

HOSPITAL EVANGÉLICO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

Residência Multiprofissional em Fisioterapia em Atenção ao
Paciente Crítico

ALESSANDRA MIRANDA FERRES

**ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NA FASE I DA
REABILITAÇÃO CARDÍACA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Cachoeiro de Itapemirim – ES

Janeiro/2024

ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NA FASE I DA REABILITAÇÃO CARDÍACA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

THE PERFORMANCE OF PHYSIOTHERAPY IN PHASE I OF CARDIAC REHABILITATION: AN INTEGRATIVE REVIEW

FERRES M, Alessandra¹
RIBEIRO ZO, Gustavo²
PRADO F, Natália³

RESUMO

Introdução: A reabilitação cardíaca, classificada como intervenção terapêutica de indicação classe I (obrigatoriedade) para pacientes submetidos a cirurgias cardíacas, visa a recuperação ou aprimoramento do funcionamento do indivíduo. Este processo reabilitativo é estruturado em quatro fases temporais, sendo a primeira conduzida no ambiente intra-hospitalar no pós-operatório. O objetivo primordial dessa fase é promover a alta hospitalar, associada à recuperação de excelentes capacidades físicas e psicológicas do paciente. **Objetivo:** Avaliar as condutas fisioterapêuticas descritas nos estudos científicos que analisaram a atuação da fisioterapia na fase I da reabilitação cardíaca de indivíduos adultos que foram submetidos à cirurgia cardíaca.

Métodos: Trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa, por meio de uma busca de artigos científicos nas bases dados eletrônicas Scientific Electronic Library Online (SCIELO), National Library of Medicine (PUBMED), e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Foram incluídas publicações que abordavam a reabilitação cardíaca e a atuação da fisioterapia durante o pós-operatório de cirurgias cardíacas, e os artigos que não discorriam sobre o foco foram excluídos.

Resultados: A abordagem fisioterapêutica pós-operatória utilizando a mobilização precoce e o treinamento muscular inspiratório mostrou benefícios associados à capacidade funcional, força muscular, alterações metabólicas, cardiovasculares e respiratórias, bem como na influência no tempo de internação. **Conclusão:** Diante das perspectivas promissoras encontradas nos estudos, ainda se faz necessário a condução de mais pesquisas que atendam a critérios metodológicos mais rigorosos e que resultem em mais evidências científicas. Visando aprimorar a reabilitação cardíaca, considerando a elevada demanda de pacientes submetidos a cirurgias cardíacas.

Palavras-chave: Cirurgias Cardíacas; Procedimentos Cirúrgicos Cardíacos;

¹ Residente do Programa de Residência Multiprofissional em Paciente Crítico no Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim-ES, Fisioterapeuta – alessandra.mferres2@gmail.com

² Orientador: Enfermeiro Mestre em Administração de Empresa, Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim-ES – gustavo.ribeiro@heci.com.br

³ Co Orientadora: Fisioterapeuta, Especialista em Terapia Intensiva Adulto e Neonatal, Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim-ES – nataliacprado@icloud.com

Reabilitação; Reabilitação Cardíaca; Fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction: Cardiac rehabilitation, classified as a therapeutic intervention with class I indication (mandatory) for patients undergoing cardiac surgery, aims to recover or improve the individual's functioning. This rehabilitative process is structured into four temporal phases, the first being conducted in the in-hospital environment in the postoperative period. The primary objective of this phase is to promote hospital discharge, associated with the recovery of the patient's excellent physical and psychological capabilities. **Objective:** To evaluate the physiotherapeutic procedures described in scientific studies that analyzed the role of physiotherapy in phase I of cardiac rehabilitation of adult individuals who underwent cardiac surgery. **Methods:** This is an integrative bibliographic review, through a search for scientific articles in the electronic databases Scientific Electronic Library Online (SCIELO), National Library of Medicine (PUBMED), and Latin American and Caribbean Literature in Science of Health (LILACS). Publications that addressed cardiac rehabilitation and the role of physiotherapy during post-operative cardiac surgery were included, and articles that did not discuss the focus were excluded. **Results:** The postoperative physiotherapeutic approach using early mobilization and inspiratory muscle training showed benefits associated with functional capacity, muscle strength, metabolic, cardiovascular and respiratory changes, as well as influencing the length of hospital stay. **Conclusion:** Given the promising perspectives found in the studies, it is still necessary to conduct more research that meets more rigorous methodological criteria and results in more scientific evidence. Aiming to improve cardiac rehabilitation, considering the high demand of patients undergoing cardiac surgery.

Keywords: Cardiac Surgeries; Cardiac Surgical Procedures; Rehabilitation; Cardiac Rehabilitation; Physical Therapy.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são a primeira causa de morte no Brasil, segundo a base de dados do Sistema Único de Saúde (SUS) e o Estudo Global Burden of Doença (GDB) publicado em 2019 (OLIVEIRA et al., 2022). Sendo estas responsáveis por 16% das mortes que ocorreram nas últimas décadas no cenário mundial, segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020). Evidenciando deste modo, o impacto de um grande envelhecimento populacional e uma maior expectativa de vida dos indivíduos atualmente, na qual pode ter sido impactada por uma diversidade de tratamentos disponíveis na atualidade.

Assim sendo, dentro da gama de possibilidades terapêuticas disponíveis para as doenças cardiovasculares, a cirurgia cardíaca é realizada como forma de

tratamento, quando procedimentos de origem conservadora não são mais recursos viáveis a serem aplicados, tendo o intento de diminuir os sintomas e otimizar o desempenho cardíaco, elevando a sobrevida dos pacientes (DE FREITAS, 2020).

Analogamente, a incidência anual média de cirurgias cardíacas está em contínuo aumento, sendo a cirurgia valvar cardíaca de 4.75 por 100 mil habitantes (OLIVEIRA et al., 2022). Estando assim, dentre os procedimentos cirúrgicos existentes mais comumente realizados, tal como a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) (RODRIGUES, HENRIQUES, HENRIQUES, 2021). Haja vista, tais cirurgias geram grandes custos ao SUS, sendo estes valores diretamente influenciados pela gravidade do risco de morte pré-operatório, avaliado no Brasil pelo Sistema Europeu de Avaliação de Risco em Cirurgia Cardíaca (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation - EuroSCORE), no qual este ressarcimento aos hospitais é aumentando a partir do incremento do risco cirúrgico do paciente (TITINGER, et al., 2015).

Uma vez que o paciente é submetido a cirurgia cardíaca, 58% desta população apresenta vulnerabilidade para complicações pós-operatórias, culminando assim no retardo da recuperação funcional e também em uma alta hospitalar tardia (CHEN, et al., 2021). Aumentando deste modo, os custos relacionados ao tratamento do indivíduo e impactando negativamente no retorno deste, a convivência em sociedade, bem como em suas atividades laborais e de lazer.

Sendo assim, a reabilitação cardíaca (RC) denomina-se uma intervenção terapêutica com o objetivo de recuperação ou melhora do funcionamento do indivíduo (físicos, psicológicos, vocacional ou social), tendo este que atender a critérios específicos, sendo um deles passar por uma cirurgia cardíaca, e com isso, devendo iniciar a reabilitação rapidamente após o paciente estar clinicamente compensado em defluência do tratamento ofertado, seja este intervencionista e/ou clínico. Por conseguinte, segundo a Sociedade Europeia de Cardiologia (ESC)/Associação Europeia de Cardiologia Preventiva (EAPC) e a Associação Americana do Coração/Associação Americana de Reabilitação Cardiovascular e Pulmonar (AHA/AACPR) a reabilitação possui indicação classe I (obrigatoriedade) para ser realizada nesta população, baseada em altos níveis de evidência científica (ABREU, et al., 2018).

