

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM ATENÇÃO AO PACIENTE EM ESTADO
CRÍTICO

ANA CAROLYNE DA SILVA COSTA MENDES

**COMPARAÇÃO DE FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA APÓS
DIFERENTES PROTOCOLOS DE REABILITAÇÃO FASE 1 EM PACIENTES
SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA**

UBERLÂNDIA

2023

ANA CAROLYNE DA SILVA COSTA MENDES

**COMPARAÇÃO DE FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA APÓS
DIFERENTES PROTOCOLOS DE REABILITAÇÃO FASE 1 EM PACIENTES
SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA**

Trabalho de Conclusão de Residência
apresentado à Universidade Federal de
Uberlândia como requisito parcial para
obtenção do título especialista em Atenção ao
Paciente em Estado Crítico

Orientadora: Dra. Elaine Cristina Gonçalves

Coorientadora: Dra. Eliane Maria de Carvalho

UBERLÂNDIA

2023

ANA CAROLYNE DA SILVA COSTA MENDES

**COMPARAÇÃO DE FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA APÓS
DIFERENTES PROTOCOLOS DE REABILITAÇÃO FASE 1 EM PACIENTES
SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA**

Trabalho de Conclusão de Residência
apresentado à Universidade Federal de
Uberlândia como requisito parcial para
obtenção do título especialista em Atenção ao
Paciente em Estado Crítico

Uberlândia, 27 de Fevereiro de 2023.

Banca Examinadora:

Dra. Fabíola Alves Gomes – UFU

Dr. Carlos Fernando Ronchi – UFU

RESUMO

Introdução: A intervenção fisioterapêutica no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca é fundamental, o programa de reabilitação nesta fase deve abordar a mobilização de forma precoce. Avaliar a força muscular periférica através da dinamometria e escala de MRC na admissão e alta do paciente é uma forma objetiva, de menor custo e não invasiva para acompanhar possíveis declínios funcionais—durante a internação e, sobretudo a eficácia das intervenções propostas. **Objetivo:** Avaliar os impactos de diferentes protocolos de reabilitação (Fisioterapia convencional x Cicloergômetro) na força muscular periférica em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca. **Metodologia:** No período de Agosto a Novembro de 2022, 24 indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca com esternotomia mediana foram incluídos e distribuídos nos grupos de intervenção: protocolo cicloergômetro (PCE) ou Protocolo fisioterapia convencional (PFC), em ambos os grupos os sujeitos foram submetidos a 3 sessões diárias de exercícios por 20 minutos nos períodos da manhã, tarde e noite. A força muscular periférica foi avaliada no pré operatório e na alta da Unidade Terapia Intensiva Coronariana (UTI-COR) através da dinamometria e da escala de MRC (Medical Research Council). **Resultados:** Houve uma predominância de pacientes do sexo masculino em ambos os grupos. Ao compararmos os valores das medidas pré e no momento da alta da UTI-COR no grupo PFC da Dinamometria ($34,94 \pm 8,39$ x $33,06 \pm 6,89$) ($p < 0,3$) e MRC ($59,3 \pm 0,48$ x $58,5 \pm 1,36$) ($p < 0,1$) não houve diferença estatística significativa. O mesmo ocorreu no grupo PCE Dinamometria ($30,63 \pm 9,68$ x $28,93 \pm 8,71$) ($p < 0,3$) e MRC ($57,4 \pm 3,71$ x $55,6 \pm 4,84$) ($p < 0,5$). Na comparação inter-grupos PFC x PCE para os valores de Dinamometria ($p < 0,9$) e MRC ($p < 0,7$) não houve diferenças. **Conclusão:** Este estudo demonstrou que pacientes submetidos á diferentes protocolos de reabilitação no pós-operatório de cirurgia cardíaca apresentaram manutenção da força muscular periférica durante o período de permanência na UTI-COR e que não houve diferença significativa entre eles.

Palavras-chave: Cirurgia cardíaca, força muscular, reabilitação.

