempo parou? _____
() tabagista A quanto tempo? _____ Maços/dia: _____ Maços/ano: _____

DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Massa: _____ kg Altura: _____ cm IMC: _____ Kg/cm²

MEDICAMENTOS

Medicamento	Dosagem	Veze/dia

Tomou todos os medicamentos antes dos testes: () Sim () Não

APÊNDICE C

TESTE DE MARCHA ESTACIONÁRIA DE DOIS MINUTOS

Paciente: _____ Registro: _____

Idade: _____ Sexo: _____ Diagnóstico: _____

	INICIAL	PICO	RECUPERAÇÃO (após 5')
PA			
FC			
FR			
SpO ₂			
Dispneia (Borg)			
Fadiga (Borg)			

Houve interrupção da prova? () Sim () Não

Razão:

Número de Elevações do Joelho DIREITO: _____.

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: SEGURANÇA E CONFIABILIDADE DO TESTE DE MARCHA ESTACIONÁRIA DE DOIS MINUTOS EM PACIENTES PRÉ E PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA

Pesquisador: Bruna Eibel

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 36963720.4.3001.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.365.103

Apresentação do Projeto:

Trata-se de parecer relacionado a pendência emitida de projeto de pesquisa de responsabilidade da profa Bruna Eibel e vinculado a Monografia de conclusão de curso de Residência Multiprofissional Integral em Saúde: Cardiologia do Instituto de cardiologia da Fundação Universitária de Cardiologia de Porto Alegre/RS no qual a UFSC é co participante com a inclusão da profa Livia Arcênio do Amaral como co-orientadora - Programa de Pósgraduação em Ciências da Reabilitação (PPGCR). O estudo tem, segundo os pesquisadores: desenho observacional, com o seguinte desenho metodológico: "Métodos: Serão avaliados indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, que tenham realizado a CRM e/ou troca valvar, com os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, serão coletados os dados pessoais a partir do prontuário eletrônico. A mesma avaliação será realizada em três momentos: a primeira no pré-operatório, a segunda na janela de 24h à 72h de pós operatório, e por fim, a última avaliação será realizada no sexto dia de pós operatório, próximo a alta hospitalar. Os testes serão realizados por dois avaliadores diferentes e sua ordem de avaliação será randomizada. Cada indivíduo será encorajado a realizar o teste de capacidade funcional TME2, o qual consiste em realizar marcha estacionária durante dois minutos. O teste será repetido após 30 minutos em cada período de avaliação devido ao efeito aprendizado. Além disso, o desempenho no TME2 será correlacionado com a força muscular global (escala do Medical

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 4.365.103

Reserach Council), e a mobilidade (Escala de Mobilidade em UTI)." Pretende-se uma amostra de 100 pacientes.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar a segurança e a confiabilidade inter-avaliadores do TME2 em pacientes em pré e pós operatório imediato (24h a 72h) e tardio de CRM e/ou troca valvar.

Objetivo Secundário:

- Avaliar, quantificar e comparar as variáveis hemodinâmicas durante o TME2 em pacientes no pré e pós operatório de cirurgia cardíaca;- Avaliar a mobilidade dos pacientes no pós-operatório imediato e correlacionar com o desempenho funcional pré alta hospitalar;- Analisar a capacidade funcional através do TME2; - Avaliar a mobilidade através do Escala de Mobilidade em UTI - EMU;- Analisar o tempo de internação destes pacientes e sua relação com a funcionalidade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos desses procedimentos serão baixos, por envolver medidas não-invasivas (avaliação de medidas corporais como massa corporal e estatura, assim como testes de capacidade de realizar exercícios e testes de força muscular). Apesar de não ser comum, durante os testes, poderá apresentar falta de ar, dor nas pernas, tontura, náuseas ou mal-estar. No entanto, esses sintomas são transitórios.

Benefícios:

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão o melhor conhecimento sobre seu estado físico e também contribuirá para a segurança na aplicação de um protocolo de avaliação de um teste de capacidade funcional.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de TCC de Residência Multiprofissional em Saúde de instituição de Porto Alegre/RS supramencionada, cuja coleta de dados será realizada apenas o Insituto de Cardiologia do local de origem da instituição proponente. Apresenta parecer de aprovação do comitê de ética da instituição prononente emitida em 17 de setembro de 2020.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

vide item "conclusões ou pendências e lista de inadequações".

