

Comparison between two rehabilitation protocols on cardiorespiratory effects in postoperative cardiac surgery patients.

Comparação entre dois protocolos de reabilitação sobre os efeitos cardiorrespiratórios em pacientes pós-operatório de cirurgia cardíaca

Flávia Millan Varalunga, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia – MG, Brasil , <https://orcid.org/0000-0002-0521-1072>.

Jéssica Aguiar Achcar, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia – MG, Brasil, <https://orcid.org/0000-0003-0303-4671>.

Ana Carolyne da Silva Costa Mendes, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia – MG, Brasil, <https://orcid.org/0009-0000-1643-8662>.

Eliane Maria de Carvalho, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia – MG, Brasil , <https://orcid.org/0000-0002-3977-9117>.

Elaine Cristina Gonçalves, Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), Uberlândia – MG, Brasil.

Correspondente: flaviamillanfisioterapeuta@gmail.com

RESUMO

Introdução: Programas de reabilitação após cirurgia cardíaca demonstram benefícios ao paciente como a redução dos efeitos deletérios da imobilidade durante a internação, evolução na capacidade funcional, melhora da função pulmonar; redução da mortalidade e tempo de internação, o que leva a ganho nos parâmetros hemodinâmicos, fisiológicos e autonômicos. **Objetivo:** Comparar as alterações hemodinâmicas e respiratórias do treinamento com o cicloergômetro de membros inferiores (MMII) e a fisioterapia convencional em pacientes de pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Metodologia:** Ensaio clínico randomizado, incluindo pacientes de pós-operatório de cirurgia cardíaca submetidos a dois protocolos de reabilitação: cicloergômetro (G ciclo) e Fisioterapia Convencional (G fisio). Os protocolos foram iniciados no primeiro dia de pós-operatório até a alta da Unidade de Terapia Intensiva (UTI), 3 vezes ao dia. Parâmetros cardiorrespiratórios foram aferidos em repouso, 5, 10, 15, 20 min de exercícios. **Resultados:** Vinte e quatro pacientes, 13 (G ciclo) e 11 (G fisio) foram incluídos no estudo. Não houve diferença nas respostas cardiorrespiratórias, nos tempos: repouso, 5 min, 10 min, 15 min, 20 min e nos diferentes dias, entre os grupos G ciclo x G fisio. **Conclusão:** Não foram encontradas diferenças hemodinâmicas e respiratórias quando comparadas às intervenções fisioterapêuticas, entre os grupos. As intervenções se mostraram semelhantes e seguras para esse grupo de pacientes. Desta forma o cicloergômetro pode ser considerado como uma nova alternativa à reabilitação em pacientes de pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Palavras- chaves: Reabilitação Cardíaca. Terapia por Exercício. Serviço Hospitalar de Fisioterapia

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DC) no Brasil estão em primeiro lugar no número de mortes e internações hospitalares, gerando altos custos ao Sistema Único de Saúde (SUS), sendo a Doença Arterial Coronariana (DAC) a primeira causa de morte no Brasil e no mundo^[1]. Seu aparecimento está associado a fatores de riscos, tais como tabagismo, sedentarismo, e alimentação inadequada, que elevam sua incidência principalmente em países de baixa a média renda, pela diminuição do cuidado à saúde. ^[1,2]

A morbidade dessa população implica ao SUS um problema de saúde pública, onde o principal desafio é desenvolver estratégias para a reabilitação desses pacientes, almejando a homeostase, a qual permita o retorno do bem estar físico, mental e social dessa população. ^[3]

Neste contexto, a Cirurgia Cardíaca quando indicada, consiste em uma alternativa para restaurar e restituir capacidades vitais e está associada a maior sobrevida destes pacientes^[3]. Por outro lado, utiliza de componentes como a anestesia, tempo prolongado da cirurgia com CEC, esternotomia e ventilação mecânica, gerando prejuízos ao sistema respiratório, podendo causar edema intersticial, congestão pulmonar, lesão no endotélio vascular, e diminuição na capacidade vital ^[5]. Isso em conjunto com a imobilidade, também agrega ao declínio funcional do sistema motor do paciente^[4].

Diante das alterações provocadas pelo procedimento cirúrgico, após a compensação clínica do paciente, a fisioterapia exerce um papel importante na reabilitação pós-operatória, cujo principal objetivo é evitar os efeitos negativos do repouso prolongado, estimulando o retorno mais breve às atividades físicas cotidianas, mantendo a capacidade funcional, evitando complicações pulmonares e desenvolvendo a confiança do paciente^[6].

