

Protocolos de reabilitação após cirurgia cardíaca na fase hospitalar: uma revisão

Rehabilitation protocols after cardiac surgery in the hospital phase: a review.

RESUMO Introdução: As doenças cardiovasculares são derivadas de fatores de risco tais como tabagismo, alcoolismo e desequilíbrio no perfil lipídico. A Organização Mundial da Saúde (OMS) constatou que cerca de 17 milhões de pessoas morrem por ano em decorrência de doenças relacionadas ao sistema cardiovascular. A cirurgia cardíaca é indicada em casos de infarto agudo do miocárdio, de valvopatias cardíacas, cardiopatias congênitas e transplante de coração. A reabilitação cardíaca consiste em atividades que visam garantir aos indivíduos cardiopatas, condições de melhora no âmbito físico, mental e social e deve ser realizada de forma multiprofissional, principalmente na fase hospitalar. **Objetivo:** Realizar uma revisão dos protocolos de reabilitação cardíaca na fase hospitalar no pós-operatório de cirurgias cardíacas em adultos. **Metodologia:** Levantamento bibliográfico nas plataformas PubMed, Scielo e Google Acadêmico. Foram incluídos no estudo pacientes adultos com cardiopatias que passaram por cirurgia de revascularização do miocárdio ou cirurgia de troca valvar, que deram início ao programa de reabilitação cardíaca em até 3 dias após a cirurgia, ainda no hospital. **Resultados:** 131 estudos foram selecionados, 119 não preencheram os critérios de inclusão. 12 artigos foram elegíveis, 07 foram descartados. Desta forma, foram incluídos nesta revisão 05 estudos. **Conclusão:** Concluiu-se que os protocolos mais usados na fase hospitalar da reabilitação cardíaca são os *steps* do Protocolo de Regenga, o cicloergômetro substituindo os exercícios aeróbicos convencionais, a utilização do CPAP durante as caminhadas e o uso da realidade virtual como aliada ao envolvimento do paciente à terapia.

PALAVRAS-CHAVE: CIRURGIA TORÁCICA. REABILITAÇÃO CARDÍACA. SERVIÇO HOSPITALAR DE FISIOTERAPIA.

ABSTRACT Introduction: Cardiovascular diseases are derived from risk factors such as smoking, alcoholism, and imbalance in the lipid profile. The World Health Organization (WHO) found that about 17 million people die each year from diseases related to the cardiovascular system. Cardiac surgery is indicated in acute myocardial infarction, cardiac valve disease, congenital heart disease, and heart transplantation. Cardiac rehabilitation consists of activities aimed at guaranteeing cardiopathic conditions for improvement in the physical, mental and social spheres and should be carried out in a multi-professional way,

FERNANDA TONIOLLO¹
DANIELA FALEIROS BERTELLI
MERINO¹
MARLENE APARECIDA MORENO¹
¹Universidade Metodista de Piracicaba
(UNIMEP), Piracicaba/SP - Brasil

mainly in the hospital. **Objective:** To review cardiac rehabilitation protocols in the hospital phase in the postoperative period of cardiac surgery in adults. **Methodology:** Bibliographic survey on PubMed, Scielo, and Google Scholar platforms. The study included adult patients with heart disease who underwent coronary artery bypass surgery or valve replacement surgery, who started the cardiac rehabilitation program within 03 days after surgery while still in the hospital. **Results:** 131 studies were selected, 119 did not meet the inclusion criteria. Articles were eligible 12, were discarded 07. Thus, studies were included 05 in this review. **Conclusion:** Concluded the most used protocols in the hospital phase of cardiac rehabilitation are steps of the Regenga Protocol, the cycle ergometer replacing conventional aerobic exercises, the use of CPAP during walks, and the virtual reality an ally to the patient's involvement in therapy.

KEYWORDS: CARDIAC REHABILITATION. CARDIOVASCULAR DISEASES. THORACIC SURGERY

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares, também chamadas de cardiopatias, são derivadas de fatores de risco, que com o passar do tempo, geram consequências sobre a falta de homeostasia do sistema cardiovascular e cardiorrespiratório. Entre os principais fatores de risco estão o tabagismo, o alcoolismo e o desequilíbrio no perfil lipídico; ocupando então o primeiro lugar nos índices de óbitos e internações¹. Essas são as comorbidades que mais levam ao óbito, principalmente nos países desenvolvidos e em desenvolvimento². A Organização Mundial da Saúde (OMS) constatou que anualmente, cerca de 17 milhões de pessoas morrem em decorrência de doenças relacionadas ao sistema cardiovascular³.

A cirurgia cardíaca é indicada como alternativa de tratamento, principalmente em casos de infarto agudo do miocárdio (IAM), para a revascularização do músculo cardíaco, em casos de valvopatias cardíacas, cardiopatias congênitas e transplante de coração⁴. A cirurgia de revascularização do miocárdio é uma boa alternativa para o tratamento das doenças cardiovasculares (DCV), prevenindo o IAM favorecendo a qualidade e a espec-

tativa de vida⁵. Entretanto, a cirurgia cardíaca acaba sendo um procedimento extremamente invasivo, que acarreta implicações bastante significativas, diminuindo o potencial de recuperação desses pacientes. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a reabilitação cardíaca (RC), consiste em um conjunto de atividades que visam garantir aos indivíduos cardiopatas condições de melhora no âmbito físico, mental e social; para posteriormente, ocupar de maneira efetiva seus lugares na sociedade. Ela apresenta uma gama de aspectos positivos, incluindo a melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida, bem como a redução de fatores de risco, que são acompanhados de sintomas precursores de complicações graves⁶.

