

# EXERCÍCIO FÍSICO APÓS INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO: SEGURANÇA DURANTE O EXERCÍCIO

## PHYSICAL EXERCISE AFTER ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION: SAFETY DURING EXERCISE

### RESUMO

Atualmente, os benefícios da reabilitação cardíaca baseada em exercícios para pacientes após IAM são indiscutíveis a longo prazo. Porém, as sessões de exercício físico aumentam acentuadamente o risco de eventos cardiovasculares através dos mecanismos cardíacos, autonômicos, inflamatórios e vasculares. Portanto, conhecer os aspectos relacionados à fisiopatologia, fisiologia do exercício, avaliação, prescrição do exercício e monitorização dos pacientes pós-IAM, recomendados pelas principais diretrizes de tratamento da doença, é de suma importância. Entre as maneiras de reduzir os riscos durante o exercício físico, destaca-se a estratificação de risco do paciente através da anamnese e teste de esforço físico. Além disso, é indicada a prescrição de exercício físico adequada durante as diferentes fases de reabilitação cardíaca, aumentando a intensidade e volume progressivamente com a evolução clínica do paciente. Também é importante a monitorização dos sinais vitais, da percepção de esforço, de possíveis arritmias e isquemias cardíacas, dependendo da fase da reabilitação cardíaca. Com essas medidas, os números de eventos cardíacos fatais e não-fatais indicam que a reabilitação cardíaca baseada em exercícios é considerada segura, desde que sejam seguidas as indicações e contraindicações relativas e absolutas para a prática de exercício físico em indivíduos pós-IAM.

**Descritores:** Exercício; Reabilitação; Infarto do miocárdio.

### ABSTRACT

*The long-term benefits of exercise-based cardiac rehabilitation for AMI patients are now indisputable. However, physical exercise sessions markedly increase the risk of cardiovascular events through cardiac, autonomic, inflammatory and vascular mechanisms. Therefore, it is important to recognize the aspects related to the pathophysiology, exercise physiology, evaluation, exercise prescription and monitoring of post-AMI patients, as recommended by the main guidelines for the treatment of the disease. Among the ways to reduce the risks during physical exercise, we highlight risk stratification of the patient through anamnesis and the physical exercise test. Prescription of adequate physical exercise during the different phases of cardiac rehabilitation is also indicated, progressively increasing the intensity and volume according to the clinical evolution of the patient. It is also important to monitor the vital signs, perceived exertion, and possible cardiac ischemias and arrhythmias, depending on the phase of cardiac rehabilitation. With these measures, the numbers of fatal and nonfatal cardiac events indicate that exercise-based cardiac rehabilitation is considered safe, provided the relative and absolute indications and contraindications to the practice of physical exercise in post-AMI patients are followed.*

**Keywords:** Exercise; Rehabilitation; Myocardial infarction.

Daniel Godoy Martinez<sup>1</sup>  
Leonardo Barbosa de Almeida<sup>1</sup>  
Patrícia Fernandes Trevizan<sup>1</sup>  
Lilian Pinto da Silva<sup>1</sup>  
Mateus Camaroti Laterza<sup>1</sup>

1. Unidade de Investigação Cardiovascular e Fisiologia do Exercício (InCFEx) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), MG, Brasil.

#### Correspondência:

Daniel Godoy Martinez  
Faculdade de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Juiz de Fora. Rua José Lourenço Kelmer, s/n. Campus Universitário, Juiz de Fora, MG, 36036-900, Brasil.  
danielgmartinez@yahoo.com.br

Recebido em 06/06/2018,  
Aceito em 03/08/2018

### INTRODUÇÃO

Há aproximadamente cinco décadas os pacientes que se recuperavam de um evento de infarto agudo do miocárdio (IAM) eram orientados a manter repouso no leito, objetivando melhor cicatrização do miocárdio.<sup>1</sup> No entanto, após a alta hospitalar, eram observados redução da função cardíaca, perda de massa muscular esquelética, prejuízo da capacidade

funcional, além de aumento de sintomas de ansiedade e depressão nesses indivíduos. Assim, a partir da década de 60 vários estudos demonstraram o efeito do exercício físico precoce em pacientes que sofreram IAM e, então, foi instituída a reabilitação cardíaca baseada em exercícios físicos com o objetivo de evitar tais efeitos deletérios do repouso prolongado no leito.<sup>2</sup>