ABSTRACT

Introduction: Physiotherapeutic intervention in the immediate postoperative period of cardiac surgery is fundamental, the rehabilitation program in this phase must address early mobilization. Evaluating peripheral muscle strength through dynamometry and the MRC scale at patient admission and discharge is an objective, less expensive and non-invasive way to monitor possible functional declines during hospitalization and, above all, the effectiveness of the proposed interventions. **Objective:** To evaluate the impacts of different rehabilitation protocols (conventional physiotherapy x cycle ergometer) on peripheral muscle strength in patients undergoing cardiac surgery. **Methodology:** From August to November 2022, 24 individuals undergoing cardiac surgery with median sternotomy were included and distributed in the intervention groups: cycle ergometer protocol (PCE) or conventional physical therapy protocol (PFC), in both groups the subjects underwent to 3 daily sessions of exercises for 20 minutes in the morning, afternoon and evening. Peripheral muscle strength was assessed preoperatively and at discharge from the Coronary Intensive Care Unit (ICU-COR) using dynamometry and the MRC scale (Medical Research Council). **Results:** There was a predominance of male patients in both groups. When comparing the values of measurements before and at the time of discharge from the COR-ICU in the PFC group of Dynamometry (34.94 ± 8.39 x 33.06 ± 6.89) ($p < 0.3$) and MRC ($59, 3 \pm 0.48$ x 58.5 ± 1.36) ($p < 0.1$) there was no statistically significant difference. The same occurred in the PCE Dynamometry group (30.63 ± 9.68 x 28.93 ± 8.71) ($p < 0.3$) and MRC (57.4 ± 3.71 x 55.6 ± 4.84) ($p < 0.5$). In the inter-group comparison PFC x PCE for Dynamometry ($p < 0.9$) and MRC ($p < 0.7$) values, there were no differences. **Conclusion:** This study demonstrated that patients submitted to different rehabilitation protocols in the postoperative period of cardiac surgery maintained peripheral muscle strength during the period of stay in the COR-ICU and that there was no significant difference between them.

Keywords: Cardiac surgery, muscular strength, rehabilitation.

COMPARAÇÃO DE FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA APÓS DIFERENTES PROTOCOLOS DE REABILITAÇÃO FASE 1 EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) são a principal causa de hospitalização e óbito no Brasil, surgem de forma precoce e se enquadram nas doenças crônicas não transmissíveis, sendo consequência dos maus hábitos de vida. A cirurgia cardíaca é uma alternativa eficaz para o tratamento de DCV, melhorando a qualidade de vida e diminuindo o número de óbitos. Por outro lado, é um procedimento complexo, invasivo e de alto risco, e cada vez mais abrange uma maior população devido ao aumento da expectativa de vida e número de idosos [1, 2]

As complicações no pós-operatório podem aumentar a morbimortalidade, e dentre as principais estão as pulmonares e a perda de capacidade funcional, que podem levar a sérias consequências como aumentar o tempo de internação, aumentando os custos hospitalares e mortalidade. [3, 4]

A intervenção fisioterapêutica desde o pós-operatório imediato é fundamental. O programa de reabilitação nesta fase deve abordar a mobilização precoce, com exercícios metabólicos de extremidades, com o objetivo de reduzir o edema e aumentar a circulação sanguínea periférica. Exercícios ativos de membros superiores e inferiores, com o intuito de manter a amplitude de movimento e a elasticidade mecânica dos músculos, e transições de decúbitos e treino de marcha também devem ser estimulados. [5, 6, 7]

Outra abordagem que vem ganhando evidencia no atendimento destes pacientes é o uso do cicloergometro, que pode ser utilizado tanto para exercícios com os membros superiores quanto para os membros inferiores. Alguns estudos já têm demonstrado ganhos significativos da força muscular inspiratória e periférica, aumento na distância percorrida do teste de caminhada de seis minutos e na força muscular do quadríceps de pacientes críticos. [22]

Avaliar a força de preensão manual é uma forma simples, não invasiva, objetiva e de baixo custo para acompanhar se há déficit ou declínio funcional durante a hospitalização [8]. A perda da função que ocorre em uma quantidade significativa dos pacientes hospitalizados impacta de forma desfavorável na independência, autonomia, qualidade de vida e

morbimortalidade. Vários pacientes apresentam decréscimo funcional durante a internação e não conseguem melhorar, mesmo com a resolução ou intervenção na doença aguda, o que pode estar correlacionado a fatores que já existiam na admissão, como idade avançada, déficit de força muscular, desnutrição e comorbidades.[9]

Outra forma de avaliar a força muscular periférica em pacientes críticos é a Escala de Força Muscular do Medical Research Council (MRC), que é utilizada para avaliar a força muscular dos pacientes classificado-a de acordo com uma pontuação, que vai de 0 a 5 por grupo muscular avaliado, onde um MRC < 48 indica fraqueza muscular significativa e <36 fraqueza muscular grave .[10,11]

Avaliar a força muscular periférica através da dinamometria e escala de MRC na admissão e alta do paciente é uma forma objetiva, de menor custo e não invasiva para acompanhar possíveis declínios funcionais durante a internação e sobretudo a eficácia das intervenções propostas .[9]

Diante das perdas funcionais que podem ocorrer em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca e as repercussões em sua funcionalidade, o objetivo desse estudo foi avaliar os impactos de diferentes protocolos de reabilitação (Fisioterapia convencional x Cicloergômetro) na força muscular periférica em pacientes submetidos a 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 voluntários 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).

Crítérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos voluntários 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 voluntários 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

Utilizou-se uma ficha de avaliação para coleta de dados clínicos, sociais e demográficos e exames pré-operatórios (ANEXO 1). 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 voluntário era convidado a participar da pesquisa, e após concordar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, a ficha de avaliação era preenchida e medidas de força muscular periférica eram aferidas. Após a cirurgia, e caso o paciente não fosse excluído do estudo, o mesmo era alocado em um dos dois grupos (fisioterapia convencional ou cicloergômetro) através da randomização realizada por sorteio, por pessoa não envolvida no estudo, no qual o grupo definido implicava em qual protocolo seria aplicado ao paciente. No 1º dia após a cirurgia, o protocolo era iniciado, e ambos 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 eram realizados com o paciente em decúbito dorsal, com cabeceira elevada a 30 graus. Após a retirada do dreno de mediastino e estabilidade hemodinâmica, o voluntário 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 submetido a fisioterapia convencional (PFC), os indivíduos foram submetidos ao protocolo padrão de reabilitação fase I realizado no HCUFU, que consistiu em sessões de ventilação não invasiva (VNI) por 1 h (3x ao dia) e exercícios ativos de flexo-extensão de joelho, flexo-extensão de quadril, dorsiflexão

e flexão plantar, abdução e adução de quadril e após a retirada do dreno, eram acrescentados deambulação). Os exercícios eram realizados em 4 séries de 5min, e a cada 5 min, uma pausa de 1 min era realizada., totalizando um tempo de 20 min. O uso da VNI foi interrompido após a retirada do dreno de mediastino. No grupo submetido ao protocolo cicloergômetro (PCE) os pacientes realizaram o mesmo protocolo padrão de reabilitação do HC-UFU (idem ao grupo fisioterapia convencional), porém, os exercícios de fisioterapia motora, foram substituídos por exercício 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. Os protocolos foram aplicados até o dia da alta da UTI, e neste dia, nova avaliação da força de musculatura periférica foi realizada.

O exercício era interrompido na presença de sinais e/ou sintomas de intolerância ao esforço. O objetivo era manter 20 minutos de forma constante, entretanto, dependendo das condições físicas do participante, as primeiras sessões poderiam ser realizadas de forma intermitente, até alcançar o condicionamento físico necessário. Se o paciente não tolerasse o tempo de 20 min e apresentasse algum dos critérios de interrupção, o exercício era interrompido e nova tentativa era realizada na próxima sessão.

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.

Avaliação da força de musculatura periférica:

Para avaliar a força muscular periférica no pré-operatório e no dia da alta da UTI, foram utilizadas como ferramentas a dinamometria e a escala de MRC (Medical Research Council). A mensuração da força de preensão palmar foi feita através do dinamômetro digital da marca *Constant*, que permitiu a adequação da medição do equipamento por faixa etária e sexo e foi aferida na unidade de quilograma (Kg). Os pacientes foram posicionados sentados no leito, com o tronco apoiado, braços paralelos ao corpo e cotovelos fletidos a 90°, sem auxílio físico do avaliador, contando apenas com instruções verbais e demonstrações. Após, o

dinamômetro foi posicionado de forma perpendicular ao membro, e então solicitou-se uma contração isométrica máxima de preensão manual. Foram realizadas três mensurações, com intervalo de um minuto entre elas, e considerado o valor máximo obtido das três medidas. Escala de MRC (ANEXO 2) foi avaliada com o paciente no mesmo posicionamento que a dinamometria. Foram testados os grupos musculares responsáveis pela abdução de ombro, flexão de cotovelo, extensão de punho, flexão de quadril, extensão de joelho e dorsiflexão do tornozelo, de forma bilateral, atribuindo uma pontuação de 0 a 5 por segmento conforme o desempenho.

Análise Estatística

Os pacientes foram agrupados em dois grupos para análise: pacientes com intervenção cicloergometro (PCE) e pacientes com intervenção convencional (PFC). 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). Para a comparação dos dados das variáveis quantitativas entre os dois grupos, os dados de cada grupo foram testados para normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Quando os dois grupos 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), todas as variáveis aqui apresentadas.

Para a comparação dos dados das variáveis quantitativas pareadas (pré e pós) entre os dois grupos, as medianas foram comparadas pelo teste de Wilcoxon pareado. Para a comparação das variáveis qualitativas repetidas entre os dois grupos, foi utilizado a ANOVA de medidas repetidas, não foram testados a suposição de normalidade das pontuações de diferença. Foi utilizado o teste de Mauchly para a suposição de esfericidade. Quando o Teste de Mauchly produzir um valor - p inferior a 0,05, então a suposição foi violada. Para corrigir essa violação predominante foi utilizada a correção Greenhouse-Geisser. Comparações pareadas foram usadas de maneira post hoc para estabelecer diferenças entre os sujeitos.

RESULTADOS

O estudo foi composto de uma amostra de 24 pacientes, divididos conforme a intervenção recebida: PCE (N= 11) e PFC (N= 13).

