



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E SAÚDE HUMANA

GLEIDE GLÍCIA GAMA LORDELLO

**O USO DO CICLOERGÔMETRO É SUPERIOR À FISIOTERAPIA
CONVENCIONAL PARA GANHO DE MOBILIDADE NA REABILITAÇÃO
CARDÍACA FASE I? – UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Salvador-Bahia

2020

GLEIDE GLÍCIA GAMA LORDELLO

**O USO DO CICLOERGÔMETRO É SUPERIOR À FISIOTERAPIA
CONVENCIONAL PARA GANHO DE MOBILIDADE NA REABILITAÇÃO
CARDÍACA FASE I? – UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação *Stricto Sensu* em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Medicina e Saúde Humana.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Eduardo Fonteles Ritt

Salvador-Bahia

2020

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas

L821 Lordello, Gleide Glícia Gama

O uso do cicloergômetro é superior à fisioterapia convencional para ganho de mobilidade na reabilitação cardíaca fase I? – Um ensaio clínico randomizado. / Gleide Glícia Gama Lordello. – 2020.
68f.: 30cm.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Eduardo Fonteles Ritt

Mestre em Medicina e Saúde Humana.

Inclui bibliografia

1. Mobilização precoce. 2. Reabilitação cardíaca. 3. Cicloergômetro. I. Ritt, Luiz Eduardo Fonteles. II. O uso do cicloergômetro é superior à fisioterapia convencional para ganho de mobilidade na reabilitação cardíaca fase I? – Um ensaio clínico randomizado.

CDU: 615.8

GLEIDE GLÍCIA GAMA LORDELLO

“O USO DO CICLOERGÔMETRO É SUPERIOR À FISIOTERAPIA CONVENCIONAL PARA GANHO DE MOBILIDADE NA REABILITAÇÃO CARDÍACA FASE I? – UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO”.

Dissertação apresentada à Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Medicina e Saúde Humana.

Salvador, 13 de dezembro de 2019.

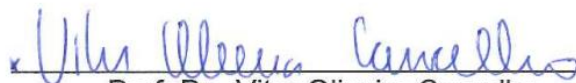
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Luciana Bilitário Macedo
Doutora em Medicina e Saúde Humana
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP.



Profa. Dra. Adriana Lopes Latado Braga
Doutora em Medicina e Saúde
Faculdade de Medicina da Bahia (FMB)/UFBA.



Prof. Dr. Vitor Oliveira Carvalho
Doutor em Cardiologia
Universidade Federal de Sergipe, UFS.

À minha mãe Edleusa, pelo exemplo de dignidade e perseverança, que, muitas vezes, renunciou aos seus sonhos para que eu pudesse realizar o meu, minha eterna gratidão!

Ao meu marido Kelmani pela parceria incrível e às minhas filhas Amanda e Brenda, pela motivação constante na minha vida. Amo vocês!

Às minhas irmãs Gláucia, Grasiela e Glicia Gleide, por sempre acreditarem no meu potencial, e pela cumplicidade em todos os momentos. A distância física nunca vai nos separar.

Ao meu pai João (in Memoriam), que com certeza vibra por mim, onde quer que esteja, dedico com emoção esta conquista.

AGRADECIMENTOS

Gratidão me define neste momento, onde mais um desafio da minha vida foi vencido com a entrega deste material.

Do processo seletivo, passando pela aprovação até a conclusão do mestrado, foi um longo caminho percorrido, o qual não seria tão proveitoso e especial sem a ajuda e colaboração de um conjunto de pessoas, e, por essa razão, a todos presto um sincero agradecimento.

Agradeço especialmente a **Deus**, por me guiar, iluminar e me dar a tranquilidade necessária para seguir em frente com os meus objetivos, sem desanimar com as dificuldades.

Ao **meu núcleo familiar**, obrigada por existirem na minha vida. Sem vocês tudo seria muito mais difícil...

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Luiz Ritt**, o qual aprendi a admirar pela competência e dedicação em tudo o que faz. Gratidão por me aceitar e conduzir a construção deste trabalho de forma tão eficiente, sempre mantendo o entusiasmo, que lhe é peculiar. Sem dúvida alguma, essa conquista é nossa!

À minha grande inspiração de todos os dias, minha irmã gêmea, **Glicia Gleide**, que sempre disponível, me ajudou com valiosas contribuições, aumentando mais ainda o orgulho que nutro por ela.

À **Gabriela Rosier**, uma grande parceira em todos os momentos, dividindo comigo toda essa construção, do início ao fim, minha eterna gratidão!

À grande mentora **Patrícia Alcântara**, que com seu apoio e confiança permitiu que eu crescesse com liberdade, consciência e conhecimento.

Às queridas **Luciana Bilitário e Cristiane Dias**, principais responsáveis pela minha aproximação deste vasto mundo científico, onde me apoiaram incondicionalmente quando ingressei na docência e no grupo de pesquisa GEPFiR.

Às minhas 3 ex-alunas extremamente diferenciadas, pelas quais nutro um carinho incomensurável: **Iana Albuquerque, Cristina Brasil e Amanda Queiroz**, que sempre estiveram perto de mim e me encorajaram para a obtenção deste título.

Às coordenadoras de fisioterapia, **Sandra Oliveira e Verusca Ferreira**, bem como meus **colegas de setor, alunos da graduação, pós-graduação e residência**, que, sem dúvida alguma, foram grandes estimuladores, e me proporcionaram muitos aprendizados e amadurecimento pessoal e profissional.

À toda **equipe da UTI cardiovascular do Hospital Santa Izabel**, pelo acolhimento, disponibilidade e reciprocidade, dando um toque de segurança e leveza à construção deste trabalho.

A **todos os colegas do mestrado**, pelas novas amizades, pela convivência saudável, pelos incentivos, contribuições e troca de saberes.

A **todo corpo docente da pós-graduação**, por todo conhecimento disponibilizado e por viabilizar o meu crescimento, me tornando um ser humano muito melhor.

Aos **professores** que aceitaram compor minha banca de qualificação e de defesa, pela discussão enriquecedora e disponibilidade em agregar aspectos relevantes para esse trabalho.

A **todos os membros da minha família** que torceram por mim, em especial minha **tia Help**, que desde sempre acreditou que eu chegaria até aqui.

Com vocês, queridos, divido a alegria desta experiência.

*“Se a aparência e a essência das coisas
coincidissem, a ciência seria desnecessária.”*

(Karl Marx)

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

EBMSP - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

HSI - Santa Casa da Bahia, Hospital Santa Izabel

RESUMO

A reabilitação cardíaca tem influência positiva na recuperação funcional dos indivíduos, e, na fase hospitalar, é classicamente baseada na cinesioterapia associada a exercícios respiratórios. Apesar de não haver consenso sobre o melhor tipo de mobilização, o uso do cicloergômetro vem sendo proposto para esta população pela praticidade, segurança e potencial efeito motivacional no processo de reabilitação. **Objetivos:** analisar o efeito da mobilização precoce com o uso do cicloergômetro, comparado a um protocolo padrão de assistência, na mobilidade intra-hospitalar em pós-operatório de cirurgia cardíaca; e comparar os motivos impeditivos autorrelatados para a mobilidade, entre os grupos. **Método:** realizado um ensaio clínico randomizado com controle ativo, entre abril e dezembro de 2017, em um hospital terciário de referência cardiovascular, em Salvador-Bahia, que incluiu indivíduos com idade ≥ 18 anos, em pós operatório de cirurgia cardíaca eletiva (valvar e/ou coronária), sem comprometimento motor. Foram randomizados 234 pacientes e 228 finalizaram o estudo, onde 111 foram alocados no grupo intervenção (GI), que utilizou exclusivamente o cicloergômetro como estratégia motora (sessão de 10 minutos), e 117 no grupo controle (GC), que foram submetidos à fisioterapia convencional da instituição (cinesioterapia ativa em membros com sessão de 10 minutos). Os treinos foram realizados duas vezes ao dia, iniciados imediatamente após extubação até a alta da terapia intensiva. No dia da alta da terapia intensiva, todos os participantes utilizaram pedômetro para contagem do número de passos por cinco dias consecutivos. Um valor de $p < 0,05$ foi aceito como significativo para todas análises, que foram realizadas por um estatístico cegado, com base na intenção de tratar. **Resultados:** os grupos foram homogêneos, com uma média de idade de $57,7 \pm 13$ anos, predominância do sexo masculino (58,3%) e de cirurgia de revascularização do miocárdio (57%). Não houve diferença no número de passos total entre os grupos: GI=2183(1729-2772) e GC=2006(1517-2657), $p=0,167$. Entretanto houve mais desmotivação autorrelatada no GC ($p=0,044$). Não houve eventos adversos durante o período do estudo. **Conclusão:** o cicloergômetro, como adjuvante na mobilização precoce pós cirurgia cardíaca, não incrementou a mobilidade, traduzida pelo número de passos durante a reabilitação cardíaca na fase hospitalar, quando comparado a um protocolo padrão de assistência. Entretanto seu uso foi seguro, podendo configurar um recurso alternativo por tornar a reabilitação mais atrativa e motivacional nesta população.

Palavras-chave: Mobilização Precoce. Reabilitação Cardíaca. Cicloergômetro.

ABSTRACT

Cardiac rehabilitation plays a positive role in an individual's functional recovery. Classically, in-hospital cardiac rehabilitation consists of kinesiotherapy associated with breathing exercises. Cycle ergometers have been proposed as an alternative in phase I cardiac rehabilitation. This simple-to-use stationary equipment, feasible, practical and safe device, and even as an incentive to increase compliance with exercise, thus contributing to the rehabilitation process. **Objectives:** to analyze the effect of earlier use of a cycle ergometer, compared to a standard care protocol, in post-operative in-hospital mobility following cardiac surgery; and to compare self-reported impediments to mobility between groups. **Methods:** it was conducted a randomized controlled clinical trial with active controls, between April and December 2017, in a tertiary referral hospital for cardiovascular disease in Salvador, Bahia, evaluated patients ≥ 18 years of age with no motor impairment soon after they had undergone elective valve and/or coronary cardiac surgery. Of the 234 patients randomized, 228 completed this study, with 111 were assigned to the cycle ergometer training group (10-minute session) and 117 to a control group submitted to the standard physiotherapy protocol used at the institute (active kinesiotherapy in limbs, 10-minutes session). Training was provided twice a day, immediately following extubation and until patient was discharged from the intensive care. On the day of discharge from the ICU and transferal to a ward, each participant was given a pedometer, which remained with them for five consecutive days on the ward. *P*-values < 0.05 were considered statistically significant throughout the analysis, which were performed by a blinded statistician based on intention to treat. **Results:** both of the groups were homogeneous, with mean age 57.7 years, *SD*=13, male predominance (58.3%) and myocardial revascularization surgery (57%). No difference was found in the total number of steps between the groups: 2,183(range 1,729-2,772) in the intervention group vs. 2,006(1,517-2,657) in the control group ($p=0.167$). However, self-reports indicated less motivation in the control group ($p=0.044$), and no adverse events occurred during the study. **Conclusion:** it was found that the use of a cycle ergometer to promote early mobilization following cardiac surgery failed to increase daily physical activity, as reflected in the number of steps taken in phase I cardiac rehabilitation, when compared to a standard care protocol. Nevertheless, it was safe and may represent an option to make rehabilitation more attractive and motivational for this patient population.

Keywords: Early Mobilization. Cardiac Rehabilitation. Cycle Ergometer.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Posicionamento do participante e do cicloergômetro para realização da atividade motora em membros superiores.....	32
Figura 2 - Posicionamento do participante e do cicloergômetro para realização da atividade motora em membros inferiores.....	33
Figura 3 - Pedômetro OMRON, modelo HJ321E.....	35
Figura 4 - Diagrama CONSORT com as fases de inclusão, alocação da intervenção, seguimento e análise de dados.....	39
Figura 5 - Análise do número de passos total, durante três dias consecutivos, dos indivíduos no pós operatório de cirurgia cardíaca entre os grupos controle e intervenção.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise comparativa das características demográficas, pré e pós-cirúrgicas entre os grupos randomizados dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca. Salvador, Brasil, 2019.....	40
Tabela 2 - Análise comparativa do número de passos por dia entre os grupos randomizados dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca. Salvador, Brasil, 2019.....	41
Tabela 3 - Análise comparativa da variação do número de passos dados por dia entre os grupos randomizados dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca. Salvador, Brasil, 2019.....	42
Tabela 4 - Comparação do número de passos total dos grupos randomizados em relação às variáveis demográficas, clínicas e cirúrgicas dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca. Salvador, Brasil, 2019.....	42
Tabela 5 - Correlação entre o número total de passos versus número de abordagens motoras dentro da unidade de terapia intensiva cardiovascular e tempo de restrição ao leito dos grupos randomizados dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca. Salvador, Brasil, 2019.....	43
Tabela 6 - Análise comparativa dos motivos impeditivos para a marcha autorrelatados pelos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca, entre os grupos randomizados. Salvador, Brasil, 2019.....	43

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC	Cirurgia Cardíaca
CCIH	Comissão do Controle de Infecção Hospitalar
CEC	Circulação Extra Corpórea
CONSORT	<i>Standards Consolidated of Reporting Trials</i>
CV	Cirurgia Valvar
DP	Desvio Padrão
DPO	Dia Pós Operatório
FEVE	Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
GC	Grupo Controle
GI	Grupo Intervenção
Hb	Hemoglobina
IMC	Índice de Massa Corpórea
IPAQ	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
IQ	Intervalo Interquartil
MP	Mobilização Precoce
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão arterial sistólica
POCC	Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca
RC	Reabilitação Cardíaca
RC1	Reabilitação Cardíaca Fase I (fase hospitalar)
REBEC	Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
RM	Revascularização Miocárdica
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
SpO ₂	Saturação de Oxigênio
TC6M	Teste de Caminhada de Seis Minutos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UCV	Unidade de Terapia Intensiva Cardiovascular
VM	Ventilação Mecânica

LISTA DE SÍMBOLOS

®	Marca registrada
%	Percentual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo primário	17
2.2	Objetivos secundários	17
3	REVISÃO DA LITERATURA	18
3.1	Alteração da funcionalidade decorrente da cirurgia cardíaca	18
3.2	A reabilitação cardíaca na fase hospitalar	19
3.3	Cicloergômetro como equipamento adjuvante na mobilização precoce	22
3.3.1	Evidências sobre o uso do cicloergômetro após cirurgia cardíaca	24
3.4	Mobilidade funcional através da contagem do número de passos	26
3.5	Comportamento volitivo dos pacientes na reabilitação cardíaca fase I	28
4	MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1	Desenho do estudo	29
4.2	Características do local do estudo	29
4.3	Aspectos éticos	29
4.4	População do estudo	29
4.5	Delineamento e procedimentos do estudo	30
4.6	Operacionalização do estudo	31
4.6.1	Grupo controle	31
4.6.2	Grupo intervenção	32
4.6.2.1	Tecnologia do cicloergômetro utilizado no estudo	34
4.6.3	Controle das variáveis cardiorrespiratórias	34
4.6.4	Mensuração do desfecho	35
5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	37
5.1	Hipóteses	37
5.1.1	Hipótese Nula	37
5.1.2	Hipótese Alternativa	37
5.2	Cálculo do tamanho amostral	37
5.3	Análise dos dados	37
6	RESULTADOS	39
7	DISCUSSÃO	44
8	LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS DO ESTUDO	48
9	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICES	57
	ANEXOS	62

1 INTRODUÇÃO

A doença cardiovascular configura uma das principais causas de incapacidade e morte em todo mundo. Estima-se que até o ano de 2030, 84 milhões de indivíduos sejam diagnosticados com essa patologia, e mais de 2% destas pessoas necessitem de tratamento cirúrgico, com internamento em unidades críticas^(1,2). Neste contexto, a reabilitação cardíaca (RC) vem sendo considerada fundamental, uma vez que está associada à redução de 18% no tempo de internação hospitalar, e de até 26% na mortalidade cardiovascular⁽³⁾.

