

Variação hemodinâmica e respiratória no teste de caminhada em seis minutos em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: um estudo transversal

Hemodynamic and respiratory variation in the six-minute walk test in patients undergoing cardiac surgery: a cross-sectional study

Variación hemodinámica y respiratoria en la prueba de caminata de seis minutos en pacientes sometidos a cirugía cardíaca: un estudio transversal

Julia Casagrande¹, Emely Teixeira Bodnar², Eliane Roseli Winkelmann³

RESUMO | O teste de caminhada de seis minutos (TC6) é prescrito para pacientes que foram submetidos à cirurgia cardíaca, mas a variação hemodinâmica e respiratória ainda é pouco descrita nessa população. O objetivo deste estudo foi comparar a variação dos dados hemodinâmicos e respiratórios, sensação de dispneia, do esforço percebido nos membros inferiores durante o TC6 entre o pré e pós teste e analisar se existe diferença na variação entre o período pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca eletiva. Trata-se de um estudo transversal com 113 indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva. O TC6 foi realizado no dia anterior à cirurgia e no quarto dia pós-operatório. Verificou-se que, entre o pré e pós teste, houve aumento das variáveis hemodinâmicas incluindo FC, PAS, PAD ($p \leq 0,01$) e da dispnéia e membros inferiores ($p \leq 0,01$), tanto no pré quanto no pós-operatório; não houve variação na SpO_2 tanto no pré-operatório ($p=0,64$) quanto no pós-operatório ($p=0,45$); e houve diminuição da distância média percorrida no pré de $346,98 \pm 107,51$ para $252,06 \pm 107,17$ metros no pós-operatório. Houve maior variação de diferença de médias entre o pré e pós teste para a FC no período pré ($p=0,05$) e maior sensação de esforço percebido nos MMII no período pós-operatório ($p=0,02$). Entre o pré e o pós-teste, houve aumento fisiológico dos dados hemodinâmicos, sensação de esforço percebido, sem alteração em SpO_2 e no declínio funcional na distância percorrida entre o período pré para

o pós-operatório de cirurgia cardíaca. A FC tem maior variação no pré e o esforço percebido nos MMII no período pós-operatório, embora clinicamente não relevante.

Descritores | Cirurgia Torácica; Doenças Cardiovasculares; Teste de Caminhada.

ABSTRACT | The six-minute walk test (6MWT) is prescribed for patients who underwent cardiac surgery, but the hemodynamic and respiratory variation is still poorly described in this population. This study aimed to compare the hemodynamic and respiratory data, dyspnea sensation variation, as well as the perceived exertion in the lower limbs during the 6MWT between the pre and post-test and analyze whether there is a difference in the variation between the pre and postoperative periods of elective cardiac surgery for the same variables. Cross-sectional study with 113 individuals undergoing elective cardiac surgery. The 6MWT was performed the day before surgery and on the fourth postoperative day. It was found that between the pre and post test, there was an increase in hemodynamic variables including HR, SBP, DBP ($p \leq 0.01$) and dyspnea and lower limbs ($p \leq 0.01$), both in the pre and in the postoperative period; there was no variation in SpO_2 both preoperatively ($p=0.64$) and postoperatively ($p=0.45$); decrease in the average distance covered in the preoperative period from 346.98 ± 107.51 to 252.06 ± 107.17 meters. There was a greater variation in the

Trabalho realizado na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) – Ijuí (RS), Brasil.

¹Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) – Ijuí (RS), Brasil. E-mail: consultoriojuliacasagrande@gmail.com. Orcid: 0000-0002-2118-1838

²Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) – Ijuí (RS), Brasil. E-mail: emelybodnar@hotmail.com Orcid: 0000-0002-4980-9025

³Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) – Ijuí (RS), Brasil. E-mail: elianew@unijui.edu.br. Orcid: 0000-0003-2686-8679

mean difference between the pre and post test for HR in the pre period ($p=0.05$) and a greater feeling of perceived exertion in the lower limbs in the postoperative period ($p=0.02$). Between the pre and post-test, there was a physiological increase in hemodynamic data, sensation of perceived exertion, without SpO₂ alteration, and functional decline in the distance covered between the pre and postoperative periods of cardiac surgery. The HR has greater variation in the pre and the exertion perceived in the lower limbs in the postoperative period, although clinically not relevant.

