

PRÁTICAS FISIOTERAPÊUTICAS NA FASE II DE REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR - UMA REVISÃO INTEGRATIVA

*PHYSIOTHERAPEUTIC PRACTICES IN PHASE II OF CARDIOVASCULAR REHABILITATION - AN
INTEGRATIVE REVIEW*

Aline de França dos Santos, Natasha Cantarini Furtado, Luana de Decco Marchese Andrade

RESUMO

Introdução: O segundo estágio de reabilitação cardíaca é conhecido como período de convalescença, onde a prescrição de exercícios preocupa-se com o tipo, intensidade, duração e frequência de realização do exercício físico. **Objetivos:** Averiguar as práticas fisioterapêuticas existentes em fase II de reabilitação cardiovascular. **Método:** Trata-se de uma revisão integrativa, realizada através das bases de dados PEDro, Pubmed/MEDLINE e Scielo publicados no período de 2011 a 2021, nos idiomas inglês e português. **Resultados:** Cinco artigos foram selecionados, expondo modalidades terapêuticas da fase II, tendo como método avaliativo mais usado foi a avaliação da força muscular respiratória e da capacidade funcional, os tratamentos mais citados foram o treino da musculatura inspiratória, e exercícios aeróbicos e resistidos. **Conclusão:** O segundo estágio de reabilitação cardíaca oferece avaliações da função cardiopulmonar, hemodinâmica e biomecânica do indivíduo, além da prescrição atividades que estimulem a musculatura respiratória, e o condicionamento aeróbico e resistido.

Palavras-chaves: reabilitação cardíaca; fase II e fisioterapia.

Introduction: The second stage of cardiac rehabilitation is known as the convalescence period, where exercise prescription is concerned with the type, intensity, duration and frequency of physical exercise. **Objectives:** To investigate the physical therapy practices applied during phase II of cardiovascular rehabilitation. **Method:** This is an integrative review, carried out through the PEDro, Pubmed/MEDLINE and Scielo databases published from 2011 to 2021, in English and Portuguese. **Results:** Five articles were selected, exposing phase II therapeutic modalities, with the most used evaluation method being the assessment of respiratory muscle strength and functional capacity, the most cited treatments were inspiratory muscle training, and aerobic and resistance exercises. **Conclusion:** The second stage of cardiac rehabilitation presents assessments that analyze the individual's cardiopulmonary, hemodynamic and biomechanical function, in addition to prescribing activities that stimulate the respiratory muscles, and aerobic and resistance conditioning.

Keywords: cardiac rehabilitation; phase II and physiotherapy

INTRODUÇÃO

Modificando o funcionamento do sistema cardíaco, as doenças cardiovasculares (DCV) continuam sendo uma das principais causas de morte no Brasil, ainda que exista um conhecimento das variáveis formas de prevenção e terapias disponíveis. (MAGALHÃES, *et al.*, 2014; FEIJÓO-BANDÍN, *et al.*, 2020). No ano de 2018 foram registradas 6.2017.525 internações em adultos com idade entre 20 e 59 anos, e destas, 441.725 corresponderam às DCV (FIGUEIREDO, *et al.*, 2020).

A Reabilitação Cardíaca (RC) se faz necessária como uma das estratégias de prevenção secundária, diminuindo índices de morbidade e mortalidade em pacientes com DCV (CORTES-BERGODERI, *et al.*, 2013). Fundamenta-se através de mudanças no estilo de vida, aconselhamento nutricional e psicossocial, prática de exercício físico e cessação do tabagismo e uso de drogas em geral, além do uso adequado de medicamentos cardioprotetores, portanto, os objetivos principais da reabilitação cardiovascular (RCV) é aprimorar o estado fisiológico, físico e psicológico do indivíduo (CORTES-BERGODERI, *et al.*, 2013; DIRETRIZ SUL-AMERICANA DE PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR, 2014).

Tradicionalmente, a RC divide-se em 4 fases que acompanham o paciente desde sua admissão hospitalar, até a fase comumente conhecida como fase de manutenção, numeradas de I a IV (CORTES-BERGODERI, *et al.*, 2013).

Iniciando-se após a alta hospitalar, a fase II é caracterizada pelo período de convalescença aonde o paciente necessitava de vigilância e atendimento individualizado, tendo uma duração de um a três meses, a prescrição de exercícios devem ser aplicados conforme o tipo, intensidade, duração e frequência de modo a adaptar-se nas da necessidades de cada indivíduo, sendo assim, a cada sessão deverá ocorrer um acompanhamento da frequência cardíaca (FC), da pressão arterial (PA) e da saturação periférica de oxigênio (SpO₂) (VARGAS; VIEIRA;

BALBUENO, 2016; DIRETRIZ SUL-AMERICANA DE PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR, 2014).

Utilizando conhecimentos da biomecânica e exercícios físicos, o fisioterapeuta recorre a estes recursos de modo a diminuir ou até mesmo extinguir as limitações físicas decorrentes de patologias agudas e/ou crônicas, incluindo pacientes cardiopatas (FIGUEIREDO, *et al.*, 2020). Traçando planos terapêuticos, que contenham métodos de avaliação, exercícios aeróbicos, resistidos ou de flexibilidade (DIRETRIZ SUL-AMERICANA DE PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR, 2014).