A RC deve ser executada por uma equipe multiprofissional, principalmente na fase hospitalar, composta por fisioterapeuta, médico, enfermeiro, psicólogo, nutricionista, educador físico, assistente social e terapeuta ocupacional⁷. Desse modo, vários profissionais da área da saúde são fundamentais no contexto das doenças cardiovasculares, auxiliando em medidas para um alcance maior dos tratamentos e do controle, que vão além do espaço hospitalar⁸.

Dentro do contexto da RC, a fisioterapia é realizada inicialmente com baixa intensidade consistindo em exercícios respiratórios e cinesioterapia. A RC tem por objetivo possibilitar a autonomia suficiente para que o indivíduo realize transferências e deambulação de forma independente, tendo em vista garantir uma melhor inserção social após a alta dessa primeira fase⁹. É utilizada também para minimizar os efeitos do repouso prolongado no leito, promover a manutenção da capacidade funcional, diminuir o tempo de internação e ainda para dar subsídios para a realização de intervenções na reabilitação domiciliar¹⁰. Além de devolver o paciente para suas atividades funcionais e de vida diária o mais rápido possível¹¹.

Neste contexto, uma revisão bibliográfica com um compilado de protocolos e seus resultados se torna primordial para a propagação de informações sobre este tema de grande relevância na atualidade. Espera-se encontrar diferentes protocolos utilizados na fase hospitalar da RC, aplicados após cirurgia cardíaca, principalmente a cirurgia de revascularização do miocárdio com o intuito de auxiliar os fisioterapeutas que atuam no serviço hospitalar.

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi revisar os protocolos de reabilitação cardíaca na fase hospitalar no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio e cirurgia de troca valvar em adultos.

MÉTODOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico durante os meses de setembro e ou-

tubro de 2020, nas plataformas de bancos de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico. Foram separados artigos dos últimos dez anos. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave em português: cirurgia torácica, reabilitação cardíaca e serviço hospitalar de fisioterapia, em inglês: *Cardiac rehabilitation, cardiovascular diseases e thoracic surgery*.

Os critérios de inclusão utilizados foram: pacientes adultos com cardiopatias que passaram por cirurgia de revascularização do miocárdio ou cirurgia de troca valvar, que deram início ao programa de reabilitação cardíaca em até 3 dias após a cirurgia, ainda no hospital e artigos publicados nos últimos 10 anos. Foram excluídos os artigos que abordavam a reabilitação cardíaca ambulatória, cirurgia cardíaca em crianças e transplante cardíaco.

RESULTADOS

Foram identificados 132 estudos, sendo um com título em duplicidade. Dos 131 estudos selecionados, 119 foram excluídos por não preencherem os critérios de inclusão. Após a leitura completa, 12 artigos foram elegíveis, porém 07 foram descartados por não envolver exclusivamente a reabilitação pós-operatória de cirurgia de revascularização do miocárdio ou cirurgia de troca valvar no hospital até três dias após a cirurgia.

Desta forma, foram incluídos nesta revisão 05 estudos publicados em inglês. O fluxograma descrevendo as etapas de seleção dos artigos obtidos a partir da estratégia de busca utilizada, está representado na Figura 1.