A realização do exercício físico como parte integrante da reabilitação cardíaca é extremamente relevante para a evolução clínica dos pacientes após IAM. Várias são as diretrizes de reabilitação cardíaca ou de tratamento do IAM que preconizam a realização de exercício físico após alta hospitalar,<sup>3-16</sup> uma vez que é observada melhora na morbidade e redução na probabilidade de morte de pacientes que realizam o programa de treinamento físico.<sup>17,18</sup>

Atualmente, os benefícios com o programa de treinamento físico são indiscutíveis em longo prazo, tais como proteção cardiovascular e melhora do prognóstico. Entretanto, as sessões de exercício físico aumentam o risco de eventos cardiovasculares de forma aguda. Ainda, o aumento no risco de eventos adversos cardiovasculares parece ser diretamente relacionado à intensidade do exercício físico proposto. Porém, ao passo que o indivíduo insere a prática de exercício físico em sua rotina, o risco relativo de eventos cardiovasculares durante o exercício físico diminui consideravelmente.<sup>19</sup>

Diante desse cenário, torna-se relevante considerar a fisiopatologia do IAM e os princípios do treinamento físico visando minimizar os riscos e potencializar os benefícios, e assim, promover uma prática assistencial adequada e segura à esses indivíduos.

## FISIOLOGIA CLÍNICA DO EXERCÍCIO FÍSICO E RISCO CARDIOVASCULAR

A doença aterosclerótica está associada a mais de 80% dos casos de morte súbita de origem cardíaca, relacionados ao exercício físico, em pessoas com mais de 35 anos de idade, e mais de 95% dos casos naqueles com idade superior a 40 anos.<sup>19</sup> Assim, a prática de exercício físico após IAM deve ser realizada com segurança e entender os fatores que contribuem para o risco cardiovascular induzido pelo exercício físico durante e após sua prática é de fundamental importância.

Durante o exercício físico, dependendo de alguns fatores, como intensidade, duração e temperatura local, podemos observar desequilíbrio de sódio ou potássio, que associado ao aumento das catecolaminas circulantes podem ocasionar aumento da irritabilidade miocárdica.<sup>20</sup>

Sabidamente, pacientes com síndrome coronária aguda, seguido ou não de IAM, apresentam aumento de marcadores inflamatórios. Moreira et al.<sup>21</sup> demonstraram em pacientes com síndrome coronária aguda aumento de marcadores inflamatórios, como proteína C reativa ultrasensível, interleucina 6 e a lipoproteína associada à fosfolipase A2 na fase aguda da síndrome.

Além disso, durante o exercício físico, o aumento da atividade pró-trombótica e de fatores inflamatórios podem instabilizar placas ateroscleróticas remanescentes, levando à diminuição da perfusão coronariana e à isquemia miocárdica. Além do prejuízo da isquemia nos miócitos cardíacos, a condução elétrica cardíaca também pode estar prejudicada, acarretando alterações tanto de despolarização quanto de repolarização que, associadas à alteração na velocidade de condução, podem aumentar a atividade ectópica ventricular e cursar para arritmias cardíacas mais significativas e severas.<sup>20</sup>

Durante o exercício físico também é conhecido o aumento na atividade nervosa simpática e diminuição da atividade parassimpática (vagal). Assim, observa-se aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial, culminando no aumento do consumo de oxigênio do miocárdio. Em pacientes com doença arterial coronariana (DAC) esse cenário pode

levar ao aumento da isquemia miocárdica, podendo reforçar a alteração na despolarização e repolarização, bem como alterar a velocidade de condução elétrica cardíaca, resultando em aumento da atividade ectópica ventricular.<sup>20</sup> De fato, já foi demonstrado que, mesmo após aproximadamente 30 dias do IAM, os pacientes apresentam níveis aumentados de atividade nervosa simpática muscular (ANSM) tanto em repouso quanto durante o exercício físico isométrico de preensão de mãos em comparação a indivíduos saudáveis. Ainda durante o exercício físico, esses pacientes também não apresentavam resposta vasodilatadora muscular esperada.<sup>22</sup> Tal resultado pode estar associado ao aumento da ANSM, à disfunção endotelial ou a ambos os fatores. Juntos, esses fatores podem explicar, pelo menos em parte, a menor tolerância ao exercício físico e ao pior prognóstico desses pacientes.