O programa de Reabilitação nesta fase é composto por atividades de baixa intensidade, como exercício de mobilização precoce, sedestação, ortostatismo, deambulação, subida e descida de degraus, exercício ativo assistido e ativo livre de Membro superiores (MMSS) e Membros inferiores (MMII), exercícios respiratórios, exercícios resistidos leves, relaxamento e alongamento, objetivando uma alta hospitalar com melhores condições físicas e psicológicas^[4].

Chagas et.al^[4] apresenta em sua revisão sistemática dados que comprovam que esses exercícios geram benefícios ao paciente como a redução dos efeitos deletérios da imobilidade durante a internação; evolução na capacidade funcional; melhora da função pulmonar; redução da mortalidade e tempo de internação, o que leva a ganho nos parâmetros hemodinâmicos, fisiológicos e autonômicos.

Outra alternativa que tem se mostrado interessante e viável para reabilitação nessa população de pacientes, é o cicloergômetro. O cicloergômetro é um instrumento atualmente estudado em protocolos instituídos em Unidades de Terapia em Intensiva, e tem demonstrado que mesmo causando alterações na hemodinâmica do paciente, pode ser considerado seguro. O cicloergômetro tem como efeito agudo, o aumento da Frequência Cardíaca (FC), podendo ser justificado pela elevação da atividade nervosa simpática e redução da atividade parassimpática^[7].Entretanto, em pacientes de pós operatório de cirurgia cardíaca as evidências são escassas.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi comparar as alterações cardiorrespiratórias do treinamento com o cicloergômetro de membros inferiores (MMII) versus exercícios fisioterapêuticos de baixa intensidade nos pacientes de pós operatório de cirurgia cardíaca.

METODOLOGIA

Caracterização da Pesquisa

Trata-se de um estudo clínico randomizado, realizado na Unidade de Terapia Intensiva Coronariana (UCO) do Hospital de Clínicas (HC) da Universidade Federal de Uberlândia HC-UFU no período de junho a dezembro de 2022, e aprovado pelo comitê de Ética e Pesquisa da instituição (parecer n 4.532.779).

Delimitação da Pesquisa

Para participar da pesquisa, os pacientes tinham que ter idade ≥ 18 anos, de ambos os sexos, submetidos a realização de cirurgia cardíaca aberta com esternotomia completa no Hospital de Clínicas (HC) da Universidade Federal de Uberlândia HC-UFU).

Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos pacientes que concordaram com o estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) permitindo a sua participação, idade ≥ 18 anos, de ambos os sexos, submetidos a realização de cirurgia cardíaca aberta com esternotomia completa, estabilidade hemodinâmica (PAS > 90 mmHg e < 140 mmHg e PAD > 50 mmHg e < 90 mmHg), sem sequelas neurológicas ou ortopédicas e sem arritmias cardíacas visualizadas no eletrocardiograma (ECG).

Foram excluídos os pacientes sem liberação médica para realização de exercícios, ou que não concordaram em participar da pesquisa, aqueles que apresentaram dificuldade em compreender ou realizar a atividade proposta (alterações neurológicas ou ortopédicas), com angina instável ou arritmias malignas.

Instrumentos para coleta de Dados

Foi utilizada uma ficha de avaliação para coleta de dados clínicos, sociais e demográficos e exames pré-operatórios. Todas as avaliações foram realizadas por um fisioterapeuta previamente treinado.

Procedimentos

O primeiro contato do pesquisador com o paciente ocorria na internação pré-operatória um dia antes da cirurgia, onde o paciente era convidado a participar da pesquisa, e após concordar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, preencher a ficha de avaliação, o mesmo era orientado sobre a reabilitação pós-operatória. Após a cirurgia, e caso o paciente não preenchesse os critérios de exclusão do estudo, o mesmo era alocado em um dos dois grupos (fisioterapia convencional ou cicloergômetro) por meio de randomização estratificada realizada por sorteio, por pessoa não envolvida no estudo, no qual o grupo definido implicava em qual protocolo seria aplicado ao paciente. O protocolo era iniciado no 1º dia após a cirurgia, e ambos protocolos eram realizados três vezes ao dia. Devido a presença do dreno de mediastino, o qual comumente é retirado neste serviço no segundo dia de pós-operatório, ambos os protocolos foram realizados com o paciente em decúbito dorsal, com cabeceira elevada a 30 graus. Após a retirada do

dreno de mediastino e estabilidade hemodinâmica, o paciente era retirado do leito e posicionado sentado na poltrona a 90 graus de quadril e coluna.