Keywords | Thoracic Surgery; Cardiovascular Diseases; Walking Test.

RESUMEN | La prueba de la marcha de seis minutos (6MWT) se prescribe para pacientes que han sido sometidos a cirugía cardíaca, pero la variación hemodinámica y respiratoria aún está mal descrita en esta población. El objetivo del estudio fue comparar la variación de los datos hemodinámicos, respiratorios, sensación de disnea, esfuerzo percibido en miembros inferiores durante la PM6M entre el pre y post test y analizar si existe diferencia en la variación entre el pre y el postoperatorio de cirugía cardíaca electiva. Estudio transversal

con 113 sujetos sometidos a cirugía cardíaca electiva. La PM6M se realizó el día previo a la cirugía y al cuarto día postoperatorio. Se encontró que entre el pre y post test hubo aumento de las variables hemodinámicas como FC, PAS, PAD ($p\leq 0,01$) y disnea y miembros inferiores ($p\leq 0,01$), tanto en el pre como en el post operatorio; no hubo variación en la SpO₂ tanto en el preoperatorio ($p=0,64$) como en el postoperatorio ($p=0,45$); disminución de la distancia media recorrida en el preoperatorio de $346,98\pm 107,51$ a $252,06\pm 107,17$ metros. Hubo mayor variación en la diferencia de medias entre el pre y post test de FC en el periodo pre ($p=0,05$) y mayor sensación de esfuerzo percibido en los miembros inferiores en el postoperatorio ($p=0,02$). Entre el pre y el post test hubo aumento fisiológico de los datos hemodinámicos, sensación de esfuerzo percibido, sin alteración de la SpO₂ y disminución funcional de la distancia recorrida entre el pre y el postoperatorio de cirugía cardíaca. La FC tiene mayor variación en el pre y el esfuerzo percibido en los miembros inferiores en el postoperatorio, aunque clínicamente no relevante.

Palabras clave | Cirugía Torácica; Enfermedades Cardiovasculares; Prueba de Paso.

INTRODUÇÃO

A promoção da saúde voltada a informar os indivíduos sobre os fatores de risco é importante na prevenção das doenças cardiovasculares¹, porém, uma vez em que tal enfermidade esteja instalada, há necessidade de tratamento. Uma das formas de tratamento é a cirurgia cardíaca². A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) e a troca valvar (TV) são cirurgias cardíacas eletivas realizadas na prática clínica³.

A cirurgia cardíaca é a indicação de uma das formas de tratamento, mas, por outro lado, pode levar a complicações pós-operatórias e até à morte⁴. Dentre as complicações que podem ocorrer, podemos citar as infecções da ferida esternal, pneumonia, fenômenos tromboembólicos, falha do enxerto, fibrilação atrial, hipertensão pulmonar, derrame pericárdico, acidentes vasculares encefálicos, lesão renal, lesões gastrointestinais e instabilidade hemodinâmica⁵.

Além disso, logo após a realização da cirurgia cardíaca é observado nos pacientes redução de sua capacidade funcional, avaliado pela distância percorrida no teste de caminhada em seis minutos (TC6)⁶, da força muscular respiratória, avaliada pela pressão inspiratória e expiratória máxima, assim como da resistência de membros inferiores, avaliada pelo teste de sentar e levantar em um minuto^{7,8}, funcionalidade avaliada pela independência funcional e aumento de dor⁹.

De acordo com a American Thoracic Society (ATS)¹⁰, o teste de caminhada de seis minutos (TC6), avalia a distância percorrida em um tempo máximo de seis minutos, assim como permite analisar as respostas globais e integradas de todos os sistemas envolvidos durante o exercício, incluindo o sistema pulmonar e cardiovascular, circulações sistêmica e periférica, unidades neuromusculares e metabolismo muscular.

É um teste comumente utilizado para avaliação objetiva da capacidade funcional de exercício^{10,11}, assim como em resposta ao tratamento, predizendo a morbidade e mortalidade¹⁰ para o manejo de pacientes com doença pulmonar moderada a grave¹¹ e outras populações, como pacientes com doença cardíaca⁶. É um teste de baixa complexidade, seguro, não requer equipamentos complexos¹¹ e pode ser realizado na prática ambulatorial e também com pacientes hospitalizados⁶.