O período de recuperação pós exercício físico é considerado um momento de extrema importância visto as alterações hemodinâmicas e autonômicas nele observadas. Tradicionalmente, é recomendada a realização da chamada volta à calma, resfriamento ou *cool down* após a sessão de exercício físico. Isso porque, em caso de cessação abrupta do exercício físico, pode ocorrer diminuição do retorno venoso devido a falta da contração muscular que, sabidamente, auxilia no bombeamento do sangue da musculatura de volta ao coração, chamado "Coração Periférico". Associada à falta de contração muscular, a vasodilatação arterial excessiva da musculatura ativa também pode contribuir para a diminuição do retorno venoso, o que levaria à diminuição do débito cardíaco, diminuição da pressão arterial, diminuição da perfusão coronariana e, por fim, caracterizar a isquemia miocárdica.<sup>20</sup>

Considerando a fisiologia do exercício apresentada e a fisiopatologia da DAC é de extrema importância a segurança na prescrição e supervisão do exercício físico, principalmente em pacientes pós IAM. Nesse sentido, diversas são as diretrizes, em todo o mundo, que determinam o início da reabilitação cardíaca por meio da execução de exercício físico após o IAM. A seguir, abordaremos as principais diretrizes sobre reabilitação cardíaca com exercícios físicos após IAM.

## REABILITAÇÃO CARDÍACA BASEADA EM EXERCÍCIOS FÍSICOS PÓS-IAM

A reabilitação cardíaca, que inclui exercícios físicos, é definida pela Organização Mundial de Saúde como ação contínua de desenvolvimento e manutenção de mecanismos próprios para garantir ao paciente as melhores condições físicas, mentais e sociais a fim de permitir seu retorno e/ou manutenção de suas atividades sociais e laborais de forma independente.<sup>3</sup> A reabilitação cardíaca é multidisciplinar e apresenta como objetivos aumentar a aderência aos cuidados com a saúde e promover adaptação a hábitos de vida saudáveis.<sup>4</sup> As principais diretrizes nacionais e internacionais de tratamento de pacientes que sofreram IAM ou pós-revascularização do miocárdio indicam a reabilitação cardíaca baseada em exercícios físicos como estratégia para aumentar a capacidade funcional, aliviar sintomas isquêmicos, promover retorno às atividades sociais e laborais e, principalmente, reduzir a mortalidade cardiovascular.<sup>3-11</sup>

Recente revisão sistemática com metanálise incluindo 63 ensaios clínicos controlados e randomizados (ECCR) com amostra de 14.486 participantes, predominantemente pós-IAM e pós-revascularização, apontou que o exercício físico reduziu

a mortalidade cardiovascular (razão de risco - RR 0,75; intervalo de confiança 95% - IC95% 0,64 – 0,86) e reduziu o risco de readmissão hospitalar (RR 0,82; IC95% 0,70 – 0,96).<sup>17</sup>

Um dos possíveis mecanismos para melhora do prognóstico desses pacientes após realização de reabilitação cardíaca pode ser a normalização da ANSM e normalização da sensibilidade barorreflexa.<sup>23</sup> Sabe-se que o aumento da ANSM está envolvido com pior prognóstico, pelo menos em pacientes com insuficiência cardíaca.<sup>24</sup> Adicionalmente, a diminuição da sensibilidade barorreflexa presente nos pacientes após IAM também está associado ao pior prognóstico.<sup>25</sup> Por outro lado, foi demonstrado que a execução de treinamento físico aeróbio durante seis meses em pacientes após IAM diminuiu e normalizou a ANSM, assim como aumentou e normalizou a sensibilidade barorreflexa. Tais alterações não foram observadas nos pacientes com IAM que ficaram sedentários pelo mesmo período do estudo.<sup>23</sup> Assim, os autores propõem a realização do treinamento físico como recurso não farmacológico importante para o tratamento a longo prazo desses pacientes, capaz de influenciar positivamente na fisiopatologia do IAM.