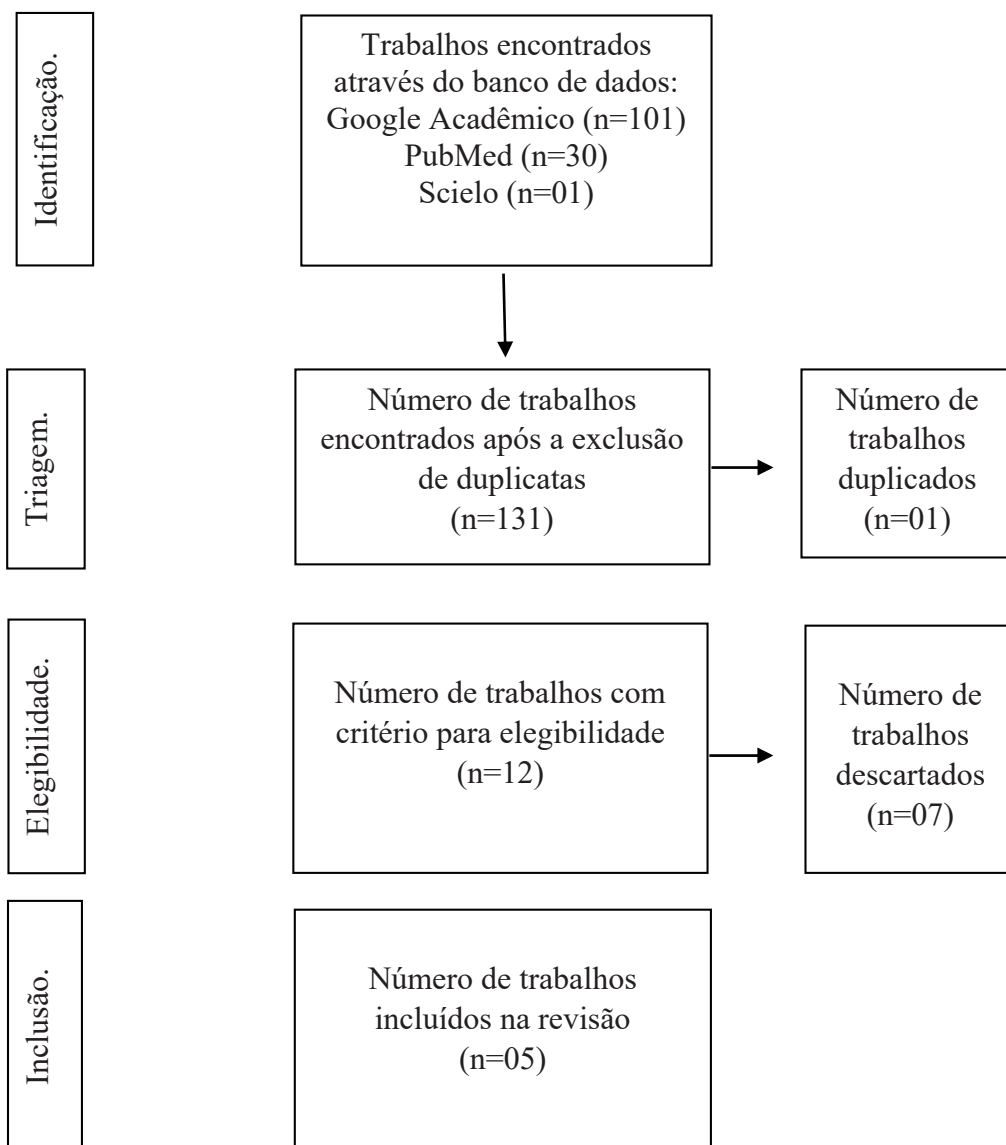


Figura 1- Fluxograma dos trabalhos incluídos na revisão.

Fonte: Autoria própria

Os estudos incluídos avaliaram tanto mulheres quanto homens submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, sendo dois deles a combinação de cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) com troca de valva cardíaca (CTV); na faixa etária de adultos, contendo amostras variando de 24 a 99 indivíduos. O objetivo do estudo, número e faixa etária da amostra, metodologia e principais resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição da metodologia e dos principais resultados encontrados nos estudos selecionados.

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Metodologia	Principais Resultados
TREVISAN <i>et al.</i> , 2015	Comparar a eficácia de um programa alternativo de exercícios utilizando cicloergômetro e um protocolo de reabilitação padrão durante a fase I da RCPM, no pós-operatório de CRM.	n = 24 Faixa etária: 50 anos ou mais. PP = 10 (Protocolo padrão – controle) PA = 14 (Protocolo alternativo – ciclo ergômetro)	PP – PO3 foi realizada posição no leito e manobras de desobstrução torácica e higiene brônquica quando necessário. Manobras de reexpansão pulmonar, exercícios físicos específicos (se indicados) e deambulação no quarto. PO4 foi realizado o mesmo tratamento, exceto deambulação que foi realizada no corredor do hospital. PO5 os participantes tiveram que subir e descer escadas com supervisão. Frequência: 1x/ dia no período manhã ou tarde durante 3 dias. PA - Foram semelhantes ao grupo padrão, exceto pela substituição dos exercícios de caminhada e escada pelo exercício em cicloergômetro. Frequência: 2x/ dia no período da manhã e tarde durante 4 dias.	Resultados após três dias de reabilitação cardíaca a partir do PO3 até PO6: Distância máxima percorrida: Foi maior no PA do que no PP (312,2 ± 80,6 versus 207,9 ± 71,4, p > 0,06 com valor de significância de p = <0,001). O cicloergômetro pode ser considerado como uma nova opção segura de exercício para a reabilitação cardíaca na fase I.
			Instrumento de avaliação: TC6 realizado pré cirurgia e no PO6 ou alta hospitalar.	

Tabela 1. Descrição da metodologia e dos principais resultados encontrados nos estudos selecionado (continuação).

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Metodologia	Principais Resultados
BORGES <i>et al.</i> , 2016	Investigar os efeitos do exercício aeróbio com cicloergômetro aplicado precocemente em pacientes submetidos à CRM.	n = 34 GC = 19 (controle) Faixa etária: 62,8 ± 4,2 (p = 0,85) GI = 15 (intervenção) Faixa etária: 62,5 ± 7,1 (p = 0,85).	GC: Recebeu protocolo de fisioterapia convencional com técnicas de remoção de secreção, exercícios respiratórios diafragmáticos, exercícios assistidos e ativos para membros superiores e inferiores e deambulação e inferiores e deambulação progressiva GI: Recebeu os mesmos procedimentos com exercício aeróbio adicional em cicloergômetro sem carga. As sessões deram início 24 horas após a cirurgia e foram realizadas 2x/dia UTI e 1x/dia enfermaria, até a alta hospitalar. Na UTI pacientes posicionados em Fowler 45 ° para 5 minutos de exercício. Na enfermaria, os pacientes realizaram exercícios sentados na cadeira por 10 minutos no primeiro e segundo dias, e por 20 minutos do terceiro dia até a alta. Instrumento de avaliação: Risco de mortalidade – InsCor, espirometria, manovacuometria e TC6.	Resultados após reabilitação cardíaca até a alta hospitalar: Em ambos os grupos, houve uma diminuição significativa na capacidade vital forçada (CVF) e volume expiratório forçado no primeiro minuto (VEF1) na alta hospitalar em comparação com o pré-operatório. A força muscular inspiratória foi mantida em ambos os grupos, enquanto a força muscular expiratória diminuiu significativamente. A capacidade funcional, medida pela distância percorrida prevista no TC6, foi mantida no grupo de intervenção (364,5 [324,5 a 428,0] versus 348,0 [300,7 a 413,7] metros, p = 06), mas diminuiu significativamente em pacientes submetidos à fisioterapia convencional (320,0 [288,5 a 393,0] versus 292,0 [237,0 a 336,0] metros, p = 01).