No momento da alta hospitalar, os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca (CC) chegam a recuperar cerca de 90% da capacidade funcional que tinham antes do procedimento cirúrgico, fazendo com que as alterações musculoesqueléticas, apesar da sua incidência entre 40 a 80%, sejam subdiagnosticadas. Esse processo se associa a uma perda de massa magra de 5% em membros superiores e inferiores, e pode requerer até um ano para recuperação física total^(4,5).

Dessa forma, a atividade física é reconhecida como componente central no programa de RC, promovendo melhor controle dos fatores de risco cardiovasculares, diminuindo eventos e aumentando a sobrevivência⁽⁶⁾, sendo indicada o mais precoce possível⁽⁷⁾. Classicamente a RC na fase hospitalar (RC1)⁽⁸⁾ é de baixa intensidade, realizada através de cinesioterapia e exercícios respiratórios, cujo objetivo é tornar o indivíduo apto à transferência e marcha independentes, oferecendo maior segurança e participação social após a saída do hospital^(7,9).

Apesar dos benefícios do exercício precoce nos cuidados pós operatórios serem conhecidos, ainda não há consenso sobre o melhor tipo de mobilização, tempo de execução e os seus efeitos sobre a recuperação física dos pacientes submetidos à CC^(10,11), surgindo o recurso cicloergômetro como proposta alternativa. Trata-se de um equipamento cíclico estacionário, de fácil manejo, que vem sendo utilizado na unidade de terapia intensiva (UTI), por ser viável, prático e seguro⁽¹²⁾, com potencial de melhora na capacidade funcional⁽¹³⁾, na força muscular inspiratória⁽¹⁴⁾ e na musculatura periférica⁽¹⁵⁾.

Alguns estudos trazem que este instrumento pode configurar uma opção aos indivíduos que tem algum impedimento para realização da marcha⁽¹⁶⁾, e ainda, ser um incentivador para aumentar a aderência ao exercício, contribuindo no processo de reabilitação⁽¹⁷⁾. Todavia, apesar de estar ganhando adesão na RC1, seu uso ainda não detém evidências científicas robustas sobre sua

superioridade e vantagens em relação ao tratamento convencional nesta população, especialmente no que diz respeito à sua influência no grau de mobilidade do indivíduo sob internamento hospitalar.

A mobilidade física de cada indivíduo, traduzida pelo número de passos, vem despertando interesse nas práticas assistenciais por ter sido um forte preditor de reinternação por causa cardíaca no primeiro ano após cirurgia cardíaca⁽¹⁸⁾. Sendo assim, compreender as respostas dos pacientes a esse tipo de mobilização precoce é fundamental para as decisões do fisioterapeuta à beira de leito em torno da implementação deste recurso.

2 OBJETIVOS

2.1 Primário

Analisar o efeito do uso do cicloergômetro na mobilidade intra-hospitalar em pós-operatório de cirurgia cardíaca em comparação a um protocolo padrão de reabilitação cardíaca na fase I

2.2 Secundários

- Verificar se há influência das características sociodemográficas, clínicas e cirúrgicas sobre a mobilidade entre os grupos
- Correlacionar o número de abordagens motoras realizadas dentro da unidade de terapia intensiva, e o tempo de restrição ao leito desde a cirurgia, com a mobilidade entre os grupos
- Comparar os motivos impeditivos autorrelatados para a mobilidade, entre os grupos

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Alteração da funcionalidade decorrente da cirurgia cardíaca

A CC convencional, apesar do avanço de técnicas minimamente invasivas⁽¹⁹⁾, ainda configura como opção de tratamento para proporcionar remissão dos sintomas e contribuir para o aumento da expectativa de vida dos pacientes mais críticos⁽²⁰⁻²²⁾. No entanto, as complicações pulmonares e do sistema músculo esquelético, mesmo algumas vezes subdiagnosticadas, são frequentes^(4,23). Componentes como a dor pós-operatória, o estresse e a ansiedade também podem contribuir para o prejuízo físico, influenciando negativamente na capacidade de movimentar-se, dificultando o processo de reabilitação^(5,24).

O trauma cirúrgico, os danos da isquemia de reperfusão e o contato do sangue com superfícies não endoteliais pelo uso da circulação extracorpórea (CEC), promovem a ativação de vias de coagulação e aumento da resposta imune, levando a uma ativação celular que causa aumento da formação de espécies reativas de oxigênio e óxido nítrico. Todos esses fatores causam danos celulares, e, conseqüentemente, a órgãos que, pelo desarranjo do sistema imune, estão associados ao aumento da morbimortalidade^(25,26).

O pós-operatório imediato de uma CC é um momento dinâmico, caracterizado por labilidade hemodinâmica previsível e flutuações significativas no tônus vascular, grandes deslocamentos de fluidos e coagulopatia. Para atingir a meta de estabilidade hemodinâmica, todos os órgãos e sistemas devem ser adequadamente gerenciados, com atenção para o estado ventilatório, o estado ácido-básico, os eletrólitos, a sedação e o controle da dor. A equipe assistencial deve gerenciar essas oscilações no manejo destes pacientes, onde a maioria têm a resposta inflamatória sistêmica resolvida em 12 a 24 horas, motivando o início precoce da reabilitação^(7,27).

As manifestações sistêmicas, causadas pela alteração do sistema imune decorrentes de uma cirurgia de grande porte, dizem respeito à liberação de níveis anormais de biomarcadores inflamatórios na circulação, que podem resultar em perda de massa e força muscular, além do início de delirium⁽²⁸⁾. A proteólise muscular acelera de forma significativa dentro das primeiras horas após o processo cirúrgico, frente ao aumento do catabolismo protéico muscular, favorecendo a hipotrofia e descondicionamento físico⁽²⁹⁾. Associado a isso, as restrições

mecânicas à mobilização advindas do uso de ventilação mecânica, de drogas vasoativas, uso de sedativos e analgésicos, bem como a presença de drenos torácicos e mediastinais, além de catéteres central e periférico, contribuem para o declínio da funcionalidade⁽¹¹⁾.

Pacientes submetidos a CC eletiva, mesmo com bom resultado clínico e curta permanência na UTI, também podem apresentar prejuízo na força muscular⁽³⁰⁾. A redução da mobilidade, inerente ao procedimento, estimula a perda muscular pela lentificação da síntese protéica, além de prejudicar o transporte de oxigênio para pulmões e tecidos musculares, gerando descondicionamento físico, atrofia, fraqueza muscular e menor capacidade aeróbia máxima, podendo comprometer a qualidade de vida^(31,32).

Frente a tais informações, a reabilitação precoce no pós operatório de cirurgia cardíaca (POCC) é indicada. Com isso, pesquisadores têm investigado a aplicação de diferentes técnicas fisioterapêuticas, na tentativa de minimizar as alterações no sistemas e, assim, reduzir a incidência de complicações. O exercício adequadamente prescrito após a abordagem cardíaca pode melhorar a capacidade funcional, acelerar a obtenção de marcos funcionais e reduzir o tempo de permanência no hospital, sendo considerado um dos componentes fundamentais no tratamento desses pacientes cirúrgicos⁽³⁰⁾.

3.2 A reabilitação cardíaca na fase hospitalar

Considerando a necessidade de uma recuperação física precoce após CC, a RC, definida pela Associação Britânica de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular como “... a soma coordenada das atividades necessárias para influenciar favoravelmente a causa subjacente da doença cardiovascular, bem como para proporcionar as melhores condições físicas, mentais e sociais possíveis, para que os pacientes possam, por seus próprios esforços, preservar ou retomar o funcionamento ideal em sua comunidade e melhorar o comportamento de saúde, retardar ou reverter a progressão da doença ”, vem se destacando no cenário mundial⁽³³⁾.

Essa abordagem na fase hospitalar, também conhecida como fase I da RC, é altamente recomendada por *guidelines* internacionais para todos os pacientes no POCC. Ainda que não haja um protocolo específico para as atividades a serem desenvolvidas, tem seu encaminhamento idealmente realizado no pós-operatório imediato^(22,34-36). Nesta fase aguda, os alvos clínicos são para aliviar as preocupações e limitações dos pacientes relacionadas à

cirurgia, que podem durar de duas a seis semanas, evitando fenômenos tromboembólicos e posturas antálgicas, estimulando o retorno precoce às atividades físicas cotidianas⁽³⁷⁻⁴⁰⁾.

A incidência de complicações após CC vem diminuindo, uma tendência que tem sido atribuída em parte aos protocolos de manejo com ênfase em mobilização precoce (MP) no pós-operatório. A necessidade da sua implementação se deve por promover um estilo de vida saudável, melhorando a qualidade de vida através da otimização da função cardíaca; aumento da tolerância ao exercício; redução dos sintomas cardiovasculares, da ansiedade, depressão e estresse; promoção do retorno mais rápido ao trabalho, resgatando a independência nas atividades da vida diária^(41,42).

A MP pode ser definida como aquela iniciada dentro das primeiras horas no POCC, porém ainda não há um consenso quanto ao início ideal para a primeira mobilização. Pode ser atrasada frente ao descondicionalamento generalizado, e à recuperação dos locais suturados após a esternotomia mediana, safenectomias e/ou uso de enxertia da artéria radial⁽³⁶⁾. O período sugerido como alvo para iniciar as intervenções motoras, objetivando preservar a massa muscular esquelética, diz respeito às primeiras 48 horas logo após a CC, uma vez que o paciente apresenta um estado de intensa proteólise^(28,29).

Independente da CC realizada, os pacientes revascularizados e os submetidos a intervenções valvares tem melhorias semelhantes no condicionamento cardiorrespiratório após o treinamento físico⁽⁴³⁾. Além das técnicas de fisioterapia respiratória realizadas, a atividade motora, desenvolvida através de movimentação ativa em membros inferiores e superiores, estímulo a transferências e deambulação, tem sido mais praticada como complemento na RC1^(44,45). A MP vai consistir na aplicação da atividade física de forma gradual, promovendo múltiplos benefícios como: melhora na ventilação, força muscular, capacidade funcional e resposta autonômica^(28,29).

Diante da dúvida sobre a segurança e efeitos adversos relativos à terapia com exercícios dentro de uma unidade crítica de assistência, uma recente revisão sistemática com metanálise sintetizou dados de mais de 7.500 pacientes, que foram submetidos a mais de 22 mil sessões de mobilização/reabilitação dentro da UTI, e suas análises demonstraram que a MP dentro da terapia intensiva é segura e pode ser implantada na prática clínica, com baixo risco de possíveis eventos de segurança⁽⁴⁶⁾.

Desse modo, a RC1 vem sendo considerada uma das mais importantes no programa de reabilitação, por se tratar de pacientes extremamente vulneráveis a complicações. Se por um lado são conhecidos a segurança e o benefício da introdução de exercício precoce nos cuidados pós operatórios, não há informação em consenso sobre o melhor tipo de mobilização ou seus efeitos sobre a recuperação física de pacientes submetidos à CC. No entanto, este configura um dos protocolos mais utilizados em todo o mundo, e ferramenta de estudo de muitos profissionais^(10,11).

Os marcadores mais adequados para individualizar essa intensidade do exercício permanecem questionáveis. Todavia, métodos alternativos estão disponíveis, como a utilização de parâmetros da frequência cardíaca (FC) e da escala de Borg, que são mais práticos e menos dispendiosos e exigem menos recursos tecnológicos. A FC é o parâmetro mais facilmente avaliável da tolerância ao exercício na prática clínica, particularmente usando um monitor, onde é determinada um valor alvo como critério de segurança⁽⁴⁷⁾; e a escala de Borg, um instrumento validado, que classifica a percepção do esforço do próprio indivíduo ao exercício, através de uma tabela hierarquizada de sensações subjetivas de cansaço referido⁽⁴⁸⁾.

As estratégias para controle da intensidade do exercício baseadas no uso da FC são as mais frequentes, mas sofre crítica pela ausência da especificidade cronotrópica, que varia consideravelmente em indivíduos com doença cardiovascular. Nestes pacientes, a competência cronotrópica pode ser frequentemente alterada por múltiplos fatores: alterações cardíacas, disfunção do sistema nervoso autônomo, interações medicamentosas (por exemplo, betabloqueadores, bloqueadores dos canais de cálcio, amiodarona) e comorbidades metabólicas como diabetes⁽⁴⁹⁾.

O nível de esforço percebido pela escala de Borg também pode ser uma opção de escolha, uma vez que está associada ao nível de demanda cardiorrespiratória, apesar de seu componente subjetivo. Trata-se de uma maneira válida de regular a intensidade do treinamento, independente da duração do exercício. A escala de Borg foi a primeira a ser utilizada nesta indicação, mas pode não retratar o verdadeiro consumo de energia em relação à atividade. O valor que representa o esforço pode ser superestimado pelos pacientes mais apreensivos, ou mesmo subestimado por pacientes mais motivados^(9,47).

Apesar dos aspectos positivos da RC1, pelos motivos expostos, ainda há uma falta de padronização quanto à intensidade, tipo, frequência e duração do exercício. Permanece o desafio de precisar o momento correto de iniciar, de como identificar as barreiras imediatas para esta conduta, quais resultados avaliar, que instrumentos utilizar, além de enfatizar a necessidade de uma interação da equipe multidisciplinar para um melhor condução terapêutica no POCC^(11,44,50).

3.3 Cicloergômetro como equipamento adjuvante na mobilização precoce

O aumento do interesse na MP e a busca por modelos alternativos para a RC, tem aumentado nos últimos anos. Fortes evidências apoiam intervenções flexíveis, baseando-se na individualidade do sujeito. Associado a isto, aquelas abordagens mais breves, que permitem escolhas e incentivam autonomia, parecem ter um efeito mais duradouro neste grupo de pacientes⁽⁵¹⁾. Sendo assim, a inserção de jogos interativos, treinamentos em circuitos, e de equipamentos como cicloergômetro e esteira, tem se destacado como facilitadoras da terapia física na RC1^(39,52).

Neste contexto, o cicloergômetro é um dos equipamentos estudados na atualidade, como adjuvante da MP dentro da UTI. Seu uso vem sendo amplamente difundido, aumentando o interesse científico. Trata-se de um aparelho de custo variado, que simula o pedalar de uma bicicleta, cuja ciclagem pode ocorrer tanto de forma manual quanto através de corrente elétrica, permitindo a realização de exercícios passivos, assistidos, ativos ou resistidos, em membros superiores e inferiores⁽⁵³⁾.

Porta et al. foram pioneiros na utilização deste tipo de dispositivo em unidade crítica. Realizaram um ensaio clínico randomizado com 66 pacientes portadores de doenças respiratórias, onde a amostra foi estratificada em dois grupos. O grupo controle realizou a fisioterapia convencional e o grupo intervenção, além da fisioterapia convencional, foi submetido ao treinamento de membros superiores com o cicloergômetro, com aumento diário da carga, até o limiar da exaustão do paciente, avaliado com a escala de Borg. A terapia durava 20 minutos, por 15 dias, em ambos os grupos. O resultado foi positivo no grupo intervenção, onde houve um aumento da capacidade cardiorrespiratória e redução da sensação de fadiga muscular e percepção de dispneia⁽¹⁴⁾.