Dessa maneira, a fase II resume-se em melhorar as condições cardiovasculares, aumentando a força e capacidade funcional, identificando presenças de distúrbios ou alterações durante as sessões, ampliando de forma segura e progressiva a resistência ao exercício, além de proporcionar um programa educacional quanto aos hábitos de vidas mais saudáveis (SANTOS, 2017).

Ao saber dos aspectos abordados neste trabalho, o objetivo da presente revisão integrativa foi identificar as práticas fisioterapêuticas vinculadas a fase II de RCV. Com objetivos secundário, enfatizar as diversas abordagens avaliações para a inclusão e realização da RC de fase II, expor as técnicas e recursos terapêuticos utilizados nesta fase e exibir os protocolos comumente aplicados.

METODOLOGIA

Eventualmente o presente estudo refere-se a uma revisão integrativa da literatura. Para a seleção dos artigos foi realizado uma pesquisa no período de abril a junho de 2021, nas bases de dados eletrônicas, SciELO, PEDro e Pubmed/MEDLINE utilizando os seguintes descritores: reabilitação cardíaca; fase II e fisioterapia. A busca pelos descritores ocorreu na plataforma Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

Adotaram-se como critérios de inclusão: artigos publicados no período de 2011 a 2021, nos

idiomas português e inglês e que abordassem sobre alguma prática fisioterapêutica na fase II de RC. Os critérios de exclusão foram: estudos realizados em animais, artigos que não contemplassem os critérios de inclusão, sujeitos saudáveis ou com patologias que não as cardiovasculares. As referências identificadas pela estratégia de busca inicial, foram analisadas pela leitura de título e resumos, obedecendo aos critérios de elegibilidade definidos. Diante de discordâncias, estes foram resolvidos e escolhidos por consenso.

RESULTADOS

Foram encontrados um total de 537 artigos utilizando filtros específicos para refinar a busca. A seleção dos artigos ocorreu inicialmente através da leitura dos títulos e resumos somando um total de 19 artigos, após a aplicação dos critérios de inclusão, foram excluídos 7 por não estarem ligados a fase II de reabilitação cardíaca, 3 por não estar associado a práticas fisioterapêuticas, 2 por serem de outro idioma e 2 por serem duplicados, restando para análise um total de 5 estudos (figura 1), os quais encontram-se descritos na tabela 1.

Figura 1: Fluxograma dos artigos selecionados:

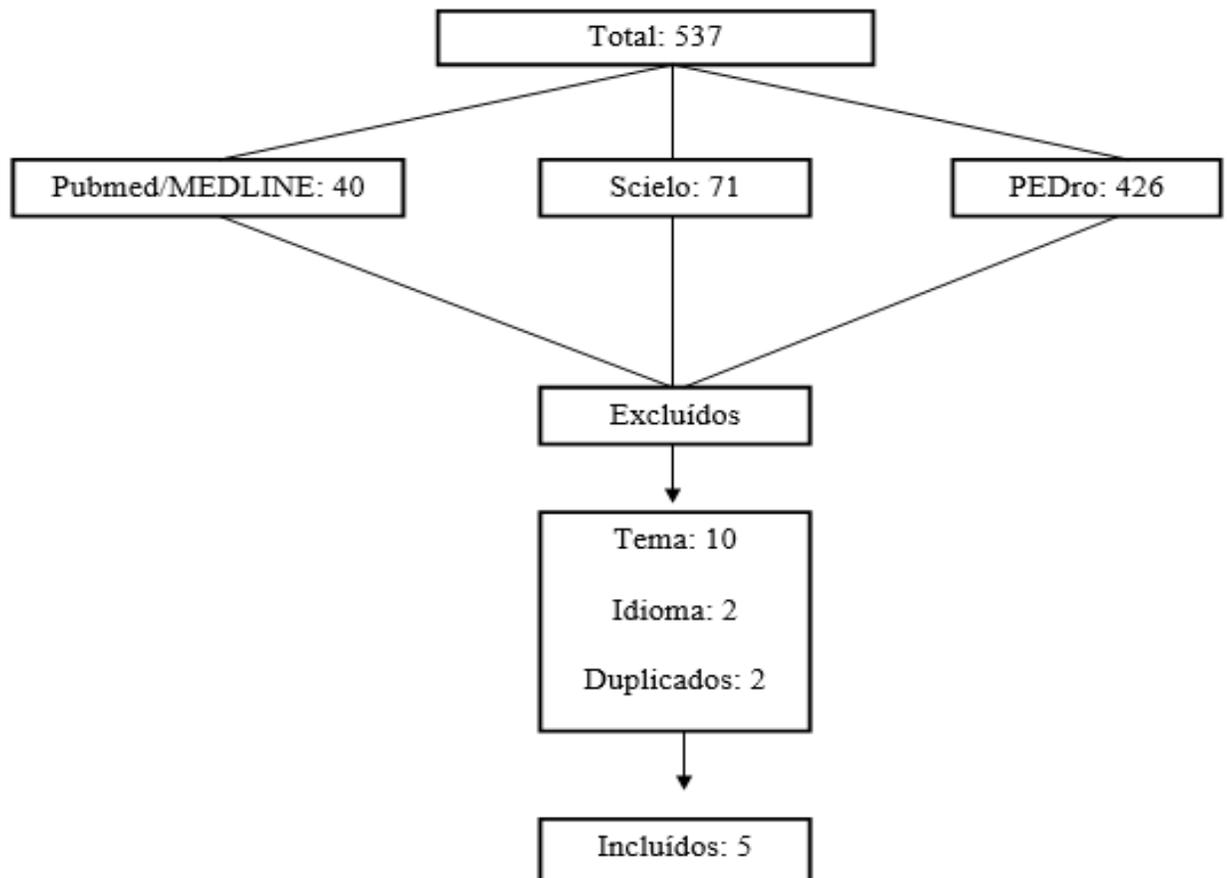


Tabela 1: Descrição de intervenção e principais resultados dos estudos selecionados

AUTOR E ANO	TÍTULO	PARTICIPANTES	INTERVENÇÃO	CONCLUSÃO
HERMES, <i>et al.</i> , 2015.	O treino muscular inspiratório de curto prazo potencializa os benefícios do treinamento aeróbio e de resistência em pacientes submetidos à revascularização do miocárdio no programa de reabilitação cardíaca de fase II.	Vinte e quatro indivíduos submetidos a CRM subdivididos em 2 grupos. GRC + TMI (n=12); GRC (n=12); Idade: $55,2 \pm 7,9$ para o grupo GRC + TMI e $59,5 \pm 8,7$ para o grupo GRC. Os pacientes passaram por avaliações da força muscular respiratória (antes e logo após a PCR), capacidade funcional e QV.	PRC para ambos os grupos por 12 semanas, 2x na semana, totalizando 24 sessões. GRC + TMI = utilizou o Threshold com três séries de dez repetições com carga de 30% da P _{Imáx} . GRC = realizou exercícios de estimulação diafragmática + padrões respiratórios fracionados. Ambos os grupos utilizaram a TC (exercício resistido e aeróbio), trinta minutos de exercício aeróbio (esteira e bicicleta ergométrica), vinte minutos de treinamento resistido para MMSS e MMII com halteres, caneleiras e faixas elásticas (três séries de dez repetições) e dez minutos de alongamento e relaxamento. A PA, FC e SpO ₂ eram	Foi observado, que um PCR de fase II prestado ao GRC + TMI associado a TC constatou e estimulou positivamente aumentos importantes na força muscular respiratória, capacidade funcional e QV.

			examinadas antes, durante e cinco minutos após as sessões.	
SANTOS, <i>et al.</i> , 2019.	O treinamento muscular inspiratório de intensidade moderada a alta melhora os efeitos do treinamento combinado sobre a capacidade de exercício em pacientes após cirurgia de revascularização do miocárdio: um ensaio clínico randomizado.	Vinte e quatro indivíduos sucedidos a CRM, com idades entre 45 e 65 anos. Subdivididos em 2 grupos. Grupo I: TMI + TC; Grupo II: sham-TMI + TC. Os pacientes foram submetidos ao TECP, e avaliações da capacidade funcional submáxima, força muscular respiratória, resistência do muscular inspiratória, biomarcadores laboratoriais e QV.	Com 12 semanas, 2x na semana totalizando 24 sessões para ambos os grupos. Grupo I = realizou por meio do POWERbreathe, cinco séries de dez repetições com carga inicial de 50% da PImáx Grupo II = com a carga mínima do dispositivo. A TC englobava ambos os grupos com cinco minutos de aquecimento, trinta minutos de treino aeróbico em esteira motorizada, exercícios de resistência para MMSS e MMII em auxílio de halteres, caneleiras ou faixas elásticas em três séries de dez repetições, e cinco minutos de desaquecimento.	Intensidades altas a moderada no TMI evidenciam resultados benéficos quanto a capacidade de exercícios, força muscular inspiratória e QV seguida de CRM, beneficiando também um aumento de células antioxidantes.
KURZAJ, <i>et al.</i> , 2019.	O treinamento muscular inspiratório pode melhorar a tolerância ao exercício e a função	Noventa indivíduos que vivenciaram um episódio de IM, desmembrados em 3 grupos. Grupo I: RC + TMI (n = 32);	Contendo 8 semanas de RC de fase II. Grupos I e II = praticaram treinamentos de endurance intervalado no cicloergômetro três vezes na semana,	As exigências funcionais do grupo I e II aumentaram substancialmente após a RC e o TMI. O grupo I e III