Na literatura, a avaliação da distância percorrida no TC6 é amplamente descrita e conhecida para avaliação da capacidade funcional de indivíduos e, em específico na cirurgia cardíaca, os indivíduos têm redução da distância percorrida entre o período pré e pós-operatório, mesmo realizando fisioterapia⁷. Também, a distância do TC6 mostra ser um preditor significativo de morte por doença cardiovascular (taxa de risco [HR]=0,89, IC 95%:0,81-0,97, $p=0,01$) e hospitalizações cardíacas (HR=0,95,

IC 95%:0,90-0,99, $p=0.02$) em pacientes internados em um programa de reabilitação cardiovascular intra-hospitalar após cirurgia valvar de coração aberto. Portanto, o TC6 provou ser uma ferramenta de prognóstico independente¹². Porém, a análise da variação dos dados hemodinâmicos e respiratórios ainda não foi avaliada com o TC6 em cardiopatas submetidos à cirurgia cardíaca. Temos como hipótese que a variação é baixa. Diante disso, este estudo tem como objetivo comparar a variação dos dados hemodinâmicos e respiratórios, sensação de dispneia, bem como do esforço percebido nos membros inferiores durante o TC6 entre o pré e pós teste, e analisar se existe diferença na variação entre o período pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca eletiva para as mesmas variáveis.

METODOLOGIA

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo do tipo transversal analítico e descritivo.

Local

Os pacientes foram recrutados no Hospital de Clínicas de Ijuí, no setor do Instituto do Coração, local em que foi realizada a coleta dos dados da pesquisa. O período do estudo foi de março de 2016 a novembro de 2018.

Critério de seleção

Foram incluídos no estudo indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM), à cirurgia de troca valvar (TV) ou mista, ou seja, a associação da cirurgia de revascularização miocárdica e cirurgia de troca valvar (CRM+TV) via esternotomia. Foram excluídos indivíduos com incapacidades físicas, funcionais e cognitivas sem condições de realizar o protocolo de avaliação, os que tiveram complicações pós-operatória que retardaram a alta, os que não conseguiram completar o protocolo da pesquisa (realizar a primeira ou segunda avaliação) e os que se recusaram a participar da pesquisa não assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Coleta dos dados

Foram coletados dados no prontuário do paciente, tais como idade, sexo, antecedentes familiares, hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM), dislipidemia, insuficiência cardíaca (IC), doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), infarto agudo do miocárdio (IAM), além de dados transoperatórios – tipo de cirurgia cardíaca (CRM: cirurgia de revascularização do miocárdio, TV: troca valvar, mista: CRM associada à TV), duração da cirurgia, circulação extracorpórea (CEC) – e dados pós-operatórios – tempo de ventilação mecânica (VM) e tempo total de internação hospitalar.

O protocolo da pesquisa constou da avaliação do TC6 que foi realizada no dia anterior à cirurgia (dia da internação hospitalar) e no quarto dia pós-operatório (para garantir a padronização na realização dos testes no pós-operatório, antes da alta hospitalar). O TC6 foi adaptado conforme as diretrizes da ATS¹⁰, pois o corredor do hospital permitia a realização de dez metros e os pacientes tiveram que realizar somente um teste ao invés de dois, devido à dinâmica da rotina hospitalar no pré-operatório, que não permitiu o tempo hábil de dois testes com intervalo de 30 minutos. O avaliador explicou o teste demonstrando na prática para os pacientes como deveria ser realizado, os quais foram questionados quanto às suas condições físico-funcionais para realização dele.

Foi solicitado verbalmente para os pacientes caminharem o máximo de distância sem correr durante seis minutos. O avaliador se posicionava atrás do paciente para não interferir na velocidade da marcha, conforme orienta as diretrizes. Uma cadeira ficou próxima, caso o paciente necessitasse de repouso. Incentivo verbal padronizado foi dado com o intuito do estímulo a cada minuto. O paciente poderia interromper a caminhada caso ele não conseguisse andar mais ou se sentisse cansado, porém, o cronômetro continuava correndo até os seis minutos. Caso o paciente não conseguisse retornar, a distância percorrida no teste era aquela que ele conseguiu, independente de retornar a caminhar ou não. No sexto minuto, o paciente foi instruído a parar no lugar, sentar-se para registrar a distância percorrida e novamente verificar os sinais vitais e a dispneia pela escala de Borg, além da sensação percebida de cansaço dos membros inferiores (MMII)¹⁰.