A tabela 1 demonstra o perfil demográfico, cirúrgico e de comorbidades dos pacientes em ambos os grupos os quais apresentaram predominância do sexo masculino: PCE (63,64%) x PFC (76,92%). As médias das variáveis fração de ejeção e idade foram maiores no PCE (média de FE 50,45 e 60,3 anos), enquanto o tempo de CEC foi no PFC (média de 75 min), porém sem diferença estatística. Na análise descritiva das comorbidades observa-se que no grupo PCE: 54,55% eram tabagistas ativos, 72,73% hipertensos e 54,55% dislipidêmicos. No grupo PFC (61,54%) eram tabagistas ativos, 92,31% hipertensos, 23,08% dislipidêmicos, sem diferença estatística entre os grupos.

Tabela 1. Análise descritiva de variáveis relacionadas ao perfil epidemiológico, cirúrgico e de comorbidades dos pacientes estratificados em Cicloergômetro e Fisioterapia convencional

Variáveis	Cicloergômetro		Convencional		Estatística Z;p
	Média ± eIC95%	Mediana (IQR)	Média ± eIC95%	Mediana (IQR)	
Perfil Epidemiológico e de Comorbidades					
Sexo	Feminino	4(36,36%)	3(23,08%)		$\chi^2=1,701;$ 0,427
	Masculino	7(63,64%)	10(76,92%)		
Idade	60,3 ± 8,1¥	61(16)	57,69 ± 6,8	59(15) ¥	0,551;0,588
DM	Não	9(81,82%)	11(84,62%)		$\chi^2=1,226;$ 0,542
	Sim	2(18,18%)	2(15,38%)		
Tabagismo	Não	5(45,45%)	5(38,46%)		$\chi^2=1,312;$ 0,519
	Sim	6(54,55%)	8(61,54%)		
HAS	Não	3(27,27%)	1(7,69%)		$\chi^2=2,877;$ 0,237
	Sim	8(72,73%)	12(92,31%)		
Deslipidemi a	Não	5(45,45%)	10(76,92%)		$\chi^2=3,744;$ 0,154
	Sim	6(54,55%)	3(23,08%)		
Perfil Cirúrgico					
Fração de Ejeção	50,45± 9,04 ¥	47(27)	44,46 ± 7,88 ¥	41(25) ¥	1,103; 0,283
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

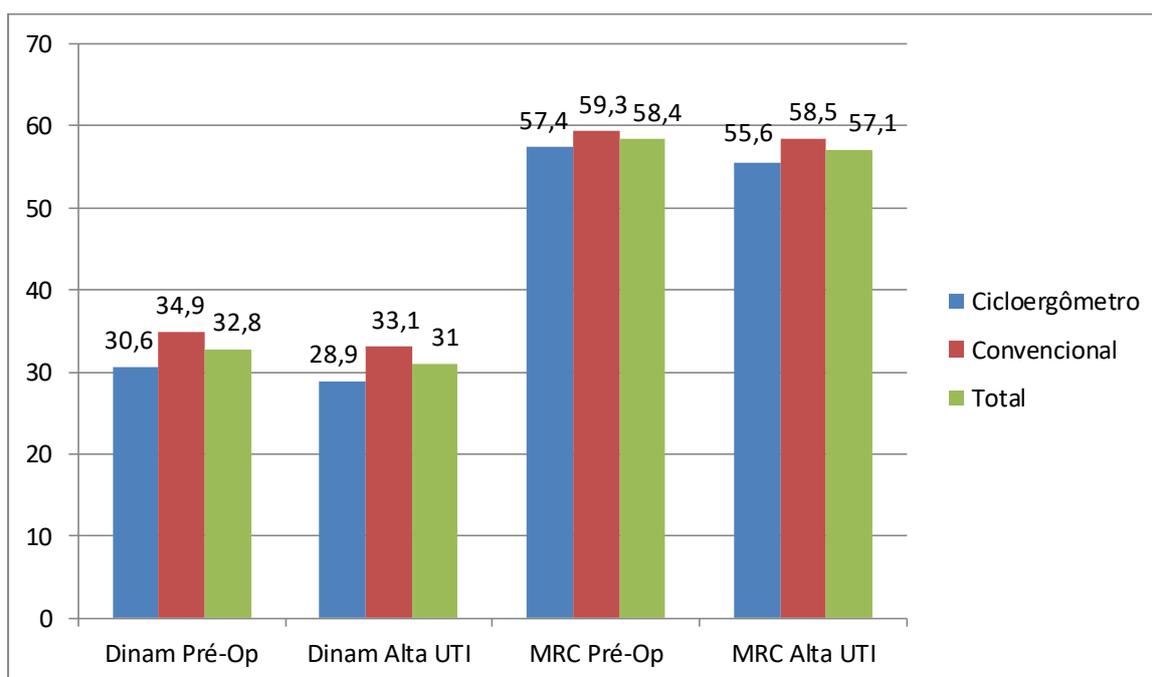
Legenda: eIC95%: erro do intervalo de confiança a 95%;%; IQR: intervalo interquartilico;¥: valores seguidos pelo símbolo seguem distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk; Z: estatística Z aproximada para o teste de Mann-Whitney. χ^2 : estatística Qui-quadrado com correção de continuidade.