Ademais, além da RC englobar os indivíduos que realizaram cirurgia de revascularização miocárdica (CRVM) e o restabelecimento após infarto agudo do

miocárdio (IAM), atualmente também abrange através do contexto de reabilitação cardiopulmonar e metabólica diversas outras patologias e intervenções. Desse modo, estando inclusos também as cirurgias valvares, cirurgias relacionadas a cardiopatias congênitas, cirurgias de transplante cardíaco, após intervenções coronárias percutâneas (ICP), bem como ser portador (com estabilidade clínica) de insuficiência cardíaca (IC), diabetes, hipertensão, doença arterial coronariana (DAC), pneumopatia crônica e nefropatia crônica (CARVALHO et al., 2020; ABREU, et al., 2018).

A RC ainda se divide em quatro fases temporais, no que diz respeito ao ambiente intra-hospitalar na qual é englobada a fase 1, e o ambiente ambulatorial que é destinado às fases 2, 3 e 4 respectivamente (CARVALHO et al., 2020; ABREU, et al., 2018).

Assim sendo, a denominada “fase 1”, seria a fase hospitalar, a qual se inicia em 24 a 48 horas após o evento agudo, possui como objetivo principal que o paciente alcance a alta hospitalar apresentando excelentes capacidades físicas e psicológicas. É importante ressaltar que é de fundamental importância que o paciente esteja clinicamente compensado em defluência do tratamento ofertado e estável hemodinamicamente para início da reabilitação. Geralmente esta fase é instaurada na unidade de terapia intensiva (UTI), prosseguindo posteriormente na enfermaria (CARVALHO et al., 2020; ABREU, et al., 2018).

A fase ambulatorial por sua vez, se origina com a “fase 2”, que é a fase inicial após alta da internação hospitalar, devendo ser iniciada precocemente depois do evento cardíaco, e possuindo duração média de três meses. Assim, engloba os pacientes no momento de pós alta hospitalar, ou após o diagnóstico (referindo-se a pacientes não hospitalizados), podendo tal tratamento ser realizado tanto em um centro especializado de RC, como também em alguns casos em ambiente domiciliar (CARVALHO et al., 2020; ABREU, et al., 2018).

Prosseguindo na sequência, a etapa subsequente do processo de reabilitação cardíaca é identificada como “fase 3”, e geralmente apresenta um período médio de acompanhamento, que varia de três e seis meses, desempenhando um papel fundamental na consolidação dos ganhos obtidos nas fases anteriores (CARVALHO et al., 2020; ABREU, et al., 2018).

Por fim a “fase 4”, seria o acompanhamento a longo prazo e não possui finitude, ou seja, se inicia após a fase 3 ou é fornecida a aqueles indivíduos que buscaram acompanhamento após o tempo de seis meses do evento cardíaco, devendo tal

seguimento estar presente ao longo de toda a vida do paciente (CARVALHO et al., 2020; ABREU, et al., 2018).

Além disso, o “Risco clínico” deve ser avaliado e classificado para realização de uma adequada e segura reabilitação cardíaca, principalmente nas fases ambulatoriais. Podendo este, ser estratificado em risco alto, intermediário e baixo, de acordo com fatores individuais de cada paciente, como: evento ou intervenção cardiovascular ou também descompensação clínica; capacidade física/funcional (MET, VO₂), sintomatologia e demais características clínicas. Deste modo, é importante pontuar que pacientes muito debilitados e sintomáticos ou com cardiopatias graves persistem por um longo tempo nesta reabilitação de “fase 2”, devido a necessidade de supervisão contínua dos exercícios físicos, enquanto outros indivíduos podem se enquadrar nas fases posteriores devido a um baixo risco clínico, com sessões supervisionadas indiretamente (CARVALHO et al., 2020).

Posto isso, a intervenção fisioterapêutica pós operatória tem função primordial na evolução do paciente durante sua internação, tendo intuito de reduzir as complicações pulmonares pós-operatórias e contribuir para uma recuperação mais precoce e retorno breve do indivíduo às suas atividades de vida diária. À vista disso, sendo capaz de ocasionar tanto um impacto positivo para o paciente quanto para a rede hospitalar. Logo, é possível aperceber que a fisioterapia está associada a uma melhor qualidade de vida do indivíduo, assim como à mitigação de potenciais declínios na força muscular, influências nas condições emocionais e cognitivas, e ainda à redução da mortalidade e morbidade. Ademais, a aplicação da fisioterapia beneficia a rede hospitalar ao diminuir as taxas de reinternação e os períodos de internação, proporcionando maior disponibilidade de recursos e ampliando o atendimento à população (VASCONCELOS et al., 2021).

Dessarte, a fisioterapia abrange diversos recursos para o manejo contínuo do paciente em todas as suas etapas durante a internação hospitalar, englobando desde a avaliação inicial e final, aplicação de testes de desempenho, prescrição do exercício clínico, treinamento muscular inspiratório (TMI), momento de intubação, ventilação mecânica protetora, cuidados pós extubação, ventilação não invasiva (VNI), posicionamento, mobilização precoce, orientações educativas, exercícios respiratórios e motores progressivos e verificados diariamente, até o retorno às suas atividades de vida diária (CHEN, et al., 2021; DE SOUZA, et al., 2021; VASCONCELOS et al., 2021).

A despeito de todos os fatores envolvidos no tratamento cardíaco, a fisioterapia se mostra uma aliada na recuperação e alta hospitalar do paciente no pós-operatório cardíaco. Entretanto, ainda não há um consenso sobre como é realizada este tratamento com exercícios e seu real êxito no restabelecimento do indivíduo na fase I da reabilitação cardíaca. Assim sendo, se faz necessário a concentração de mais evidências que proporcionem um tratamento mais assertivo. Deste modo, este estudo teve como objetivo avaliar as condutas fisioterapêuticas descritas nos estudos científicos que analisaram a atuação da fisioterapia na fase I da reabilitação cardíaca de indivíduos adultos que foram submetidos à cirurgia cardíaca.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa, a qual tem por finalidade reunir os estudos científicos já publicados que abordam a atuação da fisioterapia na fase I da reabilitação cardíaca em pacientes adultos que foram submetidos à cirurgia cardíaca, respondendo a seguinte pergunta “como é realizada a atuação da fisioterapia na fase I da reabilitação cardíaca de indivíduos adultos que foram submetidos à cirurgia cardíaca?”.

A coleta de dados foi realizada no período de junho de 2023 a novembro de 2023 nas bases dados eletrônicas Scientific Eletronic Library Online (SCIELO), National Library of Medicine (PUBMED), e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os descritores utilizados para busca dos artigos, de acordo com o DECS (Descritores em Ciências da Saúde), foram “Cirurgias cardíacas”, “Procedimentos Cirúrgicos Cardíacos”, “Reabilitação”, “Reabilitação Cardíaca”, “Fisioterapia”, sendo seus correspondentes em inglês “Cardiac Surgeries”, “Cardiac Surgical Procedures”, “Rehabilitation”, “Cardiac Rehabilitation”, “Physical Therapy”.