A partir daí, muitos estudos começaram a ser desenvolvidos em pacientes críticos, mesmo nos dependentes da ventilação mecânica (VM); sob uso de catéter na região femoral e de vasopressores em baixa dosagem; com sedação; e mesmo em terapia dialítica. Foi demonstrado que esse recurso é seguro, viável, podendo melhorar a capacidade funcional e a força muscular do quadríceps, além de otimizar a circulação periférica, preservando a composição da área transversa da fibra muscular. Inclusive, pode ser uma alternativa adequada para aqueles que não toleram atividades fora da cama^(12,15,54-57).

Uma das grandes vantagens desta proposta terapêutica é possibilidade de realização do exercício sem a necessidade de desconexão de dispositivos. Além disso, há a possibilidade de interrupção da atividade física de forma mais segura, uma vez que a monitorização contínua dos sinais vitais é factível, além da redução no risco de quedas já que o paciente realiza o treinamento proposto em decúbito dorsal ou em sedestração. Neste caso, frente a alguma emergência, o fisioterapeuta tem maior domínio da situação para prestar uma assistência imediata, junto à equipe multiprofissional^(16,58).

Com isso, o uso do cicloergômetro em pacientes clínicos e críticos ganhou força para sua implementação em protocolos assistenciais nas UTIs, inclusive por sugerir redução do estresse oxidativo, minimizando dano celular⁽⁵⁹⁾. Um estudo buscou avaliar a segurança e viabilidade do uso desta ferramenta em pacientes diagnosticados com choque séptico, sugerindo que a sua execução na primeira semana do choque é bem tolerada. Não houve efeito adverso, e a estrutura muscular de membros inferiores foi preservada, deixando os paciente mais aptos para transferências e marcha ao longo da reabilitação⁽⁵⁶⁾.

A terapia motora com o cicloergômetro é de fácil execução, com elevado grau de aceitação dos pacientes, onde muitos preferem o pedalar a movimentar as pernas de forma ativa livre⁽⁶⁰⁾. Indivíduos relataram experiências extremamente positivas com a realização do ciclo, mesmo após a alta hospitalar. Sentiram-se fisicamente mais fortes, com sensação de prazer, sob efeito motivacional no processo de recuperação da doença crítica. Aliado a isso, familiares também se comportam como agentes motivadores quando presenciam a execução do exercício com o cicloergômetro, promovendo mais estímulo nos pacientes⁽¹⁷⁾.

3.3.1 Evidências sobre o uso do cicloergômetro após cirurgia cardíaca

Mesmo tendo seu uso sugerido em *guidelines* para a RC numa fase mais tardia^(22,34–36,41), o cicloergômetro começou a ser usado na RC1, mais especificamente no POCC, em 2008 por um grupo de pesquisadores australianos, que publicaram em 2012 os seus primeiros resultados. O ensaio clínico foi realizado com 64 pacientes na enfermaria, iniciando as atividades no 3º dia pós operatório (DPO), onde os grupos foram randomizados para realização de caminhada, ou uso do dispositivo estacionário com moderada intensidade, por 10 minutos, duas vezes ao dia. Após avaliar distância percorrida no Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6M), a qualidade de vida e o tempo de permanência hospitalar, concluíram que as duas abordagens são similarmente efetivas na capacidade funcional pós operatória⁽¹⁶⁾.

Estudos subsequentes realizados com pacientes no POCC sob internamento em enfermarias e submetidos a treinamento com cicloergômetro, avaliaram desfechos de segurança (estudo transversal) e de funcionalidade (estudo piloto de um ensaio clínico), com desfechos sobre respostas hemodinâmicas e distância percorrida no TC6M, respectivamente. No primeiro, numa amostra de 12 pacientes, não houve variação significativa dos marcadores hemodinâmicos e respiratórios, mensurados em repouso, após 10 e 20 minutos do treino, levando o autor a considerar o cicloergômetro como uma opção terapêutica viável e segura. Já o estudo piloto, mensurou a distância percorrida no TC6M antes da aplicação do ciclo (3ºDPO) e antes da alta hospitalar. Na análise de 24 pacientes, não foi comprovada a superioridade do cicloergômetro em relação ao grupo controle^(61,62).

Já na terapia intensiva, um estudo avaliou o comportamento de variáveis hemodinâmicas e do pico do fluxo expiratório em pacientes idosos, no pós operatório de revascularização do miocárdio (RM). A atividade física foi iniciada dentro da UTI (sem descrição do momento exato do início dos protocolos), onde 30 indivíduos foram randomizados em três grupos. Grupo 1 realizava cinco séries do cicloergômetro em membros inferiores por três minutos intervalados; Grupo 2 fazia duas séries de 10 repetições de cinesioterapia passiva e ativa de membros, associada a transferência de decúbito dorsal para sedestração; e o Grupo 3, que não realizava nenhuma atividade motora, apenas três séries de 10 minutos de ventilação não invasiva. Os autores observaram que a resposta hemodinâmica ao exercício foi a esperada nos três grupos, constatando que há segurança na execução do cicloergômetro em idosos revascularizados⁽⁶³⁾.

Uma das diferenças percebidas na utilização deste dispositivo em indivíduos recém operados diz respeito ao tempo de execução da técnica. Enquanto nas enfermarias o tempo médio é de 20 a 30 minutos, na UTI esse valor cai para três a 10 minutos, sempre com baixa intensidade. Isso porque uma das maiores preocupações com a utilização da bicicleta estacionária nessa população se dá pela presença da esternotomia mediana e, eventualmente, enxertias venosas (safenectomia) e arteriais (radial). Mesmo sem qualquer evidência que suporte o limite de exercícios após abertura cirúrgica do esterno, as precauções continuam a ser prescritas rotineiramente, especialmente no que diz respeito a exercícios mais leves. Entretanto, uma revisão sistemática com metanálise demonstrou ser factível este tipo de exercício precoce nos membros superiores, sem comprometer o reparo esternal⁽⁶⁴⁾.

Autores de um ensaio clínico randomizado com 34 pacientes, investigaram os efeitos do cicloergômetro, iniciado 24 horas após a CC de RM, comparado à fisioterapia convencional (composta de exercícios respiratórios associados a cinesioterapia ativa e assistida em membros, e deambulação progressiva) na função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional. A abordagem começava na UTI e se estendia para enfermaria até alta hospitalar. O grupo intervenção agregava a fisioterapia convencional com a bicicleta estacionária, com duração de cinco minutos na UTI e de 10 a 20 minutos na enfermaria. Houve redução significativa da distância percorrida no TC6M no grupo controle, sendo mantidos os valores no grupo intervenção, quando comparada as medidas no pré-operatório e na alta hospitalar. Assim, os autores puderam concluir que o exercício aeróbico com o uso do cicloergômetro pode promover a manutenção da capacidade funcional, sem impacto na função pulmonar e força muscular⁽¹³⁾.

Como a deambulação é um dos comportamentos mais independentes, e que traduz alta performance funcional do ser humano, um estudo experimental optou por avaliar a influência da mobilização precoce na UTI com o cicloergômetro, sobre o número de passos de pacientes no POCC. Com uma amostra de 12 pacientes, a terapia proposta foi iniciada após 24 horas da extubação, com a realização de cinco séries de cicloergômetro de forma ativa-assistida, por três minutos, duas vezes ao dia. Após a alta da UTI, a deambulação era monitorizada por três dias consecutivos na enfermaria através do uso do pedômetro por 12 horas a cada dia. Neste estudo, houve um aumento do número de passos no decorrer dos dias, e, embora sem um grupo controle, os autores concluíram que o ciclo, como recurso de mobilização precoce na UTI, pode ser considerada influência positiva na recuperação funcional no POCC⁽⁶⁵⁾.

Apesar da massificação do uso desta ferramenta terapêutica nas UTIs, a ciência ainda carece de estudos mais bem delineados, com metodologia robusta, para justificar a sua implementação em protocolos assistenciais nesta população. O aspecto da segurança é o mais sedimentado, mas pouquíssimos estudos sustentam a hipótese de superioridade deste artifício dentro da terapia intensiva frente a outras modalidades de fisioterapia.

3.4 Mobilidade funcional através da contagem do número de passos

A terapia física continua a ser a base do cuidado pós-operatório, e, apesar da ênfase crescente em mobilizar pacientes precocemente no ambiente hospitalar, há surpreendentemente pouca informação disponível sobre como se comporta a mobilidade desses indivíduos durante sua hospitalização. A capacidade de aplicar informações objetivas sobre o status funcional do sujeito para melhorar a prestação de cuidados de saúde é essencial⁽⁶⁶⁾.

O passo é o componente fundamental da caminhada, que representa a expressão básica da mobilidade. E para quantificar um dos gestos mais naturais do ser humano, surge o pedômetro, um pequeno dispositivo proposto para contabilização do número de passos. Preciso, objetivo e de baixo custo, sua validação foi confirmada em várias publicações científicas⁽⁶⁷⁻⁷¹⁾, se comportando, na maioria das vezes como uma ferramenta motivacional de incremento da atividade física, tendo seu uso disseminado tanto na população saudável, quanto nos pacientes sob internamento hospitalar⁽⁷²⁻⁷⁴⁾.

O primeiro estudo que validou o uso de um dispositivo sem fio para avaliar níveis de mobilidade no ambiente hospitalar, constatou que os pacientes ficavam 75% do tempo, a cada duas horas, deitados na cama. No ano seguinte, outra publicação trouxe que 83% do tempo de internamento foram gastos com repouso no leito, mesmo tendo 78% da sua amostra composta por pacientes aptos para a marcha independente^(69,75).

Numa coorte prospectiva realizada com pacientes clínicos e cirúrgicos, o nível de deambulação intra-hospitalar foi avaliado em 378 sujeitos em dois momentos distintos: nas primeiras 24 horas de internamento e nas últimas 24 horas, antes da alta para casa. Os autores constataram que não houve diferença entre os resultados encontrados nos pacientes clínicos e cirúrgicos. No estudo, o número de passos registrados no dia da alta dos pacientes com maior tempo de

permanência foi semelhante aos daqueles com menor tempo de internação, sugerindo que pode haver um limiar de deambulação intra hospitalar (1100 passos) que os pacientes atingem independentemente do tempo de permanência no hospital⁽⁶⁶⁾.

Esse tipo de tecnologia e os dados disponibilizados por ele têm grande valia. A capacidade de descrever o número de passos diários para retomada do potencial da mobilidade, tem implicações para melhoria do processo de cuidado. Uma vez que conhecemos a mobilidade esperada por dia, podemos identificar precocemente a falha na recuperação e desencadear intervenções necessárias. O uso de pedômetros e metas de contagem de passos podem complementar a RC, fornecendo uma nova estratégia para o automonitoramento dos níveis de atividade física^(76,77).

Um ensaio clínico avaliou o impacto do entretenimento na mobilidade de pacientes sob internamento hospitalar após CC. Um grupo de 52 pacientes tinha acesso a tecnologias dentro do quarto, enquanto o outro grupo de 48 pacientes só as tinha disponível numa área comum. Todos utilizaram o pedômetro por cinco dias consecutivos, e os autores concluíram que o entretenimento à beira leito predispõe à imobilidade, podendo contribuir para o aumento do tempo de internamento hospitalar com suas graves consequências⁽⁷⁸⁾.

No Japão, um estudo com 133 pacientes descreveu o número de passos dados intra-hospitalar após uma CC, e correlacionou essa performance com a re-internação por causa cardíaca no ano posterior. Foram contabilizados os passos no primeiro dia na enfermaria até o dia da alta para casa, mas só foram analisados os passos dos três dias antes da saída do hospital. Encontraram uma média de 2460 ± 1549 passos, sem diferença entre os tipos cirúrgicos, com um forte preditor de re-internamento para um número de passos menor do que 1308. Isso os fizeram sugerir que a quantidade de passos dos pacientes dentro do hospital parece ser um fator de risco para re-hospitalização cardíaca no primeiro ano após a cirurgia⁽¹⁸⁾.

Diante disto, os sensores de movimento vem se mostrando como grande aliado da reabilitação, especialmente pela capacidade avaliativa de um dos componentes mais importantes da independência funcional. Essa tecnologia tem sido bastante útil ao quantificar o número de passos, que é resultante tanto da capacidade física (integridade do sistema cardiorrespiratório e musculoesquelético), quanto da resposta atitudinal dos pacientes.

3.5 Comportamento volitivo dos pacientes na reabilitação cardíaca fase I

Apesar dos benefícios da inserção de indivíduos em pós operatório de cirurgia cardíaca num programa de reabilitação, o modelo tradicional dessa abordagem no ambiente hospitalar enfrenta desafios substanciais como custo, acessibilidade e adesão dos próprios pacientes. A massificação de condutas fisioterapêuticas durante o tratamento pode comprometer os resultados esperados. As características individuais de cada paciente, relacionadas tanto aos aspectos físicos quanto aos aspectos psicológicos, sugerem cada vez mais um sistema de especificação no tratamento de reabilitação^(9,79).

O caráter volitivo não é exclusivo para programas de exercícios, mas para todos os cuidados de saúde. Indubitavelmente não há controle direto deste aspecto, mas um dos desafios da atualidade é encontrar maneiras para provocar maior aderência aos tratamentos propostos e consequentes mudanças no comportamento voluntário em direção a hábitos saudáveis. O principal objetivo é garantir que hajam opções disponíveis para os pacientes, que melhor atendam às suas necessidades, perfil de fatores de risco e preferências⁽⁵¹⁾.

Esse desafio levou ao desenvolvimento de modelos alternativos de RC1 nos últimos anos. A possibilidade de inserção de novos recursos, com os mesmos objetivos terapêuticos, porém mais interessantes e motivadores para os pacientes, parece promover efeitos positivos, com a melhora da dor, dos aspectos emocionais e da capacidade funcional. A fisioterapia aliada à ludicidade, seja através de estímulos visuais, físicos ou motivacionais, podem maximizar a adesão e, por tornar a terapia bem mais atrativa, proporcionar a independência funcional mais precocemente⁽³⁹⁾.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Desenho do estudo

Trata-se de um ensaio clínico randomizado controlado, aleatorizado simples, com análise por intenção de tratar e cegamento de avaliadores para o desfecho.

4.2 Características do local do estudo

Este estudo foi realizado em um hospital terciário de referência no atendimento a pacientes com doenças cardiovasculares, em Salvador-Bahia, Brasil.

A unidade de terapia intensiva cardiovascular (UCV) adulto, local em que foram realizados os protocolos para abordagem motora, apresenta capacidade máxima de nove leitos, conta com atendimento de equipe multidisciplinar, e é responsável por admitir, em média, 30 cirurgias cardíacas por mês.

4.3 Aspectos éticos

Este estudo está de acordo com todas as normas nacionais e internacionais para condução de estudos clínicos em seres humanos. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital Santa Izabel (CAAE: 55241616.6.0000.5520) e encontra-se registrado na plataforma REBEC (Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos) sob número RBR-6xtnxb.

4.4 População do estudo

Entre abril/2017 a dezembro/2017, foram incluídos, consecutivamente, indivíduos submetidos à CC eletiva de RM e/ou cirurgia valvar (CV), por esternotomia mediana, com uso de CEC, idade igual ou superior a 18 anos, e de ambos os sexos.

Foram excluídos aqueles submetidos à reabordagem cirúrgica no mesmo internamento; que apresentaram dificuldade de compreensão nas atividades envolvidas na pesquisa; portadores de algum comprometimento motor e/ou neurológico que impossibilitava o uso do cicloergômetro

e/ou marcha de forma independente; e aqueles que interromperam o protocolo na enfermaria por retorno à UTI.

O recrutamento dos participantes foi realizado mediante busca ativa diária, através do contato direto com a central de leitos do hospital. Para evitar a exposição num momento de vulnerabilidade, todos esses indivíduos foram abordados antes do procedimento cirúrgico, já internados, momento em que foi feita a exposição dos objetivos do estudo, aplicação do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE – APÊNDICE A) e formação do *baseline*.