Tabela 1. Descrição da metodologia e dos principais resultados encontrados nos estudos selecionado (continuação).

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Metodologia	Principais Resultados
PANTONI <i>et al.</i> , 2016	<p>Testar a hipótese de que a ventilação com pressão positiva aguda não invasiva usada no primeiro dia de caminhada após a CRM poderia promover melhora da tolerância ao exercício, influenciar positivamente o padrão respiratório, reduzir a percepção de dispnéia e aumentar a saturação periférica de oxigênio.</p>	<p>n = 27</p> <p>GC = 14 (grupo controle)</p> <p>Faixa etária: 57,4 ± 5,9 (p = 0,75)</p> <p>GCPAP = 13 (grupo CPAP)</p> <p>Faixa etária: 58,3 ± 8,6 (p = 0,75)</p>	<p>GC – Realizaram mobilização precoce, fisioterapia respiratória com respiração profunda usando a CRF, higiene brônquica, tosse com estabilização da incisão da cirurgia e exercícios físicos progressivos e com ativo assistido de MMII e MMSS no PO1, no PO3 caminhada de cinco minutos, PO4 exercício ativo e caminhada de 10 minutos, PO5 10 min de caminhada e treino em escada.</p> <p>GCPAP – mesmo protocolo do grupo controle, mas com suporte de CPAP entre 10 e 12 cm de água durante a caminhada.</p> <p>Os exercícios variaram entre 2 e 4 MET's e a intensidade da caminhada foi 20 bpm acima da frequência em repouso na posição ortostática.</p> <p>Instrumento de avaliação: tempo de exercício (TE) em segundos (5 min/300 segundos), saturação periférica de oxigênio e Escala de Borg.</p>	<p>Resultados após protocolo até a alta hospitalar:</p> <p>Houve um aumento no TE em segundos por 43,4 segundos (p = 040) durante a caminhada no GCPAP.</p> <p>Promoveu aumento da ventilação durante a caminhada por 12,5 L / min (p = 001), aumento de SpO2 nos valores no final da caminhada em 2,6% (p = 016), e reduziu as classificações de dispnéia em 1 ponto (p = 008).</p>

Tabela 1. Descrição da metodologia e dos principais resultados encontrados nos estudos selecionado (continuação).

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Metodologia	Principais Resultados
WINKELMANN <i>et al.</i> , 2015	Analisar o protocolo adaptado para reabilitação cardíaca em fisioterapia durante o período de internação pós-operatória de cirurgia cardíaca.	n = 99 Faixa etária: 59,7 ± 10,3 anos. Foram submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) ou troca valvar (HVR).	A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa no prontuário do paciente, de forma que não haja risco de danos, estando sujeita ao sigilo das informações. A fisioterapia adotou e adaptou um programa de reabilitação cardíaca por meio de etapas do protocolo de reabilitação cardíaca pós-infarto do miocárdio. O protocolo é composto por sete estágios progressivos, com atividades de baixa intensidade iniciando em 2 METs e atingindo cerca de 4 METs na última etapa. A progressão da intensidade é feita individualmente, seguindo as etapas do programa em que cada etapa equivale a um conjunto de exercícios em intensidade e repetição, sendo que os consumos energéticos de cada grupo estão relacionados de acordo com o consumo de oxigênio exigido pelo organismo para a tarefa.	Dentre as complicações no pós-operatório, as hemodinâmicas (63,4%) e respiratórias (42,6%) foram as mais predominantes. De 36% a 42% das complicações ocorreram no pós-operatório imediato e o segundo dia pós-operatório. A alta hospitalar teve início a partir do quinto dia pós-operatório. Com o passar dos dias, os pacientes foram evoluindo na realização dos passos, sendo que o mais utilizado durante a reabilitação na fase I foi o <i>step 3</i> .

Tabela 1. Descrição da metodologia e dos principais resultados encontrados nos estudos selecionado (conclusão).

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Metodologia	Principais Resultados
CACAU <i>et al.</i> , 2013	Avaliar a utilização da realidade virtual na reabilitação funcional de pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca.	n = 60 GC = 30 (grupo controle) Faixa etária: 49,2 ± 2,6 (p = >0,05) GRV = 30 (grupo realidade virtual) Faixa etária: 52 ± 2,4 (p = > 0,05)	GC - O protocolo de tratamento incluiu: exercícios respiratórios, técnicas de desobstrução das vias aéreas, exercícios metabólicos e exercícios motores. GRV – Foram realizadas as mesmas técnicas do tratamento convencional, porém o exercício motor foi realizado em realidade virtual. As sessões em ambos os grupos foram 2x/dia (manhã e tarde), e a prescrição dos exercícios foi através do método <i>Metabolic Equivalent of Task</i> – MET. Instrumento de avaliação: Medida de desempenho funcional – MIF. TC6. Perfil de saúde de <i>Nottingham</i> – PSN.	Resultados da intervenção realizada até a alta hospitalar: No IPO, os pacientes de ambos os grupos apresentaram diminuição do desempenho funcional. Porém, o GRV apresentou menor redução (45,7 ± 2,3) quando comparado ao GC (35,06 ± 2,09, p < 0,05) no IPO, e nenhuma diferença significativa no desempenho no dia da alta (p > 0,05). Ao avaliar o campo PSN, observamos uma diminuição significativa no escore de dor no 3PO (p < 0,05). Esses pacientes também tiveram um nível de energia mais alto na primeira avaliação - IPO (p < 0,05). Não houve diferenças com significância estatística para reações emocionais, capacidade física e interação social. O tempo de internação foi significativamente menor em pacientes de GRV (9,4 ± 0,5 dias vs. 12,2 ± 0,9 dias, p < 0,05), que também teve uma distância percorrida de TC6 maior (319,9 ± 19,3 metros vs. 263,5 ± 15,4 metros, p < 0,02).