Os critérios de inclusão foram artigos publicados em português, inglês ou espanhol, que possuíam alusão ao tema proposto que abordavam a reabilitação cardíaca e a atuação da fisioterapia durante pós operatório de cirurgias cardíacas. Foram excluídos os artigos que não apresentavam relação com o objetivo da pesquisa, artigos duplicados e também cujo texto não estava disponibilizado na íntegra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a pesquisa efetuada nas bases de dados, e posteriormente a seleção dos artigos a partir dos critérios já pré estabelecidos, foi constatado que determinados artigos apresentaram duplicidade em diferentes bancos de dados. Portanto, foram selecionados e integrados a esta revisão um total de 12 artigos.

Desta forma, por meio de uma análise criteriosa dos artigos selecionados (Quadro 1), foram descritos os protocolos delineados por esses estudos (Quadro 2), e diante desse contexto, os resultados encontrados na literatura foram objeto de discussão.

Quadro 1: Artigos selecionados após critérios de inclusão e exclusão

AUTORES/ ANO	TÍTULO	OBJETIVO / INTERVENÇÃO	DESFECHO
CORDEIRO et al., 2015	Influence of early ambulation in postoperative hospitalization following cardiac surgery	Avaliar o impacto da deambulação precoce sobre o tempo de internação na UTI e hospitalar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.	Não foi encontrada correlação estatística entre a ação de deambular precocemente e o tempo de permanência na UTI ou hospitalar.
COSTA et al., 2019	Impact of Coronary Artery Bypass Grafting on Muscle Mass Reduction on the 7th Postoperative Day	Avaliar a influência da cirurgia de revascularização do miocárdio eletiva na composição corporal no sétimo dia de pós-operatório de pacientes com insuficiência cardíaca isquêmica	A cirurgia de revascularização do miocárdio teve impacto na redução da massa muscular sete dias após a cirurgia em pacientes com insuficiência cardíaca isquêmica
MENDES et al., 2010	Short-term supervised inpatient physiotherapy exercise protocol improves cardiac autonomic function after coronary artery bypass graft surgery--a randomised controlled trial	Este estudo teve como objetivo determinar se um protocolo de exercícios fisioterapêuticos de curta duração pós-CRM, durante a reabilitação cardíaca (RC) de pacientes internados, pode melhorar o grave comprometimento da regulação autônoma cardíaca (CAR) que acompanha esta cirurgia.	Um protocolo de exercícios fisioterapêuticos supervisionados de curto prazo durante a RC do paciente internado melhora a CAR no momento da alta. Assim, a RC de pacientes internados baseada em exercícios pode ser uma ferramenta não farmacológica eficaz para melhorar o tônus cardíaco autônomo no paciente pós-CRM.
DONG et al., 2016	Early Rehabilitation Therapy Is Beneficial for Patients With Prolonged Mechanical Ventilation After Coronary Artery Bypass Surgery	Investigar os efeitos da terapia de reabilitação precoce em pacientes sob ventilação mecânica prolongada após cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM).	A terapia de reabilitação precoce pode diminuir significativamente a duração da ventilação mecânica, internação hospitalar e internação na UTI para pacientes que necessitaram de mais de 72 horas de ventilação mecânica prolongada. Também foi constatado que as proporções de pacientes que permaneceram em ventilação

			mecânica no grupo de reabilitação precoce foram menores do que no grupo controle após 7 dias de terapia de reabilitação.
DANTAS et al., 2012	Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos	Avaliar os efeitos de um protocolo de mobilização precoce na musculatura periférica e respiratória de pacientes críticos.	Houve ganho de força muscular tanto inspiratória quanto periférica na população estudada quando submetida a um protocolo sistematizado de mobilização precoce.
WESTHOFF- BLECK M et al., 2013.	Aerobic training in adults after atrial switch procedure for transposition of the great arteries improves exercise capacity without impairing systemic right ventricular function	Investigar o efeito do treinamento físico aeróbio, com duração de 6 meses e de intensidade gradualmente progressiva, em adultos com transposição das grandes artérias após cirurgia de redirecionamento atrial.	O treinamento físico aeróbico não afetou negativamente a função do ventrículo direito e melhorou significativamente a capacidade de exercício e os sintomas de insuficiência cardíaca.
SAVCI et al., 2011	Short-term effects of inspiratory muscle training in coronary artery bypass graft surgery: a randomized controlled trial.	Investigar a eficiência do treinamento muscular inspiratório (TMI) na força muscular respiratória pós-operatória, capacidade funcional, qualidade de vida e estado psicossocial em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM).	O TMI resulta em recuperação mais rápida da força muscular inspiratória, capacidade funcional, menor tempo de permanência na unidade de terapia intensiva, qualidade de vida e estado psicossocial após CRM.
BORGHI-SILVA et al., 2005	The influences of positive end expiratory Pressure (PEEP) associated with Physiotherapy intervention in phase I Cardiac rehabilitation	Avaliar os efeitos da pressão positiva expiratória final e da intervenção fisioterapêutica durante a Fase I da reabilitação cardíaca sobre o comportamento da função pulmonar e da força muscular inspiratória no pós-operatório de cirurgia cardíaca.	Esses dados sugerem que a cirurgia cardíaca produz redução na força muscular inspiratória, no volume e no fluxo pulmonar. A associação da pressão expiratória positiva com a intervenção fisioterapêutica foi mais eficiente em minimizar essas alterações, em comparação à intervenção fisioterapêutica isolada. Porém, em ambos os grupos, os volumes pulmonares não foram completamente restabelecidos até o quinto dia de pós-operatório, sendo necessário continuar o tratamento após convalescença hospitalar.
STEIN et al., 2019	Inspiratory Muscle Strength as a Determinant of Functional Capacity Early After Coronary Artery Bypass Graft Surgery	Avaliar os efeitos de um pós-operatório de 6 dias programa de reabilitação cardiopulmonar hospitalar sobre força muscular inspiratória e sua potencial associação com melhora da capacidade funcional após cirurgia de revascularização do miocárdio	Um programa de reabilitação de 6 dias atenuou a redução pós-operatória da força muscular respiratória e também melhorou a recuperação da capacidade funcional após CRM. A correlação entre P _{Imax} e VO ₂ pico durante o pós-operatório tardio sugere que a força muscular inspiratória é um importante determinante da

		(CRM).	capacidade funcional após CRM.
GRAETZ; MORENO, 2015	Efeitos da aplicação da pressão positiva expiratória final no pós-operatório de revascularização do miocárdio	O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da fisioterapia respiratória convencional (FRC) associada à pressão positiva expiratória final (PEEP) sobre a função pulmonar, força muscular inspiratória (FMI) e alterações radiológicas em pacientes submetidos à revascularização miocárdica.	Os pacientes sofreram agravos na FMI e função pulmonar após a cirurgia e, mesmo submetidos a protocolos de fisioterapia respiratória, não houve restabelecimento dos valores até o terceiro pós-operatório (PO3) nem diferença entre os grupos, apesar da inclusão da PEEP. Entretanto, nenhum manifestou alterações radiológicas em detrimento da cirurgia cardíaca.
SANTOS, 2018	Reabilitação e assistência respiratória no pós-operatório de cirurgia cardíaca	Avaliar o perfil de paciente, principais complicações pós-operatórias, intervenções realizadas pelo serviço de fisioterapia e desfecho da internação dos pacientes submetidos a cirurgias cardíacas.	Os pacientes que tiveram maior número de complicações respiratórias, necessitaram do uso da VNI e progrediram de forma mais lenta nas atividades propostas para a reabilitação cardiovascular.
OLIVEIRA; NETO; ARAS JUNIOR, 2018	Terapia de Expansão Pulmonar na Oxigenação Arterial e Nível Sérico de Lactato no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca	Avaliar a eficácia das técnicas de expansão pulmonar nos níveis séricos de lactato arterial e oxigenação de pacientes nesta fase de recuperação cirúrgica.	As técnicas de expansão pulmonar que foram utilizadas contribuíram na diminuição do nível de lactato arterial, na melhora da oxigenação e na saturação de oxigênio desta população, entretanto não alterou o tempo de internação na UTI.