4.5 Delineamento e procedimentos do estudo

Dada a aquiescência à pesquisa e assinatura do TCLE, foi realizada a entrevista para levantamento de dados demográficos e antropométricos, contemplando as comorbidades prévias e qual o tipo da cirurgia a ser realizada. A análise do padrão de atividade física foi realizada através do questionário IPAQ versão reduzida⁽⁸⁰⁾, onde os pacientes eram categorizados em ativos, irregularmente ativos e sedentários (ANEXO A).

Depois da chegada desses indivíduos na UCV, logo após o momento da extubação, ocorria o processo de randomização maneira aleatória e os participantes eram distribuídos em grupo-controle (GC) e grupo-intervenção (GI).

Essa randomização foi feita pelo secretário da unidade, que não fazia parte da pesquisa, por meio da abertura de envelopes numerados externamente de forma crescente (para não haver trocas ou enganos), contendo, dentro de cada um deles, dois números que identificavam a abordagem a ser realizada. Estes envelopes eram de material opaco, que impossibilitava a visualização por transiluminação, e lacrados, de forma que sua abertura exigia rasgadura.

A partir da randomização, os grupos eram orientados e acompanhados de maneira distinta, sendo verificadas no decorrer do processo de investigação as perdas de seguimento por óbito ou desistência, e os indivíduos que efetivamente foram avaliados.

O manejo de perdas e desistências foi realizado durante o acompanhamento do estudo. Foram descritas as razões que impossibilitaram a permanência no estudo e as diferenças existentes

entre o GC e o GI. Salienta-se que todos os participantes mantiveram a rotina de atendimento prevista pela instituição de saúde, segundo suas necessidades individuais.

4.6 Operacionalização do estudo

4.6.1 Grupo Controle

Os indivíduos alocados no GC, num intervalo de seis a oito horas após a sua extubação, iniciavam a fisioterapia motora, seguindo o procedimento operacional padrão do *locus* do estudo para a realização de cinesioterapia ativa nos pacientes restritos ao leito. Esse protocolo foi criado por uma comissão de profissionais fisioterapeutas da própria instituição, disponibilizado em todas as unidades de atendimento.

O fisioterapeuta, após avaliar o paciente a beira leito, no que diz respeito ao nível de consciência e força muscular através da escala de Glasgow e do instrumento *Medical Research Council* (ANEXO B), respectivamente, inicia as condutas motoras, sempre monitorizando os sinais vitais através do monitor multiparamétrico (*GE medical systems* - modelo B40, Shanghai, China®), atentando para os critérios de segurança durante a execução dos exercícios⁽⁸¹⁾. Finalizado o atendimento, toda performance do paciente é descrita em prontuário para acompanhamento da evolução no decorrer da hospitalização.

O protocolo para cinesioterapia ativa em pacientes restritos ao leito consiste em exercícios ativos nos quatro membros, em cadeia aberta, com 10 vezes de repetição para cada movimento. Para membros superiores, realizava-se flexão anterior de ombro até amplitude de movimento máxima conseguida, e movimentos em diagonal, partindo da crista ilíaca contralateral até amplitude máxima de flexão anterior de ombro associado à supinação. Para os inferiores, elevação de perna estendida, flexo-extensão de quadril e joelho, e bombeio tíbio-társico.

Esses exercícios foram realizados duas vezes a cada 24 horas, até o momento da alta da UCV, em sessões com duração de 10 minutos. A velocidade da execução do exercício não foi mensurada, entretanto os participantes foram orientados a não interromper a sequência de movimentos dentro na mesma série. Havia progressão da atividade física, após retirada dos

drenos (mediastínico e torácico), para sedestração em poltrona e realização da marcha no corredor da UTI.

4.6.2 Grupo Intervenção

No GI, a abordagem fisioterapêutica também ocorria num intervalo de seis a oito horas após a extubação dos seus participantes, entretanto utilizava-se apenas o instrumento cicloergômetro (*Delta-sport handelskontor GMBH Nr.: AT-2154 versão:08/2015, Hamburg, Alemanha®*) como recurso motor. Apesar de não determinar uma velocidade padrão para execução do exercício, os integrantes deste grupo foram orientados a girar o pedal de forma contínua, sem carga adicional no aparelho, tanto em membros superiores, quanto nos inferiores.

Para a realização em membros superiores, os indivíduos foram posicionados com cabeceira elevada a 60°, com a manutenção de todos os equipamentos responsáveis pelas medicações em uso e avaliação dos sinais vitais no leito (figura 1). Para os membros inferiores, a cabeceira foi reduzida a 30° de elevação para possibilitar melhor adaptação aos pedais e evitar flexões e movimentos compensatórios de quadril (figura 2).



Figura 1: Posicionamento do participante e do cicloergômetro para realização da atividade motora em membros superiores.

Fonte: acervo do grupo de pesquisa.



Figura 2: Posicionamento do participante e do cicloergômetro para realização da atividade motora em membros inferiores.

Fonte: acervo do grupo de pesquisa.

O tempo de realização do cicloergômetro foi de cinco minutos em membros superiores e, após cinco minutos de descanso, mais cinco minutos em membros inferiores, totalizando 10 minutos de exercício ativo. Em caso de interrupção da atividade pelo participante por mais de 30 segundos, o cronômetro era pausado e reacionado quando o mesmo voltava a realizar o ciclo.

Para evitar viés de interpretação dos resultados do estudo, optamos por manter a mesma configuração de execução do exercício do grupo controle: duração de 10 minutos, duas vezes a cada 24 horas, até a alta da UCV, mantendo a progressão da atividade física, após retirada dos drenos, para sedestração na poltrona e realização da marcha no corredor da UTI.

4.6.2.1 Tecnologia do cicloergômetro utilizado no estudo

O cicloergômetro utilizado neste ensaio clínico controlado foi o *Delta-sport handelskontor GMBH Nr.: AT-2154 versão:08/2015*, Hamburg, Alemanha®, um aparelho portátil construído com material leve (metal, plástico e borracha), que permite a execução do exercício em braços ou pernas na posição sentada com a região dorsal sob apoio, possuindo 42 centímetros de largura, 31 centímetros de altura e 38 centímetros de profundidade, com um peso estimado em 4,8 quilogramas.

Possui uma tela de monitorização, que funciona com uso de duas pilhas AAA. Na linha superior é exibida a velocidade em quilômetros por hora. Na linha inferior podem ser exibidas outras funções, tais como tempo (indica a duração do treino atual em minutos e segundos); distância (indica a distância percorrida em quilômetros); calorias (indica um valor de referência aproximado das calorias já consumidas no treino); e RPM (indica a rotação do pedal por minuto). Se não for usado, o ecrã desliga-se automaticamente após aproximadamente quatro minutos.

A intensidade do treino pode ser modificada através do ajuste manual da resistência ao movimento, através de um botão giratório na dianteira do aparelho, onde quanto mais apertado estiver o parafuso, tanto mais difícil será o pedalar. Entretanto essa resistência não é mesurada quantitativamente.

4.6.3 Controle das variáveis cardiorrespiratórias

Em cada sessão, independente do grupo alocado, as variáveis cardiorrespiratórias foram avaliadas, através do monitor multiparamétrico (*GE medical systems* - modelo B40, Shanghai, China®), objetivando uma mobilização segura. Pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), FC e saturação periférica de oxigênio (SpO₂) foram monitoradas continuamente durante o exercício. A frequência respiratória (FR) foi mensurada também através da contagem direta, feita pelo pesquisador, para confrontar com o valor exibido no monitor e gerar maior confiabilidade nos dados encontrados.

As medidas iniciais foram realizadas antes e após o início das atividades motoras, e o exercício deveria ser interrompido caso os pacientes apresentassem uma resposta fisiológica anormal: FC

com aumento ou queda de 20% do valor basal; PAS 180 mmHg, ou queda de 20% do valor basal; SpO2 abaixo de 90%; ou ainda, por sinais clínicos e sintomas de desconforto cardiorrespiratório, tais como: arritmias, sintomas de isquemia miocárdica e desconforto respiratório levando a dispneia intolerável, ou se o pesquisador do tratamento tivesse outras preocupações em relação à segurança do paciente⁽⁸¹⁾.

Esse estudo foi 100% controlado pelo grupo de pesquisa, formado por fisioterapeutas e estudantes de graduação e pós-graduação de fisioterapia. A realização dos exercícios em ambos os grupos foi supervisionada, garantindo a execução e a segurança dos participantes. A fisioterapia respiratória foi realizada pelos fisioterapeutas da UCV, sem que houvesse qualquer intervenção da nossa equipe. Foram mantidos todos os dispositivos inerentes à assistência multidisciplinar intensiva: catéteres, sondas, acessos venosos e arteriais, e drenos (mediastínico e torácicos) durante toda a atividade física.

4.6.4 Mensuração do desfecho primário

No dia da alta da terapia intensiva para a enfermaria, cada participante recebia um pedômetro (OMRON HJ321E, Kyoto, Japão®), calibrado com medidas individualizadas (tamanho do passo em centímetros, peso em quilogramas e altura em centímetros) e lacrados, de forma que seus usuários não acessavam os dados registrados, evitando assim o estímulo visual do participante (figura 3).



Figura 3: Pedômetro OMRON, modelo HJ321E.

Fonte: website

<http://www.comprafari.com/pedometro-multifuncional-omron-hj321-com-eixo-triplo-preto/>

O tamanho do passo fora obtido no dia da alta da UTI, antes da saída do paciente para a enfermaria, através da divisão entre a distância percorrida durante a marcha independente no corredor da UCV, cuja metragem corresponde a 3000 centímetros (30 metros), pelo número de passos dados pelo paciente neste espaço.

Todos indivíduos foram orientados quanto ao uso do aparelho, e permaneciam com ele durante cinco dias consecutivos na enfermaria. Ao final deste período, o pedômetro era recolhido por um pesquisador cego, que anotava o número de passos gravados no aparelho, numa ficha criada especificamente para monitorização desta variável, bem como registrava os motivos impeditivos para a marcha, autorrelatados pelos participantes do estudo.

Esse questionamento sobre as prováveis causas que contribuíram para a não realização da caminhada durante o internamento, foi baseado na prática clínica, onde os pacientes comumente relatavam motivos para justificar sua permanência no leito. A exemplos: queixa algica em topografia cirúrgica; medo ou insegurança para caminhar sozinho; desmotivação; recomendação da equipe multidisciplinar; vergonha da roupa hospitalar; falta de companhia ou desejo de caminhada apenas com o profissional da fisioterapia; espera pela visita médica ou realização de cuidados da enfermagem (banho e curativos).

Como não havia um horário específico para o momento da alta da UCV e alta hospitalar, para fins de homogeneização da análise desses dados, foram contabilizados os passos registrados no 2º, 3º e 4º dias, período que correspondia ao uso completo do aparelho (24 horas). Para evitar subutilizações, e conseqüentemente subestimações do número de passos, uma parte da equipe dos pesquisadores realizava a conferência diária do pedômetro, em três momentos durante o dia, em horários diversos, fazendo checagem visual do aparelho, tendo a certeza da utilização correta do mesmo.

Durante o período de internamento na enfermaria, todos os pacientes realizaram fisioterapia duas vezes ao dia com a equipe de profissionais fisioterapeutas do hospital, cujo programa assistencial consiste em exercícios respiratórios, alongamentos e progressão de atividade física como caminhada, subida e descida de rampas e escadas, dentro do ambiente hospitalar.

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

5.1 Hipóteses

5.1.1 Hipótese nula

O uso do cicloergômetro não incrementa a mobilidade, traduzida pelo número de passos, na RC1, em comparação a um protocolo padrão de assistência nesta população.

5.1.2 Hipótese alternativa

O uso do cicloergômetro incrementa a mobilidade, traduzida pelo número de passos, na RC1, em comparação a um protocolo padrão de assistência nesta população.

5.2 Cálculo do tamanho amostral

O cálculo do tamanho amostral foi realizado pela calculadora WINPEPI (<http://www.brixtonhealth.com/pepi4windows.html>). Os dados para elaboração do cálculo do tamanho amostral foram extraídos do estudo de Izawa et al⁽⁸²⁾. Os desvios padrões utilizados foram: 3.063 e 2.571 passos, com um poder de 95%, um nível de significância de 5%, com uma diferença de 1.500 passos, estimando 15% de perdas, totalizando 216 pacientes, 108 em cada grupo.

5.3 Análise dos dados

Para elaboração do banco de dados, análise descritiva e analítica, foi utilizado o software Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 14.0 para Windows. A normalidade das variáveis foi verificada através do teste Kolmogorov-Smirnov, estatística descritiva e análise gráfica. Os resultados estão apresentados por meio de tabelas, gráficos e ou figuras; as variáveis categóricas, expressas em valores absolutos e percentuais – n (%). As variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas em média e desvio padrão (\pm DP), e aquelas com distribuição assimétrica, em mediana e intervalo interquartil (IQ).

Para comparação da mediana do número de passos e passos por dia entre os GC e GI, foi utilizado o teste *Mann-Whitney*, assim como para a análise de subgrupos, onde o número de passos foi comparado entre os GC e GI com base nas variáveis: sexo, tipo de cirurgia, índice de massa corpórea (IMC), fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), presença de safenectomia, e valor da hemoglobina (Hb) na alta da UCV. Para as categorias do nível de atividade física prévia (IPAQ), foi utilizado o *Kruskal-Wallis*.

O teste *Mann-Whitney* também foi utilizado para comparar a variação do número de passos entre os dias, e a correlação de *Spearman* foi aplicada para relacionar o número de abordagens motoras e tempo de restrição ao leito com o número de passos total. Para análise comparativa da frequência dos motivos impeditivos para saída do leito entre os GC e GI, utilizamos o teste Qui-quadrado.

As análises, além do objetivo primário, são exploratórias, e podem não ser reproduzíveis se repetidas.

Um valor de $p < 0,05$ foi aceito como significante para todas análises, que foram realizadas por um estatístico cegado, com base na intenção de tratar.

6 RESULTADOS

Um total de 234 indivíduos submetidos à CC eletiva concordaram em participar do estudo. A figura 4 mostra o fluxograma do estudo, onde a amostra final foi de 111 participantes no GI e 117 no GC para análise de dados. Nenhum evento grave relacionado ao exercício ocorreu nos grupos, tais como perda de dispositivos, instabilidade hemodinâmica, deiscência de sutura nas esternotomias e safenectomias, ou instabilidade esternal.