Outro ponto a ser considerado é a relação custo-efetividade da reabilitação cardíaca baseada em exercícios físicos. Nesse sentido, Anderson et al.<sup>17</sup> realizaram uma revisão sistemática com metanálise de 4 ECCR's que avaliaram o impacto econômico do exercício físico. Ficou demonstrado que a reabilitação cardíaca baseada em exercícios é potencialmente custo-efetiva para o aumento da qualidade de vida ajustada aos anos de análise do estudo.

Apesar da indicação do exercício físico pós-IAM pelas principais sociedades de cardiologia do mundo, estima-se que apenas 5-30% dos pacientes elegíveis participem de um programa de reabilitação cardíaca, desconsideradas as taxas de adesão a esse tipo de tratamento não-farmacológico.<sup>8</sup> Assim, as diretrizes indicam que a integração com a atenção primária em saúde, promovendo prática de atividade física em comunidade e em casa, considerando a idade, nível de atividade física pré-IAM e limitações físicas, além da indicação de centros especializados, seja relevante para o aumento do número de pacientes envolvidos no programa de reabilitação após a alta hospitalar.<sup>8-11</sup>

## EXERCÍCIO FÍSICO PÓS-IAM E/OU PÓS-REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO

### Estratificação de risco

Após a alta hospitalar por IAM ou para revascularização do miocárdio, as diretrizes indicam com forte grau de evidência que os pacientes devem ser encorajados a praticar exercício físico regular como forma de prevenção secundária. Para isso, as diretrizes de reabilitação cardíaca brasileira e sul-americana,<sup>4,8</sup> assim como as sociedades europeia e americana de cardiologia preconizam a estratificação de risco cardiovascular por meio de anamnese e de teste de esforço físico (Tabela 1).<sup>5-7,9-11</sup> Inicialmente, deve-se conhecer a história clínica do paciente, a presença de fatores de risco cardiovascular, de sintomas isquêmicos e de alterações osteomioarticulares que possam limitar a prática de exercício físico. Além disso, idealmente deve ser realizado teste de esforço físico por meio de teste ergométrico ou teste cardiopulmonar de exercício físico para identificação do desencadeamento de isquemia miocárdica induzida pelo esforço e do conhecimento da função ventricular,

**Tabela 1.** Estratificação de risco cardíaco.<sup>14</sup>

<b>Baixo risco</b>
Sem disfunção significativa do ventrículo esquerdo (fração de ejeção > 50%)
Sem arritmias complexas em repouso ou induzidas pelo exercício IAM; cirurgia de revascularização miocárdica; angioplastia coronária transluminal percutânea (não complicados)
Ausência de insuficiência cardíaca congestiva ou sinais/sintomas de isquemia pós-evento
Assintomático, incluindo ausência de angina com o esforço ou no período de recuperação
Capacidade funcional = ou > 7 METs (em teste ergométrico)
<b>Moderado risco</b>
Disfunção ventricular esquerda moderada (fração de ejeção entre 40-49%)
Sinais/sintomas, incluindo angina em níveis moderados de exercício (5-6,9 METs) ou no período de recuperação
<b>Alto risco</b>
Disfunção ventricular esquerda grave (fração de ejeção < 40%)
Sobreviventes de parada cardíaca ou morte súbita
Arritmias ventriculares complexas em repouso e/ou durante o exercício
IAM ou cirurgia cardíaca complicadas com choque cardiogênico; insuficiência cardíaca
Sinais/sintomas de isquemia miocárdica pós-procedimento
Hemodinâmica anormal com o exercício (especialmente queda da PAS ou incompetência cronotrópica)
Capacidade funcional < 5 METs
Sinais/sintomas de angina em baixo nível de exercício (< 5 METs) ou na recuperação
Infradesnível de segmento ST isquêmico durante exercício (> 2 mm)