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Dentre os estudos selecionados foi possível aperceber que a capacidade cardiorrespiratória reduzida é afetada de forma negativa pela inatividade física no período pós-operatório. Agregado a isso, um tempo maior de imobilidade no leito, pode culminar em perdas no âmbito de força muscular, e conseqüentemente um descondicionamento físico (CORDEIRO et al., 2015).

Costa et al. (2019) aborda que a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) eletiva ocasiona um impacto na diminuição de massa muscular esquelética, avaliada por meio da antropometria, e realizada sete dias após a cirurgia de indivíduos com insuficiência cardíaca isquêmica. Sendo utilizada como justificativa, para esta perda de massa muscular, a liberação de hormônios e citocinas devido um estímulo inflamatório sistêmico, e um estado hipermetabólico, que cirurgias de grande porte como esta podem ocasionar. Além disso, ainda é sugerido como causa desta perda muscular a influência de CEC, hipotermia perioperatória, e estresse cirúrgico.

Na seqüência, de acordo com o ensaio clínico randomizado realizado por

Mendes RG et al. (2010) foi possível avaliar durante o período de internação o efeito da RC em relação ao grave comprometimento da regulação autônoma cardíaca (CAR) que ocorre frequentemente no pós operatório de cirurgia cardíaca. Esta CAR é avaliada através da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), e seus índices podem estar reduzidos por meses ou anos após uma CRM antes de voltar a níveis pré operatórios. Logo, uma vez que esta variabilidade se encontra reduzida, pode representar um comprometimento do ritmo do nó sinoatrial cardíaco, gerando ao indivíduo uma menor tolerância na capacidade de suportar um tipo de desordem na homeostase fisiológica cardíaca, bem como uma maior propensão a ocorrência de arritmias, instabilidade hemodinâmica e morte súbita.

No que se refere à reabilitação precoce, no estudo de Dong et al. (2016) foi possível identificar que esta é benéfica em pacientes em ventilação mecânica prolongada. Visto que, os pacientes que passaram por este tipo de intervenção, apresentaram uma duração significativamente menor na ventilação mecânica, internação na UTI e hospitalar, quando comparado ao grupo controle.

Por fim, o estudo de Dong et al. (2016) utilizou de uma terapia de mobilização baseada em 6 etapas (Quadro 2), que foi realizada 2 vezes ao dia durante 10 dias pelo grupo de intervenção, enquanto os indivíduos do grupo controle receberam a terapia de reabilitação somente após deixarem a UTI. Cada treinamento sempre iniciava na primeira etapa e seguia as demais condutas a cada vez que era reiniciado na próxima vez. Esta reabilitação abrangia desde exercícios na posição supina, sedestação, transferências e até deambulação. Tais exercícios eram feitos de forma progressiva, inicialmente com assistência de um profissional, e após de forma independente conforme o paciente evoluía, bem como, eram finalizados caso o paciente sinalizasse cansaço ou outros critérios de encerramento.

Deste modo, o ensaio clínico randomizado citado anteriormente teve uma amostra composta por 106 pacientes que necessitam de mais de 72 horas de ventilação mecânica prolongada, com idade média maior que 60 anos, que foram divididos em dois grupos, sendo eles, um grupo intervenção (reabilitação precoce) e um grupo controle, com 53 indivíduos em cada um deles. Além disso, mesmo as intervenções sendo realizadas de forma personalizada para cada paciente, eram disponibilizadas taxas de conclusão para cada etapa e sessão. Deste modo, durante a 1ª sessão de intervenção houve uma taxa de conclusão de 100% da primeira etapa, seguidos de 7,5% de completude da segunda etapa, e ninguém completou as etapas

subsequentes. E seguindo as sessões de reabilitação, as taxas de conclusão por todos os participantes foram aumentando, chegando na 19ª sessão de intervenção com 100% dos participantes conseguindo completar todas as 6 etapas estipuladas no programa (DONG et al., 2016).

Quadro 2: Descrição de protocolos evidenciados pelos artigos

AUTORES/ ANO	TIPO DE EXERCÍCIO	DURAÇÃO E INTENSIDADE
CORDEIRO et al., 2015	Deambulação. - Os pesquisadores não influenciaram a decisão sobre a deambulação do paciente, sendo esta conduta decidida exclusivamente pelo fisioterapeuta e equipe médica).	Não especificada. - Os pesquisadores monitorização os pacientes 1 minuto antes e 1 minuto após a deambulação.
MENDES et al., 2010	Cada etapa define 1 dia de intervenção pós operatória no GRUPO EXPERIMENTAL (GE), sendo elas: 1) Exercícios ativo-assistidos de MMII E MMSS – tornozelos e punhos; cama inclinada em 45°; 2) Exercícios ativo-assistidos de MMSS E MMII na posição sentada (90°) – flexo-extensão de ombro, cotovelo, punho, joelho e tornozelo bilateralmente; adução-abdução dos quadris e posição ortostática/caminhada no local; 3) Exercícios ativos como na etapa 2, na posição sentada e deambulação dentro da enfermaria; 4) Exercícios da etapa 3 na posição sentada; e deambulação dentro da enfermaria; 5) Exercícios da etapa 3 em posição ortostática, deambulação e lance de escadas.	<i>Duração:</i> 1 vez ao dia: <i>Intensidade:</i> medida através da FC com seu limite superior < FC em repouso + 20 bpm. Gasto energético estipulado durante o programa fixado em 2 MET, tendo uma progressão posteriormente para 4 METs. 1) 5 séries de 10 repetições; 2) 2 séries de 15 repetições para cada exercício + 5 minutos (min) de ortostase/caminhada conforme tolerado; 3) 3 séries de 15 repetições + 5 min de deambulação; 4) 3 séries de 15 repetições + 10 min de deambulação; 5) 3 séries de 15 repetições + 10 min de deambulação + 4 degraus de um lance de escada.
	No GRUPO DE CUIDADOS HABITUAIS DE FISIOTERAPIA (GCU) foi realizado apenas: - Exercícios de respiração profunda; - Treino de tosse; - Fisioterapeuta usou técnicas adicionais (posicionamento e vibrações da parede torácica) quando necessário;	<i>Duração:</i> foi orientado a realizar de forma independente a cada hora de vigília a partir do POI; - Exercícios de respiração: 4 vezes de 10 repetições, associado a retenção por 5 segundos ao final cada inspiração
DONG et al., 2016	GRUPO INTERVENÇÃO: - Educação sobre reabilitação após CRM fornecida antes da cirurgia; - Exercícios divididos em 6 etapas: 1ª etapa: exercícios de levantar a cabeça (cabeça erguida); 2ª etapa: transferência da posição supina para sentada;	<i>Duração:</i> 2 vezes ao dia durante 10 dias; <i>Interrupção do treinamento se o paciente:</i> - Atendesse aos critérios de encerramento: 1) paciente sentiu-se cansado após levantar a cabeça; OU 2) paciente não conseguiu sentar-se por 20 minutos ou ficar em pé por 5 minutos sem ajuda.