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC**



Continuação do Parecer: 4.365.103

Recomendações:

não se aplica

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Conclusão: aprovado.

1. Documento: Informações no formulário PB - informações compatíveis com o projeto original. Cronograma informa início da coleta de dados em 30/08/2020 - anterior à emissão de parecer do Cepsh da instituição proponente emitir o parecer de aprovação: os pesquisadores informaram de que não houve início da coleta de dados antes da aprovação do CEPsh - Resolvida.

2 - Documento TCLE - pendências relacionadas a composição do TCLE resolvida. Houve a inclusão de TCLE corrigido na Plataforma Brasil. Resolvido.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1632928.pdf	13/10/2020 19:18:12		Aceito
Outros	Carta_resposta_as_pendencias.docx	13/10/2020 19:16:17	Bruna Eibel	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE3_corrigido.docx	13/10/2020 19:14:09	Bruna Eibel	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2.docx	17/09/2020 13:38:08	Leonardo Martins Pires	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Final.docx	17/09/2020 13:37:54	Leonardo Martins Pires	Aceito
Outros	Carta.pdf	25/08/2020 15:57:30	Maria Lucia de Abreu Pinheiro Guedes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_TCR.docx	13/08/2020 21:59:56	Bruna Eibel	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido.docx	13/08/2020 21:30:32	Bruna Eibel	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 4.365.103

Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_escla recido.docx	13/08/2020 21:30:32	Bruna Eibel	Aceito
----------	---	------------------------	-------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 27 de Outubro de 2020

Assinado por:
Nelson Canzian da Silva
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: SEGURANÇA E CONFIABILIDADE DO TESTE DE MARCHA ESTACIONÁRIA DE DOIS MINUTOS EM PACIENTES PRÉ E PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA

Pesquisador: Bruna Eibel

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 36963720.4.0000.5333

Instituição Proponente: Instituto de Cardiologia do RS / Fundação Universitária de Cardiologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.283.270

Apresentação do Projeto:

Título da Pesquisa: SEGURANÇA E CONFIABILIDADE DO TESTE DE MARCHA ESTACIONÁRIA DE DOIS MINUTOS EM PACIENTES PRÉ E PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA

Pesquisador Responsável: Bruna Eibel

Conforme a pesquisadora:

O TME2 é uma ferramenta segura e confiável para avaliar a capacidade funcional de paciente pré e pós operatórios de cirurgia cardíaca.

Trata-se de estudo metodológico observacional de coorte. Participarão do estudo pacientes que realizarão a cirurgia de troca valvar e/ou CRM eletiva no Instituto de Cardiologia RS em Porto Alegre, no ano de 2020.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

Analisar a segurança e a confiabilidade inter-avaliadores do TME2 em pacientes em pré e pós operatório imediato (24h a 72h) e tardio de CRM e/ou troca valvar.

Endereço: Av. Princesa Isabel, nº 370 - Centro Cultural Rubem Rodrigues - Ramal: 4136 e Av. Princesa Isabel, nº 395
Bairro: Santana **CEP:** 90.620-000
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3230-3600 **E-mail:** cep.icfuc@cardiologia.org.br



Continuação do Parecer: 4.283.270

Objetivo Específico

- Avaliar, quantificar e comparar as variáveis hemodinâmicas durante o TME2 em pacientes no pré e pós operatório de cirurgia cardíaca;
- Avaliar a mobilidade dos pacientes no pós-operatório imediato e correlacionar com o desempenho funcional pré alta hospitalar;
- Analisar a capacidade funcional através do TME2;
- Avaliar a mobilidade através do Escala de Mobilidade em UTI - EMU;
- Analisar o tempo de internação destes pacientes e sua relação com a funcionalidade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos desses procedimentos serão baixos, por envolver medidas não-invasivas (avaliação de medidas corporais como massa corporal e estatura, assim como testes de capacidade de realizar exercícios e testes de força muscular). Apesar de não ser comum, durante os testes, poderá apresentar falta de ar, dor nas pernas, tontura, náuseas ou mal-estar. No entanto, esses sintomas são transitórios.

Benefícios:

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão o melhor conhecimento sobre seu estado físico e também contribuirá para a segurança na aplicação de um protocolo de avaliação de um teste de capacidade funcional.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Conforme a pesquisadora:

Ter idade igual ou superior à 18 anos; indivíduos de ambos os sexos; que irão realizar a CRM e/ou troca valvar; ausência de lesões musculoesqueléticas e/ou neurológicas que possam limitar o desempenho durante os testes.