IAM: infarto agudo do miocárdio; MET: unidade/equivalente metabólico; PAS: pressão arterial sistólica. Estratificação de risco cardíaco segundo: American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation – AACVPR<sup>14</sup>.

assim como da presença de arritmias cardíacas e de distúrbios de condução elétrica cardíaca. Com esses testes, ainda, é possível a determinação da frequência cardíaca (FC) e, pela avaliação dos gases expirados (teste cardiopulmonar de exercício), a determinação do consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) e limiares ventilatórios para prescrição do treinamento físico.

As diretrizes indicam que o teste de esforço físico deve ser realizado com objetivo de guiar o prognóstico e a prescrição do treinamento físico. Dessa forma, evidências orientam que o teste ergométrico, por exemplo, deve ser realizado precocemente na alta hospitalar e por meio de protocolos especiais de baixa intensidade e gasto energético.<sup>4,5,8,12</sup> A Diretriz Sul-Americana de Reabilitação Cardiovascular, de maneira mais específica, aponta que o teste de esforço pode ser realizado após alta hospitalar e nas primeiras 4-7 semanas de treinamento físico para ajuste da prescrição. Após a estratificação de risco, indica-se para pacientes classificados como baixo risco reavaliações anuais e, para pacientes classificados como moderado e alto risco, reavaliações semestrais e/ou com surgimento de sintomas.<sup>4,8,13</sup>

Antes do início do treinamento físico, orienta-se a avaliação da capacidade funcional do paciente pelo Teste de Caminhada de 6 Minutos, para conhecimento do estado atual do paciente e como forma de mensuração periódica dentro do programa de reabilitação.<sup>8</sup>

### Exercício físico pós-alta hospitalar ou Fase 2

Após estratificação de risco, as principais diretrizes de tratamento para IAM e pós-revascularização preconizam o exercício

aeróbico como principal abordagem não farmacológica.<sup>4-11</sup> A *American Heart Association* (AHA) estipulou que o exercício físico supervisionado deve ser iniciado na alta hospitalar ou até que seja marcada a primeira consulta médica de retorno, ou seja, entre um e duas semanas.<sup>5</sup> Considera-se que entre dois a três meses após a alta hospitalar a reabilitação cardíaca seja nomeada como Fase 2 ou fase de convalescença.<sup>4</sup> Nesse período, recomenda-se que todos os sintomas que surgirem durante e/ou após a realização do exercício físico sejam reportados ao médico responsável.<sup>5</sup> De modo geral, na Fase 2 da reabilitação cardíaca prescreve-se a realização de exercícios físicos aeróbicos de baixa a moderada intensidade, sem impacto físico nas primeiras semanas, com duração mínima de 30 minutos e com frequência de pelo menos três vezes/semana. No entanto, idealmente, a prática de exercício físico deveria ser de 30-60 minutos, sete dias/semana e em moderada intensidade.<sup>4-9</sup> Além disso, sabendo-se que a maioria dos pacientes pós-IAM são sedentários e descondicionados fisicamente, iniciar os exercícios físicos aeróbicos com duração de 10 minutos, com progressão gradual da duração, parece suficiente, a fim de evitar lesões musculares, fadiga e *overtraining*.<sup>14</sup>

As Diretrizes Sul-Americana de Reabilitação Cardiovascular preconizam que o exercício aeróbico seja realizado com intensidade entre 60-80% da FC máxima atingida no teste ergométrico ou 50-70% da FC de reserva:<sup>8</sup>

$$FC_{\text{treinamento}} = [((FC_{\text{máx-FCrep}}) \times \text{Intensidade}) + FC_{\text{rep}}]$$