	dos membros inferiores após o infarto do miocárdio?	<p>Grupo II: RC (n = 30); Grupo III: TMI (n = 32). Idade: 61,03 ± 7,4 para o grupo I, 63,60 ± 5,1 para o grupo II e 63,67 ± 7,59 para o grupo III. Os pacientes passaram pelo teste de tolerância ao exercício e avaliações da força muscular respiratória e da função muscular dos MMII.</p>	exercícios gerais de RC e treinamento de resistência duas vezes na semana. Grupos I e III = utilizou o Threshold cinco vezes na semana (duas vezes de cinco minutos) com carga de 30% da PImáx.	foram capazes de aumentar a força da musculatura inspiratória, sendo o grupo I com resultados mais significativos, conquistando um aumento da tolerância ao exercício.
VILELA, <i>et al.</i> , 2020.	Impacto diferencial de um programa de reabilitação cardíaca sobre parâmetros funcionais em sobreviventes de infarto do miocárdio idosos versus não idosos.	<p>Trezentos e setenta e nove indivíduos que vivenciaram um episódio de IAM, foram divididos em 2 grupos distintos. Grupo com <65 anos (n=266) e grupo com ≥ 65 anos (n=113). Os pacientes foram submetidos ao TECP antes e após o encerramento da reabilitação.</p>	<p>RCBE de 8 semanas, 3x na semana para ambos os grupos. Cada sessão resumia-se em dez minutos de aquecimento, cinquenta minutos de treinamento aeróbico (contínuo) e resistência, e ao final dez minutos de desaquecimento.</p>	Foi observado, que um programa de RCBE de fase II estimulou o aumento relativo da capacidade funcional nos indivíduos ≥65 anos, apesar de o resultado ser inferior quando comparado ao grupo <65 anos.
SILVA, <i>et al.</i> , 2021.	Efeitos de curto prazo de um programa de treinamento de resistência usando tubo elástico em pacientes com doença cardíaca.	<p>Treze indivíduos portadores de alguma cardiopatia estáveis. Idades: entre 45-79 anos. Todos os pacientes realizaram avaliações da força muscular,</p>	<p>Conteúdo 6 semanas de treinamento, 2x na semana, totalizando 12 sessões. Cada sessão resumia-se na verificação da FC e PA, seguido por alongamentos do MMSS e MMII, e o treinamento de</p>	O treinamento de resistência associado ao tubo elástico gerou evoluções na força muscular periférica e na

		capacidade funcional, QV e ao TECP.	resistência em sessenta minutos com tubos de látex com duas séries de quinze repetições.	capacidade funcional, entretanto, não se observou resultados na capacidade aeróbia máxima e na QV.
--	--	-------------------------------------	--	--

Legenda: CRM: Cirurgia de revascularização do miocárdio; GRC: Grupo de reabilitação cardíaca; TMI: Treino muscular inspiratório; PCR: Programa de reabilitação cardíaca; QV: Qualidade de vida; P_{Imáx}: Pressão inspiratória máxima; TC: Terapia combinada; MMSS: membros superiores; MMII: Membros inferiores; PA: Pressão arterial; FC: Frequência cardíaca; SpO₂: Saturação periférica de oxigênio; TECP: Teste de exercício cardiopulmonar; IM: Infarto do miocárdio; RC: Reabilitação cardíaca; IAM: Infarto agudo do miocárdio; RCBE: Reabilitação cardíaca baseada em exercício.

Quinhentos e trinta (n=530) pacientes totalizaram os cinco estudos utilizados. Todos os artigos analisados incluíram pacientes de ambos os sexos com idade mínima de 45 anos e máxima de 79 anos. Os métodos avaliativos e protocolos utilizados pelos autores foram pouco divergentes.

O tempo da RC variou de 6 – 12 semanas com sessões de 2 – 5x na semana. Os métodos avaliativos englobaram avaliações da força muscular respiratória (n=3), avaliações da capacidade funcional (n=3), avaliações para qualidade de vida (QV) (n=3), avaliação da resistência muscular inspiratória (n=1), avaliação da função dos músculos dos membros inferiores (MMII) (n=1), avaliação da força muscular (n=1), testes de exercício cardiopulmonar (TECP) (n=3), teste de tolerância ao exercício (n=1) e biomarcadores laboratoriais (n=1). As sessões baseavam-se em treinos da musculatura inspiratória (TMI), e exercícios aeróbicos e resistidos sob assistência de acessórios distintos.

Dois estudos Hermes *et al.* (2015) e Santos *et al.* (2019) elaboraram protocolos de TMI associados a terapia combinada (TC), que consistia em exercícios aeróbicos e resistidos. Ainda que os dispositivos usados para a TMI tenham sido diferentes, evidenciaram melhorias homogêneas após a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM).

Kuazaj *et al.* (2019) elaboraram três protocolos para 3 grupos distintos. Onde o grupo I realizou a RC associado ao TMI, o grupo II executou exercícios gerais de reabilitação e o grupo III realizou apenas o TMI. Os grupos que utilizaram da técnica do TMI, manusearam o dispositivo Threshold sendo instruídos sobre o seu funcionamento para serem realizados as sessões domiciliares (4x na semana) e sob a supervisão de um fisioterapeuta (1x na semana). Mediante a isto, demonstraram que as exigências funcionais se mostraram positivas para os grupos I e II, apesar de o grupo submetido a RC associado ao TMI obteve resultados relativamente melhores quanto a força muscular inspiratória.

Em seu estudo, Vilela *et al.* (2020) submeteram aos seus pacientes ao protocolo de

reabilitação cardíaca baseada em exercício (RCBE), que consistia em setenta minutos de sessões (aquecimento, treino aeróbico de forma contínua, treino de resistência e desaquecimento). A intensidade dos exercícios utilizou a FC alvo de 70 – 85% como um preditor de intensidade, assim também avaliada a fadiga através da escala de Borg. Deste modo, foi constatado que a capacidade funcional dos indivíduos ≥ 65 anos aumentou de maneira positiva, apesar de que, o resultado foi inferior ao ser comparado a pessoas < 65 anos.