Foram registrados antes (pré teste) e no final do teste (pós teste) a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), a frequência cardíaca (FC), a saturação periférica de oxigênio (SpO₂), sendo as variáveis aferidas por esfigmomanômetro, estetoscópio (marca Premium adulto nylon com velcro, Brasil) e oxímetro de pulso portátil (Bic monitor de dedo YK-80B).

A avaliação do esforço percebido foi feita utilizando a escala de Borg¹³, assim como a percepção da fadiga muscular dos membros inferiores (Borg MMII) e da sensação de falta de ar (Borg dispnea). A escala de Borg é de zero a dez, sendo zero ausência de sintomas e dez a pior sensação. Foi realizado o cálculo do percentual atingido da distância percorrida¹⁴.

Análise estatística

A análise foi realizada por meio do programa Statistical Package for Social Science – SPSS (versão 23.0, Chicago, IL, EUA). Empregou-se o teste de normalidade de Kolmogorov Smirnov. Para analisar a diferença entre o pré e pós teste nos períodos pré-operatório e pós-operatório de cirurgia cardíaca, assim como para obter a delta da diferença entre o período pré e pós-operatório, foram realizados o teste t para amostra pareada. O delta da diferença foi determinado pelo cálculo da diferença da média entre o pós teste e a média pré teste. Considerou-se estatisticamente significativo $p \leq 0,05$. O cálculo amostral foi realizado baseado no estudo de Arenaza et al.⁸.

Aspectos éticos

Foi realizada uma análise a partir do projeto institucional “Treinamento com inspirômetro de incentivo à fluxo em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca: qual é a melhor prescrição de carga?”.

RESULTADOS

Dos 307 indivíduos elegíveis para o estudo, 194 foram excluídos, portanto, a amostra final foi composta por 113 indivíduos (Figura 1). As características da amostra são apresentadas na Tabela 1. A maioria foi submetida à CRM (61,9%) e eram do sexo masculino (61,9%). Os antecedentes familiares e a hipertensão arterial sistêmica foram os fatores de risco para doenças cardiovasculares mais prevalentes (71%), assim como o infarto agudo do miocárdio (IAM) foi a comorbidade associada mais prevalente (Tabela 1).

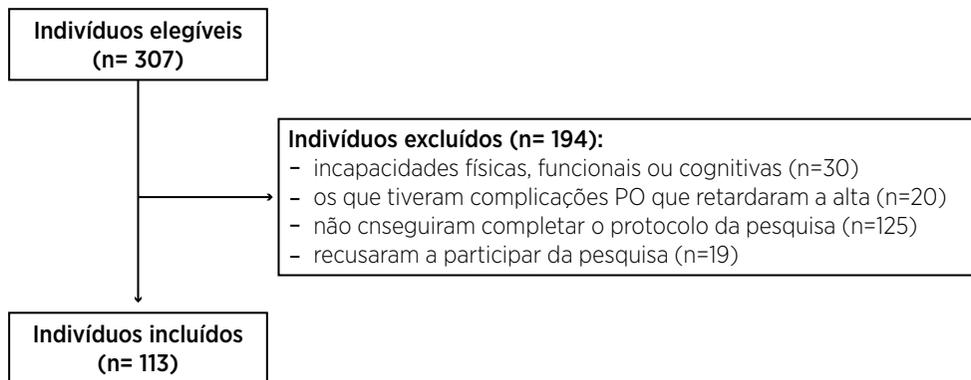


Figura 1. Fluxograma do estudo

Tabela 1. Característica da amostra de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva

Variáveis	Média±DP
Idade (anos)	58,23±9,54
Tempo total de internação hospitalar (dias)	6,11±1,67
Tempo de VM (horas)	10,42±4,85
Tempo de CEC (horas)	1,38±0,45
Tempo de cirurgia (horas)	3,43±1,45
Sexo	n (%)
Masculino/feminino	70(61,9)/43 (38,1)
Fatores de risco para DCV	n (%)
Antecedentes familiares	81 (71,7)
HAS	81 (71,7)

Tabela 1. Continuação

Variáveis	Média±DP
DM tipo I / tipo II	10 (8,8)/25 (22,1)
Dislipidemia	49 (43,4)
Comorbidades associadas	n (%)
IC	8 (7,1)
DPOC	10 (8,8)
IAM	41 (36,3)
Tipo de cirurgia	n (%)
CRM	70 (61,9)
TV	41 (36,3)
Mista (CRM+TV)	2 (1,8)

n: número da amostra; %: percentual da amostra; VM: ventilação mecânica; CEC: circulação extracorpórea; DCV: doença cardiovascular; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DM: diabetes mellitus; ICC: insuficiência cardíaca; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IAM: infarto agudo do miocárdio; CRM: cirurgia de revascularização do miocárdio; TV: troca valvar. Dados apresentados como média±desvio padrão ou número e percentual.

