

**Camila Motta Venturin**

Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto

**Beatriz Maria Martins de Souza**

Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto

**João Paulo Luvizotto Alcântara de Pádua**

Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto

**Roberta Faria de Souza**

Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto

**Taís Rigotto Rahme Costa**

Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto

## RESUMO

Atualmente existem uma gama de estudos e trabalhos sobre a prevenção primária de doenças cardiovasculares com o início de hábitos mais saudáveis, mudança do estilo de vida. Porém, nos pacientes que já tiveram algum evento cardiovascular o cuidado passa a ser diferente, visando a prevenção secundária de novos eventos, além da importância de medidas para reduzir não só a mortalidade, mas também a morbidade destes pacientes. Diante disso, faz-se necessário maiores estudos e revisões sobre o tema de reabilitação cardiopulmonar que é um conjunto de atividades de intervenção física, social e psicológica coordenadas entre a equipe médica e a fisioterapia com o objetivo de controlar fatores de risco, melhorar sintomas, capacidade funcional e impactar na evolução das doenças cardiovasculares. O presente trabalho faz uma revisão sobre a reabilitação cardiopulmonar nas principais cardiopatias que acometem a população em geral.

**Palavras-chave:** Doenças Cardiovasculares (DCV), Insuficiência Cardíaca (IC), Doença Arterial Coronariana (DAC), reabilitação cardiopulmonar, exercício físico.

## INTRODUÇÃO

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica existente na literatura para análise e reflexão sobre o tema de reabilitação cardiopulmonar com enfoque na insuficiência cardíaca, doença arterial coronariana e valvopatias.

### Fisiologia do exercício

As pesquisas em Fisiologia do Exercício tem como objetivo observar os efeitos do exercício em sistemas orgânicos específicos e investigar o

metabolismo energético, os sistemas cardiorrespiratório, neuromuscular, imunológico e endócrino (PLOWMAN & SMITH, 2009).

Na área da Fisiologia do Exercício voltada à saúde, os estudos abordam o papel do exercício na prevenção, tratamento e controle de doenças relacionadas ao sedentarismo, em especial, as doenças crônico-degenerativas.

Já está comprovado que o exercício regular tem benefícios abrangentes na qualidade de vida e redução de fatores de risco principalmente cardiovasculares e que o sedentarismo é preditor mais forte de mortalidade do que fatores como tabagismo, hipertensão e diabetes. Por se tratar de um fator de risco modificável, cabe ao médico a avaliação, prescrição e orientação aos pacientes quanto ao abandono do sedentarismo. Baseados nesses benefícios é que surgem os programas de reabilitação cardiopulmonar que abrangem equipes multidisciplinares que baseados na avaliação individual, limitações físicas, psicológicas e fisiológicas atuam na melhora dos fatores de risco, capacidade de exercício, adesão medicamentosa e terapias preventivas secundárias em indivíduos que necessitam de intervenções, tais como cirurgias de revascularização, trocas valvares, intervenção percutânea.

As formas de treinamento da reabilitação cardiopulmonar podem ser divididas nas seguintes categorias segundo o artigo publicado no Uptodate (Cardiac rehabilitation programs): treinamento de resistência padrão, tais como: caminhada, caminhada em esteira inclinada, trote, corrida, ciclismo natação. Treinamento de força tradicional, como: levantamento de peso comum ou olímpico, treinamento com equipamento de resistência. Treinamento intervalado de alta intensidade, treinamento de flexibilidade como por exemplo: ioga, pilates. Treinamento misto de força e aeróbico, treinamento de aptidão funcional que é usado para treinar o corpo para atividades de vida diária.

Não há uma prescrição capaz de abranger as necessidades e interesses de todos os pacientes, uma vez que cada indivíduo possui limitações, indicações e necessidades diferentes, se beneficiando de modalidades também diferentes. No entanto, em comparação com nenhum exercício, praticamente qualquer tipo de exercício é capaz de proporcionar benefícios substanciais na qualidade de vida e riscos cardiovasculares com a prática de apenas uma hora semanal.

Sabe-se que o exercício aeróbico parece ter maior benefício na hipertensão arterial enquanto os exercícios de resistência foram estudados no contexto da doença arterial coronariana crônica, embora combinados com exercícios aeróbicos, aumentam independentemente a força muscular, portanto, quando combinados fornecem resultados quanto a força muscular, capacidade de trabalho, redução de gordura e aumento de massa magra.

A Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular de 2020 cita alguns benefícios do exercício como a melhora do perfil lipídico, atuando na redução de triglicérides, aumento de lipoproteína de alta densidade (HDL), com efeitos variáveis sobre a lipoproteína de baixa densidade (LDL). Cita

também a redução da pressão arterial com a prática regular de pelo menos 150 minutos de exercício físico semanal, alguns dos mecanismos propostos para este benefício é a redução do estresse oxidativo e inflamação, aumento do tônus vagal, diminuição da atividade simpática, redução de resistência vascular periférica.

O exercício físico também é coadjuvante no tratamento e prevenção do diabetes mellitus tipo II, aumentando a atividade de enzimas mitocondriais e consequente aumento energético muscular e redução da resistência insulínica, além de maior redução do estado inflamatório, reduzindo a atividade aterogênica das células mononucleares do sangue e produção de citocinas aterogênicas.