Silva *et al.* (2021) conduziram seus pacientes a sessões a exercícios resistidos com tubo elástico. Cada sessão durava sessenta minutos, averiguando a FC, PA e a escala de Borg de modo a intensidade dos exercícios. Foram realizados alongamentos dos membros superiores (MMSS) e MMII, os compartimentos musculares selecionados para o exercício de resistência foram os abdutores e flexores do ombro, flexores do cotovelo, flexores e extensores do joelho. O deslocamento de cada segmento foi realizado de forma alternada e bilateral, com duas séries de quinze repetições e intervalos de 2 minutos para cada série. Resultando em progressos na força muscular periférica e capacidade funcional.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar as atribuições da fisioterapia sobre o processo de RCV de fase II, isto é, proporcionar novos conhecimentos quanto as competências tituladas ao fisioterapeuta. Tendo como prioridade a descoberta dos métodos de avaliação, estratégias e ferramentas utilizadas, e os protocolos aplicado e sua eficácia.

A RC tem como principal objetivo desenvolver atendimentos singulares conforme a especificidade de cada paciente preocupando-se com a prescrição de exercícios físicos, estimulando hábitos alimentares mais saudáveis e propiciar um aporte psicológico, em outras palavras, proporcionar ganhos na aptidão física e reduzir os efeitos deletérios decorrente a DCV e seus fatores de riscos associados (CALEGARI, *et al.*, 2017).

Hermes *et al.* (2015) em um estudo prospectivo quase experimental, teve objetivo de apurar a eficácia do TMI de curto prazo associado a TC após a revascularização do miocárdio perante as variáveis da força muscular respiratória, capacidade funcional e QV. Sendo selecionados vinte e quatro indivíduos, de ambos os sexos, de uma lista de espera para o PRC de fase II. Os participantes foram submetidos a avaliação da força muscular respiratória antes e após a reabilitação, em suporte do dispositivo manovacuômetria digital com as variáveis de pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx), além disso, foi avaliada a capacidade funcional através do teste de esforço usando o protocolo Bruce e a QV utilizando o questionário Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLWHFQ), em seguida, foram divididos em dois grupos. Um grupo com o protocolo de TMI associado TC e o outro grupo usou o protocolo para TC, porém associados a exercícios respiratórios.

Ambos os grupos realizaram exercícios de RC: o treinamento aeróbico consistia em esteira e bicicleta ergométrica por trinta minutos, treinamento resistido focando em grupos musculares dos MMSS e MMII utilizando halteres, faixas elásticas e pesos de tornozelos com três séries de dez repetições por vinte minutos, e por fim momentos direcionados a alongamentos e relaxamento. A intensidade do treinamento foi de 55%-65% obtido através do teste de 1 repetição máxima (RM) e conforme a frequência cardíaca de reserva e a escala de Borg modificada que variou de 4 – 6 pontos. O grupo que usou TMI teve auxílio do dispositivo Threshold, realizando três séries de dez repetições com carga de 30% da PImáx, mantendo respirações diafragmáticas e frequência respiratória de 15 – 20 incursos por minuto, a cada semana a

carga era ajustada para manter 30% da PImáx. Já o outro grupo, os realizou a estimulações diafragmática e respirações fracionadas com inspirações curtas com três intervalos. Antes, durante e após cinco minutos ao fim das sessões eram verificadas a FC, SpO₂ e PA.

Observaram-se grandes melhoras ao grupo de TMI, conseguindo conquistar resultados positivos em comparação outro grupo, ao ponto que a realização do TMI conseguiu ampliar os volumes e capacidades pulmonares, visto que, foram expostos a treinos de cargas (30% da PImáx) e tendo a acréscimos adicionais ao longo de cada semana. Ambos os grupos realizaram o mesmo protocolo de TC e conseguiram corroborar com resultados favoráveis na capacidade funcional, apesar de o grupo do TMI obter um consumo de oxigênio pico superior por alcançarem uma hipertrofia do músculo diafragma, conseguindo suportar demandas físicas maiores. O MLWHFQ indicou melhorias na QV em ambos os grupos, porém grupo do TMI alcançou maiores variações devidos a maiores cargas físicas. Durante a reabilitação não foram observados eventos adversos (HERMES, *et al.*, 2015).

Em um ensaio clínico randomizado Santos *et al.* (2019) teve a finalidade de avaliar a capacidade de exercício através de avaliações os resultados gerados antes e após a TC associada ao TMI de intensidade moderada a alta após a CRM. Neste estudo, vinte e quatro indivíduos de ambos os sexos, convocados de uma lista de espera, foram randomizados e divididos em dois grupos (TMI + TC e sham-TMI + TC). Todos os participantes realizaram o teste de exercício cardiopulmonar (TECP) mediante ao protocolo Rampa sob uma esteira, executaram também avaliações para a capacidade funcional submáxima através do teste de caminhada de 6 minutos (TC6M), a força muscular respiratória avaliada com

auxílio do dispositivo manovacúmetro digital com as variáveis da P_{Imáx} e P_{Emáx}, a resistência muscular inspiratória em auxílio do dispositivo POWERbreathe em sua carga mínima de 9 cmH₂O sendo ampliada ao decorrer da avaliação, a QV onde recorreram à versão em português do MLwHFQ e biomarcadores laboratoriais para a análise do funcionamento endotelial.