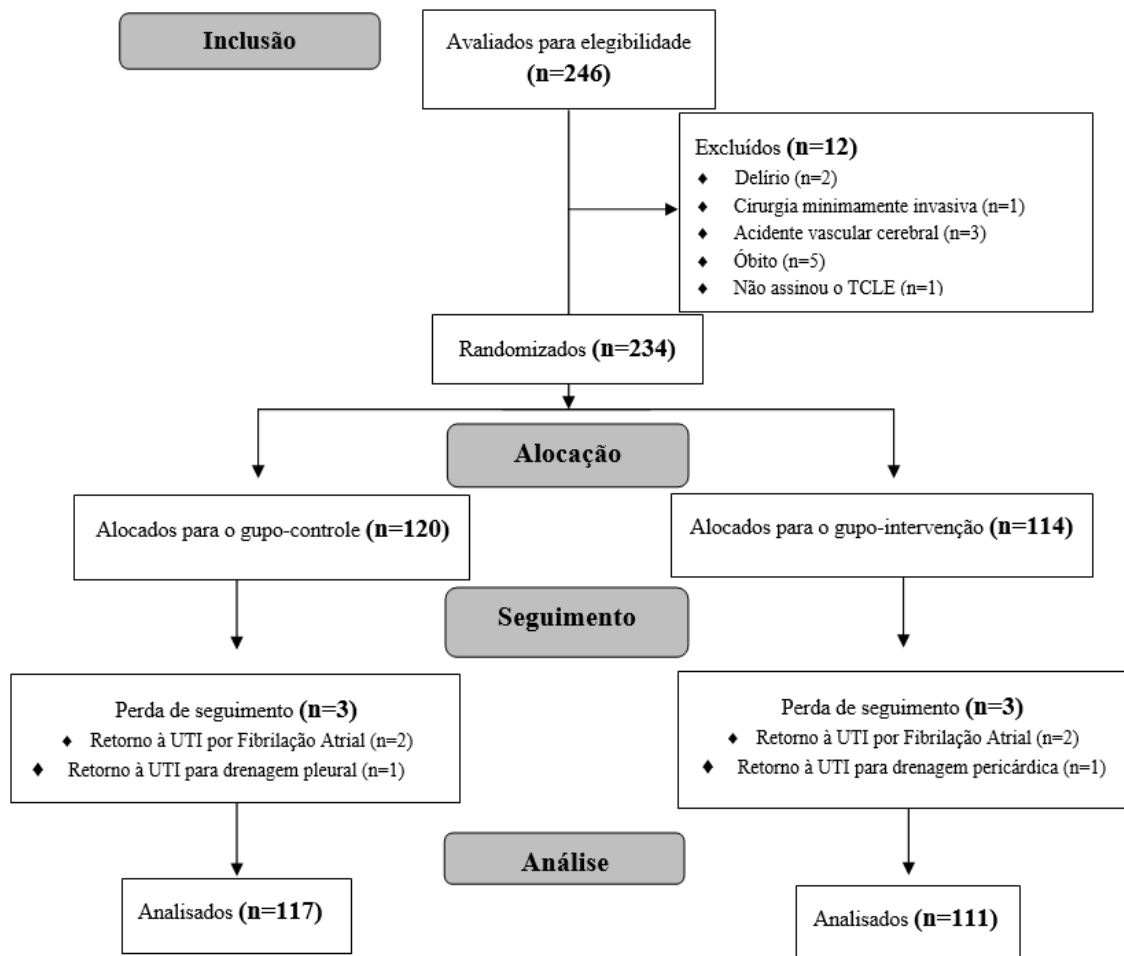


Figura 4: Diagrama CONSORT com as fases de inclusão, alocação da intervenção, seguimento e análise de dados.

As características demográficas, clínicas e cirúrgicas estão descritas na tabela 1, e demonstram homogeneidade entre os grupos, exceto em relação ao IMC, onde, apesar de ambos estarem categorizados em sobrepeso, o GC se sobrepôs ao GI, com valor de $p < 0,05$.

Tabela 1: Análise comparativa das características demográficas, pré e pós-cirúrgicas entre os grupos randomizados dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca. Salvador, Brasil, 2019.

	Total (n=228)	Grupo Controle (n=117)	Grupo Intervenção (n=111)
Características demográficas			
Idade [anos (média±DP)]	57,7±13,0	58,2±12,9	57,2±13,2
Sexo n (%)			
Masculino	133 (58,3)	67 (57,3)	66 (59,5)
Características pré-cirúrgicas			
IMC (média±DP)*	26,6±3,8	26,6±3,8	25,6±3,9
FEVE (média±DP)	63,0±11,1	63,0±11,1	61,5±13,6
IPAQ n (%)			
Sedentário	49 (21,6)	31 (26,7)	18 (16,2)
Irregularmente ativo	79 (34,8)	35 (30,2)	44 (39,6)
Ativo	99 (43,6)	50 (43,1)	49 (44,1)
Comorbidades n (%)			
Hipertensão Arterial	156 (68,4)	80 (68,4)	76 (68,5)
Doença coronária	125 (54,8)	67 (57,3)	58 (52,3)
Valvulopatias	82 (36,0)	42 (35,9)	40 (36,0)
Dislipidemia	68 (29,8)	36 (30,8)	32 (28,8)
Diabetes	58 (25,4)	31 (26,5)	27 (24,3)
Ex tabagista	37 (16,2)	17 (14,5)	20 (18,0)
Doença Reumática	36 (15,8)	20 (17,1)	16 (14,4)
Infarto agudo do miocárdio	29 (12,7)	14 (12,0)	15 (13,5)
Insuficiência cardíaca	24 (10,5)	09 (7,7)	15 (13,5)
Fibrilação atrial	21 (9,2)	14 (12,0)	07 (6,3)
Tabagismo	18 (7,9)	08 (6,8)	10 (9,0)
Insuficiência Renal Crônica	07 (3,1)	03 (2,6)	04 (3,6)
Doença pulmonar obstrutiva crônica	03 (1,3)	02 (1,7)	01 (0,9)
Características pós-cirúrgicas			
Mediana (Q25 - Q75)			
Tempo de CEC (minutos)	95 (70 – 120)	95 (70 – 120)	90 (65 – 120)
Tempo de VM (horas)	5,3 (3,4 – 8,6)	5,3 (3,4 – 8,6)	5,6 (3,5 – 8,8)
Tempo de UTI (dias)	02 (02 – 04)	02 (02 – 04)	02 (02 – 03)
Tempo total internação (dias)	08 (07 – 14)	08 (07 – 14)	08 (07 – 11)
Nº Enxertos (média±DP)	2,94±0,98	2,86±1,08	3,03±0,87
Tipo cirúrgico n (%)			
RM	130 (57,0)	68 (58,1)	62 (55,9)
CV	90 (39,5)	46 (39,3)	44 (39,6)
RM + CV	08 (3,5)	03 (2,6)	05 (4,5)

*(p=0,04)

IMC=índice de massa corpórea; FEVE=fração de ejeção do ventrículo esquerdo; CEC=circulação extracorpórea; VM=ventilação mecânica; UTI=unidade de terapia intensiva; RM=revascularização do miocárdio; CV=cirurgia valvar

A comparação entre os dois grupos, no que diz respeito ao número de passos nos três dias consecutivos de uso do pedômetro pode ser visualizada na figura 5, onde não se evidencia diferença entre a abordagem padrão e a nova proposta com o uso do cicloergômetro.

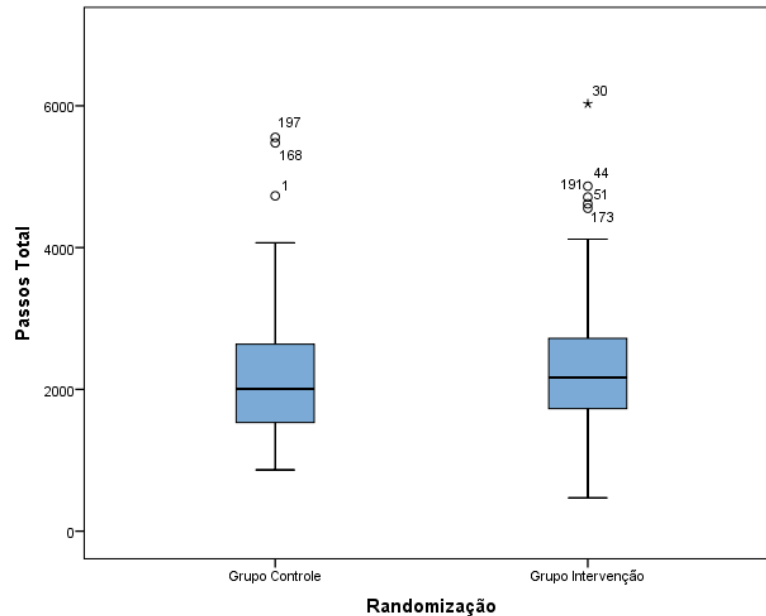


Figura 5: Análise do número de passos total, durante três dias consecutivos, dos indivíduos no pós operatório de cirurgia cardíaca entre os grupos controle e intervenção.

*($p=0,167$)

A quantidade de passos dados por dia, durante os três dias consecutivos de uso do pedômetro em ambos os grupos, são mostrados na tabela 2, não havendo diferença estatística.

Tabela 2: Análise comparativa do número de passos por dia entre os grupos randomizados dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca. Salvador, Brasil, 2019.

Variáveis	Grupo Controle	Grupo Intervenção	Valor de p*
Passos 2° dia	302 (198 – 464)	306 (182 – 466)	0,776
Passos 3° dia	731 (480,5 – 895,5)	730 (531 – 910)	0,455
Passos 4° dia	972 (766 – 1349)	1126 (869 – 1436)	0,101

*Teste *Mann-Whitney*

Na tabela 3 analisou-se, comparativamente, a variação entre o número de passos dados por dia, sem que houvesse significância estatística entre os grupos.

Tabela 3: Análise comparativa da variação do número de passos dados por dia entre os grupos randomizados dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca. Salvador, Brasil, 2019.

Variável	Grupo Controle	Grupo Intervenção	Valor de p*
Δ 2°-3° dia	332 (210-504)	401 (222-544)	0,087
Δ 3°-4° dia	321 (184 – 513,5)	350 (174 – 570)	0,579
Δ 2°-4° dia	635 (475,5 – 953)	773 (530 – 1100)	0,123

*Teste Mann-Whitney

Desfechos Secundários

A tabela 4 mostra a comparação do número de passos total entre os grupos randomizados com relação às variáveis que poderiam influenciar do desfecho, tais como: sexo, tipo cirúrgico, IPAQ, IMC, FE, presença de safenectomia e valor da Hb na alta da UTI.

Tabela 4: Comparação do número de passos total dos grupos randomizados em relação às variáveis demográficas, clínicas e cirúrgicas dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca. Salvador, Brasil, 2019.

	Número total de passos		Valor de p*
	Grupo Controle	Grupo Intervenção	
Sexo			
Feminino	1924 (1387-2378)	2158 (1688-2497)	0,137
Masculino	2180 (1581-2747)	2190 (1769-2822)	0,627
Tipo de Cirurgia			
Revascularização do Miocárdio	2081 (1637-2674)	2190 (1779-2803)	0,411
Cirurgia Valvar	1797 (1336-2566)	2100 (1468-2693)	0,305
IPAQ**			
Sedentário	1923 (1443-2560)	2031 (1795-2643)	0,263
Irregularmente Ativo	1997 (1363-2477)	2187 (1412-2570)	0,531
Ativo	2168 (1647-2757)	2303 (1715-2885)	0,415
Índice de Massa Corpórea			
Eutrófico	1980 (1552-2427)	2250 (1773-2815)	0,143
Sobrepeso/Obesidade	2063 (1478-2681)	2167 (1661-2561)	0,593
Fração de Ejeção Ventriculo Esquerdo (FEVE)			
FEVE>55%	2030 (1513-2647)	2147 (1614-2701)	0,542
FEVE<55%	1843 (1397-2349)	2224 (1957-2809)	0,056
Safenectomia			
Não	1938 (1379-2704)	2158 (1584-2783)	0,353
Sim	2056 (1739-2569)	2190 (1779-2710)	0,354
Hemoglobina na alta da UTI			
≥9g/dl	2128 (1615-2705)	2053 (1711-2759)	0,998
<9g/dl	1923 (1405-2463)	2183 (1804-2794)	0,058

*Teste Mann-Whitney **Kruskal Wallis

Entre os grupos, não houve correlação entre o número total de passos e o número de abordagens motoras dentro da UCV e com o tempo em que os pacientes permaneceram restritos ao leito na UCV (tabela 5).

Tabela 5: Correlação entre o número total de passos versus número de abordagens motoras dentro da unidade de terapia intensiva cardiovascular e tempo de restrição ao leito dos grupos randomizados dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca. Salvador, Brasil, 2019.

	Grupo Controle		Grupo Intervenção	
	r	Valor de p*	r	Valor de p*
Nº de abordagens motoras	-0,117	0,209	-0,095	0,319
Tempo de restrição ao leito	-0,031	0,741	-0,095	0,319

*Correlação de *Spearman*

Foram analisados os motivos que impediram um maior número de passos dados, autorrelatados pela população do estudo, e dentre eles, houve maior desmotivação no GC, com $p < 0,05$ (tabela 6).

Tabela 6: Análise comparativa dos motivos impeditivos para a marcha autorrelatados pelos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca, entre os grupos randomizados. Salvador, Brasil, 2019.

Motivos Autorrelatados	Grupo Controle	Grupo Intervenção	Valor de p*
	n(%)	n(%)	
Dor	27 (23,1)	31 (27,9)	0,401
Medo	13 (11,1)	09 (8,1)	0,443
Insegurança	31 (26,5)	27 (24,3)	0,707
Desmotivação	44 (37,6)	28 (25,2)	0,044
Recomendação da equipe	11 (9,4)	07 (6,3)	0,386
Vergonha da roupa	01 (0,9)	01 (0,9)	0,970
Falta de companhia	02 (1,7)	00 (00)	0,166
Só ando com fisioterapeutas	21 (17,9)	23 (20,7)	0,596
Outros	17 (14,5)	19 (17,1)	0,592

*Qui-quadrado

7 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que o uso do cicloergômetro como nova estratégia motora não gerou aumento da mobilidade, conforme avaliada pela contagem do número de passos diários, quando comparado a um protocolo padrão de assistência em pacientes no POCC. Por outro lado, apesar da ausência da superioridade para a substituição de uma rotina já estabelecida, o cicloergômetro mostrou-se seguro e parece ter um efeito motivacional no cuidado desta população.

A amostra utilizada neste estudo foi semelhante entre si, no que diz respeito às características demográficas, clínicas e cirúrgicas, evoluindo num dos melhores cenários de POCC. Associado a isso, os dois grupos foram igualmente abordados precocemente para uma rotina de exercícios diários, e, mesmo exigindo um esforço maior para vencer a gravidade e a resistência inerente ao aparelho, o cicloergômetro não foi capaz de modificar o número de passos, sugerindo que o exercício realizado nestas configurações, não gera mudança na magnitude da força e resistência da musculatura utilizada, ou ainda, incremento do condicionamento físico.

Ao analisar que tipo de paciente se beneficiaria com o uso do novo recurso, observou-se que independente das características individuais, clínicas e cirúrgicas, em nenhum destes subgrupos o cicloergômetro aumentou a atividade física livre intra-hospitalar. Esse achado fortalece a ideia de que os recursos terapêuticos utilizados neste estudo, parecem agir de forma semelhante na recuperação do desempenho físico dos pacientes.

Em ensaios clínicos randomizados prévios^(16,18,78,82), foi observado um acréscimo no número de passos dados a cada dia no ambiente hospitalar, independente da estratégia motora adotada para a RC1. Corroborando com esses achados, este estudo também mostrou um aumento progressivo deste número de passos, algo que é esperado, considerando que há declínio da fase inflamatória (inerente ao processo cirúrgico), e o indivíduo evolui com maior estabilidade clínica geral, sentindo-se mais seguro para desempenhar suas atividades básicas sob assistência multidisciplinar.

Todavia, mesmo hospitalizados num ambiente com amplo espaço para circulação, a mediana do número de passos dados no último dia de uso do pedômetro pelos grupos randomizados da amostra deste estudo foi de 972 e 1126 passos, respectivamente. Resultado similar ao

encontrado por Sallis et al.⁽⁶⁶⁾, que avaliou o nível de deambulação intra-hospitalar, e constataram que a maioria dos pacientes (clínicos ou cirúrgicos) registrava pelo menos 1100 passos nas 24h anteriores à alta hospitalar, independente da duração da estadia, sugerindo que pode haver um limiar de deambulação durante internamentos hospitalares.

Outros ensaios clínicos randomizados⁽⁸³⁻⁸⁵⁾ demonstraram que um regime de reabilitação mais intensivo em pacientes internados não conferiu qualquer benefício adicional quando comparado à programas-padrão, sem encontrar diferenças em medidas de capacidade e independência funcional, na duração da internação nas unidades de terapia intensiva e hospitalar, e ainda, na mortalidade em seis meses. Estes resultados foram semelhantes ao deste estudo, uma vez que também não foi encontrada correlação entre a quantidade de intervenções motoras entre os grupos randomizados com o desfecho de mobilidade.