Endereço: Av. Princesa Isabel, nº 370 - Centro Cultural Rubem Rodrigues - Ramal: 4136 e Av. Princesa Isabel, nº 395
Bairro: Santana **CEP:** 90.620-000
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3230-3600 **E-mail:** cep.icfuc@cardiologia.org.br



Continuação do Parecer: 4.283.270

Será coletado do prontuário eletrônico dados pessoais dos pacientes e resultados de exames prévios.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram apresentados.

Recomendações:

Conforme recomendação do CEP/IC-FUC, o Estudo foi corrigido e atualizado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2.docx	17/09/2020 13:38:08	Leonardo Martins Pires	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Final.docx	17/09/2020 13:37:54	Leonardo Martins Pires	Aceito
Outros	Carta.pdf	25/08/2020 15:57:30	Maria Lucia de Abreu Pinheiro Guedes	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1597575.pdf	14/08/2020 16:07:48		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacao_de_prontuario_final.docx	14/08/2020 16:05:46	Bruna Eibel	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_TCR.docx	13/08/2020 21:59:56	Bruna Eibel	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_de_anuencia_2.pdf	13/08/2020 21:58:57	Bruna Eibel	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_de_anuencia.pdf	13/08/2020 21:58:43	Bruna Eibel	Aceito

Endereço: Av. Princesa Isabel, nº 370 - Centro Cultural Rubem Rodrigues - Ramal: 4136 e Av. Princesa Isabel, nº 395
Bairro: Santana **CEP:** 90.620-000
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3230-3600 **E-mail:** cep.icfuc@cardiologia.org.br



Continuação do Parecer: 4.283.270

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido.docx	13/08/2020 21:30:32	Bruna Eibel	Aceito
Folha de Rosto	UP_5822_20_Folha_de_Rosto.pdf	28/07/2020 18:40:56	Bruna Eibel	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 17 de Setembro de 2020

Assinado por:
Leonardo Martins Pires
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Princesa Isabel, nº 370 - Centro Cultural Rubem Rodrigues - Ramal: 4136 e Av. Princesa Isabel, nº 395
Bairro: Santana **CEP:** 90.620-000
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3230-3600 **E-mail:** cep.icfuc@cardiologia.org.br

ANEXO B

Escala de Barthel

ATIVIDADE	PONTUAÇÃO
ALIMENTAÇÃO 0 = incapacitado 5 = precisa de ajuda para cortar, passar manteiga, etc, ou dieta modificada 10 = independente	
BANHO 0 = dependente 5 = independente (ou no chuveiro)	
ATIVIDADES ROTINEIRAS 0 = precisa de ajuda com a higiene pessoal 5 = independente rosto/cabelo/dentes/barbear	
VESTIR-SE 0 = dependente 5 = precisa de ajuda mas consegue fazer uma parte sozinho 10 = independente (incluindo botões, zippers, laços, etc.)	
INTESTINO 0 = incontinente (necessidade de enemas) 5 = acidente ocasional 10 = continente	
SISTEMA URINÁRIO 0 = incontinente, ou cateterizado e incapaz de manejo 5 = acidente ocasional 10 = continente	
USO DO TOILET 0 = dependente 5 = precisa de alguma ajuda parcial 10 = independente (pentear-se, limpar-se)	
TRANSFERÊNCIA (DA CAMA PARA A CADEIRA E VICE VERSA) 0 = incapacitado, sem equilíbrio para ficar sentado 5 = muita ajuda (uma ou duas pessoas, física), pode sentar 10 = pouca ajuda (verbal ou física) 15 = independente	
MOBILIDADE (EM SUPERFÍCIES PLANAS) 0 = imóvel ou < 50 metros 5 = cadeira de rodas independente, incluindo esquinas, > 50 metros 10 = caminha com a ajuda de uma pessoa (verbal ou física) > 50 metros 15 = independente (mas pode precisar de alguma ajuda; como exemplo, bengala) > 50 metros	
ESCADAS 0 = incapacitado 5 = precisa de ajuda (verbal, física, ou ser carregado) 10 = independente	

ANEXO C**ESCALA DE BORG MODIFICADA**

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