	<p>3ª etapa: sentar à beira da cama; 4ª etapa: sentar em uma cadeira; 5ª etapa: transferência da posição sentada para a posição; 6ª etapa: deambulação em volta (ao longo) da cama.</p>	<p>- Atendesse às seguintes condições:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) pressão arterial média < 65 mmHg ou > 110 mmHg, 2) frequência cardíaca < 50 batimentos/minuto ou > 130 batimentos/minuto); 3) frequência respiratória < 12 respirações/minuto ou > 40 respirações/minuto; 4) oximetria de pulso < 88%; 5) evidente assincronia paciente-ventilador; 6) sentir-se gravemente mal; 7) ocorrência de eventos adversos. <p>Cada treinamento sempre iniciava na primeira etapa e seguia as demais condutas a cada vez que era reiniciado na próxima vez;</p> <p>Monitorização contínua: oximetria de pulso, eletrocardiogramas e pressão arterial.</p>
	<p>GRUPO CONTROLE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educação sobre reabilitação após CRM fornecida antes da cirurgia; - Início de terapia de reabilitação apenas após deixarem a UTI. 	
<p>DANTAS et al., 2012</p>	<p>GRUPO DE FISIOTERAPIA CONVENCIONAL (GFC): Mobilização passiva nos 4 membros, exercícios ativo-assistidos conforme melhora e a colaboração do paciente;</p> <p>GRUPO DE MOBILIZAÇÃO PRECOCE (GPM): Estágio 1 (Inconsciente) – Alongamento dos 4 MM + mobilização passiva das articulações dos 4 MM; Estágio 2 (Consciente) – Alongamento dos 4 MM + exercício ativo assistido de flexo extensão dos 4 MM; Estágio 3 (Consciente) – Alongamento dos 4 MM + exercício ativo resistido para MMSS + Transferência de deitado para sentado na borda do leito + Cicloergometria para MMII; Estágio 4 (Consciente) – Alongamento dos 4 MM + exercício ativo resistido para MMSS + Cicloergometria para MMII + Transferência de sentado para cadeira; Postura ortostática; Estágio 5 (Consciente) – Alongamento dos 4 MM + exercício contra resistido para MMSS + Cicloergometria para MMII + Treinamento de equilíbrio + Deambulação.</p>	<p><i>Duração:</i> Atendimento 1 vez ao dia, e 5 vezes por semana.</p> <p><i>Duração:</i> Atendimento 2 vezes ao dia, e todos os dias da semana;</p> <p><i>Intensidade:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobilização passiva: 10 vezes cada articulação; - Exercício ativo assistido: 10 vezes cada membro; - Exercício ativo resistido: contra a gravidade e auxílio de peso (estágios 3 e 4); e com auxílio de peso (estágio 5); - Cicloergometria: 3', 5' e 10' com escala de Borg entre 12 e 13. <p>Critérios para avançar os Estágios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Do 1 para o 2: Abrir os olhos, direcionar o olhar, prostrar a língua e ter grau de força II para MMSS; - Do 2 para o 3: Força > III para MMSS (MRC); - Do 3 para o 4: Força de quadríceps ≥ III (MRC).
<p>WESTHOFF -BLECK M et al., 2013.</p>	<p>Treinamento físico aeróbio (o tipo não foi especificado).</p>	<p><i>Duração:</i> 6 meses</p> <p><i>Intensidade:</i> Controlar FC para que se mantenha correspondente a 50% do consumo de oxigênio calculado previamente (VO₂ pico);</p>

		<p>- 1ª a 3ª semana: 3 vezes por semana por 10 min; - 4ª a 6ª semana: 3 vezes por semana por 15 min; - 7ª a 9ª semana: 5 vezes por semana por 15 min; - 10ª a 12ª semana: 5 vezes por semana por 20 min; - ≥13ª semana: 5 vezes por semana de 30 min (meta de 150 min por semana)</p>
SAVCI et al., 2011	<p>1) GRUPO CONTROLE recebeu cuidados habituais, sendo eles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobilização o mais precoce possível; - Exercícios ativos de MMSS e MMII; - Fisioterapia respiratória (exercícios respiratórios e técnicas de tosse); - Orientação aos pacientes para: <ol style="list-style-type: none"> a) 1º dia de PO: sentar-se fora do leito e levantar-se; b) 2º dia de PO: caminhar 45 m no corredor; c) 3º e 4º dia de PO: caminhar livremente (aproximadamente 150 a 300 m); d) 5º dia de PO: subir um lance de escada. 	Cuidados habituais realizados 1 vez ao dia;
	<p>1) GRUPO INTERVENÇÃO recebeu como tratamento:</p> <p>1.1) Mesmos cuidados habituais realizados pelo GC;</p> <p>1.2) Treinamento muscular inspiratório (com Threshold Inspiratory Muscle Training);</p>	<p>1.1) Realizados 1 vez ao dia;</p> <p>1.2) Realizados 2 vezes ao dia, com 30 min cada sessão supervisionada pelo fisioterapeuta;</p> <p><i>Duração:</i> 10 dias (5 dias no pré operatório e 5 dias no PO);</p> <p><i>Intensidade:</i> Resistência do aparelho inicialmente igual a 15% da força muscular inspiratória (calculada a partir de equação de regressão segundo idade e sexo) do indivíduo; e aumentado gradativo de 15 a 45% conforme tolerância do paciente nos dias seguintes.</p>
BORGHI-SILVA et al., 2005	<p>GPI - GRUPO QUE RECEBEU APENAS INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA (PPI)</p> <p>Sendo o protocolo:</p> <p>POI) Desmame da assistência ventilatória mecânica, batidas e vibrações nas costelas dos pacientes (manobras de desobstrução das vias aéreas), aspiração e extubação do tubo endotraqueal, que ocorreram no máximo 12 horas após a cirurgia.</p> <p>1º PO) Manobras de desobstrução de vias aéreas em posição prona; assistência à tosse com cabeça inclinada a 45°, exercícios respiratórios diafragmáticos, inspiração em três tempos, exercícios ativos assistidos de extremidades (tornozelos e punhos);</p> <p>2º PO) Manobras de desobstrução de vias aéreas em posição prona e posições semilaterais e auxílio para tosse na posição sentada; exercícios respiratórios diafragmáticos e inspiração em três etapas na posição sentada; exercícios ativos</p>	<p><i>Duração:</i> 2 intervenções fisioterapêuticas diárias com duração de 40 min a partir do dia de POI;</p> <p><i>Intensidade:</i></p> <p>1º PO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assistência a tosse: (aproximadamente 10 min); - Exercícios respiratórios diafragmáticos (3 séries de 20 repetições); - Inspiração em três tempos (2 série de 20 repetições); - Exercícios ativos assistidos de extremidades (3 séries de 10 repetições). <p>2º PO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assistência a tosse (aproximadamente 10 min); - Exercícios respiratórios diafragmáticos (3 séries de 20 repetições); - Inspiração em três tempos (2 série de 20 repetições);