Embora deva ser interpretado com cautela, um dos resultados secundários deste estudo referente à variação do número de passos dados entre os dias nos grupos randomizados, traz numericamente uma maior mobilidade no GI quando comparado ao GC, especialmente entre o segundo e quarto dia na enfermaria. Talvez esse dado traga uma relevância clínica, uma vez que mostra que o GI caminhou uma volta e meia a mais, a cada dia, na área externa do hospital, em comparação ao GC.

Um estudo realizado no Reino Unido revelou que o acesso ao entretenimento a beira leito pode aumentar a imobilidade, contribuindo para o aumento do tempo da hospitalização e suas graves consequências⁽⁷⁸⁾. Numa realidade em que todas as enfermarias do hospital onde o presente estudo foi realizado dispõem de acesso a entretenimento através de televisores e conexão à internet, a variação numérica no número de passos entre os dias no GI pode ser valorizada, trazendo a possibilidade do cicloergômetro configurar mais uma opção de tratamento na RCI como instrumento motivacional para a marcha.

Pesquisadores da Suécia⁽¹⁷⁾ mostraram que o cicloergômetro parece mesmo ter um efeito motivador no processo de recuperação de pacientes em unidades críticas. Observaram que os pacientes tinham lembranças positivas deste tipo de exercício após a alta hospitalar, atrelado ao sentimento de participação ativa no seu processo de reabilitação. Este aspecto também foi percebido neste estudo, pela aderência de 100% dos participantes na execução do exercício com

essa ferramenta, inclusive pelos safenectomizados, sem necessidade de interrupção da terapia, havendo menos desmotivação autorrelatada após a saída da UCV.

Entretanto, apesar de menos desmotivados, o GI não incrementou a mobilidade, traduzida pela contagem do número de passos, nos fazendo refletir a respeito do caráter volitivo que a maioria dos tratamentos de reabilitação impõe. Ou seja, para que haja resultado se faz necessário o engajamento e o esforço ativo do próprio paciente para sua eficácia, colocando-o como figura central no tratamento⁽⁷⁹⁾.

Ainda hoje, especialmente na população deste estudo, independente da estratégia utilizada para manutenção da atividade física intra-hospitalar, existe uma cultura, tanto por parte dos pacientes quanto dos seus acompanhantes, a respeito da necessidade do repouso, do cuidado máximo durante transferências e marcha, sem que se realize qualquer esforço físico, com a ideia de não prejudicar a recuperação cirúrgica⁽⁸⁶⁾.

Nesta esfera, um estudo realizado nos Estados Unidos da América⁽⁷⁹⁾ destacou a importância do comportamento volitivo em muitas áreas de tratamento. Para eles, a adesão inadequada pode ter um impacto adverso na eficácia do exercício como uma intervenção e confundir a interpretação dos resultados de um estudo. É preciso identificar ingredientes que podem maximizar a vontade e o engajamento de cada paciente no seu respectivo tratamento, para que cada vez mais resultados positivos sejam encontrados, uma vez que a magnitude da relação entre aderência e resultados de tratamento é pouco compreendida.

A RC1 permanece desafiadora no que tange ao conhecimento da frequência, da intensidade, e da duração do exercício ideal para que o indivíduo se torne o mais independente funcional possível. Neste estudo, as três principais causas autorrelatadas que impediram uma maior mobilidade foram dor, insegurança e desmotivação. Esses fatores podem ser facilmente sanados através de protocolos assistenciais mais consistentes, com treinamentos de profissionais, objetivando orientações específicas e sensibilização para continuidade da reabilitação fora do ambiente hospitalar.

O fato do cicloergômetro não ter sido superior no desfecho de mobilidade deste estudo, não inviabiliza o seu uso nesta população. Os resultados foram positivos nos quesitos de segurança e adesão à terapia, além de provavelmente ter sido motivacional. É importante ressaltar que a

fisioterapia motora baseada na cinesioterapia muitas vezes é considerada massante e pouco estimulante frente a sua característica de repetição. Diante disso, novas estratégias terapêuticas e uso de recursos tecnológicos são interessantes, especialmente quando atingem os objetivos planejados e agradam os pacientes, oferecendo outras possibilidades de tratamento.

8 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS DO ESTUDO

No GI não foi possível estimar a resistência inerente às peças do cicloergômetro para produzir o movimento, e não mensuramos a velocidade que o paciente desempenhava durante o exercício. Dessa forma, a não padronização destes aspectos pode traduzir respostas diferentes.

Outra limitação a ser citada é que não houve controle das condutas motoras realizadas pela equipe assistencial do hospital durante internamento nas enfermarias. Além disso, a mobilidade intra-hospitalar pode sofrer influências de fatores externos, tais como orientações das equipes médica e de enfermagem, e política de isolamento da comissão do controle de infecção hospitalar (CCIH).

A escolha de um desfecho substituto (número de passos), e não de desfechos como tempo de internação, re-hospitalização e mortalidade, pode ser considerado um fator limitante deste estudo. Entretanto, a opção por essa variável se deu pela mesma traduzir a resposta mais adequada ao objeto de avaliação, que é a resposta funcional de curto prazo a uma intervenção terapêutica.

Este estudo foi realizado num centro único, onde os pacientes evoluíram num dos melhores cenários pós cirurgia cardíaca, e desta forma, a extrapolação dos seus dados deve guardar as devidas proporções.

Novos estudos devem ser realizados na tentativa de maximizar a adesão dos pacientes na RC1, sobretudo no que diz respeito ao incremento da mobilidade intra-hospitalar.

Com relação ao cicloergômetro, existem questões a serem sanadas. Ainda faz-se necessário estabelecer um consenso sobre seu uso: se aliado ou não ao tratamento padrão; se em todos os pacientes; se utilizá-lo apenas na UTI ou mantê-lo também na enfermaria.

Atualmente existe um ensaio clínico randomizado em curso, onde está sendo avaliada a inserção de um diário de caminhada após a cirurgia cardíaca, como instrumento motivacional no ambiente hospitalar.

Além disso, será dada continuidade a este estudo, com acompanhamento desses pacientes por 30 dias, seis meses e um ano, para avaliação de qualidade de vida, bem como registros de reinternamentos por causas cardíacas e mortalidade, tentando estabelecer um ponto de corte para um número de passos ideal durante a RC1, contribuindo para criação de protocolo específico para essa população.

9 CONCLUSÃO

O cicloergômetro, como ferramenta de mobilização precoce após CC, não incrementa a mobilidade intra-hospitalar em pós-operatório de cirurgia cardíaca, medida pelo número de passos, quando comparado a um protocolo padrão de reabilitação cardíaca na fase I. Entretanto, não oferece riscos adicionais, podendo ser uma ferramenta alternativa para tornar a reabilitação mais atrativa e motivacional para os pacientes desta população.

REFERÊNCIAS

1. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med.* 2006;3(11):2011–30.
2. Lee JJ, Park NH, Lee KS, Chee HK, Sim SB, Kim MJ, et al. Projections of demand for cardiovascular surgery and supply of surgeons. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;49:S37–43.
3. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67(1):1–12.
4. El-Ansary D, Adams R, Ghandi A. Musculoskeletal and neurological complications following coronary artery bypass graft surgery: A comparison between saphenous vein and internal mammary artery grafting. *Aust J Physiother.* 2000;46(1):19–25.
5. Van Venrooij LMW, Verberne HJ, de Vos R, Borgmeijer-Hoelen MMMJ, van Leeuwen PAM, de Mol BAJM. Postoperative loss of skeletal muscle mass, complications and quality of life in patients undergoing cardiac surgery. *Nutrition.* 2012;28(1):40–5.
6. Piepoli MF, Corr U, Carré F, Heuschmann P, Hoffmann U, Verschuren M, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: Physical activity counselling and exercise training. *Eur Heart J.* 2010;31(16):1967–76.
7. Stephens RS, Whitman GJR. Postoperative critical care of the adult cardiac surgical patient. Part I: Routine postoperative care. *Crit Care Med.* 2015;43(7):1477–97.
8. Herdy A, López-Jiménez F, Terzic C, Milani M, Stein R, Carvalho T, et al. Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2014;103(2).
9. Macedo RM de, Faria-Neto JR, Costantino OC, Casali D, Muller AP, Costantino RC, et al. Phase I of cardiac rehabilitation: A new challenge for evidence based physiotherapy. *World J Cardiol.* 2011;3(7):248.
10. Herdy AH, Marcchi PLB, Vila A, Tavares C, Collaço J, Niebauer J, et al. Pre- and postoperative cardiopulmonary rehabilitation in hospitalized patients undergoing coronary artery bypass surgery a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008;87(9):714–9.
11. Ramos dos Santos P, Aquaroni Ricci N, Aparecida Bordignon Suster É, de Moraes Paisani D, Dias Chiavegato L. Effects of early mobilisation in patients after cardiac surgery: a systematic review. *Physiother (United Kingdom).* 2017;103(1):1–12.
12. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med.* 2009;37(9):2499–505.
13. Borges DL, Silva MG, Silva LN, Fortes JV, Costa ET, Assunção RP, et al. Effects of Aerobic Exercise Applied Early After Coronary Artery Bypass Grafting on Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, and Functional Capacity: A Randomized Controlled Trial. *J Phys Act Heal.* 2016;13(9):946–51.
14. Porta R, Vitacca M, Gile LS, Clini E, Bianchi L, Zanotti E, et al. Supported arm

- training in patients recently weaned from mechanical ventilation. *Chest*. 2005;128(4):2511–20.
15. Machado AS, Pires-Neto RC, Carvalho MT, Soares JC, Cardoso DM, Albuquerque IM. Effects that passive cycling exercise have on muscle strength, duration of mechanical ventilation, and length of hospital stay in critically ill patients: a randomized clinical trial. *J Bras Pneumol*. 2017;43(2):134–9.
 16. Hirschhorn AD, Richards DAB, Mungovan SF, Morris NR. Does the mode of exercise influence recovery of functional capacity in the early postoperative period after coronary artery bypass graft surgery? A randomized controlled trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012;15(September):995–1003.
 17. Ringdal M, Warren Stomberg M, Egnell K, Wennberg E, Zätterman R, Rylander C. In-bed cycling in the ICU; patient safety and recollections with motivational effects. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2018;62(5):658–65.
 18. Takahashi T, Kumamaru M, Jenkins S, Saitoh M, Morisawa T, Matsuda H. In-patient step count predicts re-hospitalization after cardiac surgery. *J Cardiol*. 2015;66(4):286–91.
 19. Turina M. Rapidly changing world of cardiac surgery. *Cardiovasc Med*. 2017;20(0708):176–9.
 20. Gaudino M, Taggart D, Suma H, Puskas JD, Crea F, Massetti M. The Choice of Conduits in Coronary Artery Bypass Surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(15):1729–37.
 21. Hossen A, Jaju D, Al-Abri M, Al-Sabti H, Mukaddirov M, Hassan M, et al. Investigation of heart rate variability of patients undergoing coronary artery bypass grafting (CABG). *Technol Heal Care*. 2017;25(2):197–210.
 22. Sousa-Uva M, Neumann FJ, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2019;55(1):4–90.
 23. Laizo A, Delgado FE da F, Rocha GM. Complications that increase the time of hospitalization at ICU of patients submitted to cardiac surgery. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2010;25(2):166–71.
 24. Giacomazzi CM, Lagni VB, Monteiro MB. Postoperative pain as a contributor to pulmonary function impairment in patients submitted to heart surgery. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2007;21(4):386–92.
 25. Kraft F, Schmidt C, Van Aken H, Zarbock A. Inflammatory response and extracorporeal circulation. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2015;29(2):113–23.
 26. McDonald CI, Fraser JF, Coombes JS, Fung YL. Oxidative stress during extracorporeal circulation. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2014;46(6):937–43.
 27. El Diasty M, Taberham R, Walcot N. Postoperative care of adult cardiac surgery patients. *Surg (United Kingdom)*. 2018;36(2):57–62.
 28. Paddon-Jones D, Sheffield-Moore M, Cree MG, Hewlings SJ, Aarsland A, Wolfe RR, et al. Atrophy and impaired muscle protein synthesis during prolonged inactivity and stress. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006;91(12):4836–41.

29. Iida Y, Yamazaki T, Kawabe T, Usui A, Yamada S. Postoperative muscle proteolysis affects systemic muscle weakness in patients undergoing cardiac surgery. *Int J Cardiol.* 2014;172(3):595–7.
30. Borges J, Ferreira DL, Carvalho SM, Martins AS, Andrade R, Silva MA. Pain intensity and postoperative functional assessment after heart surgery. *Brazilian J Cardiovasc Surg.* 2006;21(4):393–402.
31. Iwatsu K, Iida Y, Kono Y, Yamazaki T, Usui A, Yamada S. Neuromuscular electrical stimulation may attenuate muscle proteolysis after cardiovascular surgery: A preliminary study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;153(2):373-379.e1.
32. Chambers MA, Moylan JS, Reid MB. Physical inactivity and muscle weakness in the critically ill. *Crit Care Med.* 2009;37(SUPPL. 10).
33. Buckley J, Furze G, Doherty P, Speck L, Connolly S, Hinton S. BACPR scientific statement: British standards and core components for cardiovascular disease prevention and rehabilitation. *Heart.* 2013;99(15):1069–71.
34. Smith SC, Benjamin EJ, Bonow RO, Braun LT, Creager MA, Franklin BA, et al. AHA/ACC secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: A guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation. *Circulation.* 2011;124(22):2458–73.
35. Kulik A, Ruel M, Jneid H, Ferguson TB, Hiratzka LF, Ikonomidis JS, et al. Secondary prevention after coronary artery bypass graft surgery: A scientific statement from the American Heart Association. Vol. 131, *Circulation.* 2015. 927–964 p.
36. Kim C, Sung J, Lee JH, Kim WS, Lee GJ, Jee S, et al. Clinical practice guideline for cardiac rehabilitation in Korea. Vol. 43, *Annals of Rehabilitation Medicine.* 2019. 355–356 p.
37. Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: Recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med.* 2008;34(7):1188–99.
38. Haykowsky M, Scott J, Esch B, Schopflocher D, Myers J, Paterson I, et al. A Meta-analysis of the effects of Exercise Training on Left Ventricular Remodeling Following Myocardial Infarction: Start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling. *Trials.* 2011;12(1):92.
39. Cacao LAP, Oliveira GU, Maynard LG, Araújo Filho AA de, Silva Junior WM da, Cerqueira Neto ML, et al. The use of the virtual reality as intervention tool in the postoperative of cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2013;28(2):281–9.
40. Mendes M. There is no role for cardiac rehabilitation after coronary artery bypass grafting. *Circulation.* 2016;133(24):2538–43.
41. Mccreery C, Cradock K, Fallon N, Duffy R, Doherty VO, Kingston C. Cardiac Rehabilitation Guidelines IACR Cardiac Rehabilitation Guidelines. *Irish Assoc Card Rehabil.* 2013;
42. Turk-Adawi K, Sarrafzadegan N, Grace SL. Global availability of cardiac rehabilitation. *Nat Rev Cardiol.* 2014;11(10):586–96.