Tabela 2. Descrição dos tipos de cirurgias realizadas nos pacientes avaliados, divididos de acordo com o protocolo recebido.

ABORDAGEM CIRÚRGICA	CICLOERGÔMETRO O (N/%)	CONVENCIONAL L (N/%)	TOTAL (N/%)
Cirurgia de Revascularização do Miocárdio	5 (45,45%)	5 (41,66%)	10 (43,47%)
Troca Valvar	5 (45,45%)	6 (50%)	11 (47,82%)
Outros	1 (9,09%)	1 (8,33%)	2 (8,69%)

Legenda: Tabela classificativa de acordo com o tipo de cirurgia realizada nos pacientes submetidos aos protocolos de reabilitação.

O gráfico 1 traz os valores de média e intervalo de confiança para as medidas pré e na alta da UTI-COR para as variáveis MRC e Dinamometria para os diferentes grupos PCE x PFC x Ambos.



Legenda: Gráfico estratificado por grupos de tratamentos e valores de MRC e Dinamometria nos tempos pré-operatório e no momento da alta da UTI-COR .

Tabela 3. Valores de Média e Intervalo de confiança para as medidas pré e no momento da alta da UTI-COR do MRC e da Dinamometria para os diferentes grupos PCF x PCE x Ambos

Variáveis	Medidas pré-operatórias		Medidas Alta da UTI		Estatística
	Média ± eIC95%	Mediana (IQR)	Média ± eIC95%	Mediana (IQR)	<i>p</i>
Grupo Fisioterapia Convencional (PCF)					
Dinamometria	34,94±8,39	36,15(18,5)	33,06±6,89	33,2(17,58)	0,3
MRC	59,3±0,48	59(1)	58,5±1,36	59(2)	0,1
Grupo Cicloergômetro (PCE)					
Dinamometria	30,63±9,68	26,9(22,7)	28,93±8,71	26,85(18,08)	0,3
MRC	57,4±3,71	60(3)	55,6±4,84	59(7)	0,5
Ambos os Grupos					
Dinamometria	32,79± 5,86	31,05(22,55)	31± 5,1	29,8(19,08)	0,1
MRC	58,35± 1,75	59,5(1)	57,05± 2,37	59(5)	0,2

Legenda: eIC95%: erro do intervalo de confiança a 95%; %; IQR: intervalo interquartil; ¥: valores seguidos pelo símbolo seguem distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk; Z: estatística Z aproximada para o teste de Mann-Whitney.

Na tabela 4 temos a Anova de uma via com medidas repetidas no momento de obtenção (pré-operatório e na Alta da UTI-COR) e no fator tratamento (protocolo de reabilitação recebido) para as variáveis: Dinamometria e MRC, demonstrando que não há evidências estatísticas entre o efeito do fator sobre o momento de obtenção.

Tabela 4. Análise ANOVA de medidas repetida no tempo para as variáveis dinamometria e MRC.

Variáveis	Combinações	df	Erro	F	Sig.
Dinamometria	Momentos de Obtenção	1	18	1,8	0,2
Dinamometria	Momentos de Obtenção e Tratamento	1	18	0,0	0,9
MRC	Momentos de Obtenção	1	18	1,1	0,3
MRC	Momentos de Obtenção e Tratamento	1	18	0,2	0,7

Legenda: df: Graus de liberdade; F: teste F com a correção Greenhouse-Geisser;

DISCUSSÃO

Esse estudo teve como objetivo comparar a força muscular periférica no pré-operatório e no momento de alta da Unidade Coronariana em pacientes submetidos a diferentes protocolos de reabilitação pós cirurgia cardíaca: cicloergômetro ou fisioterapia convencional, demonstrando que houve manutenção da força muscular nos diferentes protocolos de reabilitação durante o período de permanência na unidade de terapia intensiva coronariana.

Tem sido relatado que mais da metade dos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca (58%) apresentam vulnerabilidade a complicações pós-operatórias, o que consequentemente impacta no período de internação e na recuperação funcional. Atualmente a mobilização precoce e a fisioterapia respiratória são recomendadas no pós-operatório de CC (cirurgia cardíaca), não existindo ainda um consenso na literatura sobre um protocolo ideal.[19, 20, 21].

Por outro lado, o declínio funcional pós operatório é um achado esperado em pacientes sem intervenções terapêuticas, sendo assim a reabilitação realizada nesse período visa manter a funcionalidade pregressa durante a internação.[19, 27, 28]

No pós-operatório imediato é possível que haja diversas complicações e efeitos adversos como instabilidade hemodinâmica, redução da função cardíaca (que pode ser observado na maioria dos pacientes), insuficiência cardíaca (que pode ser causada por diversos fatores como pré-carga ou contratilidade insuficiente e aumento da pós carga), hipovolemia (que impacta diretamente no débito cardíaco) e vasoplegia. A manipulação durante a cirurgia e uso de inotrópicos, também pode causar distúrbios de condução elétrica, sendo a fibrilação atrial a mais comum, que pode piorar a função sistólica do ventrículo esquerdo. [32] Todos esses aspectos afetam a capacidade desse paciente na adesão ao exercício no período inicial da reabilitação pós-operatória.