Fonte: Autoria própria

Na Tabela 2 estão descritos os pontos principais e variáveis analisadas que serão abordados na discussão a fim de argui-los.

Tabela 2. Descrição das variáveis analisadas relevantes para a discussão.

Autores	Início RC	Término ou alta	Protocolo	Instrumentos de avaliação	Variáveis analisadas
CACAU <i>et al.</i> , 2013	PO1.	Alta hospitalar aconteceu a partir do terceiro dia da cirurgia (PO3).	Uso da realidade virtual para substituição de exercício motor convencional.	Medida de desempenho funcional – MIF. TC6. Perfil de saúde de <i>Nottingham</i> – PSN.	Desempenho funcional e escore de dor – MIF. Nível de energia, reações emocionais, capacidade física e interação social – PSN. Tempo de internação e distância percorrida no TC6.
TREVISAN <i>et al.</i> , 2015	PO3.	PO6 ou alta.	Cicloergômetro fazendo a substituição da caminhada e do treino em escada.	TC6.	Distância máxima percorrida no TC6.
WINKELMANN <i>et al.</i> , 2015	Mesmo dia após a cirurgia (PO1).	Alta hospitalar aconteceu a partir do quinto dia (PO5). Não informado.	Protocolo de Regenga (<i>steps</i>) adaptado.	Nenhum, por se tratar de análise do protocolo.	Complicações no pós-operatório e fatores intra e pós-operatórios.
BORGES <i>et al.</i> , 2016	Primeiras 24 horas após a cirurgia.		Exercício aeróbio adicional em cicloergômetro sem carga.	Risco de mortalidade – InsCor, espirometria, manovacuometria e TC6.	Tempo de intubação, permanência na UTI e internação hospitalar. Função pulmonar - espirometria. Força muscular – manovacuometria.
PANTONI <i>et al.</i> , 2016	PO1.	PO5 ou alta.	Suporte de CPAP entre 10 e 12 cm de água durante a caminhada.	TE em segundos (5 min/300), saturação periférica de oxigênio e Escala de Borg.	Capacidade funcional – TC6. Dispneia e esforço de MMII – Borg. SpO2 e tempo de exercício em segundos.

Três dos cinco estudos inclusos nesta revisão utilizaram o teste da caminhada de 6 minutos (TC6) como instrumento de avaliação. A Tabela 3 demonstra os estudos que utilizaram o TC6 juntamente com o período de realização desta avaliação.

Tabela 3: Estudos que utilizaram o TC6 como metodologia de avaliação.

Autores	Primeira avaliação	Segunda avaliação	Percurso
TREVISAN <i>et al.</i> , 2015	PO3.	PO6 ou dia da alta hospitalar.	30 metros.
BORGES <i>et al.</i> , 2016	Antes da CRM.	Dia da alta hospitalar.	30 metros.
CACAU <i>et al.</i> , 2013	Dia da alta hospitalar.	Não foi realizada a segunda avaliação.	30 metros.

Fonte: Autoria própria

Os autores Trevisan *et al.* (2015) levaram em consideração o IMC dos grupos de intervenção que foram avaliados no TC6, na Tabela 4 estão os principais resultados deste instrumento de avaliação.

Tabela 4: Índice de massa corporal dos grupos e comparação da distância máxima percorrida e diferença média no pré e pós-intervenção no intragrupo (coluna) e intergrupo (linha).

TREVISAN <i>et al.</i> , 2015				
Grupos	IMC*	DMP – 1ª Avaliação	DMP – 2ª Avaliação	DM Intragrupos
Protocolo Padrão	25,9 ± 4,2	212,2 ± 69,6	249,7 ± 61,4	37,5 (11,5 a 83,17)
Protocolo Alternativo	27,3 ± 2,7	207,9 ± 71,4	312,2 ± 80,6	104,3 (65,2 a 139,4)
DM Intergrupos	-	- 4,27 (-64,9 a 56,4)	62,47 (-5,1 a 130,0)	-
P Valor	0,3	0,8**	0,06**	<0,001***

IMC = Índice de massa corporal; DMP = Distância máxima percorrida; DM = Diferença média, * = Variáveis com distribuição normal; ** = Teste *t* amostra independente; *** = *t* amostra emparelhada de teste.

Fonte: Autoria própria

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar os diferentes protocolos fisioterapêuticos utilizados na fase hospitalar da reabilitação após cirurgia cardíaca, sendo incluída a cirurgia de revascularização do miocárdio ou cirurgia de troca valvar, podendo ser valva aórtica, valva mitral ou valva pulmonar. Para tal, foi realizada uma revisão de literatura com busca em banco de dados utilizando as palavras chaves já referidas. Através da busca foram encontrados cinco artigos que abordaram a reabilitação cardíaca na fase hospitalar após cirurgia cardíaca.