### **Efeito do exercício na hemodinâmica e no músculo esquelético**

O treinamento aeróbico foi associado a melhorias significativas na FEVE (diferença média ponderada de 2,6%) e nos volumes diastólico e sistólico final (diferença média ponderada -11,5 mL e -12,9 mL, respectivamente). As melhorias no débito cardíaco e na capacidade de exercício podem estar relacionadas a melhora nas taxas de enchimento diastólico inicial do VE em repouso e durante o exercício.

No músculo esquelético, a utilização do oxigênio se torna mais eficiente, permitindo que uma quantidade semelhante de trabalho seja realizada com uma frequência cardíaca, produto frequência-pressão e ventilação minuto, mais baixos (indicando troca gasosa melhorada). Assim, permite que os pacientes realizem suas tarefas diárias com menos sintomas e menos incapacidade.

Os exercícios também promovem redução da ativação autonômica e neuro-humoral. O treinamento físico reduz o tônus simpático e aumenta o tônus vagal em repouso, restaurando assim o controle autonômico cardiovascular para o normal. A sensibilidade aumentada dos barorreceptores arteriais pode contribuir para essa redução. Essa alteração no equilíbrio simpático-parassimpático está associada a frequências cardíacas de repouso mais baixas. O treinamento físico também reduz a atividade neuro-humoral com diminuição dos níveis de repouso de angiotensina, aldosterona, vasopressina e peptídeo natriurético. Na medida em que essas alterações reduzem a resistência vascular sistêmica e a pós-carga cardíaca, levam a uma melhora no desempenho cardíaco.

Além disso, o treinamento físico também melhora a função endotelial com o aumento da formação de óxido nítrico basal. Há também vasodilatação mediada pela acetilcolina dos vasos sanguíneos do músculo esquelético, possivelmente levando a um aumento na capacidade de exercício. A suplementação dietética com L-arginina, que também aumenta os níveis de óxido nítrico, melhora a função endotelial em pacientes com IC de forma semelhante ao exercício, ambas as intervenções juntas têm efeitos aditivos.

Os exercícios reduzem os níveis plasmáticos de citocinas pró-inflamatórias, incluindo fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e interleucina-6

e seus receptores solúveis; e mediadores de apoptose. Essas citocinas podem ter efeitos prejudiciais na função cardíaca e no músculo esquelético.

A reabilitação cardiovascular também pode aumentar a capacidade oxidativa muscular e reduzir o estresse oxidativo. Em pacientes com ICFe, o treinamento físico melhora a utilização de oxigênio com aumento da atividade de enzimas oxidativas e aumento do conteúdo mitocondrial. Tais mudanças melhoram o VO<sub>2</sub> pico e retardam o início do metabolismo anaeróbico. Pacientes com pior função ventricular parecem se beneficiarem mais, fator que contribui para o encorajamento à prática de exercícios físicos neste cenário.

## **Modalidades do treinamento físico**

Os programas de RCV podem utilizar vários formatos, usando modalidades isoladas ou associadas. Os exercícios podem ser aeróbicos (moderada e/ou alta intensidade), de resistência muscular localizada e treinamento de musculatura respiratória.

Os treinamentos aeróbicos podem ser contínuos de moderada intensidade (TCMI), que correspondem à zona de FC delimitada pelos limiares ventilatórios do TCPE, ou, no caso do TE, à zona situada entre 60 e 80% da FC pico ou 50 e 70% da FC de reserva. Pacientes mais graves e com maior limitação funcional podem iniciar no limite inferior da prescrição. Progressões de intensidade até o limite superior podem ser realizadas com a evolução do treinamento.

Também há estratégias que utilizam exercícios aeróbicos de alta intensidade realizados de modo intervalado, denominado de treinamento intervalado de alta intensidade (TIAI). Essa modalidade alterna períodos mais intensos com momentos de recuperação passiva ou ativa, o que possibilita maior duração total de exercícios na alta intensidade e, conseqüentemente, pode produzir maior estímulo para adaptações fisiológicas centrais e periféricas. Em pacientes com IC e FEVE reduzida, Wisloff et al. demonstraram que o TIAI foi superior ao TCMI em promover a melhora na capacidade funcional e em diferentes parâmetros cardiovasculares.

O maior estudo multicêntrico publicado, o Smartex-HF, comparou essas duas modalidades de exercícios, aeróbico de alta intensidade intervalado (TIAI) e contínuo de moderada intensidade (TCMI), e evidenciou que os benefícios são semelhantes, não havendo superioridade de modalidade em nenhum aspecto. Portanto, a escolha do protocolo vai depender de experiência da equipe, condições clínicas, capacidade física e preferências do paciente. Além disso, o modo de utilizar o TIAI pode variar bastante, com vários protocolos descritos. A utilização e o modo de execução vão depender das características clínicas e escolhas do paciente, bem como da experiência e das preferências da equipe de RCV.

O treinamento de resistência é outra modalidade que tem sido menos estudada na IC devido a preocupações acerca de riscos potenciais. Embora a evidência limitada disponível, o treinamento de resistência é seguro e

benéfico. Eles podem ser prescritos como percentuais da contração voluntária máxima ou de acordo com a percepção subjetiva ao esforço. As cargas e repetições recomendadas podem variar de acordo com as limitações funcionais do paciente e devem ser individualizadas, com progressão de acordo com evolução na RCV.