De acordo com as Diretrizes Brasileiras de Reabilitação Cardiovascular, a reabilitação cardiovascular é dividida em fases temporais, sendo a fase 1 intra-hospitalar e as fases 2 a 4 ambulatoriais. Desta forma, a fase I é composta de exercícios físicos de baixa intensidade onde objetiva-se que o paciente tenha alta hospitalar com as melhores condições físicas e psicológicas possíveis. [36]

Em nosso estudo utilizamos dois protocolos diferentes, e ao avaliar a repercussão sobre a força muscular periférica, foi possível observar através das medições da dinamometria

e aplicação da Escala de MRC, a manutenção da força, não existindo ganhos ou perdas significativas, o que pode ser explicado pela curta duração do tempo de permanência do paciente na UTI, que atualmente se restringe a no máximo 72 horas a depender da estabilidade do paciente, pois quanto maior o tempo de internação, maior o risco de infecção e maior o consumo de recursos, o que aumentam o risco de morbimortalidade. [33, 34, 35]

Estudos demonstram que a reabilitação cardíaca precoce em pacientes submetidos a troca valvar aumentam 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.[11,12,13]

Em nosso estudo, os pacientes estudados apresentavam força muscular periférica preservada quando avaliadas as medidas pré-operatórias, com a média obtida de MRC de 57,4 para grupo PCE e 59,3 para o grupo PFC, visto que não o valor de MRC para diagnóstico de fraqueza muscular é de MRC < 48. Os valores de referência da dinamometria que indicam fraqueza muscular são < 11kg para homens e < 7kg para mulheres, e nossa amostra apresentou valores de 30,63 kg para grupo PCE e 34,94 kg para o grupo PFC. [10, 11]

Distúrbios eletrolíticos, uso prolongado de sedativos e bloqueadores neuromusculares, necessidade de ventilação mecânica e imobilização prolongada corroboram para um desfecho negativo e devem ser tratados corretamente, no caso dos pacientes abordados no presente estudo, a extubação ocorreu de forma precoce, assim como a mobilização e sem uso prolongado de sedativos ou bloqueadores. O diagnóstico precoce e tratamento adequado são importantes para reduzir complicações, pois estas causam impactos importantes nos desfechos precoces e tardios. [10, 11]

Outro ponto importante, é trazido por Ramos dos Santos et. al em uma revisão sistemática que aponta uma melhora dos resultados funcionais dos pacientes submetidos a protocolos de mobilização de forma precoce quando comparados com o grupo que permaneceu em repouso, reduzindo o tempo de internação, porém devido a falta de padronização na aplicação dos protocolos impediu uma análise mais minuciosa e comparativa das medidas terapêuticas utilizadas.[14,15]

A metanálise de Kanejima et.al demonstra que a mobilização precoce pós Cirurgia Cardíaca pode melhorar a função física e possui um ótimo custo-benefício, visto que nenhum

evento adverso ocorreu nos estudos analisados, e também ressalta a importância da intervenção respiratória associada.[16]

No presente estudo não houve eventos adversos, porém 16 pacientes (em sua maioria do grupo submetido ao protocolo cicloergômetro) interromperam em algum momento o protocolo de exercícios no primeiro dia de pós-operatório tendo como principais motivos aumento do esforço respiratório e de MMII (avaliado através da escala de BORG), e aumento da PA e FC.

Outro ponto a ser discutido dentro dos protocolos de reabilitação está relacionado ao tempo de duração ideal para fase 1 (evidências encontradas relatam duração de 10 a 30 minutos), o que se deve a redução significativa da capacidade e tolerância ao exercício, que se dá de forma multifatorial, devido a condicionamento físico progressivo, fator idade, comorbidades, cicatriz cirúrgica e presença de drenos e alterações no débito cardíaco e função cardíaca. [19, 25, 29]

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que pacientes submetidos a diferentes protocolos de reabilitação no pós-operatório de cirurgia cardíaca (fisioterapia convencional ou cicloergômetro) apresentaram manutenção da força muscular periférica durante o período de permanência na Unidade de Terapia Intensiva, o que sugere a preservação e manutenção da funcionalidade, e que não houve diferença significativa entre as duas intervenções aplicadas.