Dois dos cinco estudos fizeram a junção de cirurgia de revascularização do miocárdio e cirurgia de troca valvar. Winkelmann *et al.* (2015)¹³ observaram que o tipo de cirurgia predominante é a cirurgia de revascularização do miocárdio (53,5%), seguida de troca valvar aórtica (22,2%), troca valvar mitral (11,1%), troca valvar pulmonar (1,0%), cirurgia de revascularização do miocárdio associado à troca valvar aórtica (3,0%), cirurgia de revascularização do miocárdio associado à troca valvar mitral (1,0%) e troca valvar aórtica associada à valva mitral (7,1%), troca valvar aórtica associada à valva pulmonar (1,0%). Já Cacaú *et al.* (2013)¹⁴ observaram um total de 32 cirurgias de troca valvar e 28 cirurgias de revascularização do miocárdio, considerando uma amostra de 60 voluntários. Os outros três artigos abordaram somente a reabilitação da cirurgia de revascularização do miocárdio.

Todos os trabalhos aludiram a chamada fase 1 da RC, porém com diferença no dia de início do tratamento em relação ao dia da cirurgia. Trevisan *et al.* (2015)¹⁵ relatou

início à reabilitação no terceiro dia de pós operatório, Cacaú *et al.* (2013)¹⁴ e Pantoni *et al.* (2016)¹⁶ iniciaram a RC no primeiro dia de pós operatório (PO1). Borges *et al.* (2016)¹⁷ deram início à intervenção nas primeiras 24 horas após a cirurgia, e por fim, Winkelmann *et al.* (2015)¹³ iniciaram às intervenções imediatamente após a realização da cirurgia.

Dentre os cinco protocolos apurados nesta revisão, o estudo de Trevisan *et al.* (2015)¹⁵ e Borges *et al.* (2016)¹⁷ mostraram o uso do cicloergômetro como ferramenta para execução dos exercícios, Winkelmann *et al.* (2015)¹³ apresentaram o protocolo de Regenga adaptado. O uso da realidade virtual¹⁴ também foi incluído na revisão, junto com o uso da pressão positiva aguda não invasiva¹⁶. O protocolo de Regenga¹³ consiste em 7 *steps* progressivos e associados ao método *Metabolic Equivalent of Task* – MET, tendo início com 2 *met* e terminando o protocolo com 4 *met*. O *step* mais utilizado na amostra de 99 voluntários foi o *step* 3. O estudo de Trevisan *et al.* (2015)¹⁵ comparou um programa alternativo de exercícios utilizando o cicloergômetro com um programa padrão de tratamento. No entanto, no grupo do protocolo alternativo ocorreu a substituição dos exercícios de caminhada e escada pelo exercício em cicloergômetro e concluíram que o cicloergômetro pode ser considerado como uma nova opção segura de exercício para a reabilitação cardíaca na fase I.

Borges *et al.* (2016)¹⁷ investigaram os efeitos do exercício aeróbio com cicloergômetro aplicado precocemente em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. A amostra foi dividida em grupo controle e intervenção. O grupo con-

trole realizou o protocolo de fisioterapia convencional com técnicas de remoção de secreção, exercícios respiratórios diafragmáticos, exercícios assistidos e ativos para membros superiores e inferiores e deambulação progressiva, enquanto o grupo intervenção realizou os mesmos procedimentos associado ao exercício aeróbio adicional em cicloergômetro sem carga, apontando que a capacidade funcional medida pelo TC6 foi mantida neste grupo. O estudo de Pantoni *et al.* (2016)¹⁶ mostrou que o uso da *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP) durante a caminhada no PO1 promove maior tolerância ao exercício, padrão respiratório e sensação de dispneia. O protocolo termina no PO5, e desde o PO1 evoluiu progressivamente entre caminhada (5 e 10 minutos), exercício ativo e treino na escada. Por fim, Cacau *et al.* (2013)¹⁴ abordaram o uso da tecnologia por meio da realidade virtual, fazendo a substituição do exercício motor convencional no grupo de realidade virtual.

Como forma de validar os resultados obtidos através de cinco diferentes protocolos para RC encontrados nos artigos, é importante discutir sobre os instrumentos de avaliação. O TC6 foi o instrumento de avaliação mais utilizado, estando presente em três estudos (Tabela 3). O TC6 possui vários objetivos, porém, nesta revisão, é utilizada como forma de comparar dos resultados das intervenções. Segundo a *American Thoracic Society* – ATS, quando empregado neste âmbito, é recomendado o uso de no mínimo 50 metros de distância¹⁸.

Trevisan *et al.* (2015)¹⁵ utilizaram somente o TC6 como avaliação, e o realizaram em dois momentos, no terceiro dia de pós operatório e novamente no sexto dia de pós

operatório ou antes, dependendo do dia da alta hospitalar. Já Borges *et al.* (2016)¹⁷ realizaram o TC6 no dia da alta hospitalar e antes da CRM. Cacau *et al.* (2013)¹⁴ realizaram o TC6 apenas uma vez, no dia da alta hospitalar. Pantoni *et al.* (2016)¹⁶ não foram adeptos do TC6 e optaram pelo tempo de exercício (TE), no qual consistia em uma caminhada de 5 minutos ou até a tolerância do paciente, seguida da avaliação da saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e da escala de Borg; enquanto Winkelmann *et al.* (2015)¹³ apenas fez as análises dos protocolos, sem utilização de instrumentos avaliadores (Tabela 2).