	<p>assistidos de MMSS e MMII associados à respiração (1- flexo extensão do cotovelo e elevação do dos braços, 2- flexo-extensão do joelho; 3º PO) Manobras de desobstrução de vias aéreas em posição em posição semilateral e posição sentada; auxílio para tosse na posição sentada; exercícios respiratórios como descritos no 2º PO; exercícios ativos livres de MMSS e MMII como descritos no 1º e 2º PO, associados a respiração; ortostase; deambulação. 4º PO) Manobras de desobstrução de vias aéreas quando necessário; auxílio para tosse; exercícios respiratórios, e exercícios ativos livres de MMSS e MMII como descritos no 2ºPO. 5º PO) Protocolo do 4º PO; Deambulação e subir e descer escadas.</p>	<p>- Exercícios ativos assistidos de MMSS e MMII (2 séries de 10 repetições para cada exercício). 3º PO) - Manobras de desobstrução (aproximadamente 10 min); - Deambulação por 5 min. 4º PO) - Deambulação por 10 min no corredor (do setor de enfermaria) 5º PO) - Deambulação por 10 min no corredor; - Subir e descer 1 lance de escadas.</p>
	<p>GEP – GRUPO QUE FOI REALIZADA EPAP ASSOCIADA AO PPI APÓS CIRURGIA CARDÍACA. Sendo o EPAP realizada da seguinte forma: - A PEEP foi realizada através de um circuito EPAP utilizando máscara facial acoplada a uma válvula unidirecional em sua extremidade. -O paciente inalou ar ambiente através da máscara sem oxigênio adicional, e exalado contra a resistência.</p>	<p>Resistência: válvula de PEEP DE 10 cm H₂O; Intensidade: 60 repetições de exercícios respiratórios divididos em 3 séries de 20 respirações; Duração: 2 sessões diárias até a alta do hospital.</p>
<p>STEIN et al., 2019</p>	<p>GRUPO DE INTERVENÇÃO: Realizou um Programa de Reabilitação Cardiopulmonar, descrito: - Pré operatório: orientação sobre a cirurgia, exercícios respiratórios; exercícios gerais; uso de máscara de EPAP; - 1º PO: Exercícios respiratórios; máscara EPAP; exercícios ativos (flexão de quadril e joelho; flexão e abdução até 90º de MMSS; flexão e extensão de tornozelo e punho); - 2º PO: Igual ao 1º PO + caminhada estacionária após retirada de dreno de tórax e mediastino; - 3º PO: Igual ao 1º PO + deambulação; - 4º PO: Igual ao 3º PO; - 5º PO: Igual ao 3º PO + subir e descer degraus; - 6º PO: Igual ao 5º PO.</p>	<p>Intensidade: - Máscara EPAP no 1º PO com carga de 5cmH₂O; 3–5min e no 2º ao 6º PO com carga de 5–8cmH₂O; 5–8min; - Exercícios ativos: 2 séries de 15 repetições em MMII; 2 série de 10 repetições em MMSS; e 3 min em tornozelo e punho; - Caminhada estacionária: (3 vezes de 1–3min cada); - Deambulação: 100 a 200 m (3º PO); 200 a 300 m (4º PO); 300 a 400 m (5º PO); e 500 a 600 m (6º PO); - Subir e descer degraus: 15 passos para cima e para baixo.</p>
	<p>GRUPO CONTROLE: Não realizou nenhuma intervenção física ou respiratória específica.</p>	
<p>GRAETZ; MORENO, 2015</p>	<p>GRUPO 1: Fisioterapia respiratória convencional (FRC) - Manobras para a higiene brônquica através de oscilação oral de alta frequência (Shaker) ou Acapella (Choice); tosse assistida; exercícios respiratórios diafragmáticos; reeducação funcional respiratória (exercícios de inspirações profundas e inspirações fracionadas em 2 e 3 tempos);</p>	<p><i>Duração:</i> 2 vezes ao dia durante 5 dias, totalizando 10 sessões; <i>Intensidade:</i> 3 séries de 10 repetições (exercícios respiratórios e motores).</p>

	exercícios respiratórios associados à movimentação dos MMSS; exercícios ativo assistidos de extremidades (flexo extensão e rotações com os MMSS e MMII).	
	GRUPO 2: Terapia com pressão positiva expiratória final (PEEP) associada à FRC - 1º realização da FRC; - 2º aplicação da PEEP com o equipamento de EPAP adulto.	<i>Duração:</i> 2 vezes ao dia; <i>Intensidade:</i> 3 séries de 20 repetições com ajuste de carga variando de 5 a 10 cm H ₂ O.
OLIVEIRA; NETO; ARAS JUNIOR, 2018	Técnicas de expansão pulmonar realizadas através de um ventilador mecânico: 1) Manobra de recrutamento alveolar (aplicada caso o paciente tivesse apresentado uma relação pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, dividida pela fração inspirada de oxigênio, maior ou igual a 201 ou menor que 250, antes de ser extubado); 2) Respiração por pressão positiva intermitente (Aplicada caso o paciente necessitasse de reexpansão pulmonar, de acordo com o exame físico e o resultado da radiografia dos pulmões).	1) Ventilador mecânico ajustado: modo PCV + pressão positiva expiratória final de 25 cmH ₂ O de maneira contínua a partir da pressão positiva expiratória final basal, com incremento de 5 cmH ₂ O por 20 segundos, até atingir o valor determinado da pressão positiva expiratória final + pressão inspiratória de 15 cmH ₂ O foi realizada em três ciclos por 40 segundos + Nos intervalos de um minuto entre cada ciclo a pressão positiva expiratória final retornou a 15 cmH ₂ O de forma decrescente 2) Ventilador mecânico ajustado: pressão inspiratória de 10 cmH ₂ + pressão positiva expiratória final de 15 cmH ₂ + utilizado máscara facial + foram realizados 3 ciclos de 2 minutos com intervalo de 1 minuto entre os ciclos, uma vez a cada turno.

CRM – cirurgia de revascularização do miocárdio; EPAP – pressão positiva expiratória nas vias aéreas; POI – pós operatório imediato; FRC – Fisioterapia respiratória convencional; MET – Equivalente Metabólico da Tarefa (valor padronizado utilizado para estimar o gasto energético da atividade física executada); MM – membros; MMII – membros inferiores; MMSS – membros superiores; PCV – Ventilação com pressão controlada; PEEP – pressão positiva expiratória final; PO – pós operatório; PPI – Intervenção fisioterapêutica na fase I da reabilitação cardíaca; UTI – unidade de terapia intensiva.

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Análogo a este estudo, Cordeiro et al. (2015), também relata que a deambulação se mostrou uma segura intervenção utilizada na população de indivíduos pós operatórios de cirurgia cardíaca internados na unidade de terapia intensiva (UTI). Entretanto, afirma que ainda são necessários mais estudos, para comprovação de sua relação com o tempo de permanência em uma UTI e hospitalar em geral.

Em consonância, Dantas et al. (2012) também não encontrou relação entre a mobilização precoce e o tempo médio de internação na UTI e hospitalar. Tal estudo objetivou avaliar os efeitos da mobilização precoce através de um protocolo na musculatura respiratória e periférica de pacientes críticos. Entretanto, o mesmo artigo relatou que o protocolo sistematizado abrangendo o programa de mobilização precoce, gerou significativo ganho tanto de força muscular periférica através da MRC (Medical Research Council), quanto de força muscular inspiratória através da PiMáx

(pressão inspiratória máxima) na população estudada. Evidenciando que tais resultados podem ter associação, no grupo de pacientes que receberam mobilização, aos treinamentos utilizados nos membros superiores. Visto que, os grupos musculares de membros superiores trabalhados no decurso de tal mobilização estão estabilizados na caixa torácica, e sendo assim, podem contribuir no recrutamento de músculos inspiratórios acessórios da respiração, e por sua vez no ganho de força muscular inspiratória (DANTAS et al., 2012).

Sendo assim, Dantas et al. (2012) realizaram um ensaio clínico, controlado e randomizado, no qual subdividiram os pacientes de forma aleatória, em dois grupos, sendo um grupo denominado grupo fisioterapia convencional (GFC) e o outro denominado grupo mobilização precoce (GMP), e contendo em cada grupo uma amostra final de 14 indivíduos.