Referências bibliográficas

1. Almeida KS, Novo AFMP, Carneiro SR, Araújo LNQ. Análise das Variáveis Hemodinâmicas em Idosos Revascularizados após Mobilização Precoce no Leito. *Rev Bras Cardiol.* 2014; 27: 165-171.
2. Yau DKW, Underwood MJ, Joynt GM, Lee A. Effect of preparative rehabilitation on recovery after cardiac surgery: A systematic review. *Annals of physical and Rehabilitation Medicine.* 2021; 64.
3. Solverson KJ, Grant C, Doig CJ. Assessment and predictors of physical functioning post-hospital discharge in survivors of critical illness. *Ann Intensive Care.* 2016; 2.
4. Zheng YT, Zhang JX. Preoperative exercise and recovery after cardiac surgery: a meta-analysis. *BMC Cardiovascular Disorders.* 2020; 20.
5. Westerdahl E. Optimal technique for deep breathing exercises after cardiac surgery. *Minerva Anesthesiol.* 2015 Jun;81(6):678-83.
6. Urell C, Emtner M, Hedenström H, Tenling A, Breidenskog M, Westerdahl E. Deep breathing exercises with positive expiratory pressure at a higher rate improve oxygenation in the early period after cardiac surgery – a randomized controlled trial. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011 Jul;40(1):162-7.
7. Pinheiro APAS, Viana CB, Takahashi LN. Particularidades do atendimento ao paciente em pós-operatório de cirurgia cardíaca. In: Regenga MM. *Fisioterapia em cardiologia: da UTI a reabilitação.* 2. Ed. São Paulo: Roca, 2012.
8. Olguin T, Bunout D, Maza MP, Barrera G, Hirsch S. Admission handgrip strength predicts functional decline in hospitalized patients. *Clin Nutrition Espen.* 2017; 17:28-32.
9. Vanpee G, Segers J, Mechelen HV, Wouters P, Berghe GV et al. The interobserver agreement of handheld dynamometry for muscle strength assessment in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2011; 39: 1929-34.
10. Rodrigues ID, Barbosa LS, Manetta JA, et al. Muscle weakness acquired in the intensive care unit: a cohort study. *Rev. Bras. Cien da Saúde,* 2010 Abril 8;24.
11. Latronico N, Gosselink R. A guided approach to diagnose severe muscle weakness in the intensive care unit. *Rev. Bras. Ter. Intensiva,* 2015 27;3.
12. 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.
13. 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.

14. Xue W, Xinlan Z, Xiaoyan Z. Effectiveness of early cardiac rehabilitation in patients with heart valve surgery: a randomized, controlled trial. *J Int Med Res.* 2022 Jul 28;50(7)
15. Mikkelsen N, Cadarso-Suárez C, Lado-Baleato O, et al. Improvement in VO_2 peak predicts readmissions for cardiovascular disease and mortality in patients undergoing cardiac rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol* 2019; 27: 811–819.
16. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ* 2006; 174: 801–809.
17. Santos PMR, Ricci NA, Suster EAB, et al. Efeitos da mobilização precoce em pacientes após cirurgia cardíaca: uma revisão sistemática . *Fisioterapia*, 2017; 103 :1–2.
18. Lavie CJ, Milani RV, Marks P, et al. Exercise and the Heart: Risks, Benefits, and Recommendations for Providing Exercise Prescriptions. *Ochsner J.* 2001 Oct 03;3(4)
19. Kanejima Y, Shimogai T, Kitamura M, et al. Effect of Early Mobilization on Physical Function in Patients after Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Sep 28;17(19)
20. Chen B, You X, Lin Y, et al. A systematic review and meta-analysis of the effects of early mobilization therapy in patients after cardiac surgery. *Medicine: (Baltimore).* 2020 Jan 24;99(4)
21. Needham, D.M. Mobilizing Patients in the Intensive Care Unit. *JAMA* **2008**, 300, 1685.
22. Borges MGB, Borges DL, Ribeiro MO, et al. Early Mobilization Prescription in Patients Undergoing Cardiac Surgery: Systematic Review. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2022 Apr 01;37(2)
23. Laizo A, Delgado FEF, Rocha GM. Complications that increase the time of hospitalization at ICU of patients submitted to cardiac surgery. *Braz. J. Cardiovasc. Surg.* 2010;25(2):166–71.
24. Stiller K, Phillips AC, Lambert P. The safety of mobilization and its effect on hemodynamic and respiratory status of intensive care patients. *Physiother Theor Pract.* 2004;20(3):175–85.
25. Pantoni CB, Di Thommazo-Luporini L, Mendes RG, Caruso FC, Mezzalira D, Arena R, et al. Continuous positive airway pressure during exercise improves walking time in patients undergoing inpatient cardiac rehabilitation after coronary artery bypass graft surgery: a RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016;36(1):20–7.