Os exercícios respiratórios têm sido indicados para programas de treinamento de pacientes com fraqueza da musculatura respiratória. Sabe-se que a fraqueza muscular respiratória e o descondição podem piorar a tolerância ao exercício e a qualidade de vida em pacientes com IC. O treinamento muscular respiratório melhorou a força e a resistência muscular em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. A meta-análise de Smart et al. que avaliou 11 estudos com 287 participantes com IC, sendo 148 submetidos ao treinamento da musculatura inspiratória (TMI) comparados com 139 controles sedentários, mostrou significativos ganhos devidamente documentados: a) no TCPE, pelo aumento de consumo de oxigênio miocárdico no pico do esforço (pico de VO<sub>2</sub>) e melhora na eficiência ventilatória observada na relação da ventilação pulmonar com a produção de dióxido de carbono (VE/VCO<sub>2</sub>); b) na espirometria, pelo aumento da pressão inspiratória máxima; c) no teste de caminhada de 6-minutos, pela maior distância percorrida; d) melhora da qualidade de vida. Portanto, o TMI proporcionou ganhos da aptidão cardiorrespiratória e na qualidade de vida de similar magnitude aos obtidos com o treinamento convencional, devendo ser considerado alternativa válida para os pacientes com IC gravemente descondição fisicamente e muito debilitados, em uma transição para os exercícios físicos convencionais.

Evidências de ensaios sugerem que um programa que combina modalidades de exercícios pode fornecer maior benefício do que programas de modalidade única. Pequenos estudos randomizados descobriram que a adição de treinamento muscular inspiratório a um programa de exercícios aeróbicos resultou em melhorias, incluindo redução na dispneia, aumento no consumo máximo de oxigênio, redução no NT-proBNP, aumento no tempo de exercício e melhor qualidade de vida, em comparação com uma modalidade única de treinamento.

No entanto, uma revisão sistemática descobriu que o treinamento aeróbico associado a exercícios de resistência não foi mais eficaz do que o treinamento aeróbico isolado em termos de VO<sub>2</sub> máximo. Houve evidência de que o benefício do exercício aeróbico nos volumes do VE pode ser diminuído ou perdido com a adição do treinamento de força. Porém, como os estudos eram limitados, as evidências sobre o treinamento combinado eram inconclusivas. Diante disso, apesar da preocupação sobre os efeitos nocivos do aumento agudo na pós-carga causada pelo treinamento de resistência, a evidência limitada disponível sugere que o treinamento aeróbico e de força combinados em pacientes com ICFe ou ICFeP não causa efeitos adversos.

## REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR NA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Observações desde a década de 1980 documentaram melhorias proporcionadas pelos exercícios para pacientes com IC. Os pacientes que ingressam na reabilitação cardiovascular apresentam incremento no débito cardíaco, pico e frequência cardíaca máxima e se associa a um aumento de 16% do consumo de oxigênio.

Segundo a declaração do consenso da Associação Americana do Coração, a Associação Americana de Reabilitação Cardiopulmonar e o Colégio Americano de Cardiologia (AHA/AACVPR/ACC), um programa de reabilitação cardiovascular (RCV) compreende o cuidado integral de pacientes com IC crônica (evidência classe I). A RCV deve incluir uma abordagem multidisciplinar consistente, não somente em relação aos exercícios, mas também quanto ao trabalho educativo, visando o controle dos fatores de risco, mediante uma modificação do estilo de vida.

Estudos randomizados pequenos, revisões sistemáticas e meta-análises têm consistentemente demonstrado que o treinamento físico regular aumenta a tolerância aos exercícios, melhora a qualidade de vida e reduz hospitalizações por IC.

Os exercícios físicos induzem a uma série de adaptações nos músculos esqueléticos, que inclui aumento da massa muscular, aumento do conteúdo de mitocôndrias, incremento da atividade das enzimas oxidativas, maior extração de oxigênio do sangue e mudança na distribuição do tipo de fibras.

Anormalidades bioquímicas e funcionais significativas no músculo esquelético estão presentes em pacientes com IC e desempenham um papel importante na intolerância ao exercício. Anteriormente, pensava-se que a limitação ao exercício em pacientes com IC era inteiramente devida à disfunção cardíaca. No entanto, drogas que melhoram o débito cardíaco podem não melhorar agudamente a tolerância ao exercício. Assim, fatores além do baixo débito cardíaco e redução do fluxo sanguíneo ao músculo esquelético contribuem para a baixa tolerância ao exercício e fadiga.

A inatividade é, em parte, responsável pela baixa tolerância aos exercícios levando à atrofia muscular. Além disso, o músculo esquelético utiliza fosfatos de alta energia de maneira ineficiente, como resultado, o ácido láctico se acumula em uma taxa mais rápida do que em controles normais, contribuindo para a fadiga muscular e capacidade limitada de exercício. Essas anormalidades bioquímicas e funcionais, quando somadas ao descondiçãoamento, podem resultar em impacto ainda maior na função física. A disfunção do músculo esquelético fornece parte da justificativa para o uso da reabilitação cardíaca em pacientes com IC.

A disfunção muscular esquelética também pode envolver os músculos respiratórios, resultado da força muscular diminuída secundária à inatividade, o que causa aumento no trabalho ventilatório e contribui para a fadiga e dispneia ao esforço. Daí a necessidade de realizar treinamento dos músculos respiratórios, o qual melhora o fortalecimento e a resistência destes

músculos, contribuindo para aumentar a tolerância ao exercício.

As respostas inflamatórias e imunológicas desempenham um papel central no desenvolvimento e na progressão da IC. Níveis circulantes aumentados de algumas citocinas têm sido detectados nestes pacientes. O exercício afeta benéficamente tais marcadores inflamatórios, melhorando a tolerância à atividade física e atenuando o processo inflamatório. Assim, produz-se uma liberação de fatores de relaxamento derivados do endotélio, cujo principal representante é o óxido nítrico, que permite maior vasodilatação.