(continua)

Os resultados no período pré-operatório (Tabela 2) e no período pós-operatório (Tabela 3) descrevem o TC6 em relação à variação dos dados hemodinâmicos e respiratórios comparando as variáveis no pré e pós-teste. Verifica-se que houve aumento fisiológico e ingenuamente clínico das variáveis hemodinâmicas incluindo FC, PAS, PAD ($p \leq 0,01$) e da dispneia e MMII ($p \leq 0,01$), tanto no pré quanto no pós-operatório. Não houve variação na SpO_2 tanto no pré-operatório ($p=0,64$) quanto no pós-operatório ($p=0,45$).

Tabela 2. Variação dos dados hemodinâmicos e respiratórios no teste de caminhada de seis minutos no pré e pós-teste no período pré-operatório de cirurgia cardíaca

Variável	Pré-teste	Pós-teste	p
	média±DP	média±DP	
FC (bpm)	71,35±12,80	85,28±18,30	≤0,01*
PAS (mmHg)	126,55±17,46	134,87±19,28	≤0,01*
PAD (mmHg)	76,64±13,86	78,85±13,94	≤0,01*
SpO_2 (%)	96,65±2,42	96,51±2,70	0,64
Borg Dispneia (0-10)	0,18±0,66	0,87±1,91	≤0,01*
Borg MMII (0-10)	0,28±1,19	0,56±1,53	≤0,01*

DP: desvio padrão da média; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; SpO_2 : saturação periférica de oxigênio; Borg dispneia: sensação de falta de ar; Borg MMII: sensação de esforço percebido nos membros inferiores; Dados apresentados como média e desvio padrão (DP); *Teste t para amostra pareada; *: $p \leq 0,05$: estatisticamente significativo.

Tabela 3. Variação dos dados hemodinâmicos e respiratórios no teste de caminhada de seis minutos pré e pós-teste no período pós-operatório

Variável	Pré-teste	Pós-teste	p
	média±DP	média±DP	
FC (bpm)	86,12±14,34	98,25±17,33	≤0,01*
PAS (mmHg)	120,18±14,45	129,47±17,97	≤0,01*
PAD (mmHg)	75,22±10,10	78,41±14,37	≤0,01*
SpO_2 (%)	95,37±2,67	95,09±3,84	0,45
Borg Dispneia (0-10)	0,23±0,75	0,71±1,40	≤0,01*
Borg MMII (0-10)	0,38±1,23	1,08±1,77	≤0,01*

DP: desvio padrão da média; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; SpO_2 : saturação periférica de oxigênio; Borg dispneia: sensação de falta de ar; Borg MMII: sensação de esforço percebido nos membros inferiores; Dados apresentados como média (DP); *Teste t para amostra pareada; *: $p \leq 0,05$: estatisticamente significativo.

A Tabela 4 mostra resultados da média da diferença das variáveis entre o pré e o pós-teste do TC6, tanto para o período pré-operatório (Tabela 2) quanto para o período pós-operatório (Tabela 3). Embora no momento pré e pós-operatório a FC tenha tido um aumento fisiológico esperado durante o TC6, ela teve maior variação no pré-operatório e maior para a sensação de esforço percebido nos MMII no período pós-operatório.

A distância percorrida no TC6 (Tabela 4) diminuiu entre o período pré e pós-operatório ($p \leq 0,01$), representando uma redução de 94,92 metros.

Durante a realização do teste não foi verificado nenhum evento adverso, o que mostra ser um teste seguro para ser realizado em pacientes cardiopatas no período pré e pós-operatório.