Programa de Reabilitação Cardíaca (PRC)

O PRC iniciava-se no 1º dia de pós-operatório. No grupo fisioterapia convencional (G fisio), os indivíduos foram submetidos ao protocolo padrão de reabilitação fase I realizado no HCUFU, que consistiu em exercícios ativos de flexo-extensão de joelho, flexo-extensão de quadril, dorsiflexão e flexão plantar, abdução e adução de quadril). Os exercícios eram realizados em 4 séries de 5min, e a cada 5 min, uma pausa de 1 min era realizada. Os dados hemodinâmicos e respiratórios foram anotados em repouso no início da intervenção, e nos intervalos entre cada série (5 min, 10 min, 15 min e 20 min do exercício), totalizando um tempo de 20 min. No grupo cicloergômetro (G ciclo) os pacientes realizaram o mesmo protocolo padrão de reabilitação do HCUFU (idem ao grupo fisioterapia convencional), porém, os exercícios de fisioterapia motora foram substituídos por exercícios no cicloergômetro sem carga. Foram realizados 20 minutos de exercício divididos em 4 series de 5 min, com 1 min de pausa entre cada série, onde os dados hemodinâmicos e respiratórios foram anotados em repouso no início da intervenção, e nos intervalos entre cada série (5 min, 10 min, 15 min e 20 min do exercício).

Os dados hemodinâmicos e respiratórios foram aferidos através do monitor (Dixtal philips, Efficia CM150), presente em todos os leitos. Os parâmetros monitorados foram:

- Frequência Cardíaca: calculado conforme preconizado pela American College of Sports Medicine, sendo tolerado até 30 batimentos por minuto (bpm) acima da frequência cardíaca de repouso;
- Pressão Arterial Sistólica e Diastólica;
- Saturação de Oxigênio (Sat O₂):
- Frequência Respiratória (FR),
- Taxa de esforço percebido: através da escala de Borg modificada ^[8]
- Taxa de esforço percebido em membros inferiores: através da escala de Borg modificada^[8].

O exercício era interrompido para segurança do participante na presença de sinais e/ou sintomas de intolerância ao esforço. O objetivo do estudo era concluir 20

minutos de exercício conforme o protocolo, entretanto, dependendo das condições físicas do participante, nas primeiras sessões poderia ocorrer a baixa capacidade funcional e foi tolerado a interrupção e continuidade do protocolo em posteriores sessões, até alcançar o condicionamento físico necessário.

Critérios de Interrupção do Exercício

Foram considerados critérios para interrupção do exercício: presença de instabilidade hemodinâmica (surgimento de hipotensão postural sintomática, pico pressórico com Pressão Arterial Sistólica (PAS) maior que 220 mmHg ou diastólica (PAD) >140 mmHg); queda da SpO₂ abaixo de 88% mesmo em uso de oxigênio suplementar; alteração importante da Frequência Cardíaca (Aumento de 30 batimentos acima do valor de FC inicial); Escala de Borg modificada acima de 6, Cianose central ou periférica, e/ou palidez e piora do padrão respiratório e sinais de desconforto respiratório.

Análise Estatística.

Para efeitos de análise estatística os pacientes foram agrupados em dois grupos: G ciclo - Cicloergômetro e G fisio - Fisioterapia Convencional, os dados de cada grupo foram testados para normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Quando apresentaram normalidade as diferenças entre as médias foram testadas com teste *t* de Student para variâncias homogêneas e ou heterogêneas, e quando pelo menos um dos grupos não apresentou normalidade, as medianas foram comparadas pelo teste de Wilcoxon não pareado (Mann-Whitney). A independência entre os grupos e as variáveis qualitativas foram testadas com o teste de Qui-Quadrado de Independência (quando as frequências esperadas foram maior que cinco) ou com teste Exato de Fisher (quando pelo menos uma das frequências esperadas foi menor que cinco). Para a comparação das variáveis qualitativas repetidas entre os dois grupos, foi utilizado a ANOVA de medidas repetidas.

Dados qualitativos foram descritos com frequência absoluta e relativa. Dados quantitativos foram descritos com média e erro do intervalo de confiança a 95% para a média (dados com distribuição normal); ou descritos com mediana e intervalo interquartilico (distribuição não normal).

RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 24 pacientes, 11 alocados no G ciclo (cicloergômetro) e 13 no G fisio (Fisioterapia Convencional). A tabela 1 demonstra o perfil dos pacientes em ambos os grupos, com relação a Fração de Ejeção, Idade, Tempo de CEC e Tempo de plegia, porém não houve diferença estatisticamente significativa.