Em um estudo randomizado e controlado desenvolvido por Westhoff-Bleck M et al. (2013) foi investigado o efeito do treinamento físico aeróbico na capacidade de exercício e na função ventricular direita sistêmica, sendo a população composta por 48 pacientes adultos com transposição das grandes artérias após cirurgia de revascularização atrial. Durante o treinamento foi recomendado frequência cardíaca (FC) de 50% do consumo de oxigênio calculado previamente, e a intensidade do exercício aumentou gradualmente. Deste modo, tal pesquisa demonstra que o treinamento melhorou significativamente a capacidade de exercício, carga de trabalho, tempo máximo de exercício e classificação NYHA (New York Heart Association). Evidenciando assim, que em relação a função sistêmica do ventrículo direito, não houve influência negativa do treinamento físico aeróbico. Portanto, o exercício físico aeróbico pode ser recomendado para melhorar a capacidade de exercício, e minimizar ou prevenir a sintomatologia da Insuficiência Cardíaca em indivíduos que passaram por cirurgia de revascularização atrial.

Posto isso, após avaliação quanto à elegibilidade, foram analisados 47 indivíduos, randomizados em dois grupos distintos. No grupo que correspondia aos cuidados habituais de fisioterapia (GCU) foi orientado exercícios habituais de respiração, enquanto no grupo experimental (GE), foi realizado um protocolo de exercícios pós operatórios de mobilização precoce (Quadro 2) aplicados uma vez ao dia e atrelados aos mesmos exercícios de respiração do GCU. Ambos os grupos tiveram seu início no primeiro dia do pós operatório (PO1) até a alta dos indivíduos. E como resultado final, foi descrito que a RC baseada em um protocolo de exercícios

fisioterapêuticos de forma supervisionada e de curto prazo durante a internação de pacientes no pós operatório de CRM são seguras e melhoram significativamente a função autonômica cardíaca, atuando em sua modulação de tônus autonômico. Sendo assim, esse tipo de RC pode ser um instrumento não farmacológico eficaz na melhora autonômica do tônus cardíaco após um CRM (MENDES et al., 2010).

No que se refere a alterações funcionais, Savci et al. (2011) encontrou que é possível obter melhora da capacidade funcional através de uma intervenção de treinamento muscular inspiratório de curta duração (Quadro 2). Com isso, os autores utilizaram a avaliação funcional baseada no teste de caminhada de 6 minutos (TC6), e encontraram significativas mudanças especialmente nas quantificações aumentadas dos metros percorridos pelos indivíduos em suas avaliações inicial (pré operatório) e final (pós operatório).

Assim sendo, a recuperação da força muscular inspiratória após uma CRM também pode ser resultado de um treinamento muscular inspiratório, e estar também associada a um menor tempo de permanência na UTI. Uma vez que a disfunção muscular inspiratória pode ser gerada como resultante da cirurgia e também de um declínio da força muscular esquelética no pós-operatório, sua avaliação é necessária para uma boa recuperação. Por conseguinte, os autores, avaliaram a força muscular respiratória, no período pré e pós operatório, utilizando um dispositivo eletrônico portátil de pressão bucal, que mediu as pressões inspiratória e expiratória máximas. E dessa forma foi identificada uma diminuição aproximada de 27% na força muscular inspiratória no grupo que não realizou o protocolo de treinamento muscular inspiratório (SAVCI et al., 2011).

Além disso, o estudo desenvolvido Savci et al. (2011), ao avaliar os efeitos de treinamento muscular inspiratório de curta duração, mostrou que tal intervenção estava associada a uma melhora do nível de ansiedade e depressão, e também melhora da qualidade de vida (na dimensão sono) destes indivíduos. Entretanto não foi encontrado diferença significativa entre este treinamento e as complicações pós-operatórias, sendo justificado pelos autores, que este fato se deve aos grupos de indivíduos analisados, que estavam incluídos em um escore de risco baixo (EuroSCORE).

Dos 43 pacientes revascularizados que participaram do estudo randomizado e controlado descrito anteriormente, 22 destes foram designados para o grupo intervenção e 21 para o grupo controle, possuindo ambos os grupos EuroSCORE

baixos, e também os mesmos protocolos anestésicos e cirúrgicos. Os pacientes foram treinados por duas semanas, incluindo até sete dias no período pré operatório e cinco dias no pós operatório. No qual, o protocolo consistia em cuidados habituais iguais para ambos os grupos (grupo controle e grupo intervenção) uma vez ao dia (Quadro 3), e além destes, o grupo de intervenção recebia também um treinamento para utilizar um dispositivo inspiratório de carga limiar denominado “Threshold Inspiratory Muscle Training”, no qual a resistência respiratória utilizada foi inicialmente de 15% da força muscular inspiratória do indivíduo, e depois aumentada gradativamente para até 45% respeitando a tolerância dos pacientes nos dias seguintes (SAVCI et al., 2011).

Na sequência, o estudo de Borghi-Silva et al. (2005) ao analisar 2 grupos de pacientes em pós operatório de cirurgia cardíaca, e sendo estes, divididos em grupo GEP (que receberam PEEP associada a intervenção fisioterapêutica), e grupo GPI (que receberam apenas intervenção fisioterapêutica), observaram que o grupo que associou as duas intervenções restabeleceu a força muscular inspiratória e função pulmonar até o quinto dia de pós operatório. Ademais, Stein et al. (2009) encontraram em um grupo de pacientes, submetidos a intervenção fisioterapêutica associada à PEEP, uma positiva e significativa correlação entre a força muscular inspiratória e capacidade funcional (maior distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos – TC6).

Contrariamente aos estudos de Borghi-Silva et al. (2005) e Stein et al. (2009), não foi identificado no artigo de Graetz e Moreno (2015), melhoras espirométricas e de força muscular inspiratória após a intervenção fisioterapêutica pós operatória, nem houve diferença entre grupos mesmo com adição da pressão positiva expiratória final (PEEP).

Tal estudo mostrou também que, pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio com CEC tiveram uma redução da força muscular inspiratória e da função pulmonar, quando comparado ao terceiro pós operatório e às condições pré operatórias, evidenciando valores menores após a cirurgia. Dessa forma, tais alterações pulmonares pós-operatórias podem ser explicadas devido a alguns fatores como, a disfunção diafragmática, efeito anestésico residual, e dor no local de incisão cirúrgica (GRAETZ; MORENO, 2015).

Atrelado a isso, foi observado que a utilização de pressão positiva através das vias aéreas pode culminar em um aumento da pressão intratorácica, ocasionando uma diminuição da pós carga do ventrículo esquerdo, e por conseguinte, um aumento

de sua respectiva função sistólica. E assim sendo, a Ventilação não Invasiva (VNI) é proposta no pós-operatório de cirurgia cardíaca para o aumento da tolerância à reabilitação, tendo efeitos hemodinâmicos, além de aumento na oxigenação e ventilação (SANTOS, 2018).

Sendo assim, Santos (2018) ao avaliar uma amostra total de 114 pacientes que realizaram cirurgia cardíaca, evidenciou a necessidade do uso de VNI em 43 destes indivíduos. Dentro deste grupo que necessitou de VNI, houve mais números de complicações, bem como maior tempo de permanência na UTI. Adicionalmente, este mesmo grupo demorou um maior tempo para realizar sedestação (6 ± 4 dias), ortostase (8 ± 6 dias) e deambulação (7 ± 5 dias).