A maioria dos estudos sobre o treinamento físico na IC incluiu pacientes com IC com fração de ejeção reduzida (ICFEr). Menos dados estão disponíveis em pacientes com IC com fração de ejeção preservada (ICFEp), embora esses pacientes possam ser tão limitados em sua capacidade de exercício quanto aqueles com ICFEr. Antes de iniciar o programa de treinamento, é fundamental que o paciente esteja com o tratamento farmacológico otimizado e clinicamente estável. Deve-se realizar uma avaliação funcional, preferencialmente com TCPE (teste cardiopulmonar do exercício) ou TE (teste ergométrico). Na indisponibilidade das provas funcionais citadas, o teste de caminhada de 6 minutos pode servir de parâmetro de acompanhamento dos ganhos funcionais. Os testes funcionais devem ser realizados em uso das medicações prescritas para mimetizar a condição que estará presente durante o treinamento. Os exercícios físicos, apenas não devem ser prescritos para pacientes com IC clinicamente instáveis, com quadro de miocardite aguda ou na ocorrência de processos infecciosos agudos sistêmicos (Classe IIIC).

Em resumo, sabe-se que a redução do nível de atividade física na IC desencadeia um ciclo vicioso, que contribui para aumentar os sintomas e a intolerância ao exercício, secundários à redução da capacidade funcional, produzindo efeitos psicológicos negativos, deterioração da vasorreatividade periférica com disfunção endotelial e inflamação crônica

A reabilitação cardíaca em pacientes com ICFEr compensada reduz as hospitalizações totais e relacionadas à IC, melhora a tolerância ao exercício e a qualidade de vida, reduzindo também os sintomas de depressão. Diante dessas evidências, a RCV é recomendada na IC, tanto na FEVE preservada ou reduzida.

### **Para insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida**

Em uma revisão sistemática sobre treinamento físico em pacientes com IC, que analisou 33 estudos randomizados com inclusão de 4.740 pacientes com predomínio FEVE reduzida, houve tendência à redução da mortalidade total com os exercícios físicos após um ano de seguimento. Comparado ao controle, o grupo de treinamento físico teve menor taxa de hospitalização por IC e melhora da qualidade de vida.

O maior estudo incluído na metanálise foi o estudo HF-ACTION, no qual 2.331 pacientes com FEVE  $\leq$  35% e IC classe II a IV da NYHA (96% com sintomas classe II ou III da NYHA) foram randomizados e atribuídos a

um programa de treinamento de exercícios supervisionados e cuidados habituais ou apenas cuidados habituais (que incluíam educação e recomendação de exercícios regulares). O estudo revelou apenas uma modesta, mas não significativa, redução nos desfechos primários de morte e hospitalizações por todas as causas, embora tenha demonstrado benefícios importantes na qualidade de vida e redução da taxa de hospitalizações por IC. Como crítica à pesquisa, há que se considerar que a baixa adesão aos exercícios provavelmente prejudicou a eficácia da intervenção, hipótese que foi confirmada posteriormente em outro estudo, que demonstrou ser a adesão aos exercícios fator determinante para a obtenção de benefícios a médio prazo. Neste estudo, a melhora no pico de VO<sub>2</sub> foi modesta, embora estatisticamente significativa (0,6 x 0,2 ml/kg/min nos controles) aos 3 e 12 meses, assim como a melhora na distância percorrida na caminhada de seis minutos aos três meses. A melhora na caminhada de seis minutos aos três meses foi atenuada aos 12 meses. Além disso, houve uma melhora significativa no estado de saúde medido pelo Questionário de Cardiomiopatia de Kansas City, que ocorreu precocemente e permaneceu durante o estudo. A adesão que foi menor do que o previsto pode ter afetado a melhora do pico de VO<sub>2</sub>.

Os benefícios da reabilitação cardíaca na função física também foram demonstrados em pacientes idosos com IC que apresentam uma alta carga de fragilidade. Em um estudo (REHAB-HF), 349 pacientes  $\geq$  60 anos que foram hospitalizados recentemente por IC (aproximadamente metade com FEVE <45%) foram aleatoriamente designados para cuidados habituais ou reabilitação cardíaca personalizada (36 sessões). Em contraste com os programas usados em outros ensaios, esse programa começou no hospital, focado principalmente no treinamento de equilíbrio e mobilidade e exigia o mínimo de equipamento. No início do estudo, 97% dos participantes do estudo foram classificados como pré-frágeis ou frágeis pelos critérios de Fried. Aos três meses, os pacientes do grupo de reabilitação cardíaca apresentaram níveis mais elevados de função física (conforme medido pela pontuação da Short Physical Performance Battery) em comparação com os do grupo de controle (8,3 x 6,9 pontos). As taxas de reinternação por qualquer causa foram semelhantes entre os grupos.

A depressão é comum entre os pacientes com IC e afeta adversamente o prognóstico. Uma meta-análise de 16 estudos randomizados com 3.226 pacientes com IC (principalmente ICFer) descobriu que o treinamento físico reduziu os sintomas de depressão, e esse efeito antidepressivo foi consistente em pacientes com menos e mais de 65 anos de idade.

### **Para insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada**

Em pacientes com ICFEP (definida como IC com FEVE  $\geq$  50%), o treinamento físico melhora a qualidade de vida, o condicionamento



cardiopulmonar (pico de VO<sub>2</sub> medido pelo TCPE) e na função diastólica avaliada pelo ecocardiograma.