43. Savage PD, Rengo JL, Menzies KE, Ades PA. Cardiac rehabilitation after heart valve surgery: Comparison with coronary artery bypass graft patients. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2015;35(4):231–7.
44. Fuest K, Schaller SJ. Recent evidence on early mobilization in critical-ill patients. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2018;31(2):144–50.
45. Conceição TM, Gonzáles AI, Figueiredo FC, Vieira DS, Bündchen DC. Safety criteria to start early mobilization in intensive care units. Systematic review. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2017;29(4):509–19.
46. Nydahl P, Sricharoenchai T, Chandra S, Kundt FS, Huang M, Fischill M, et al. Safety of patient mobilization and rehabilitation in the intensive care unit: Systematic review with meta-analysis. *Ann Am Thorac Soc.* 2017;14(5):766–77.
47. Casillas JM, Gudjoncik A, Gremeaux V, Aulagne J, Besson D, Laroche D. Assessment tools for personalizing training intensity during cardiac rehabilitation: Literature review and practical proposals. *Ann Phys Rehabil Med.* 2017;60(1):43–9.
48. Carvalho VO, Bocchi EA, Guimarães G V. The Borg Scale as an Important Tool of Self-Monitoring and Self-Regulation of Exercise Prescription in Heart Failure Patients During Hydrotherapy - A Randomized Blinded Controlled Trial. *Circ J.* 2009;73(October):1871–6.
49. Shen H, Zhao J, Zhou X, Li J, Wan Q, Huang J, et al. Impaired chronotropic response to physical activities in heart failure patients. *BMC Cardiovasc Disord.* 2017;17(1):4–11.
50. Riedi C, Mora CR, Driessen T, Coutinho MG, Mayer DM, Moro FL, et al. Relation between respiratory muscle strength with respiratory complication on the heart surgery. *Brazilian J Cardiovasc Surg.* 2010;25(4):500–5.
51. Clark RA, Conway A, Poulsen V, Keech W, Tirimacco R, Tideman P. Alternative models of cardiac rehabilitation: A systematic review. *Eur J Prev Cardiol.* 2013;22(1):1–40.
52. Thomas RJ, Beatty AL, Beckie TM, Brewer LC, Brown TM, Forman DE, et al. Home-Based Cardiac Rehabilitation Circulation. *Circulation.* 2019;140:69–89.
53. Needham DM, Truong AD, Fan E. Technology to enhance physical rehabilitation of critically ill patients. *Crit Care Med.* 2009;37(SUPPL. 10).
54. Kho ME, Martin RA, Toonstra AL, Zanni JM, Manthey EC, Nelliott A, et al. Feasibility and safety of in-bed cycling for physical rehabilitation in the intensive care unit. *J Crit Care.* 2015;30(6):1419.e1-1419.e5.
55. Silva V, Pacheco D. A importância da mobilização precoce com o uso do cicloergômetro em pacientes críticos- Revisão sistemática. *Rev Cient Sena Aires.* 2017;6(2):144–51.
56. Hickmann CE, Castanares-Zapatero D, Deldicque L, Van Den Bergh P, Caty G, Robert A, et al. Impact of very early physical therapy during septic shock on skeletal muscle: A randomized controlled trial. *Crit Care Med.* 2018;46(9):1436–43.
57. Hashem M, Nelliott A, Needham D. Early mobilization and rehabilitation in the ICU: Moving back to the future. *Respir Care.* 2016;61(7):971–9.

58. Lizardo JH de F, Modesto LK, Campbell CSG, Simões HG. Post-exercise hypotension: Comparison between different intensities of exercise on a treadmill and a cycle ergometer. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2007;9(2):115–20.
59. França EE, Ribeiro LC, Lamenha GG, Magalhães IK, Figueiredo TG, Costa MJ, et al. Oxidative stress and immune system analysis after cycle ergometer use in critical patients. *Clinics*. 2017;72(3):143–9.
60. Pires-Neto RC, Pereira AL, Parente C, Sant'Anna GN De, Esposito DD, Kimura A, et al. Characterization of the use of a cycle ergometer to assist in the physical therapy treatment of critically ill patients. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2013;25(1):39–43.
61. Cordeiro AL, Barbosa AFN, Leitão, Larissa P. Araújo PAS, Carvalho S. Efeitos Hemodinâmicos do Treino em Ciclo Ergômetro em Pacientes no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca. *Rev DERC*. 2014;90–3.
62. Trevisan MD, Lopes DG, Mello RG, Macagnan FE, Kessler A. Alternative physical therapy protocol using a cycle ergometer during hospital rehabilitation of coronary artery bypass grafting: a clinical trial. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2015;30(6):615–9.
63. Almeida K, Novo A, Carneiro S, Araújo L. Análise das variáveis hemodinâmicas em idosos revascularizados após mobilização precoce no leito. *Revista Bras Cardiol*. 2014;27(3):165–71.
64. Pengelly J, Pengelly M, Lin KY, Royse C, Royse A, Bryant A, et al. Resistance Training Following Median Sternotomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Hear Lung Circ*. 2019;1–11.
65. Costa Junior JMF, Almeida K da Si, Santos MC de S, Carneiro SR, Torres D da C. Avaliação pedométrica em pacientes no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio, após mobilização precoce. *Rev Para Med*. 2015;29(2):45–50.
66. Sallis R, Roddy-Sturm Y, Chijioke E, Litman K, Kanter MH, Huang BZ, et al. Stepping toward discharge: Level of ambulation in hospitalized patients. *J Hosp Med*. 2015;10(6):384–9.
67. Tudor-Locke C, Williams JE, Reis JP, Pluto D. Utility of pedometers for assessing physical activity: Construct validity. *Sport Med*. 2002;32(12):795–808.
68. Bassett J, Ainsworth BE, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, King GA. Validity of four motion sensors in measuring moderate intensity physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(9 SUPPL.):471–80.
69. Brown CJ, Roth DL, Allman RM. Validation of use of wireless monitors to measure levels of mobility during hospitalization. *J Rehabil Res Dev*. 2008;45(4):551–8.
70. Jehn M, Schmidt-Trucksäss A, Schuster T, Hanssen H, Halle M, Köhler F. Pedometer accuracy in patients with chronic heart failure. *Int J Sports Med*. 2010;31(3):186–91.
71. Cook DJ, Thompson JE, Prinsen SK, Dearani JA, Deschamps C. Functional recovery in the elderly after major surgery: Assessment of mobility recovery using wireless technology. *Ann Thorac Surg*. 2013;96(3):1057–61.
72. Bravata DM, Smith-Spangler C, Sundaram V, Gienger AL, Lin N, Lewis R, et al. Using Pedometers to Increase Physical Activity and Improve Health A Systematic Review. *J Am Med Assoc - JAMA*. 2007;298(19):2296–304.

73. Kang M, Marshall SJ, Barreira T V., Lee JO. Effect of pedometer-based physical activity interventions: A meta-analysis. *Res Q Exerc Sport*. 2009;80(3):648–55.
74. Qiu S, Cai X, Wang X, He C, Zügel M, Steinacker JM, et al. Using step counters to promote physical activity and exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis. *Ther Adv Respir Dis*. 2018;12:1–14.
75. Brown CJ, Redden DT, Flood KL, Allman RM. The underrecognized epidemic of low mobility during hospitalization of older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(9):1660–5.
76. Ramadi A, Stickland MK, Rodgers WM, Haennel RG. Impact of supervised exercise rehabilitation on daily physical activity of cardiopulmonary patients. *Hear Lung J Acute Crit Care*. 2015;44(1):9–14.
77. Evangelista LS, Dracup K, Erickson V, Mccarthy WJ, Hamilton MA, Fonarow GC. Validity of pedometers for measuring exercise adherence in heart failure patients. *J Card Fail*. 2005;11(5 SPEC. ISS.):366–71.
78. Papaspyros S, Uppal S, Khan SA, Paul S, O'Regan DJ. Analysis of bedside entertainment services' effect on post cardiac surgery physical activity: a prospective, randomised clinical trial. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2008;34(5):1022–6.
79. Whyte J, Dijkers MP, Hart T, Van Stan JH, Packel A, Turkstra LS, et al. The Importance of Voluntary Behavior in Rehabilitation Treatment and Outcomes. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;
80. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8(1):115.
81. Sommers J, Engelbert RHH, Dettling-Ihnenfeldt D, Gosselink R, Spronk PE, Nollet F, et al. Physiotherapy in the intensive care unit: An evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. *Clin Rehabil*. 2015;29(11):1051–63.
82. Izawa KP, Watanabe S, Hiraki K, Morio Y, Kasahara Y, Takeichi N, et al. Determination of the effectiveness of accelerometer use in the promotion of physical activity in cardiac patients: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(11):1896–902.
83. Denehy L, Skinner EH, Edbrooke L, Haines K, Warrillow S, Hawthorne G, et al. Exercise rehabilitation for patients with critical illness: A randomized controlled trial with 12 months of follow-up. *Crit Care*. 2013;17(4):1.
84. Moss M, Nordon-Craft A, Malone D, Van Pelt D, Frankel SK, Warner ML, et al. A Randomized Trial of an Intensive Physical Therapy Program for Patients with Acute Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;193(10):1101–10.
85. Wright S, Thomas K, Watson G, Baker C, Bryant A, Chadwick T, et al. Intensive versus standard physical rehabilitation therapy in the critically ill (EPICC): A multicentre, parallel-group, randomised controlled trial. *Thorax*. 2018;73(3):213–21.
86. Moura R dos S, Saraiva F, Santos R dos, Rosa R, Rocha K, Cavalcanti R. Artigo Original Experiências De Pacientes Após As Cirurgias De Revascularização Miocárdica : Histórias De Vida. 2017;11:5221–30.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Estudo: Cicloergômetro e Fisioterapia Convencional em pacientes submetidos à Cirurgia Cardíaca.

Pesquisador (a) Responsável: Patrícia Alcântara Doval de Carvalho Viana

Instituição: Hospital Santa Izabel

Telefone para contato do (a) pesquisador (a): (71) 99987-3512

Local da coleta de dados: UTI Cardiovascular / Hospital Santa Izabel (HSI)

Prezado (a):

- Você está sendo convidado (a) de forma totalmente voluntária.
- Antes de concordar em participar desta pesquisa é muito importante que você entenda todas as informações e instruções contidas neste documento.
- Os pesquisadores deverão responder a todas as suas dúvidas antes que você se decida a participar.
- Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.
- Todo material utilizado nesta pesquisa é de responsabilidade única e exclusiva dos pesquisadores, não havendo qualquer custo financeiro ao participante e/ou familiar.
- Em caso de dúvidas sobre aspectos éticos, é possível entrar em contato com o **CEP** (conselho de ética e pesquisa) de 2ª feira a 6ª feira no horário das 9h às 16h.

CEP: Prof. Dr. Celso Figueiroa - Hospital Santa Izabel, telefone para contato (71) 2203- 8362.

OBJETIVO DO ESTUDO: avaliar a resposta biológica e funcional após a cirurgia cardíaca, quando submetidos à fisioterapia convencional ou com o uso do cicloergômetro.

PROCEDIMENTOS: antes da cirurgia, você será convidado a responder um questionário sobre a sua atividade física prévia a esse internamento. Aplicaremos também uma escala de funcionalidade, onde avaliaremos sua independência motora: como realiza mudanças de posições no leito, como caminha, e qual distância é capaz de percorrer em dois minutos durante essa caminhada. No pós operatório, quando estiver estável clinicamente, serão realizados exercícios livres, ou com auxílio de um aparelho chamado cicloergômetro, pela equipe de fisioterapia. Trata-se de um aparelho que tem um pedal, similar ao de uma bicicleta, no qual você irá girá-lo, inicialmente com os braços, e em seguida com as pernas, sem que este ofereça nenhum tipo de carga (sem qualquer peso), pelo tempo de cinco minutos. Durante este exercício, anotaremos os valores de pressão arterial e frequência respiratória e cardíaca, registrados no monitor da UTI. Antes de iniciarmos, e após a finalização desta atividade, será colhida uma pequena amostra de sangue (gotas de sangue de um dos dedos da mão) para avaliação do lactato e da glicose antes e após o exercício. Ao receber alta da terapia intensiva, aplicaremos novamente a escala de funcionalidade e forneceremos um aparelho, chamado pedômetro, que tem um pequeno sensor de movimento e registrará o número total de passos

realizados durante cinco dias consecutivos na enfermaria. Esse aparelho não emite radiação e não causa interferências em implantes ou no funcionamento de marcapasso.

BENEFÍCIOS: realização da fisioterapia com auxílio do cicloergômetro ou com técnicas convencionais (exercícios em braços e pernas), associadas à retirada do leito (saída da cama), trará manutenção da funcionalidade e atividade de vida diária, reduzindo as complicações decorrente do processo cirúrgico e da imobilidade no leito.

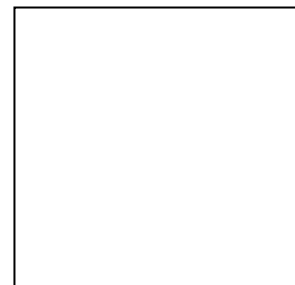
RISCOS: o tema abordado não traz nenhum tipo de constrangimento, apenas os riscos relativos a uma mobilização, tais como: risco de queda, perda catéteres, dor no peito, desconforto respiratório, hipotensão postural (queda da pressão arterial quando fica em pé) e náuseas. Estes serão minimizados pela presença de uma equipe altamente treinada para prestar qualquer assistência em caso de situações adversas, além da monitorização contínua dos sinais vitais durante todas as etapas.

SIGILO: as informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgadas em qualquer veículo.

Ciente e de acordo com o que fui anteriormente exposto pelo (a) pesquisador (a), eu _____, estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Salvador-BA, ____/____/____

Assinatura do participante de pesquisa ou representante legal



Impressão dactiloscópica

Assinatura do responsável pelo projeto



Pedômetro



Cicloergômetro

*Imagens meramente ilustrativas

APÊNDICE C – FICHA DE CRITÉRIO DE SEGURANÇA PARA CICLO

Data														
<i>Função Mental</i>	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
<i>Gasglow ≥ 10/ Rass +1 á -1</i>														
<i>Colaboração/ Ausência agitação</i>														
<i>Cardiorrespiratório</i>														
<i>FC (40-120) ~130</i>														
<i>PAS (100-180)</i>														
<i>PAM (65-110)</i>														
<i>FR < 35 ipm</i>														
<i>SpO2 >90%/ FiO2 < 50%</i>														
<i>BORG ≤ 4</i>														
<i>Sem DVA's / Baixa vazão</i>														
<i>Liberação médica</i>														
<i>Adversidades</i>														

Legenda: 1.SIM 2. NÃO

Adversidades	
01 Quedas	08 Sudorese
02 Perdas de cateteres	09 Arritmia
03 Hipotensão	10 Desconforto respiratório
04 Tontura	11 Dor
05 Taquicardia	12 Êmese/ Náusea
06 Bradicardia	13 Recusa do paciente
07 Dor precordial	14 Outros

Observações

APÊNDICE D – COLETA DO NÚMERO DE PASSOS – PEDÔMETRO

Nome completo: _____	
Enfermaria/Quarto: _____	Tamanho do Passo: _____
Tempo da ADM na UCV até 1ª deambulação na UCV (horas): _____	
Pedômetro colocado em: ____/____/____ Retirar pedômetro em: ____/____/____	

PASSOS (STEPS)

1 day before	2 days before	3 days before	4 days before	Total

DISTÂNCIA (Km)

1 day before	2 days before	3 days before	4 days before	Total

- **O que te impediu de caminhar mais/sair do leito?**

1. Dor
2. Medo
3. Insegurança
4. Desmotivação / falta de vontade
5. Recomendação da equipe (médicos / enfermeiros / técnicos de enfermagem / fisioterapeutas)
6. Vergonha da roupa
7. Falta de companhia
8. Só caminho com a fisioterapia
9. Outros: _____

ANEXOS

**ANEXO A - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ) –
VERSÃO CURTA**

Nome: _____ Data: ___/___/___

Idade: _____ Sexo: F () M ()

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **NORMAL, USUAL ou HABITUAL**. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim.