Tabela 1. Análise descritiva de algumas variáveis do perfil de pacientes estratificados em Ciclo ergômetro e convencional

Variáveis	Cicloergômetro		Fisioterapia Convencional		
	Média ± elC95%	Media na (IQR)	Média ± elC95%	Mediana (IQR)	Z;p
Fração de Ejeção	50,45± 9,04 ¥	47(27)	44,46 ± 7,88 ¥	41(25) ¥	1,103; 0,283
Idade	60,3 ± 8,1¥	61(16)	57,69 ± 6,8	59(15) ¥	0,551;0,588
Tempo de CEC	65,64 ± 21,67 ¥	60(55)	75,92 ± 14,33	75(33) ¥	-0,897;0,38
Tempo de plegia	56,27±20,92 ¥	53(31)	63±10,13	65(29) ¥	-0,674;0,508

Legenda: elC95%: erro do intervalo de confiança a 95%; %; IQR: intervalo interquartilico; ¥: valores seguidos pelo símbolo seguem distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk; Z: estatística Z aproximada para o teste de Mann-Whitney.

A tabela 2 demonstra o perfil demográfico e de comorbidades de ambos os grupos. Houve predominância do sexo masculino: G ciclo (63,64%) x G fisio (76,92%). Com relação a presença de comorbidades, no grupo G ciclo: 54,55% eram tabagistas ativos, 72,73% hipertensos e 54,55% dislipidêmicos. No grupo G Fisio (61,54%) eram tabagistas ativos, 92,31% hipertensos, 23,08% dislipidêmicos, sem diferença estatística entre os grupos.

Tabela 2. Análise descritiva de algumas variáveis comportamentais do perfil de pacientes estratificados em Cicloergômetro e Fisioterapia Convencional.

Variáveis	Nível	Cicloergômetro	Convencional	Estatística
		n(%)	n(%)	
Sexo	F	4(36,36%)	3(23,08%)	$X^2=1,701$; 0,427
	M	7(63,64%)	10(76,92%)	
DM	Não	9(81,82%)	11(84,62%)	$X^2=1,226$; 0,542
	Sim	2(18,18%)	2(15,38%)	
Tabagismo	Não	5(45,45%)	5(38,46%)	$X^2=1,312$; 0,519
	Sim	6(54,55%)	8(61,54%)	
Has	Não	3(27,27%)	1(7,69%)	$X^2=2,877$; 0,237
	Sim	8(72,73%)	12(92,31%)	
Dislipidemia	Não	5(45,45%)	10(76,92%)	$X^2=3,744$; 0,154
	Sim	6(54,55%)	3(23,08%)	
Doença	CCIA	1(9,1%)	0(0%)	$X^2=2,82$; 0,42
	CRVM	5(45,5%)	5(41,7%)	
	DV	5(45,5%)	6(50%)	
	DV e CRVM	0(0%)	1(8,3%)	

Legenda: n: quantidade; X^2 : estatística Qui-quadrado com correção de continuidade. Correção de Comunicação interatrial (CCIA); Cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM); Disfunção valvar (DV); Disfunção valvar e Cirurgia de revascularização do miocárdio (DV e CRVM)

Ao analisarmos a execução dos pacientes nas diferentes terapias, 12 pacientes não conseguiram executar nenhum dos protocolos no primeiro dia de pós-operatório, sendo que destes, 7 eram do G ciclo e 5 do G fisio. Dentre os motivos da interrupção, os mais prevalentes foram aumento da percepção de esforço de membros inferiores (Borg MMII) (33,4%), queixa algica (25%), queixa algica associada ao aumento da percepção de cansaço respiratório (Borg dispnea) (16,7%) e aumento da pressão arterial sistólica PAS (8,4%).

Na tabela 3 são comparadas as médias dos parâmetros hemodinâmicos e respiratórios (FR, FC, SpO2, PA sistólica e PA diastólica) medidas nos diferentes tempos, dias e grupos (G ciclo X G fisio), sem diferença estatística nas diferentes comparações, porém com pequeno aumento das variáveis hemodinâmicas nos diferentes tempos quando comparado ao repouso.

Tabela 3. Análise descritiva de variáveis do perfil de pacientes estratificada por dias períodos e tratamentos.