### **Para Insuficiência Cardíaca descompensada**

No que se refere à IC em fase de descompensação, ainda existem poucos estudos sobre a RCV. Ricardet al. em estudo de caso, avaliaram a deambulação intermitente em pacientes com IC descompensada em uso de dobutamina e observaram melhora da capacidade funcional destes (pré e pós treinamento) por meio do teste de caminhada de seis minutos (TC6'). Outros autores, estudando pacientes com IC descompensada classe funcional II a IV da NYHA e submetidos a exercícios respiratórios, exercícios ativo-livres e deambulação no período de internação hospitalar, observaram que tais pacientes apresentaram resposta autonômica adequada ao exercício aplicado (aumento da modulação vagal e redução da modulação simpática), além de melhora da capacidade funcional e maiores escores de qualidade de vida.

## **REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR EM PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA**

A Doença Arterial Coronariana (DAC) pode ser por anos assintomática, apresentar sintomas estáveis ou ainda apresentar desfechos agudos como infarto agudo do miocárdio ou angina instável.<sup>1</sup>

Fatores comportamentais, como tabagismo e dieta, além do sedentarismo, são fatores de risco para doenças cardiovasculares, e consequentemente para doença arterial coronariana. O tratamento clínico pleno, com otimização do tratamento farmacológico e prática de exercícios físicos regulares, associado a modificações dos fatores comportamentais, tem efeito benéfico direto na evolução clínica e desfecho dos pacientes portadores de DAC, sendo caracterizado como prevenção primária e secundária.<sup>2,3</sup>

Recentemente a reabilitação cardiovascular vem ganhando força, mostrando resultados consistentes como prevenção terciária; visando limitar as consequências da doença, objetivando a qualidade de vida do paciente.

A reabilitação cardiovascular, focada na atividade física regular, é extremamente benéfica nos portadores de Doença Arterial Coronariana. Além de controlar muitos dos fatores de risco cardiovascular, a atividade física contribui para a cardioproteção contra lesões isquêmicas, além de promover a circulação colateral.<sup>4</sup>

Os principais mecanismos envolvidos no processo de cardioproteção são sinalização do óxido nítrico, aumento dos níveis de proteínas de choque térmico (proteínas capazes de se ligar ao DNA, regulando a expressão das HSP70 - proteínas que promovem a proteção do músculo cardíaco contra eventos estressores, especialmente durante a isquemia-reperusão),

aumento da capacidade antioxidativa cardíaca, melhora na função dos canais de potássio dependentes de ATP e ativação do sistema de opióides.<sup>5,6</sup>

Outro mecanismo relacionado com a cardioproteção é a tensão de cisalhamento ou “shear stress”, que se deve ao estímulo mecânico do atrito do sangue com a parede arterial, ativando óxido nítrico, levando a dilatação vascular, com conseqüente circulação colateral, aumentando o número de arteríolas distais.<sup>7</sup>

Em um período inicial de reabilitação cardiovascular, por volta de 3 meses, ocorre o aumento do limiar isquêmico (melhora da perfusão), devido a modulação autonômica cardíaca, aumento da perfusão miocárdica por aumento da resposta vasodilatadora, e da neovascularização, devido ao aumento da circulação colateral.<sup>8,9</sup>

Dentre a infinidade de benefícios da atividade física regular em pacientes cardíacos, destacam-se a melhora da função cardíaca, bem como a perfusão do músculo esquelético e a utilização de oxigênio. A reabilitação cardíaca baseada em exercícios reduz a mortalidade cardiovascular, internações hospitalares (juntamente com custos de saúde associados) e melhora a qualidade de vida.<sup>10,11</sup>

Em geral, quanto maior a quantidade ou intensidade da atividade física, maior o aumento do VO<sub>2</sub>pico (consumo máximo de oxigênio durante o exercício), e conseqüentemente, a longo prazo, melhor o prognóstico de pacientes com doença arterial coronariana. O ponto de corte do VO<sub>2</sub>pico < 10 ml.kg-1.min-1 identifica pacientes de alto risco, enquanto valores > 16 ml.kg-1.min-1 categoriza pacientes com melhor prognóstico.

Pacientes com DAC que realizam exercícios físicos moderados regulares pelo menos 150 min/semana apresentam função diastólica do ventrículo esquerdo (VE) significativamente melhor e VO<sub>2</sub> de pico mais alto do que pacientes com menos de 150 min/semana de exercício. Evidencia-se, pois, que a prática constante de atividade física supera outros fatores de risco cardiovascular modificáveis, como obesidade, diabetes e hipertensão.<sup>12</sup>

A Reabilitação Cardiovascular é extremamente eficaz no tratamento de pacientes após evento coronariano agudo. Pacientes em programa de RCV após angioplastia apresentaram melhora de 27% na qualidade de vida e redução de 20% nos eventos cardíacos, incluindo diminuição de IAM e menor número de hospitalizações, como evidenciado pelo estudo ETICA.<sup>13</sup>

Antes do início do Programa de Reabilitação Cardiopulmonar, porém, todo doente coronariano deve passar por uma estratificação de risco. Nesta estratificação, é imprescindível avaliar a existência de sintomas, função ventricular, capacidade funcional, presença de arritmias e possibilidade de isquemia residual.