26. Bourdin G, Barbier J, Burle JF, Durante G, Passant S, Vincent B, et al. The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. *Respir Care*. 2010;55(4):400–7.
27. Stiller K, Phillips AC, Lambert P. The safety of mobilization and its effect on hemodynamic and respiratory status of intensive care patients. *Physiother Theor Pract*. 2004;20(3):175–85.
28. Ximenes NN, Borges DL, Lima RO, Barbosa e Silva MG, Silva LN, Costa Mde A, et al. Effects of resistance exercise applied early after coronary artery bypass grafting: a randomized controlled trial. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2015;30(6):620–5.
29. Dehart-Beverley M, Foster C, Porcari JP, Fater DCW, Mikat RP. Relationship between the talk test and ventilatory threshold. *Clin Exerc Physiol*. 2000;2(1):34–8.
30. Højskov IE, Moons P, Egerod I, Olsen PS, Thygesen LC, Hansen NV, et al. Early physical and psycho-educational rehabilitation in patients with coronary artery bypass grafting: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 2019;51(2):136–43.
31. Silva LN, Marques MJS, Lima RS, Fortes JVS, Silva MGB, Baldez TEP, et al. 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 Ciênc*. 2017;8(2):25–39.
32. Ball L, Constantino F, Pelosi P. Postoperative complications of patients undergoing cardiac surgery. *Curr Opin Crit Care*. 2016 Aug 02;22(4)
33. Burgmann H, Heismayr JM, Savey A, et. al. Impact of nosocomial infections on clinical outcome and resource consumption in critically ill patients. *Intensive Care Med*. 2010; 36: 1597-1601.
34. Brun-Buisson C. ICU-acquired infections and Sepsis: More of a deadly duo. *Intensive Care Med*. 2008; 34: 793-795.
35. Zaragoza R, Ramírez P, López-Pueyo MJ. Infección nosocomial en las unidades de cuidados intensivos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2014; 32; 5: 320-327.
36. Carvalho T, Milani M, Ferraz AS, et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular – 2020. *Sociedade Brasileira de Cardiologia*. 2020: 943-987.

		MMII	Dispneia				(%)		
								Sistólica	Diastólica

4.3. Avaliação em 10 minutos

Período	Dvas	Borg MMII	Borg Dispneia	Fr (rpm)	Fc (bpm)	CNO2	SpO2 (%)	Pressão Arterial Repouso (mmHg)	
								Sistólica	Diastólica

4.4. Avaliação em 15 minutos

Período	Dvas	Borg MMII	Borg Dispneia	Fr (rpm)	Fc (bpm)	CNO2	SpO2 (%)	Pressão Arterial Repouso (mmHg)	
								Sistólica	Diastólica

4.5. Avaliação em 20 minutos

Período	Dvas	Borg MMII	Borg Dispneia	Fr (rpm)	Fc (bpm)	CNO2	SpO2 (%)	Pressão Arterial Repouso (mmHg)	
								Sistólica	Diastólica

5. Sinais Vitais Fisioterapia Convencional MMII

1.1. Avaliação Inicial

Período	Dvas	Borg MMII	Borg Dispneia	Fr (rpm)	Fc (bpm)	CNO2	SpO2 (%)	Pressão Arterial Repouso (mmHg)	
								Sistólica	Diastólica

1.2. Avaliação em 5 minutos

Período	Dvas	Borg MMII	Borg Dispneia	Fr (rpm)	Fc (bpm)	CNO2	SpO2 (%)	Pressão Arterial Repouso (mmHg)	
								Sistólica	Diastólica

1.3. Avaliação em 10 minutos

Período	Dvas	Borg MMII	Borg Dispneia	Fr (rpm)	Fc (bpm)	CNO2	SpO2 (%)	Pressão Arterial Repouso (mmHg)	
								Sistólica	Diastólica

1.4. Avaliação em 15 minutos

Período	Dvas	Borg MMII	Borg Dispneia	Fr (rpm)	Fc (bpm)	CNO2	SpO2 (%)	Pressão Arterial Repouso (mmHg)	
								Sistólica	Diastólica

1.5. Avaliação em 20 minutos

Período	Dvas	Borg MMII	Borg Dispneia	Fr (rpm)	Fc (bpm)	CNO2	SpO2 (%)	Pressão Arterial Repouso (mmHg)	
								Sistólica	Diastólica

6. Medidas Pré-operatórias

	PiMax	PeMax	Dinamometria	MRC
1°				
2°				---

3°				---
----	--	--	--	-----

7. Medidas Pós-operatórias - Alta

	PiMax	PeMax	Dinamometria	MRC
1°				
2°				---
3°				---

ANEXO 2 - Escala MRC

ESCALA MEDICAL RESEARCH COUNCIL (MRC)	
Movimentos avaliados: Abdução do ombro, flexão de cotovelo, extensão do punho, flexão do quadril, extensão do joelho, dorsiflexão do tornozelo.	
GRAU DE FORÇA MUSCULAR:	
0	Ausência de contração muscular à palpação;
1	Contração muscular palpável, sem movimento do segmento;
2	Movimento ativo com eliminação da gravidade;
3	Movimento articular completo contra a gravidade;
4	Movimento articular completo contra a gravidade e resistência moderada;
5	Força normal do músculo contra gravidade e resistência.