PARÂMETROS HEMODINÂMICOS E RESPIRATÓRIOS	REPOUSO		5 MIN		10 MIN		15 MIN		20 MIN		Valor p
	PRIMEIRO DIA DE PROTOCOLO										
	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	
FC	83,1 (12,5)	82,5 (14,5)	86,7 (13,4)	85,3 (14,8)	86,2 (13,3)	87 (15,8)	87,1 (14,3)	86,3 (16,8)	88,0 (12,2)	86,4 (17,9)	FC: *0,16 #0,22 &0,90
PAS	132,9 (20,5)	131,8 (22,5)	141,1 (25,1)	138,6 (28)	142,1 (23,7)	138,8 (23,2)	137,9 (21,5)	133,7 (20,9)	141,3 (21,8)	134,2 (20,4)	
PAD	60,6 (8,2)	58,6 (6,9)	60,3 (9,5)	58,7 (8,3)	55,2 (7,6)	57,7 (7,8)	56,5 (7,2)	59,3 (13,4)	56,8 (8,9)	57,4 (8,9)	
SpO2	94,7 (2,4)	93,8 (2,1)	94 (3,1)	94,3 (3,3)	94,2 (3,3)	94,1 (2,9)	87,1 (2,1)	93,8 (2,3)	94,1 (2,5)	94 (2,4)	
FR	19,3 (5,2)	22,2 (3,7)	22,2 (6,2)	24,8 (3,2)	22,6 (3,2)	26,3 (3,9)	23 (2,7)	26,1 (4,3)	23 (4)	25,3 (4,4)	
	SEGUNDO DIA DE PROTOCOLO										PAS: *0,16 #0,88 &0,30
	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	
FC	86,4 (10,9)	81 (14,2)	91,4 (28,7)	89 (2,7)	93,4 (17,4)	90,4 (13,3)	92,5 (15,8)	90,6 (11,5)	93,3 (13,7)	90,7 (12,2)	
PAS	113,3 (18,6)	111,6 (14,5)	129,2 (24,7)	113,5 (14,3)	127,1 (21,5)	115,5 (14,7)	128,7 (26,3)	118, (19)	129,8 (20,5)	120,2(16,9)	
PAD	55,2 (9,1)	65,3 (10,7)	63 (11,9)	72,3 (10,2)	63,7 (14,8)	69,3 (11,4)	66 (14,9)	76,4 (15,5)	60,4 (16,1)	75,3 (11,1)	
SpO2	95,3 (3,5)	93,5 (2,7)	94,1 (3,7)	93 (2,7)	95,2 (3,1)	93,1 (2,2)	95,1 (3,5)	93,9 (1,9)	95,2 (4,1)	93,8 (1,9)	PAD: *0,06 #0,83 &0,82
FR	19,5 (2,9)	19,9 (4)	23,8 (2,5)	23,4 (4,5)	23,8 (3)	24,2 (3,4)	24,5 (5,4)	24,3 (5)	24,5 (3,7)	23,9 (3,7)	
	TERCEIRO DIA DE PROTOCOLO										
	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	
FC	88,7 (4,9)	72,6 (12)	90,8 (9,3)	79,4 (14,7)	92,2 (7,8)	82,4 (17,5)	92,7 (9,4)	82,6 (16,2)	92,5 (8,3)	82 (16,7)	
PAS	100,5 (22,9)	119,8 (13,5)	102,2 (31,7)	124,8 (16,4)	110 (23,5)	126,6 (22,1)	109,7 (31,6)	121,6 (23,4)	108,2 (20,9)	129,6 (16,7)	
PAD	54,5 (8,8)	78,8 (10,9)	58,2 (10,3)	70,8 (12,3)	55,2 (8)	77 (11,7)	55,7 (11,1)	75,4 (13,9)	57,5 (12,7)	72,2 (13)	
SpO2	95(3,5)	94,2 (2,1)	95,8 (3,9)	93,8 (2,5)	95,4 (3,4)	93,8 (3,1)	95,2 (4,1)	93,8 (2,9)	95,5 (3,9)	93,2 (2,5)	
FR	20(1,4)	17,4 (1,6)	20,71 (2,2)	22 (1,9)	22,5 (2)	20,8 (3,6)	22,5 (2,3)	21,6 (4,3)	22,7 (1,9)	21,2 (2,9)	
	MÉDIA ENTRE OS DIAS										FR: *0,93 #0,83 &0,55
	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	G ciclo	G fisio	
FC	85,7 (2,7)	80,1 (5,3)	89,3 (2,5)	86,4 (4,8)	90,4 (3,5)	88,1 (4)	90,4 (3,1)	88 (3,9)	91 (2,8)	88,1 (4,3)	
PAS	118 (16,2)	118,8 (10)	127,1 (19,9)	122,8 (12,5)	128,8 (16,1)	124,2 (11,6)	127,5 (14,3)	123,7 (7,8)	128,9 (16,79)	125,8 (7,1)	
PAD	57,2 (3,3)	65,3 (10)	60,7 (2,3)	68 (7,4)	58 (4,8)	67,2 (9,7)	59,4 (5,7)	71 (9,6)	58,2 (1,9)	69,4 (9,5)	
SpO2	95(0,3)	93,6 (0,3)	94,5(1)	93,5 (0,6)	94,8 (0,6)	93,5 (0,4)	94,7 (4,6)	93,8 (0)	94,8 (0,7)	93,8 (0,4)	
FR	19,5 (0,3)	20,2 (2,4)	22,4 (1,5)	23,6 (1,4)	23 (0,7)	24,3 (2,7)	23,4 (1)	24,4 (2,2)	23,4 (0,9)	23,9 (2)	

Legenda: min: minutos; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; SpO2: saturação periférica de oxigênio; FR: frequência respiratória; p: probabilidade; *: comparação entre os dias; #: probabilidade em tratamentos; &: probabilidade em períodos.

DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou as respostas hemodinâmicas e respiratórias em pacientes submetidos a dois protocolos de reabilitação no pós-operatório de cirurgia cardíaca e demonstrou que houve repercussões semelhantes nas variáveis hemodinâmicas sem diferenças estatisticamente significantes.

A ocorrência de danos inflamatórios, isquemia-reperfusão causados pela cardioplegia e uso de Circulação extracorpórea (CEC), anemia, ventilação mecânica, e anestésicos após cirurgia cardíaca, geram estresse ao organismo, que ao se somar a disfunção miocárdica prévia, determinam uma nova situação para o sistema cardiovascular, levando a uma diminuição do débito cardíaco (DC) podendo gerar baixa tolerância ao exercício ^[9].

Por outro lado, estudos demonstram que a reabilitação cardíaca precoce em pacientes submetidos à troca valvar aumenta significativamente a funcionalidade, sendo associada a um aumento da probabilidade de sobrevivência após a cirurgia. A população submetida ao procedimento de cirurgia cardíaca, geralmente não é ativa significativamente, muitas vezes devido às limitações funcionais impostas pela gravidade das lesões. Estudos vêm relatando melhora no desempenho físico e resultados clínicos após aplicação de protocolos de intervenção.^[10,11,12]

Da mesma forma, na análise sistemática, Chagas et.al^[4] descreveram que, o exercício físico realizado no 1º dia de protocolo de reabilitação fase I, trouxe eficácia ao tratamento no sentido em que promoveu alterações na modulação autonômica da FC, com repercussões hemodinâmicas, mas não ocasionando intercorrências clínicas ou qualquer sinal e/ou sintoma de intolerância ao esforço, esses foram descritos como exercícios de baixa intensidade e sem uso de equipamentos, se enquadrando assim exercícios utilizados no presente estudo descrito como Fisioterapia Convencional. Cordeiro et. al^[13], em um estudo que utilizou um protocolo onde avaliou os efeitos hemodinâmicos de 20 minutos utilizando o cicloergômetro relatou segurança, e semelhante ao nosso estudo, as alterações nas variáveis hemodinâmicas implicaram em um pequeno aumento, porém sem significância estatística.

Em nosso estudo, os dois protocolos utilizados foram de exercícios de baixa intensidade levando em consideração as alterações de baixo débito que ocorrem no período pós-operatório preconizadas pela ACSM^[14]. Segundo Macedo et. al^[15]

sugere a duração da sessão de exercício de aproximadamente 20 minutos nesta fase, devendo ser composta por séries intermitentes de exercícios, cada uma com duração entre 3 e 5 min, com intervalos entre as séries com duração entre 1 e 2 min, conforme realizado em ambos protocolos do presente estudo.

Chamou a atenção em nosso estudo o fato de 12 pacientes não conseguiram executar quaisquer dos protocolos no primeiro dia de pós operatório, sendo que destes, 7 eram do G ciclo e 5 do G fisio, confirmando a baixa tolerância ao exercício no primeiro dia de pós-operatório. Dentre o principal motivo de interrupção tivemos aumento da escala Borg de cansaço de membros inferiores (33,4%), seguido de queixas álgica (25%).

É descrito que a presença de drenos torácicos e da esternotomia, geram dor ao paciente^[16], limitando a expansibilidade torácica por fatores mecânicos e/ ou funcionais, sendo essa uma variável não avaliada neste estudo, e que se mostrou um fator determinante na capacidade funcional do pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, visto que foi uma limitação para realização do protocolo no primeiro dia de pós operatório.

Chiapinotto et al^[17], demonstraram em seu estudo onde entrevistaram pacientes no pré e pós operatorio de cirurgia cardíaca, que quanto maior a intensidade da dor menor a independência funcional do paciente. Gnoatto et al^[18] também corrobora, em sua análise com idosos submetidos à cirurgia cardíaca, descrevendo a redução na funcionalidade, no período pós operatório, melhorando com o passar dos dias do procedimento, mas sem retornar aos valores pré operatórios. Dessa forma, a dor deve ser uma variável a se atentar durante o tratamento fisioterapêutico desenvolvendo estratégias para o manejo adequado, pois o mesmo implica diretamente no melhor desfecho clínico. .