Todos os pacientes desempenharam o mesmo protocolo de TC com trinta minutos para cada, iniciando períodos de aquecimento e períodos finais de resfriamento com coleta dos sinais vitais de forma contínua. O treinamento resistido utilizou de halteres, caneleiras e faixas elásticas em grupos musculares específicos dos MMSS e MMII com três séries de dez repetições, intensidade de 50% obtido através do teste de 1 RM. O treinamento aeróbico foi efetuado em uma esteira motorizada, usando a frequência cardíaca alvo e sua intensidade foi medida através da escala modificada de Borg tendo variações entre 4 – 6 pontos. Ambos os grupos realizaram o protocolo de cinco séries de dez repetições de TMI por meio do dispositivo POWERbreathe, o grupo TMI + TC iniciou os exercícios com uma carga fixa em 50% da P_{Imáx} com aumentos graduais até o alcance de 80% da P_{Imáx}, já o grupo sham-TMI utilizou da carga mínima do dispositivo (9 cmH₂O) (SANTOS, *et al.*, 2019).

Por fim, o grupo TMI + TC conseguiu aumentar em larga escala sua capacidade funcional em comparação ao outro grupo, por praticarem exercícios físicos capazes de potencializar os segmentos, os músculos respiratórios e seus volumes, e capacidades, atingindo com atividades musculares significativa que influenciaram na aptidão física. De tal modo, apresentaram também efeitos promissores na força e resistência respiratória, dado que ao aumentarem a forças

impostas nos músculos respiratórios geraram um aumento nos potenciais musculares e conseqüentemente, aumentando sua demanda cardiorrespiratória. Por serem expostos a maiores exigências físicas, adquiriram um aumento da síntese de células antioxidantes e a pontuação do MLwHFQ diminuiu significativamente (SANTOS, *et al.*, 2019).

O estudo de mencionado acima apresenta semelhanças quanto aos resultados em comparação ao estudo anterior. Dado que ambos recrutaram pacientes pós CRM para realizarem o TMI de associada TC. O protocolo escolhido por Hermes *et al.* (2015) usou o TMI através do Threshold com intensidade de 30% da P_{Imáx} com três séries de dez repetições, com a acréscimos semanais para manter 30% da P_{Imáx} associados a exercício aeróbico por trinta minutos, e exercício resistido com intensidades que variaram de 55% - 65% da FC de reserva por vinte minutos. Já Santos *et al.* (2019) protocolou o TMI com carga inicial de 50% da P_{Imáx} com ajustes semanais até o alcance de 80% da P_{Imáx} através do POWERbreathe, com cinco séries de dez repetições associados a exercício aeróbico por trinta minutos e exercício resistido por trinta minutos com 50% de carga. Apesar de os protocolos serem divergentes quanto ao dispositivo, carga e número de séries no TMI e a duração do treino resistido, ambos conseguiram ampliar a ação da musculatura respiratória através da graduação de cargas, e geraram resultados benéficos quanto a hemodinâmica cardiorrespiratória e metabólica em pacientes pós-revascularização, estimulando ganhos da aptidão física e na QV.

Kurzaj *et al.* (2019) teve o intuito de observar os efeitos que o TMI sobre a tolerância de exercício e as repercussões dos músculos respiratórios e MMII em pacientes após infarto do miocárdio. Foram escolhidos

noventa indivíduos, homens e mulheres, estáveis e aptos a fase II de RC. Divididos em três grupos distintos (TMI + RC, RC isolada e o TMI isolado), onde somente os dois primeiros grupos foram randomizados. Antes de se iniciar a reabilitação, todos os participantes foram submetidos ao teste de tolerância ao exercício em uma esteira ergométrica seguindo o protocolo Bruce, e avaliações da força muscular respiratória realizado através de um espirômetro ambulatorial, tendo o objetivo de avaliar a P_{Imáx} e a P_{Emáx} por meio do FlowScreen, e a avaliação da função dos flexores e extensores bilaterais da articulação do joelho, avaliada por um isocinético Biodex Multi-Joint System 4.

O protocolo foi aplicado apenas aos grupos randomizados, tendo a intensidade dos exercícios variável. Sendo utilizados exercícios de endurance sob o cicloergometro três vezes na semana, exercícios gerais de RC de modelos A, B e C e treinamento de resistência duas vezes na semana. O protocolo de TMI foi executado através do dispositivo Threshold inicialmente com 30% da P_{Imáx} duas vezes de cinco minutos, tendo aumentos graduais a cada semana até alcançarem quinze minutos de prática e 60% da P_{Imáx}, foi realizado também ensinamentos quanto ao uso, em virtude da técnica ser administrada quatro vezes na semana em casa e uma vez na semana em ambulatório supervisionada por um fisioterapeuta.