Para responder as questões lembre que:

- Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.
- Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez:

1a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faça você suar **BASTANTE** ou aumentem **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

Dias _____ por SEMANA () Nenhum

1b. Nos dias em que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades por dia?

Horas: _____ Minutos: _____

2a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que faça você suar leve ou aumentem moderadamente sua respiração ou batimentos do coração **(POR FAVOR NAO INCLUA CAMINHADA)**

Dias _____ por SEMANA () Nenhum

2b. Nos dias em que você faz essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades por dia?

Horas: _____ Minutos: _____

3a. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

Dias _____ por SEMANA () Nenhum

3b. Nos dias em que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta caminhando par dia?

Horas: _____ Minutos: _____

4a. Estas últimas perguntas são em relação ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão.

Quanto tempo por dia você fica sentado em um dia de semana?

Horas: _____ Minutos: _____

4b. Quanto tempo por dia você fica sentado no final de semana?

Horas: _____ Minutos: _____

CLASSIFICAÇÃO:

() Ativo

() Insuficiente Ativo

() Sedentário

ANEXO B – ESCALA DE GLASGOW E ESCORE *MEDICAL RESEARCH COUNCIL*

ESCALA DE GLASGOW

Indicadores	Resposta observada	Escore
ABERTURA	Espontânea	4
	Estímulos verbais	3
OCULAR	Estímulos dolorosos	2
	Ausente	1
	Não Testável	NT
MELHOR RESPOSTA VERBAL	Orientado	5
	Confuso	4
	Palavras inapropriadas	3
	Sons ininteligíveis	2
	Ausente	1
	Não Testável	NT
MELHOR RESPOSTA MOTORA	Obedece comandos verbais	6
	Localiza estímulos	5
	Retirada inespecífica	4
	Padrão flexor	3
	Padrão extensor	2
	Ausente	1
	Não Testável	NT

*MEDICAL RESEARCH COUNCIL*Tabela 1 – *Escore do Medical Research Council (MRC)*

Movimentos avaliados

- Abdução do ombro
- Flexão do cotovelo
- Extensão do punho
- Flexão do quadril
- Extensão do joelho
- Dorsiflexão do tornozelo

Grau de força muscular

- 0 = Nenhuma contração visível
- 1 = Contração visível sem movimento do segmento
- 2 = Movimento ativo com eliminação da gravidade
- 3 = Movimento ativo contra a gravidade
- 4 = Movimento ativo contra a gravidade e resistência
- 5 = Força normal

Consiste em seis movimentos avaliados bilaterais e grau de força muscular para cada movimento entre 0 (paralisia total) e 5 (força muscular normal). A pontuação total varia de 0 (tetraparesia completa) a 60 (força muscular normal). Fonte: Adaptado de De Jonghe et al. (2005).⁽⁶⁾

ANEXO C – ARTIGO PUBLICADO EM MARÇO/2018

Journal of Pharmacy and Pharmacology 6 (2018) 429–435
doi: 10.17265/2328-2150/2018.04.016



Mobility after Heart Surgery: What Are Influential Factors?

Gabriela Lago Rosier¹, Gleide Glicia Gama Lordello¹, Marcela Araujo de Moura¹, Larissa Santana Correia¹, Luana Lais Silva Polte¹, Giuliano Gardenghi², Luis Cláudio Correia¹, Patricia Alcântara Doval de Carvalho Viana¹

1. Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador 40290-000, Brasil

2. Hospital ENCORE, Goiás 74930-390, Brasil

Abstract: Objective: To analyze postoperative mobility after cardiac surgery. Methods: Observational study in patients, aged ≥ 18 years, undergoing myocardial revascularization and/or valvular heart surgery, hospitalized in a Brazil hospital. The data collection took place between April 2016 and March 2017. On admission to the ward, patients received a calibrated pedometer. They were asked to use the device during five consecutive days, yet only three days of full use were analyzed. Results: Analyzed were data of 87 individuals with mean age of 58.70 ± 12.59 years, 52 (59.8%) of them were males. Regarding surgery, 53 (60.9%) underwent myocardial revascularization. The median number of steps was 738 (185-1,557), which showed a weak and inverse correlation with the length of stay in the intensive care unit ($r = -0.3 / p = 0.02$), however, it was not statistically significant when related to clinical and surgical data. Male patients had a better mobility when compared to patients of the female sex ($p = 0.04$). Conclusions: Individuals who had a longer stay in the intensive care unit, as well as females, had a lower mobility in the ward. The mobility did not show a relation with intra- and postoperative factors.

Key words: Cardiac surgery, physiotherapy, ambulation.

1. Introduction

Cardiac surgeries are highly complex procedures that generate a need for intensive care by a multiprofessional team in the postoperative period [1]. To this end, patients are transferred to an ICU (intensive care unit), where immobility and inactivity are common. This could, in association with preoperative and intraoperative risk factors, generate organic changes in physiological mechanisms, as well as systems of the human body [2, 3].

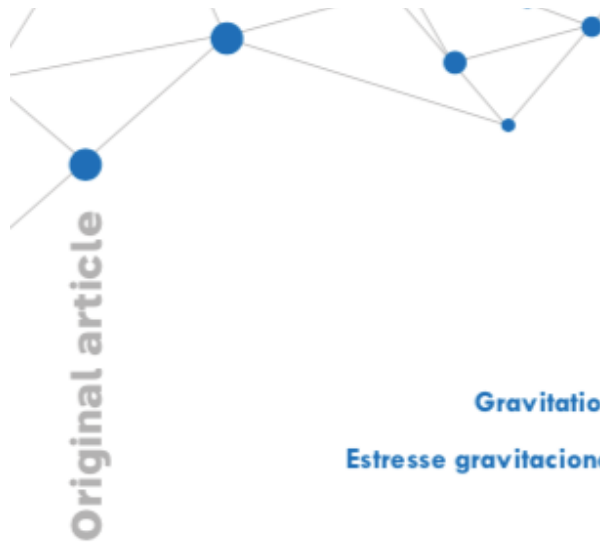
It could be of importance to leave the bed at the earliest opportunity to do physical exercises, whether spontaneous or supervised, as exercising produces benefits related to cardiovascular conditioning, and

reduces morbidity and pulmonary complications [4]. To quantify physical activities, the pedometer is an instrument frequently used in the literature, a tool with a mechanical sensor that counts vertical oscillations of the body and translates them into a number of steps [5, 6].

The number of steps is used as the numerical representation of physical activity level of population groups [6-8]. This activity expresses the level of mobility, which, according to the ICF (international classification of functioning, disability and health) [9], consists of movements from body position changes to displacement with ambulation. In this context, due to the absence of a pre-established reference value to be used as a therapeutic goal or recommendation for this at-risk population, the evaluation of the level of mobility in the hospital phase of cardiac rehabilitation becomes fundamental for physiotherapeutic practice.

Corresponding author: Gabriela Lago Rosier. Specialist physiotherapist of Hospital Santa Izabel, participant of search group of cardiovascular and respiratory physiotherapy of Bahiana (GEPFIR), research fields: physiotherapy and cardiovascular disease.

ANEXO D – ARTIGO PUBLICADO EM NOVEMBRO/2018



How to cite this article: Viana PADC, Lordello GGG, Serra JMM, Rosier GL, Correia LC. Gravitational stress in postoperative heart surgery. *J Phys Res*. 2018;8(4):x-x. doi: 10.17267/2238-2704jpr.v8i4.2101



Gravitational stress in postoperative heart surgery Estresse gravitacional no pós-operatório de cirurgia cardíaca

Patrícia Alcântara Doval de Carvalho Viana¹, Gleide Glícia Gama Lordello²,
Juliana Martini Matos Serra³, Gabriela Lago Rosier⁴, Luís Cláudio Correia⁵

¹BAHIANA - School of Medicine and Public Health, Hospital Santa Izabel, Salvador, Bahia, Brazil. ORCID: 0000-0003-2147-3176. padcarvalho1@bahiana.edu.br

²Corresponding author. BAHIANA - School of Medicine and Public Health, Hospital Santa Izabel, Salvador, Bahia, Brazil. ORCID: 0000-0002-9915-8961. gleidelordello@bahiana.edu.br

³BAHIANA - School of Medicine and Public Health, julianaserri14.1@bahiana.edu.br. ORCID: 0000-0003-1245-7510

⁴BAHIANA - School of Medicine and Public Health, Hospital Santa Izabel, Salvador, Bahia, Brazil. ORCID: 0000-0002-3170-0320. gabrirosier@hotmail.com

⁵BAHIANA - School of Medicine and Public Health, Salvador, Bahia, Brazil. ORCID: 0000-0002-6910-1366. luiscorreia@bahiana.edu.br

RESUMO | INTRODUÇÃO: após a cirurgia cardíaca, a mobilização precoce busca o ganho funcional e um melhor condicionamento para as próximas fases da reabilitação cardiovascular, tendo o estresse gravitacional (EG) um importante papel para o retomo destas atividades, através da integridade dos mecanismos compensatórios cardiovasculares. **OBJETIVO:** verificar o comportamento de variáveis circulatórias e respiratórias durante o EG no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **MATERIAIS E MÉTODOS:** estudo quasi-experimental, transversal e analítico, composto por 83 indivíduos adultos clinicamente estáveis, submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio ou abordagem valvar. Excluídos aqueles com dificuldade de compreensão das atividades realizadas, além de comprometimento motor e/ou neurológico que impossibilitassem a realização do EG, de forma adaptada. Foram coletados os dados circulatórios e respiratórios no 1º minuto para cada etapa através do monitor multiparamétrico Gemedical Systems®. **RESULTADOS:** as frequências cardíaca e respiratória apresentaram um aumento com significância estatística ($p \leq 0,01$), quando analisado seus valores de variação de decúbito dorsal para sedestação e decúbito dorsal para ortostase. **CONCLUSÃO:** as variáveis hemodinâmicas e respiratórias se comportam de acordo com a resposta fisiológica durante o EG, sugerindo que esse procedimento é seguro no ambiente da terapia intensiva, mesmo se tratando de um pós-operatório de alta complexidade.

PALAVRAS-CHAVE: Cirurgia cardíaca. Estresse gravitacional. Mobilização precoce.

ABSTRACT | INTRODUCTION: after cardiac surgery, early mobilization seeks functional gain and better conditioning for the next phases of cardiac rehabilitation, with gravitational stress (GS) playing an important role in the return of these activities through the integrity of cardiovascular compensatory mechanisms. **OBJECTIVE:** to verify the behavior of circulatory and respiratory variables during (GS) in the postoperative period of cardiac surgery. **MATERIALS AND METHODS:** experimental cross-sectional analytical study, consisted of 83 clinically stable adults undergoing coronary artery bypass or valve surgery approach. Excluded those with difficulty understanding the activities performed, in addition to motor and / or neurological impairment that made it impossible to perform GS, an adapted form. Circulatory and respiratory data were collected in the 1st minute for each stage using the multi-parameter monitor Gemedical Systems®. **RESULTS:** the heart and respiratory rates showed an increase was statistically significant ($p \leq 0.01$) when analyzed their dorsal range of values for sedestation and supine to standing position. **CONCLUSION:** hemodynamic and respiratory variables behave in accordance with the physiological response during GS, suggesting that this procedure is safe within the intensive care setting, even if a treating postoperative high complexity.

KEYWORDS: Cardiac surgery. Gravitational stress. Early mobilization.

Submitted 09/09/2018, Accepted 10/31/2018, Published 11/08/2018
J Phys Res, Salvador, 2018 Novembro;8(4):x-x
 Doi: 10.17267/2238-2704jpr.v8i4.2101 | ISSN: 2238-2704
 Responsible editor: Giuliano Gardenghi (Cardiovascular Physiotherapy)






ANEXO E – ARTIGO ACEITO PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA *CLINICAL REHABILITATION*

Original Article

 **CLINICAL
REHABILITATION**

Effects of cycle ergometer use in early mobilization following cardiac surgery: a randomized controlled trial

Clinical Rehabilitation
1–10
© The Author(s) 2020
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/0269215520901763
journals.sagepub.com/home/cre


Gleide Glícia Gama Lordello^{1,2} ,
Glícia Gleide Gonçalves Gama^{1,3},
Gabriela Lago Rosier²,
Patrícia Alcântara Doval de Carvalho Viana^{1,2},
Luís Cláudio Correia^{1,4}
and Luiz Eduardo Fonteles Ritt^{1,5} 

Abstract

Objective: To evaluate the effect of early use of a cycle ergometer, compared to a standard care protocol, in postoperative in-hospital mobility following cardiac surgery.

Design: A randomized controlled trial.

Setting: Tertiary hospital in Salvador, Bahia, Brazil.

Subjects: Patients submitted to elective cardiac surgery (valvular or coronary bypass surgery by sternotomy).

Intervention: Patients were randomly allocated in two groups: (1) cycle ergometer training group (10-minute session) and (2) control group submitted standard physiotherapy protocol (10-minute session). Training was provided twice a day, immediately following extubation and until patient was discharged from the intensive care.

Main measures: The primary outcome was the difference in the total number of steps recorded on the pedometer over three days. Secondary outcomes were mobility in different subgroups and the reasons that prevented individuals from walking during early cardiac rehabilitation.

Results: A total of 228 participants completed the study. No significant difference was found in the total number of steps between the groups after intervention: 2183 (range: 1729–2772) in the intervention group versus 2006 (1517–2657) in the control group ($P=0.167$). However, self-reports indicated better motivation in the intervention group ($P=0.044$). No adverse events occurred during the study.

Conclusion: As a strategy for early mobilization following cardiac surgery, the use of a cycle ergometer failed to increase independent physical activity compared to a standard care protocol. Nevertheless, it

¹Bahiana School of Medicine and Public Health, Salvador, Brazil

²Hospital Santa Izabel, Santa Casa da Bahia, Salvador, Brazil

³Edgard Santos Teaching Hospital, Federal University of Bahia, Salvador, Brazil

⁴Hospital Aliança, Salvador, Brazil

⁵Hospital C rdio Pulmonar, Salvador, Brazil

Corresponding author:

Gleide Glícia Gama Lordello, Bahiana School of Medicine and Public Health, Av Dom João VI, 275, Brotas, Salvador 40290-000, Bahia, Brazil.

Email: gletdelordello@bahiana.edu.br

ANEXO F – CERTIFICADO DE PREMIAÇÃO NO 31º CONGRESSO DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DA BAHIA - 1º LUGAR NO TEMA LIVRE ORAL

<p style="text-align: center;">CERTIFICADO</p> <p>Certificamos que GLEIDE GLÍCIA GAMA LORDELLO, GLÍCIA GLEIDE GONÇALVES GAMA, GABRIELA LAGO ROSIER, PATRÍCIA ALCÂNTARA DOVAL DE CARVALHO VIANA, LUÍS CLÁUDIO CORREIA E LUIZ EDUARDO FONTELES RITT</p> <p>participou do 31º Congresso de Cardiologia do Estado da Bahia, realizado de 01 a 04 de maio de 2019, no Hotel Deville Prime, Salvador - Bahia.</p> <p style="text-align: center;">Tema Livre Oral – 1º Lugar</p> <p style="text-align: center;">"Uso do cicloergômetro como instrumento de ganho funcional na reabilitação cardíaca fase I: há necessidade?"</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Dr. Emerson Costa Porto Presidente da SBC-BA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Dr. Gilson Soares Feltosa-Filho Presidente da Comissão Científica da SBC-BA</p> </div> </div> <p>28 horas Carga horária</p> <p style="text-align: center;">REALIZAÇÃO </p>	 <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">31º</p> <p>CONGRESSO DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DA BAHIA</p> 
---	---