Ao compararmos em nosso estudo as variações hemodinâmicas e respiratórias nos dois protocolos entre os diferentes tempos medidos, vimos que foram muito semelhantes. O mesmo aconteceu entre os diferentes dias avaliados. Desta forma, podemos sugerir que ambos os protocolos foram seguros não impondo alterações hemodinâmicas importantes, porém necessárias para a continuidade do processo de reabilitação nesta fase.

No estudo de Dantas et. al^[19] foram incluídos 29 pacientes os quais foram submetidos a um protocolo de Cicloergômetro de MMSS e MMII no pós cirúrgico de cirurgia abdominal, todos os pacientes conseguiram executar 5 minutos de

atividade. No protocolo do cicloergômetro de membros era proposto 30 minutos, e de um total de 29 pacientes, somente 2 conseguiram concluir. O critério de interrupção mais citado foi a queixa algica, assim como neste presente estudo. Dantas^[19] descreve como limitação, a falta do controle do ritmo de pedaladas dos seus pacientes, mesmo com orientações aos mesmos para que realizassem a mesma frequência até o final do protocolo.

Semelhante ao nosso estudo, foram propostos 20 min de cicloergômetro, onde 35% da amostra estudada no primeiro dia de protocolo não conseguiu realizar, como já relatado anteriormente.

No estudo de Pires Neto et. al^[20] em que utilizou o uso do cicloerometro de MMII durante 5 minutos de intervenção e analisou efeitos variáveis cardiorrespiratórias, ao final da intervenção aplicou um questionário a fim de avaliar a satisfação do paciente após utilizar o equipamento, conclui que, todos os pacientes avaliados, gostariam de repetir o uso do cicloergômetro em sessões de Fisioterapia, frisando ser uma atividade viável de ser realizada em pacientes colaborativos de UTI. Porém Sanches et. al^[21], traz que o cicloergômetro é um equipamento caro, que nem todas as Unidades de Terapia Intensiva possuem.

Outro ponto importante a ser considerado descrito por Souza et.al^[5], foi a importância da abordagem ética e cordial ao paciente, encorajamento para realização dos procedimentos e sobre uma boa explicação das técnicas ao paciente, colocando assim pontos importantes que interferem no desfecho do protocolo utilizado

Apesar de todos os benefícios demonstrados em estudos decorrentes da utilização do cicloergômetro em pacientes críticos, ainda são escassos os ensaios clínicos referentes ao uso nos primeiros dias de pós-operatório de cirurgia cardíaca, com o paciente ainda na unidade de terapia intensiva como neste estudo. Uma dificuldade observada para uso nesta etapa foi que grande parte dos pacientes se apresentam com algumas limitações para sair do leito. Desta forma, a terapia era iniciada com o paciente em decúbito dorsal, o que dificulta o posicionamento do cicloergômetro e um maior estresse na incisão da safenectomia, comum em pacientes de revascularização. Porém foi demonstrado uma boa tolerância dos pacientes ao dispositivo.

CONCLUSÃO

Ao comparar ambas as intervenções encontrou-se que as respostas hemodinâmicas e respiratórias foram semelhantes e seguras. Desta forma o cicloergômetro pode ser considerado como uma nova alternativa à reabilitação em pacientes de pós-operatório de cirurgia cardíaca.

REFERÊNCIAS:

1. Oliveira GMM de, Brant LCC, Polanczyk CA, Biolo A, Nascimento BR, Malta DC, et al.. Estatística Cardiovascular – Brasil 2020. Arq Bras Cardiol [Internet]. 2020Sep;115(Arq. Bras. Cardiol., 2020 115(3)):308–439. Available from: <https://doi.org/10.36660/abc.20200812>
2. Ribeiro ALP, Duncan BB, Brant LCC, et.al. Cardiovascular Health in Brazil. Circulation, [S.L.], v. 133, n. 4, p. 422-433, 26 jan. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.114.008727>.
3. Lima PMB, Cavalcante HEF, Rocha ÂRM, Brito RTF de. Fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardíaca: a percepção do paciente. Braz J Cardiovasc Surg [Internet]. 2011Apr;26(Braz. J. Cardiovasc. Surg., 2011 26(2)):244–9. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0102-76382011000200015>
4. Chagas AM, Alves YM, Alencar AMC de. Reabilitação cardíaca fase I: uma revisão sistemática. ASSOBRAFIR [Internet]. 23º de março de 2017 [citado 20º de março de 2023];7(3):51-60. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/rebrafis/article/view/25894>
5. Souza FCM, Vaz COI, Silva AM da, et.al. Intervenção fisioterapêutica no cuidado de pacientes submetidos às cirurgias cardíacas. **Conjecturas**, [S.L.], v. 22, n. 14, p. 253-264, 6 out. 2022. Uniao Atlantica de Pesquisadores. <http://dx.doi.org/10.53660/conj-1746-2k10a>.