Provas funcionais, como o Teste Ergométrico, objetivam o melhor conhecimento da capacidade funcional, a avaliação de isquemia residual e a pesquisa de arritmias induzidas pelo esforço.<sup>14</sup> Exemplo disso, são pacientes com angina refratária, os quais são caracterizados por angina limitante com evolução superior a 3 meses, em tratamento clínico otimizado, com documentação de isquemia miocárdica e não considerados elegíveis para

intervenção coronariana percutânea e/ou cirúrgica. Tais pacientes geralmente não são referenciados aos programas de RCV, devido ao temor de eventos adversos durante o treinamento físico.<sup>15</sup>

Conclui-se, pois, que a Reabilitação Cardiopulmonar está indicada em todos os casos de Doença Arterial Coronariana após estratificação de risco.

É sabido ainda, que quanto mais precocemente se inicia a RCP, melhores os benefícios clínicos desta. Para cada 1 semana de atraso no início dos exercícios após o infarto, poderá ser necessário 1 mês adicional de treinamento para obtenção de benefícios similares no volume sistólico final e na fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE).<sup>16,17,18</sup>

Porém ainda se observa um número muito reduzido de aderência a Reabilitação Cardiopulmonar. Muito disso se deve a limitações como baixo número de programas de reabilitação cardiopulmonar, dificuldade de acesso aos serviços e reduzido número de encaminhamentos.<sup>19</sup>

## **REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR EM VALVOPATIAS**

A reabilitação cardiopulmonar no contexto das doenças valvares não tem suas indicações plenamente estabelecidas, visto literatura escassa, grupo de pacientes heterogêneo, com grande variabilidade quanto a faixa etária, etiologia, valvas acometidas, gravidade e características das lesões, bem como temor com segurança de atividade física neste grupo. 1,2 Sabe-se que agudamente, o exercício provoca um aumento do tônus adrenérgico e da carga hemodinâmica imposta ao sistema cardiovascular, o que causa preocupação com relação aos potenciais efeitos nos pacientes com valvopatias, tais como deterioração funcional, hipertensão pulmonar, remodelamento cardíaco, isquemia miocárdica e arritmias.<sup>2</sup>

A maior parte das valvopatias têm como características em comum, as manifestações clínicas induzidas pelo esforço físico, como dor torácica, dispneia ou outras limitações funcionais. A gravidade desses sintomas em pacientes com valvopatias graves pode ser utilizada como um dos critérios para a indicação de intervenção cirúrgica ou percutânea. O sedentarismo pode se caracterizar como fator contribuinte para a redução da aptidão física aeróbica, que pode levar a redução da capacidade funcional do indivíduo e amplificação dos sintomas apresentados, reduzindo sua qualidade de vida.<sup>2</sup>

Na fase pré-participação do programa de reabilitação cardiopulmonar os pacientes com doenças valvares devem ser submetidos a um teste de esforço para avaliação e prescrição dos exercícios e a um ecocardiograma para avaliar o risco de complicações durante os mesmos.<sup>3</sup> A avaliação da capacidade funcional pelo teste de esforço tem sua importância definida por fornecer informações relativas à aptidão aeróbica e à repercussão hemodinâmica da lesão valvar, que pode estar subestimada pela avaliação em repouso. Além disso, identifica parâmetros que são utilizados para guiar a prescrição dos limites de intensidade e restrições causadas pela valvopatia.

A reabilitação cardiopulmonar nas valvopatias pode ser dividida em 3 cenários: no seguimento clínico dos pacientes valvopatas sem indicação de intervenção no momento, nos cuidados pré-operatórios e nos cuidados pós-operatórios de cirurgia valvar.<sup>2</sup>

Sabe-se que a prática de exercício físico é contraindicação absoluta em pacientes com valvopatias graves com indicação cirúrgica, sendo estes sintomáticos ou assintomáticos. Portanto, estes pacientes não devem ser encaminhados para reabilitação antes da abordagem cirúrgica ou percutânea da valva acometida. Já nos pacientes sem indicação de intervenção cirúrgica, a reabilitação cardiopulmonar deve ser individualizada.<sup>1</sup>

Em pacientes assintomáticos, com lesões valvares leves e moderadas, ou lesão regurgitante importante, sem hipertensão pulmonar significativa e sem critério para intervenção cirúrgica devem ser estimulados a realização de atividade aeróbica de intensidade moderada e de força muscular de intensidade leve. Pacientes portadores de prolapso valvar mitral, não possuem contraindicação em participar de esportes competitivos, se não houver histórico de síncope, arritmias recorrentes, regurgitação mitral importante, disfunção ventricular esquerda, evento embólico prévio ou história familiar de morte súbita relacionada ao prolapso valvar mitral.<sup>21</sup>

Neste contexto, é importante monitorar sintomas e aptidão física do paciente durante as sessões de reabilitação, visto que mudanças nestes quesitos podem indicar uma possível progressão da valvopatia e sugerir a necessidade de reavaliações médicas.