Ainda no âmbito do sistema respiratório, uma investigação constatou que é viável alcançar efeitos redutores nos níveis de lactato arterial, melhorias na oxigenação (índice de oxigenação) e aumento da saturação de oxigênio por meio de técnicas de expansão pulmonar. Nesse contexto, as técnicas empregadas para expansão pulmonar compreendem a manobra de recrutamento alveolar, quando o paciente está sob ventilação mecânica, ou a respiração por pressão positiva intermitente, durante a respiração espontânea do paciente. (OLIVEIRA; NETO; ARAS JUNIOR, 2018).

Ademais, é comum a manifestação de complicações pulmonares no período pós-operatório, sendo que entre as complicações respiratórias pós-operatórias mais amplamente documentadas na literatura, destacam-se: pneumonia, atelectasia, lesão do nervo frênico, derrame pleural, edema pulmonar, embolia pulmonar, pneumotórax, necessidade de ventilação mecânica prolongada e insuficiência respiratória aguda (CORDEIRO et al., 2015)

CONCLUSÃO

Os resultados alcançados na presente investigação abarcam a análise de diversas intervenções fisioterapêuticas no período pós-operatório de cirurgia cardíaca. Nesse contexto, os protocolos identificados incorporaram a mobilização precoce e o treinamento muscular inspiratório como elementos terapêuticos predominantes, demonstrando, assim, um melhor grau de recomendação pela maioria dos pesquisadores.

No que concerne às intervenções terapêuticas implementadas, especialmente

quando iniciadas precocemente, observaram-se benefícios correlacionados à capacidade funcional, força muscular e modificações nos aspectos metabólicos, cardiovasculares e respiratórios. Ademais, verificou-se sua influência sobre o tempo de internação.

Embora os resultados encontrados apresentem promissoras perspectivas, ainda se faz necessário a condução de mais pesquisas que atendam a critérios metodológicos mais rigorosos e que resultem em uma maior quantidade de artigos científicos publicados sobre a temática em questão. Desta forma, promovendo contribuições para aprimorar a qualidade da reabilitação cardíaca e fortalecer as bases de evidências científicas, tendo em vista a elevada demanda de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos cardíacos.

REFERÊNCIAS

Abreu A, Mendes M, Dores H, Silveira C, Fontes P, Teixeira M, Santa Clara H, Morais J. Mandatory criteria for cardiac rehabilitation programs: 2018 guidelines from the Portuguese Society of Cardiology. **Rev Port Cardiol (Engl Ed)**. 2018 May;37(5):363-373. English, Portuguese. doi: 10.1016/j.repc.2018.02.006.

BORGHI-SILVA, Audrey et al. The influences of positive end expiratory pressure (PEEP) associated with physiotherapy intervention in phase I cardiac rehabilitation. **Clinics**, v. 60, p. 465-472, 2005.

CARVALHO, Tales de et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular–2020. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 114, p. 943-987, 2020.

Chen B, Xie G, Lin Y, Chen L, Lin Z, You X, Xie X, Dong D, Zheng X, Li D, Lin W. A systematic review and meta-analysis of the effects of early mobilization therapy in patients after cardiac surgery. **Medicine (Baltimore)**. 2021 Apr 16;100(15):e25314.

CORDEIRO, André Luiz Lisboa et al. Influence of early ambulation in postoperative hospitalization following cardiac surgery. **Int J Cardiovasc Sci**, v. 28, n. 5, p. 385-391, 2015.

COSTA, Bárbara de Oliveira et al. Impact of Coronary Artery Bypass Grafting on Muscle Mass Reduction on the 7th Postoperative Day. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 32, p. 269-273, 2019. <https://doi.org/10.5935/2359-4802.20190018>

DANTAS, Camila Moura et al. Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, p. 173-178, 2012.

DE FREITAS, Michele Frittoli et al. FISIOTERAPIA NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA: REVISÃO SISTEMÁTICA. **Revista Ciência e Saúde Online**, v. 5, n. 3, 2020.

Dong Z, Yu B, Zhang Q, Pei H, Xing J, Fang W, Sun Y, Song Z. Early Rehabilitation Therapy Is Beneficial for Patients With Prolonged Mechanical Ventilation After Coronary Artery Bypass Surgery. **Int Heart J**. 2016;57(2):241-6. doi: 10.1536/ihj.15-316. Epub 2016 Mar 11. PMID: 26973269.

DSOUZA, Fiona Verdine et al. Effectiveness of inspiratory muscle training on respiratory muscle strength in patients undergoing cardiac surgeries: a systematic review with meta-analysis. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 45, n. 4, p. 264-273, 2021.

GRAETZ, J. P.; MORENO, M. A. Efeitos da aplicação da pressão positiva expiratória final no pós-operatório de revascularização do miocárdio. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 17-22, 2015.

Mendes RG, Simões RP, De Souza Melo Costa F, Pantoni CB, Di Thommazo L, Luzzi S, Catai AM, Arena R, Borghi-Silva A. Short-term supervised inpatient physiotherapy exercise protocol improves cardiac autonomic function after coronary artery bypass graft surgery--a randomised controlled trial. **Disabil Rehabil.** 2010;32(16):1320-7. doi: 10.3109/09638280903483893. PMID: 20156053.)

OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de et al. Estatística Cardiovascular–Brasil 2021. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 118, p. 115-373, 2022.

OLIVEIRA, Silvana Souza; NETO, Mansueto; ARAS JUNIOR, Roque. Terapia de expansão pulmonar na oxigenação arterial e nível sérico de lactato no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 31, p. 63-70, 2018.

OMS - Organização Mundial de Saúde. Principais causas de morte e incapacidade em todo o mundo entre 2000 e 2019. Brasília - Brasil, dez., 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/104646-oms-revela-principais-causas-de-morte-e-incapacidade-em-todo-o-mundo-entre-2000-e-2019>. Acesso em: 28 ago. 2023.

RODRIGUES, Soraia Nicola; HENRIQUES, Helga Rafael; HENRIQUES, Maria Adriana. Effectiveness of preoperative breathing exercise interventions in patients undergoing cardiac surgery: A systematic review. **Revista Portuguesa de Cardiologia (English Edition)**, v. 40, n. 3, p. 229-244, 2021.

SANTOS, A. C. Reabilitação e assistência respiratória no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Ribeirão Preto: Sec. Est. Saúde SP, 2018.

Savci S, Degirmenci B, Saglam M, Arikan H, Inal-Ince D, Turan HN, Demircin M. Short-term effects of inspiratory muscle training in coronary artery bypass graft surgery: a randomized controlled trial. **Scand Cardiovasc J.** 2011 Oct;45(5):286-93. doi: 10.3109/14017431.2011.595820. Epub 2011 Jul 27. PMID: 21793631.

STEIN, Ricardo et al. Inspiratory muscle strength as a determinant of functional capacity early after coronary artery bypass graft surgery. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 90, n. 10, p. 1685-1691, 2009.

TITINGER, David Provenzale et al. Custos das cirurgias cardíacas segundo o risco pré-operatório no sistema público de saúde brasileiro. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 105, p. 130-138, 2015.

VASCONCELOS, Flavia Raquel Miranda et al. A atuação da fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardiovascular: uma revisão integrativa. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v. 15, n. 21, p. 54-66, 2021.

Westhoff-Bleck M, Schieffer B, Tegtbur U, Meyer GP, Hoy L, Schaefer A, Tallone EM, Tutarel O, Mertins R, Wilmink LM, Anker SD, Bauersachs J, Roentgen P. Aerobic training in adults after atrial switch procedure for transposition of the great arteries improves exercise capacity without impairing systemic right ventricular

function. **Int J Cardiol.** 2013 Dec 5;170(1):24-9. doi: 10.1016/j.ijcard.2013.10.009.
Epub 2013 Oct 11.