Tabela 4. Delta da diferença da variação dos dados hemodinâmicos, respiratórios e valor da distância percorrida entre o pré e pós teste de caminhada em seis minutos no período pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca

Variável	≠ Pré-Operatório	≠ Pós-Operatório	p
	média±DP	média±DP	
FC (bpm)	16,81±13,11	13,66±12,26	0,05*
PAS (mmHg)	12,92±11,07	12,12±10,04	0,54
PAD (mmHg)	6,46±8,12	6,37±9,45	0,94
SpO_2 (%)	1,80±2,42	2,35±3,19	0,08
Borg Dispneia (0-10)	0,70±1,79	0,65±1,28	0,81
Borg MMII (0-10)	0,39±1,25	0,80±1,43	0,02*
Variável	Pré-operatório	Pós-operatório	p
Distância percorrida no TC6 (m)	346,98±107,51	252,06±107,17	≤0,01*
Percentual atingido na distância percorrida em relação ao predito para o paciente no TC6	67,41±26,26	48,95±22,28	≤0,01*

Delta da diferença: cálculo da média pós teste menos a média pré teste; DP: desvio padrão da média; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; SpO_2 : saturação periférica de oxigênio; Borg dispneia: sensação de falta de ar; Borg MMII: sensação de esforço percebido nos membros inferiores; TC6: teste de caminhada de seis minutos. Dados apresentados como média e desvio padrão (DP); *Teste t para amostra pareada; *: $p \leq 0,05$: estatisticamente significativo.

DISCUSSÃO

Neste estudo realizado com pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, os resultados mostram que houve variação dos dados hemodinâmicos intrateste em ambos os períodos, pré e pós-operatório, ou seja, houve um aumento significativo das variáveis hemodinâmicas e da percepção do esforço percebido para dispneia e cansaço em membros inferiores entre o início e o final do teste. Observou-se também aumento da variação observada pela diferença da média entre os testes realizados no período pré e pós-operatório, sendo maior a variação da FC no pré-operatório e esforço percebido nos membros inferiores no pós-operatório. A distância percorrida no TC6 diminuiu significativamente no período pós-operatório.

A padronização do TC6 é válida e confiável para ser utilizada na avaliação da capacidade funcional para

diferentes patologias, desde os pacientes cardíacos¹⁵, diabéticos¹⁶, até indivíduos saudáveis¹⁷, assim como para a avaliação da efetividade de programas de reabilitação em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca¹⁸. Este estudo mostra o aumento, que é considerado fisiológico, clinicamente não relevante, quando o indivíduo é submetido ao esforço físico, das variáveis hemodinâmicas e da percepção do esforço percebido para dispneia e esforço percebido em membros inferiores entre o início e o final do TC6, o que indica ser um teste seguro para esses pacientes. Resultados semelhantes são descritos por Cordeiro et al.¹⁹ quando avaliaram o impacto hemodinâmico da deambulação no terceiro ou quarto dia pós-operatório de cirurgia cardíaca. Verificaram um impacto hemodinâmico com variação significativa da frequência cardíaca e respiratória e duplo produto, porém não configura risco ao paciente, mostrando ser um procedimento seguro e viável nesse perfil de paciente. O comportamento pressórico desencadeado pelo teste mostra um aumento fisiológico esperado e dentro dos limites da normalidade, sugerindo que o teste é seguro^{20,21}.

O maior delta de variação no pré-operatório intrateste foi o da frequência cardíaca, porém foi um aumento fisiológico e clinicamente não relevante. No pós-operatório, ocorreu maior variação na percepção de esforço percebido, que inclusive vai ao encontro do maior valor absoluto da FC nesse período e menor distância percorrida. Por outro lado, a diferença de variação dos demais dados entre períodos pré e pós-operatório (PAS, PAD, SpO₂, Borg da dispneia) não foi significativa ($p \geq 0,05$). Além disso, a diferença de variação da FC foi um aumento fisiológico, sem repercussões clínicas. Esse é o ponto que nos remete a confirmar que o TC6 é um teste seguro para ser realizado na prática clínica em pacientes no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Os resultados no TC6 mostram uma redução da capacidade funcional no pré-operatório, e essa condição teve uma piora no pós-operatório. Nessa fase, os pacientes apresentaram uma distância inferior a 300 metros, o que representa um percentual inferior a 50% de acordo com o cálculo do previsto para cada paciente¹⁴. Esse comportamento também é descrito por outros estudos^{22,23}. Importante lembrar que distância média percorrida indica um bom prognóstico quando o paciente percorre acima dos 300 metros^{11,23}. Na análise específica do TC6 em pacientes após cirurgia cardíaca, Opasich et al.²⁴ evidencia valores de referência para o desempenho do teste relacionado em função de sexo, idade, comorbidade e função sistólica, e isso é importante por ser uma referência específica do teste para

tais pacientes e principalmente para subsidiar a prescrição do exercício no início da reabilitação cardíaca da fase II.