A reabilitação no contexto do paciente com indicação cirúrgica, na fase pré-operatória, tem sua aplicabilidade limitada, visto contraindicação destes pacientes em realizar atividade física, limitando-se em sessões de reabilitação visando manter o paciente fisicamente ativo durante a espera pela intervenção. Ao manter a capacidade funcional do paciente nesta fase, diminui-se o risco de complicações no pós-operatório.<sup>22,23</sup>

No contexto pós-operatório de cirurgia valvar cardíaca, a reabilitação cardiopulmonar com exercícios estruturados e sob supervisão auxilia na avaliação do comportamento hemodinâmico e reposta ao exercício físico da nova condição valvar. Além de conferir maior segurança ao paciente para retornar às suas atividades diárias.<sup>22</sup>

Neste grupo, a reabilitação cardiopulmonar tem como objetivo inicial diminuir efeitos deletérios do repouso prolongado que podem aumentar o risco de complicações pós operatórias como complicações respiratórias, redução da capacidade funcional, predisposição a complicações como embolia pulmonar e redução de massa muscular.<sup>24</sup> No cenário das valvopatias, não existe consenso sobre o prazo de tempo para o encaminhamento à reabilitação, quanto mais precocemente o paciente iniciar os exercícios, menores serão os prejuízos relacionados à inatividade física.<sup>22</sup>

Com o advento de correções de doenças valvares por procedimentos percutâneos, se inicia uma nova discussão acerca de reabilitação cardiopulmonar nestes pacientes, visto habitualmente pacientes submetidos

a estes procedimentos serem idosos com alta prevalência de fatores de risco e comorbidades e com elevado risco cirúrgico. Nessa situação, a reabilitação pode ser considerada antes da intervenção, com o objetivo de diminuir as taxas de complicações, o tempo de internação, a mortalidade e a morbidade relacionadas à síndrome da fragilidade. Após a realização da intervenção, a reabilitação permite monitorar e otimizar os resultados do procedimento em todos os seus aspectos.<sup>22</sup>

Um estudo recente realizado nos Estados Unidos concluiu que a reabilitação cardíaca está associada a menor hospitalização e risco de mortalidade após cirurgia valvar cardíaca, mas é subutilizada nessa população, sendo mais difundida em pacientes durante pós-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica. No estudo foram avaliados pacientes submetidos a cirurgia de válvula, em que 43% participaram de programas de reabilitação cardíaca após a alta. A inscrição em reabilitação cardíaca foi associada a uma redução relativa de 34% nas hospitalizações dentro de 1 ano após a alta e uma redução relativa de 61% no risco de mortalidade neste mesmo período. Pacientes que estiveram presentes em pelo menos 88% das sessões foram os maiores beneficiados com o programa de reabilitação.<sup>25</sup>

Algumas razões foram encontradas para justificar esses bons resultados como melhor aderência ao tratamento medicamentoso, vigilância próxima de equipe médica antes que o paciente apresentasse deterioração clínica, além da melhora no treinamento assistido ao qual esses indivíduos são submetidos.<sup>25</sup>

Indubitavelmente a reabilitação cardíaca tem impacto positivo nesses pacientes, associada a uma melhora do padrão nutricional e uma abordagem multiprofissional que causam avanços em diversos aspectos do paciente cardiopata, levando a uma longevidade maior e o principal, com melhor qualidade de vida.<sup>25</sup>

## **CONCLUSÃO**

Esse estudo de revisão mostra inúmeros benefícios potenciais da reabilitação cardiopulmonar nas principais doenças cardiovasculares além do auxílio adjuvante na prática clínica, demonstrando que o exercício físico pode ser indicado nos pacientes estáveis e desde que sua condição clínica permita a prática de exercício físico supervisionado.

O exercício físico se estabeleceu como estratégia terapêutica segura, que atenua os efeitos do descondicionamento físico progressivo decorrente da evolução natural da insuficiência cardíaca, que é o desfecho final de inúmeras patologias cardíacas. Sendo assim, políticas públicas devem ser adotadas para que um maior número de pacientes elegíveis se beneficie do tratamento em programas estruturados de RCV.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mansur A de P, Favarato D. Mortality due to cardiovascular diseases in Brazil and in the metropolitan region of Sao Paulo: a 2011 update. *Arq Bras Cardiol.* 2012;99(2):755-61.
2. Task Force M, Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2013;34(38):2949-3003.
3. Daly CA, De Stavola B, Sendon JL, Tavazzi L, Boersma E, Clemens F, et al. Predicting prognosis in stable angina--results from the Euro heart survey of stable angina: prospective observational study. *BMJ.* 2006;332(7536):262-7
4. Macedo, Rafael Michel de et al. Superior Cardiovascular Effect of the Periodized Model for Prescribed Exercises as Compared to the Conventional one in Coronary Diseases. *International Journal Of Cardiovascular Sciences*, [s.l.], p.393-404, 2018. GN1 Genesis Network.
5. Borges, Juliana Pereira; Lessa, Marcos Adriano. Mechanisms Involved in Exercise-Induced Cardioprotection: A Systematic Review. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, [s.l.], p.71-81, 2015. GN1 Genesis Network.
6. Borges, Juliana Pereira; Verdoorn, Karine da Silva. Cardiac Ischemia/Reperfusion Injury: The Beneficial Effects of Exercise. *Advances In Experimental Medicine And Biology*, [s.l.], p.155-179, 2017. Springer Singapore.
7. Tanahashi, Koichiro et al. Impact of Age and Aerobic Exercise Training on Conduit Artery Wall Thickness: Role of the Shear Pattern. *Journal Of Vascular Research*, [s.l.], v. 54, n. 5, p.272-279, 2017. S. Karger AG.
8. Faber, James E.; Chilian, William M.; Deindl, Elisabeth; Van Roieles, Niels; Simons, Michael. A Brief Etymology of the Collateral Circulation. *Arteriosclerosis, Thrombosis, And Vascular Biology.*, [s. L.], v. 34, n. 9, p. 1854-1859, set. 2014.
9. Ehsani AA, Heath GW, Hagberg JM, Sobel BE, Holloszy JO. Effects of 12 months of intense exercise training on ischemic ST-segment depression in patients with coronary artery disease. *Circulation.* 1981;64(6):1116-24.
10. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, e outros cardiaco baseado em exercício & reabilitação para doença cardíaca coronária: revisão sistemática Cochrane e meta-análise. *J Am Coll Cardiol* 2016; 67:1–12.
11. Boscheri A, Haller B, Christle J, e outros Efeitos mediados pelo exercício físico sobre & função diastólica do ventrículo esquerdo superam outros fatores de risco modificáveis em pacientes com doença arterial coronariana. *Eur Heart J* 2017; 38(Supl\_1); ehx493. P6036-ehx6493.P6036
12. Milani M, Kozuki RT, Crescêncio JC, Papa V, Santos MDB, Bertini CQ, et al. Efeito do treinamento físico aeróbico em coronariopatas submetidos a um Programa de Reabilitação Cardiovascular. *Medicina (Ribeirão Preto)*