Quanto aos resultados do TC6, o estudo de Trevisan *et al.* (2015)¹⁵ observou que quando comparado com o grupo padrão, verificou-se uma distância máxima percorrida (DMP) superior após a reabilitação com o cicloergômetro. Borges *et al.* (2016)¹⁷ levaram em consideração variáveis demográficas, clínicas (tempo de internação) e cirúrgicas. Ambos os grupos de tratamento eram parecidos nesses quesitos. Com isso, mostraram que a capacidade funcional medida pelo TC6 foi mantida no grupo que realizou o protocolo com exercícios aeróbios sem o cicloergômetro, apresentando algum benefício em relação ao protocolo convencional. Oliveira *et al.* (2014)¹⁹ avaliaram 18 voluntários submetidos a cirurgia cardíaca e viram que aqueles que tiveram maiores distâncias percorridas no TC6 tiveram tempo de internação reduzidos, porém, os autores não encontraram diferença entre os grupos estudados, uma vez que o grupo controle teve média de $8,3 \pm 2,2$ dias de internação, contra $8,1 \pm 0,9$ dias de internação do grupo intervenção ($p = 0,53$). Cacau *et al.* (2013)¹⁴ mostraram que o gru-

po que fez uso da realidade virtual obteve uma maior distância média percorrida em relação ao grupo de exercício convencional ($319,9 \pm 19,3$ metros vs. $263,5 \pm 15,4$ metros, $p < 0,02$). Entretanto, por se tratar de uma tecnologia nova como forma de abordagem terapêutica, esse resultado mostrou que a realidade virtual proporcionou maior envolvimento dos pacientes com a terapia.

Ainda sobre instrumentos de avaliação, para medir o desempenho funcional e o escore de dor, Cacau *et al.* (2013)¹⁴ utilizaram a escala de Medida de Independência Funcional (MIF), e para medir o nível de energia, reações emocionais, capacidade física, interação social e escore de dor utilizaram o *Nottingham Health Profile* (NHP). Foi visto nos dados coletados através da MIF que ocorreu uma redução na funcionalidade no PO1 em ambos os grupos tratados, sem sofrer influência do âmbito cognitivo. Entretanto, o grupo que utilizou a realidade virtual mostrou uma menor redução ($35,06 \pm 2,09$) quando comparado ao grupo controle ($45,7 \pm 2,3$). Dados que corroboram com os achados de Chuang *et al.* (2006)²⁰ que utilizaram a realidade virtual (RV) na fase II da reabilitação cardíaca e observaram redução no tempo para se atingir a frequência cardíaca alvo durante o tratamento e motivação do paciente para realizar o tratamento, que por sua vez contribuíram no desempenho do protocolo, proporcionando funcionalidade^{21;22}. Por fim, os pacientes submetidos a RV tiveram alta hospitalar com menor intensidade de dor²³.

A espirometria e a manovacuometria foram utilizadas como metodologia de avaliação por Borges *et al.* (2016)¹⁷. Foi verificada

uma diminuição significativa na capacidade vital forçada (CVF) e volume expiratório forçado no primeiro minuto (VEF1), em ambos os grupos comparando a alta hospitalar e o pré-operatório. A força muscular inspiratória foi mantida em ambos os grupos, enquanto a força muscular expiratória diminuiu significativamente. Mueller *et al.* (2000)²⁵, observaram que a força muscular respiratória pode ser afetada após a CRM, principalmente quando é realizado o enxerto com a artéria torácica interna esquerda (ATIE). Sabe-se que isso representa um trauma cirúrgico a mais e ocasiona a redução do suprimento sanguíneo para os músculos intercostais.

Winkelmann *et al.* (2015)¹³ são os únicos pesquisadores incluídos nesta revisão que analisaram o protocolo que faz uso de *steps* 7, sendo o mais utilizado o *step* 3. Levando em consideração que a alta hospitalar deu início do quinto ao sétimo dia de pós-operatório, 17 dos 99 pacientes da amostra continuaram internados. Os autores sinalizaram que a terapia pré-operatória é tão importante quanto a pós, a fim de nortear o paciente quanto aos protocolos a serem retomados.

Sendo assim, devido ao aumento do número de adultos cardiopatas, as cirurgias cardíacas também sofreram aumento significativo. Desta forma, a reabilitação cardíaca vem tornando-se essencial para minimizar os efeitos deletérios decorrentes da hospitalização, tais como a perda da capacidade funcional, a perda da força muscular dos músculos respiratórios, as complicações hemodinâmicas e respiratórias, fazendo-se necessário o conhecimento de protocolos fisioterapêuticos eficazes na fase hospitalar.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que os protocolos mais usados na fase hospitalar da reabilitação cardíaca são os *steps* do Protocolo de Regenga, o cicloergômetro utilizado em substituição aos exercícios aeróbicos convencionais, a utilização do CPAP durante as caminhadas e o uso da realidade virtual como aliada ao envolvimento do paciente à terapia.