Após a conclusão da RC, foi constatado um aumento nos percentuais da força inspiratória em todos os grupos, sendo o grupo TMI + RC capaz de atingir mais de pessoas passíveis da hipertrofia inspiratória. Os grupos randomizados apresentaram resultados positivos quanto a ao exercício e sua tolerância por meio do equivalente metabólico por serem expostos a maiores demandas da força física. Apenas o grupo de TMI + RC conseguiu obter

resultados promissores da atividade muscular dos músculos extensores e flexores do joelho, dado que associaram modalidades capazes de potencializar os músculos periféricos e respiratórios tornando a tolerância ao exercício mais eficaz que os demais (KURZAJ, *et al.*, 2019).

Contudo, este estudo apresenta limitações quanto a confiabilidade do protocolo de TMI e a forma em que foi executada. Apesar de usar o Threshold com carga inicial de 30% da P_{Imáx} igualmente a Hermes *et al.* (2015) e ser divergente a Santos *et al.* (2019) quanto ao dispositivo aplicado e a carga inicial, eles obtêm de maior confiabilidade das sessões de TMI e de seus resultados, visto que todas as sessões foram realizadas em locais adequados e instruídas em tempo real por profissionais capacitados. Em contrapartida, os desfechos do estudo de Kurzaj *et al.* (2019) relacionados ao protocolo de TMI não devem ser descartados, por exibirem resultados promissores quanto a demanda muscular respiratória e sua eficiência em conduzir os pacientes a otimização física.

Em um estudo de coorte retrospectivo observacional Vilela *et al.* (2020) optou por avaliar pacientes idosos e não idosos de ambos os sexos em processo de reabilitação cardíaca baseada em exercícios (RCBE) de fase II. Foram selecionados trezentos e setenta e nove pacientes pós infarto agudo do miocárdio (IAM), dividindo-os em dois grupos (< 65 anos e ≥ 65 anos). Antes e após as sessões, os participantes foram submetidos ao TECP sob esteira e aplicado através da modificação do protocolo Bruce. As sessões perduraram por oito semanas, realizada três vezes na semana, com a intensidade dos exercícios graduada através da FC alvo de 70 – 85%, a escala de Borg também foi usada para a estratificação da fadiga. O protocolo iniciava-se com dez minutos de aquecimento, cinquenta minutos de

treinos resistidos e aeróbicos contínuos, e ao final dez minutos direcionados ao desaquecimento.

Considerando as diversas alterações físicas, metabólicas e hemodinâmicas que ocorrem com os avanços da idade, ambos os grupos apresentaram aumentos qualitativos do pico de consumo de oxigênio em virtude a maior tolerância e resistência ao exercício em função da carga imposta, conquistando a funcionalidade e estados hemodinâmicos consideráveis, apesar de, participantes ≥ 65 anos terem apresentado valores numéricos menores em comparação a pacientes com < 65 anos.

Silva *et al.* (2021) em um ensaio clínico, selecionou treze indivíduos clinicamente estáveis, portadores de alguma DCV conhecida, entre 45 – 79 anos, de ambos os sexos, aptos ao segundo estágio de RC. Tendo a finalidade de utilizar treinos resistidos associados a tubos elásticos sob as variáveis da capacidade funcional, capacidade máxima aeróbica e QV. Todos os participantes passaram por avaliações da força muscular através do medidor de força digital priorizando músculos dos MMSS e MMII, a capacidade funcional por meio do TC6M nos parâmetros da American Thoracic Society e a QV efetuada por meio do questionário genérico SF-36, foi aplicado também o TECP sob esteira perante o protocolo modificado de Bruce.

Os compartimentos musculares em pauta para o treino foram: flexores e abdutores ombro, flexores do cotovelo, e extensores e flexores do joelho. As sessões ocorreram em auxílio da escala de Borg e o cálculo da FC de reserva por meio da fórmula de Karvonen para o controle da intensidade. O protocolo iniciava-se com verificação da FC e da PA, seguida por alongamentos dos MMSS e MMII, a utilização de tubos de látex com duas séries de quinze repetições nas primeiras três

semanas, sofrendo alterações na quarta semana e quinta semana até a realização de três séries de dez repetições, os movimentos foram realizados sentados em uma cadeira determinando o comprimento do tubo, com exceção da articulação do joelho. A carga imposta dependia da numeração de cada tubo, selecionada conforme a individualidade de cada paciente, e as sessões tinham a durabilidade de sessenta minutos (SILVA, *et al.*, 2021).

Foi descoberto diferenças relevantes dos grupos musculares da articulação do joelho e abductor do ombro. Os resultados dentro do TC6M após a reabilitação constataram que o treino resistido realizado proporcionou ganhos na resistência e força muscular periférica, entretanto, o pico de consumo de oxigênio, sua velocidade no exercício e a QV não sofreram alterações expressivas (SILVA, *et al.*, 2021).

Algumas limitações do estudo devem ser consideradas: apesar de existir o conhecimento sobre importância da realização da RCV de fase II fazer parte do dia a dia do profissional de fisioterapia, ainda existe a escassez de evidências expondo as diversas formas da atuação fisioterapêutica neste âmbito, apesar de, existirem estudos capazes de demonstrar e comprovar sua eficiência, existindo a necessidade da realização de novos estudos focados em um segundo estágio de RCV, seu valor e as atribuições dadas ao fisioterapeuta.