2007;40(3):403-11.

13. Kendziorra K, Walther C, Foerster M, Mobius-Winkler S, Conradi K, Schuler G, et al. Changes in myocardial perfusion due to physical exercise in patients with stable coronary artery disease. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2005;32(7):813-9.

14. Ennis S, Lobley G, Worrall S, Powell R, Kimani PK, Khan AJ, et al. Early initiation of post-sternotomy cardiac rehabilitation exercise training (SCAR): study protocol for a randomised controlled trial and economic evaluation. *BMJ Open*. 2018;8(3):e019748.

15. Mannheimer C, Camici P, Chester MR, Collins A, DeJongste M, Eliasson T, et al. The problem of chronic refractory angina; report from the ESC Joint Study Group on the Treatment of Refractory Angina. *Eur Heart J*. 2002;23(5):355-70

16. Belardinelli R, Paolini I, Cianci G, Piva R, Georgiou D, Purcaro A. Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(7):1891-900.

17. Giannuzzi P, Temporelli PL, Corra U, Gattone M, Giordano A, Tavazzi L. Attenuation of unfavorable remodeling by exercise training in postinfarction patients with left ventricular dysfunction: results of the Exercise in Left Ventricular Dysfunction (ELVD) trial. *Circulation*. 1997;96(6):1790-7.

18. Haykowsky M, Scott J, Esch B, Schopflocher D, Myers J, Paterson I, et al. A meta-analysis of the effects of exercise training on left ventricular remodeling following myocardial infarction: start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling. *Trials*. 2011 Apr 4;12:92.

19. Grace SL, Scholey P, Suskin N, Arthur HM, Brooks D, Jaglal S, et al. A prospective comparison of cardiac rehabilitation enrollment following automatic vs usual referral. *J Rehabil Med*. 2007;39(3):239-45.

20. SANTOS E.C.L.; MASTROCOLA, F.; FIGUINHA, F.C.R.; LIMA, A.G.S. *Cardiologia CardioPapers*; 2ª edição. Cap. 66 - Reabilitação cardiovascular e esporte para o cardiopata. Editora Atheneu, 2019.

21. Carvalho T, Milani M, Ferraz AS, Silveira AD, Herdy AH, Hossri CAC, et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular – 2020. *Arq Bras Cardiol*. 2020; 114(5):943-987.

22. Herdy AH, López-Jimenez F, Terzic CP, Milani M, Stein R, Carvalho T; Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 2014; 103(2Supl.1): 1-31.

23. JATENE, I.B.; FERREIRA, J.F.M.; DRAGER, L.F.; et al. Tratado de cardiologia SOCESP – Cap. 19; Cirurgia cardiovascular e o pós-operatório imediato. Editora Manole; 5ª edição; 2022.

24. Patel DK, Duncan MS, Shah AS, et al. Association of Cardiac Rehabilitation With Decreased Hospitalization and Mortality Risk After Cardiac Valve Surgery. *JAMA Cardiol*. 2019 Oct 2

25. Moraes CL, Valmor Tricoli F. *SciELO - Brasil - A fisiologia em educação física e esporte*. A fisiologia em educação física e esporte. 2011

26. WILMORE, J.H.; COSTILL, D. L. Fisiologia do esporte e do exercício Barueri: Manole, 2010

27. PLOWMAN, S.A.; SMITH, D.L. Fisiologia do exercício para saúde, aptidão e desempenho Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009
28. Carvalho T, Milani M, Ferraz AS, Silveira AD, Herdy AH, Hossri CAC, Silva CGS, et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiopulmonar – 2020 Arq Bras. Cardiol. 2020; 114 (5): 943-87
29. Lynne T Braun, PhD, RN, CNP. Nanette K Wenger, MD, Robert S Rosenson, MD- Cardiac rehabilitation programs- Up to Date
30. NOBRE F, SERRANO JÚNIOR CV. Tratado de Cardiologia SOCESP. São Paulo: Manole, 2005.
31. REGENGA MM. Fisioterapia em Cardiologia: da UTI á Reabilitação. 2.ed. São Paulo: Roca, 2012.
32. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz de reabilitação cardíaca. Arq. Bras. Cardiol. 2005; 84(5):431-440.
33. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Consenso nacional de reabilitação cardiovascular (fase crônica). Arq. Bras. Cardiol. 1997; 69(4):267-291.
34. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz sul-americana de prevenção e reabilitação cardiovascular. Arq Bras Cardiol 2014; 103(2Supl.1): 1-31
35. UMEDA IIK. Manual de Fisioterapia na Reabilitação Cardiovascular.1.ed. São Paulo: Manole, 2006.