Embora reduzida, a distância percorrida no pré-operatório foi maior do que no pós-operatório. A redução da distância percorrida no pós-operatório pode ser explicada devido às restrições de um pós-operatório de grande porte como é a cirurgia cardíaca, em que o paciente manifesta um aumento do esforço percebido nos membros inferiores com maior dificuldade para deambulação, consequentemente diminuindo o seu desempenho na distância percorrida no TC6. No pós-operatório, o indivíduo apresenta a ocorrência de dor, que resulta em alterações respiratórias, hemodinâmicas e metabólicas²⁵.

Este estudo mostra ser importante para o fisioterapeuta por reafirmar que esse procedimento pode ser realizado de forma segura em pacientes no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca. Porém, algumas limitações podem ser elencadas, entre elas:

- (1) Embora a ATS preconize a realização de dois testes com intervalo mínimo de 30 minutos entre eles, os pacientes foram instruídos a como realizar o teste e em seguida o teste foi aplicado, sem um aprendizado prévio.
- (2) O corredor foi adaptado para dez metros em função do espaço físico disponível no hospital, o que pode reduzir a distância percorrida pela diminuição da velocidade da marcha para realizar o retorno.
- (3) A análise incluiu os diferentes tipos de procedimentos cirúrgicos.
- (4) Não foi aferida a frequência respiratória como parâmetro respiratório.

CONCLUSÃO

Entre o pré e o pós teste, houve aumento fisiológico dos dados hemodinâmicos, sensação de esforço percebido, sem alteração SpO₂. O delta da variação foi maior para a frequência cardíaca no pré-operatório e para a sensação de fadiga nos membros inferiores no período pós-operatório, embora clinicamente não relevante. Ocorre um declínio funcional observado pela diminuição da distância percorrida no pós-operatório, o que reforça a necessidade da intervenção da fisioterapia em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