6. Diretriz de reabilitação cardiopulmonar e metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. Arq Bras Cardiol [Internet]. 2006Jan;86(Arq. Bras. Cardiol., 2006 86(1)):74–82. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2006000100011>
7. Dantas JCN, Neves J de S, de Andrade PHC, Martinez BP, dos Anjos JLM. Comportamento das Variáveis Cardiorrespiratórias durante uso do Cicloergômetro ativo na Unidade de Terapia Intensiva. Rev Pesq Fisio [Internet]. 12º de setembro de 2016 [citado 20º de março de 2023];6(3). Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/938>
8. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc. 1982;14:377-81.
9. Lorenzo Sebastián. Síndrome de bajo gasto cardíaco en el posoperatorio de cirugía cardíaca. Rev.Urug.Cardiol. [Internet]. 2020 Dic [citado 2023 Mar 20]; 35(3): 292-321. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16880420202000030092&lng=es. Epub 01-Dic-2020. <https://doi.org/10.29277/cardio.35.3.18>.
10. Nicola Latronico^{1,2}, Rik Gosselink³. A guided approach to diagnose severe muscle weakness in the intensive care unit. Rev. Bras. Ter. Intensiva, 2015 27;3.
11. Siregar S, Groenwold RH, de Mol BA, Speekenbrink RG, Versteegh MI, Brandon Bravo Bruinsma GJ, et al. Evaluation of cardiac surgery mortality rates: 30-day mortality or longer follow-up? Eur J Cardiothorac Surg. 2013;44(5):875-83.
12. Scherner M, Madershahian N, Kuhr K, Rosenkranz S, Stöger E, Rahmanian P, et al. Aortic valve replacement after previous heart surgery in high-risk patients: transapical aortic valve implantation versus conventional aortic valve replacement-a risk-adjusted and propensity score-based analysis. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014;148(1):90-7.

13. Cordeiro AL, Barbosa AFN, Leitão LP, Araujo PAS, Carvalho S. Efeitos hemodinâmicos do treino em ciclo ergômetro em pacientes no pós Operatório de cirurgia cardíaca. Rev DERC, v. 20, n. 3, p. 903, 2014.
14. Macedo RM de, Faria-Neto JR, Costantini CO, et al. Phase I of cardiac rehabilitation: A new challenge for evidence based physiotherapy. *World J Cardiol.* 2011;3(7):248-255. doi:10.4330/wjc.v3.i7.248
15. Williams A, Wilkins J. ACSM's Guidelines for exercise testing and exercise prescription. 1st ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan; 2003. pp. 53–134
16. Silva LN da, Marques MJ da S, Lima R da S, Fortes JVS, Silva MGB e, Baldez TEP, Costa M de AG, Oliveira RL, Borges DL. Retirada Precoce Do Leito No Pós-Operatório De Cirurgia Cardíaca: repercussões cardiorrespiratórias e efeitos na força muscular respiratória e periférica, na capacidade funcional e função pulmonar. ASSOBRAFIR [Internet]. 27º de novembro de 2017 [citado 20º de março de 2023];8(2):25-40. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/rebrafis/article/view/27867>
17. Chiapinotto S, Dallazen F, Bodnar ET, Winkelman ER. Nível de dor e grau de independência funcional de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Rev baiana enferm. 2017;31(4):e21388
18. Gnoatto K, Mattei JC, Piccoli A, Polese JC, Silva SLS, Schuster RC et al. Functional capacity and pain in the elderly prior to and after cardiac surgery. *ConScientiae Saúde.* 2012;11(2):305-11.
19. Dantas JCN, Neves JDS, De Andrade PHC, Martinez BP, Dos Anjos JLM. Comportamento das variáveis cardiorrespiratórias durante uso do cicloergômetro ativo na unidade de terapia intensiva. *Revista Pesquisa em Fisioterapia.* 2016;6(3):283- 90. <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v6i3.938>.
20. Pires-Neto RC, Pereira AL, Parente C, Sant'Anna GN de, Esposito DD, Kimura A, et al.. Caracterização do uso do cicloergômetro para auxiliar no atendimento

fisioterapêutico em pacientes críticos. Rev bras ter intensiva [Internet]. 2013Jan;25(Rev. bras. ter. intensiva, 2013 25(1)). Available from: <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2013000100008>

21. Sanches PO, Breganon R, Martini FAN, Souza KAS, Lopes JP, Proença M. Efeitos agudos na hemodinâmica e aceitação de pacientes internados na UTI com uso de cicloergômetro adaptado ao leito. ASSOBRAFIR Ciênc. 2020;11:e37994. <https://doi.org/10.47066/2177-9333.AC.2020.0005>