REFERÊNCIAS

1. Quadros AS de. Intervenção coronária percutânea após trombólise no infarto agudo do miocárdio: para quem e quando? *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2011;19(4):355–6.
2. Ribeiro AG, Cotta RMM, Ribeiro SMR. A promoção da saúde e a prevenção integrada dos fatores de risco para doenças cardiovasculares. *Cienc e Saude Coletiva*. 2012;17(1):7–17.
3. Braig S, Peter R, Nagel G, Hermann S, Rohrmann S, Linseisen J. The impact of social status inconsistency on cardiovascular risk factors, myocardial infarction and stroke in the EPIC-Heidelberg cohort. *BMC Public Health*. 2011;11(1):104.
4. Evora PRB. Cirurgia Cardíaca, os Arquivos Brasileiros de Cardiologia e a Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2012;27(4).
5. Nogueira CRSR, Hueb W, Takiuti ME, Girardi PBMA, Nakano T, Fernandes F, et al. Qualidade de vida após revascularização cirúrgica do miocárdio com e sem circulação extracorpórea. *Arq Bras Cardiol*. 2008;91(4):238–44.
6. Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: An American Heart Assoc. scientific statement from the Council on Clin. Cardiol. (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabil., and Prevention) and the Council on Nutr., Phys. Activi. *Circulation*. 2005;111(3):369–76.
7. Costa RVC, Braga AMW, Carlos A. Arquivos Brasileiros de Cardiologia I CONSENSO NACIONAL DE REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR. *Arq Bras Cardiol*. 1997;69(nº 4).
8. Sofia E, Rodrigues R, Arruda A, Rezende B, Silva D, Herrera C, et al. Evaluating the effects of cardiac rehabilitation in hypertensive patients. 2015;(63):1–6.
9. 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.
10. Gonçalves F, Marinho P, Maciel M, Galindo Filho V, Dornelas de AA. Avaliação da qualidade de vida pós-cirurgia cardíaca na fase I da reabilitação através do questionário MOS SF-36. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10(1):121–6.
11. Lima PMB, Cavalcante HEF, Rocha ÂRM, de Brito RTF. Fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardíaca: A percepção do paciente. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2011;26(2):244–9.
12. Borghi-silva A, Mendes RG, Souza F De, Costa M, Amorim V, Di P, et al. *Peep Sdra*. 2005;60(6):1–8.
13. Winkelmann ER, Dallazen F, Bronzatti ABS, Lorenzoni JCW, Windmüller P. Análise do protocolo adaptado de steps na reabilitação cardíaca na fase hospitalar. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2015;30(1):40–8.
14. Cacao L de AP, Oliveira GU, Maynard LG, de Araújo Filho AA, da Silva Junior WM, Cerqueira Neto ML, et al. O uso da realidade virtual como ferramenta complementar no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2013;28(2):281–9.
15. Trevisan MD, Lopes DGC, de Mello RGB, Macagnan FE, Kessler A. Alternative physical therapy protocol using a cycle ergometer during hospital rehabilitation of coronary artery bypass grafting: A clinical trial. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2015;30(6):615–9.

16. Pantoni CBF, Di Thommazo-Luporini L, Mendes RG, Caruso FCR, Mezzalira D, Arena R, et al. Continuous positive airway pressure during exercise improves walking time in patients undergoing inpatient cardiac rehabilitation after coronary artery bypass graft surgery: A randomized controlled trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016;36(1):20–7.
17. 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.
18. Issues S, Test MW, Equipment R, Preparation P. American Thoracic Society ATS Statement : Guidelines for the Six-Minute Walk Test. 2002;166:111–7.
19. Oliveira GU, Carvalho VO, de Assis Cacau LP, de Araújo Filho AA, de Cerqueira Neto ML, da Silva Junior WM, et al. Determinants of distance walked during the six-minute walk test in patients undergoing cardiac surgery at hospital discharge. *J Cardiothorac Surg.* 2014;9(1):1–6.
20. Chuang TY, Sung WH, Chang HA, Wang RY. Effect of a virtual reality-enhanced exercise protocol after coronary artery bypass grafting. *Phys Ther.* 2006;86(10):1369–77.
21. Chuang TY, Sung WH, Lin CY. Application of a virtual reality-enhanced exercise protocol in patients after coronary bypass. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(10):1929–32.
22. Bordnick PS, Carter BL, Traylor AC. <2011 - Bordnick - What VR research in addictions can tell us about the future of obesity assessment and treatment.pdf>. 2011;5(2):265–71.
23. Mallik S, Krumholz HM, Zhen QL, Kasl S V., Mattera JA, Roumains SA, et al. Patients with depressive symptoms have lower health status benefits after coronary artery bypass surgery. *Circulation.* 2005;111(3):271–7.
24. Orcutt ST, Bechara CF, Pisimisis G, Barshes NR, Kougiass P. Impact of perioperative events on mortality after major vascular surgery in a veteran patient population. *Am J Surg [Internet].* 2012;204(5):586–90. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2012.07.014>
25. Mueller XM, Tinguely F, Tevearai HT, Revelly JP, Chioléro R, Von Segesser LK. Pain pattern and left internal mammary artery grafting. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(6):2045–9.

DADOS DOS AUTORES

FERNANDA TONIOLLO

Discente do Curso de Fisioterapia pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), Piracicaba/SP - Brasil.fernandatoniollo@gmail.com

DANIELA FALEIROS BERTELLI MERINO

Doutora. Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia e Pós-graduação em Ciências do movimento humano pela Universidade Metodista Piracicaba (UNIMEP), Piracicaba/SP - Brasil. daniela.merino@unimep.br

MARLENE APARECIDA MORENO

Doutora. Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia e Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Metodista Piracicaba (UNIMEP), Piracicaba/SP - Brasil. marlene.moreno@unimep.br