CONCLUSÃO

Mediante aos cinco estudos pautados nesta revisão integrativa mostrou que a atuação fisioterapêutica em fase II de RCV consiste em avaliações do grau da força, resistência muscular respiratória e sua hemodinâmica, avaliações da capacidade funcional, da força muscular periférica e qualidade de vida.

Este estudo demonstra também que, as sessões variam em volta da especificidade do

paciente e suas necessidades hemodinâmicas, funcionais e psicossociais. Prescrevendo exercícios de fortalecimento dos músculos respiratórios associado a exercícios resistidos e/ou aeróbicos, podendo ser oferecidos de forma isolada capazes de gerar repercussões metabólicas e respiratórias positivas em assistência de fortalecedores da musculatura respiratória, bicicleta ergométrica, cicloergômetro, esteira motorizada, faixas elásticas, caneleiras, halteres e tubos de látex.

As hipóteses direcionadas a prática clínica deste estudo apoiam a realização da reabilitação cardiovascular de fase II, eficazes para restabelecimento hemodinâmico e funcional de pacientes portadores de disfunções cardiovasculares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORTES-BERGODERI, M; LOPEZ-JIMENEZ, F; HENDY, A. H. et al. Availability and characteristics of cardiovascular rehabilitation programs in South america. **Jornal de reabilitação e Prevenção cardiopulmpnar**. United States, v. 33, n. 1, p. 33-41. jan./feb. 2013.
- CALEGARI, L; BARROSO, B. F; BRATZ, J. et al. Efeito do treinamento aeróbico e do fortalecimento em pacientes com insuficiência cardíaca. **Rev Bras Med Esporte**. São Paulo, v. 23, n. 2, mar./abr. 2017.
- FEIJÓO-BANDÍN, S; ARAGÓN-HERRERA, A; MORARÃ-FERNÁNDEZ, S. et al. Adipokines and inflammation: focus on cardiovascular diseases. **Int J Mol Sci**. Suíça, v. 21, n. 20, p. 7711, 18 oct. 2020.
- FIGUEIREDO, F. S. F; RODRIGUES, T. F. C. S; RÊGO, A. S. et al. Distribuição e autocorrelação espacial das internações por doenças cardiovasculares em adultos no Brasil. **Rev. Gaúcha Enferm**. Rio Grande do Sul, v. 41, jun. 2020.
- HERDY, AH; LÓPEZ-JIMÉNEZ, F; TERZIC, CP. et al. Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol**. Rio de Janeiro, v. 103, n. 2, supl.1, ago. 2014.
- HERMES, B.M; CARDOSO, D.M; GOMES, T.J.N. et al. Short-term inspiratory muscle training potentiates the benefits of aerobic and resistance training in patients undergoing CABG in phase II cardiac rehabilitation program. **Rev. Bras Cir Cardiovasc**. São Paulo, v. 30, n. 4, p. 474-81, jul./aug. 2015
- KURZAJ, M; DZIUBEK, W; POREBSKA, M. et al. Can inspiratory muscle training improve exercise tolerance and lower limb function after myocardial infarction? **Med Sci Monit**. United States, v. 25, p. 5169, 12 jul. 2019.
- MAGALHÃES, F. J; MENDONÇA, L. B. A; REBOUÇAS, C. B. A. et al. Fatores de risco para doenças cardiovasculares em profissionais da enfermagem: estratégias de promoção em saúde. **Rev Bras Enferm**. Brasília, v. 67, n. 3, p. 394-400, mai-jun 2014.
- MAIR, V; YOSHIMORI, D. Y; JR, G. C. et al. Perfil da fisioterapia na reabilitação cardiovascular no Brasil. **Fisioter. Pesqui**. São Paulo, v. 15, n. 4, dez 2008.
- SANTOS, T. D. **Efeitos do Treinamento Muscular Inspiratório de Alta Intensidade Associado ao Exercício Aeróbico e Resistido Pós Revascularização do Miocárdio**. 2017. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós Graduação em Reabilitação Funcional) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.
- SANTOS, T.D; PEREIRA, S.N; PORTELA, L.O.C. et al. Moderate-to-high intensity inspiratory muscle training improves the effects of combined training on exercise capacity in patients after coronary artery bypass graft surgery: A randomized clinical trial. **Int J Cardiol**. Holanda, v. 279, p. 40-46, 15 mar. 2019.
- SILVA, J.P.L.N; FERREIRA, T.J.S; CAVALLERI, G.C. et al. Short-term effects of a resistance training program using elastic tubing in patients with heart disease. **Int J Cardiovasc Sci**. Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 149-156 mar./apr. 2021.
- VARGAS, M. H. M; VIEIRA, R; BALBUENO, R. C. Atuação da fisioterapia na reabilitação cardíaca

durante as fases I e II uma revisão da literatura.

Revista contexto e saúde. Ijuí. Editora Unijuí. v. 16 n. 30, p. 85-91, jan./jun. 2016.

VILELA, E.M; LOPES, R.L; TORRES, S. et al.

Differential impact of cardiac rehabilitation program on functional parameters in elderly versus no-elderly myocardial infarction survivors.

Cardiology. Suíça, v. 145, n. 2, p. 98-105, 2020.