O estudo reforça que o TC6 é confiável e seguro de ser realizado em paciente no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca. É um teste submáximo, dependente de motivação, esforço e aprendizado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de iniciação científica. Ao Hospital de Clínicas Ijuí pelo apoio na realização da pesquisa e à Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI) pela oportunidade de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Nasiłowska-Barud A, Barud M. Psychological risk factors for cardiovascular diseases. *Wiad Lek.* 2020;73(9cz.1):1829-34.
- Gillinov M, Szilagyi S, Svensson LG. Cardiac surgery at the Cleveland clinic. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2016; 28(3):634-40. doi: doi.org/10.1053/j.semctvs.2016.12.001
- Murad H. Reflections on the Cardiac Surgery Practiced in the 1970s when Compared with the Current Practice. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2019; 34(4):V-VII. doi: 10.21470/1678-9741-2019-0227
- Heck LGS, Dallazen F, da Cruz DT, Berwanger AS, Winkelmann ER. Análise do período intra e pós-operatório, complicações e mortalidade nas cirurgias de revascularização do miocárdio e de troca valvar. *Sci Med (Porto Alegre, Online).* 2017;27(4):ID28041. doi: 10.15448/1980-6108.2017.4.28041
- Montrief T, Koyfman A, Long B. Coronary artery bypass graft surgery complications: A review for emergency clinicians. *Am J Emerg Med.* 2018;36(12):2289-97. doi: 10.1016/j.ajem.2018.09.014
- Santos VM, Nasrala Neto E, Nazario MPS, Shimoya-Bittencourt W, Salício MA, et al. Capacidade funcional e força muscular de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio. *J Health Sci.* 2018; 20(1):45-9. doi: 10.17921/2447-8938.2018v20n1p45-49
- Windmöller P, Bodnar ET, Casagrande J, Dallazen F, Schneider J, et al. Physical exercise combined with CPAP in subjects who underwent surgical myocardial revascularization: a randomized clinical trial. *Respir Care.* 2020;65(2):150-7. doi: 10.4187/respcare.06919
- Arenaza DP, Pepper J, Lees B, Rubinstein F, Nugara F, et al. Preoperative 6-minute walk test adds prognostic information to Euroscore in patients undergoing aortic valve replacement. *Heart.* 2010;96(2):113-7. doi: 10.1136/hrt.2008.161174
- Chiapinotto S, Dallazen F, Bodnar ET, Winkelmann ER. Level of pain and functional independence of patients submitted to cardiac surgery. *Rev Baiana Enferm.* 2017;31(4):e21388. doi: 10.18471/rbe.v31i4.21388
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-7. doi: https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102. Erratum in: *Am J Respir Crit Care Med.* 2016;193(10):1185. doi: 10.1164/rccm.19310erratum
- Vitale G, Sarullo S, Vassallo L, Di Franco A, Mandalà G, et al. Prognostic Value of the 6-Min Walk Test After Open-Heart Valve Surgery: experience of a cardiovascular rehabilitation program. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2018;38(5):304-308. doi: 10.1097/HCR.0000000000000340
- Agarwala P, Salzman SH. Six-Minute Walk Test: clinical role, technique, coding, and reimbursement. *Chest.* 2020;157(3):603-11. doi: 10.1016/j.chest.2019.10.014
- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-81.
- Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158(5Pt 1):1384-7. doi: 10.1164/ajrccm.158.5.9710086. Erratum in: *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;201(3):393. doi: 10.1164/ajrccm.158.5.9710086
- Hamilton DM, Haennel RG. Validity and reliability of the 6-minute walk test in a cardiac rehabilitation population. *J Cardiopulm Rehabil.* 2000;20(3):156-64. doi: 10.1097/00008483-200005000-00003
- Mohr F, Beber GC, Winkelmann ER. Capacidade funcional submáxima e variabilidade hemodinâmica em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. *Rev Bras Pesqui Saúde.* 2013 [cited 2024 10 06];15(4):14-20. Available from: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/7594>
- Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil.* 2001;21(2):87-93. doi: 10.1097/00008483-200103000-00005
- Wang LW, Ou SH, Tsai CS, Chang YC, Kao CW. Multimedia exercise training program improves distance walked, heart rate recovery, and self-efficacy in cardiac surgery patients. *J Cardiovasc Nurs.* 2016;31(4):343-9. doi: 10.1097/JCN.0000000000000246
- Cordeiro AL, Silva AA, Santana MI, Carvalho S, Guimarães AR. Impacto hemodinâmico da deambulação nos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca. *Rev DERC.* 2015;21(2):54-7. doi: 10.5935/0103-507X.20170028
- Ribeiro A, Younes C, Mayer D, Fréz AR, Riedi C. Teste de caminhada de seis minutos para avaliação de mulheres com fatores de risco cardiovascular. *Fisioter Mov.* 2011;24(4):713-9. doi: 10.1590/S0103-51502011000400016
- Rubim VSM, Neto CD, Romeo JLM, Montera MJ. Valor prognóstico do teste de caminhada de seis minutos na insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2006;86(2):120-5. doi: 10.1590/S0066-782X2006000200007
- Fiorina C, Vizzardi E, Lorusso R, Maggio M, De Cicco G, Nodari S, Faggiano P, Dei Cas L. The 6-min walking test early after cardiac surgery. Reference values and the effects of rehabilitation programme. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32(5):724-9. doi: 10.1016/j.ejcts.2007.08.013
- Arslan S, Erol MK, Gundogdu F, Sevimli S, Aksakal E, et al. Prognostic value of 6-minute walk test in stable outpatients with heart failure. *Tex Heart Inst J.* 2007;34(2):166-9.
- Opasich C, De Feo S, Pinna GD, Furgi G, Pedretti R, Scutunio D, Tramarin R. Distance walked in the 6-minute test soon after cardiac surgery: toward an efficient use in the individual patient. *Chest.* 2004;126(6):1796-801. doi: 10.1378/chest.126.6.1796
- Baumgarten MC, Garcia GK, Frantzeski MH, Giacomazzi CM, Lagni VB, Dias AS, Monteiro MB. Pain and pulmonary function in patients submitted to heart surgery via sternotomy. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(4):497-505. doi: 10.1590/s0102-76382009000500011