Por outro lado, a AHA orienta a prescrição do exercício aeróbico de moderada intensidade entre 60-75% da FC máxima atingida no teste de esforço físico.<sup>6</sup> Caso tenha sido realizado o teste cardiopulmonar, a intensidade não deve ultrapassar o limiar anaeróbico.<sup>8</sup> Ainda, a prescrição do exercício físico aeróbico não deve ultrapassar o limiar isquêmico apresentado em teste de esforço físico, sendo recomendado que a intensidade seja prescrita em 10 bpm abaixo do limiar isquêmico.<sup>15</sup> É recomendando que nas primeiras sessões a intensidade do exercício seja prescrita nos limites inferiores, para progressivo incremento da intensidade em semanas posteriores ou de acordo com a adaptação do paciente. Outra maneira de avaliar a intensidade do exercício físico é pela escala subjetiva de esforço, a Escada de Borg. Por essa escala, que é graduada de seis até 20, é possível estratificar o exercício em leve (< 12), moderado (entre 12 e 14) e forte (> 14).<sup>8</sup> Adicionalmente, a Sociedade Cardíaca da Austrália e Nova Zelândia orienta que o exercício físico leve a moderado pode ser monitorizado pela capacidade de o indivíduo conversar a despeito do aumento da frequência respiratória durante o exercício físico.<sup>9</sup> Além do exercício aeróbico estruturado, orienta-se o aumento do nível de atividade física, com a prática de caminhadas e realização de atividades domésticas.<sup>5</sup>

De acordo com as diretrizes da sociedade europeia para prevenção cardiovascular primária, em população saudável é possível substituir o exercício aeróbico contínuo de moderada intensidade por exercício de alta/vigorosa intensidade. Nesse caso, o exercício aeróbico é prescrito em intensidades superiores a 80% da FC máxima atingida em teste de esforço físico, durante 15 minutos/sessão, cinco vezes/semana, totalizando volume mínimo de 75 minutos/semana. Ainda no contexto de prevenção primária, o treinamento físico intervalado de alta intensidade não tem sido recomendado até

que estudos de segurança e eficácia estejam disponíveis.<sup>14</sup> Especificamente após o IAM, até o momento nenhuma diretriz orienta a utilização de exercícios físicos de alta intensidade para prevenção secundária e melhora de desfechos clínicos, embora recentes estudos tenham mostrado efeitos positivos dessa modalidade de treinamento.<sup>26,27</sup>

Além do exercício aeróbico, todas as diretrizes preconizam o exercício resistido complementarmente. Segundo a AHA,<sup>6</sup> após o IAM o treinamento resistido deve ser considerado e iniciado entre dois e quatro semanas após o início do exercício aeróbico. De acordo com a Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardíaca, o componente isométrico do exercício resistido aumenta a pressão arterial (PA), sobretudo a diastólica (PAD). Com o aumento da PAD, observa-se aumento da perfusão coronariana e redução do processo isquêmico. Além disso, o treinamento resistido melhora o trofismo, a massa e a capacidade oxidativa do músculo esquelético, aumentando, por conseguinte, o consumo de oxigênio.<sup>4</sup> As sociedades europeia e americana de cardiologia indicam o exercício resistido por pelo menos duas vezes/semana pós-IAM.<sup>5,7</sup> Na fase 2 da reabilitação cardíaca, os exercícios resistidos devem ser iniciados com carga leve e progressão gradual, objetivando familiarização e realização dos exercícios em postura correta. O treinamento resistido deve ser realizado de 2-3 vezes/semana, de 6-15 repetições por grupo muscular envolvido e intervalos de 30 segundos a um minuto entre os exercícios.<sup>8</sup>

Os exercícios de flexibilidade também devem fazer parte do programa de reabilitação cardíaca. Após o IAM, orienta-se que os exercícios de flexibilidade sejam iniciados de maneira leve, com aumento progressivo da intensidade, sem desconfortos e realizados no começo e, principalmente, no final da sessão.<sup>8</sup>

Durante a Fase 2 da reabilitação cardíaca, considerando a gravidade do evento cardíaco e a estratificação de risco, é recomendada a monitorização do paciente durante toda a sessão de exercício físico, com mensurações de FC, PA, saturação de oxigênio, percepção subjetiva de esforço e, em casos de pacientes com arritmias cardíacas, monitorização eletrocardiográfica.<sup>4,8,15</sup>

### Exercício físico na Fase 3

Normalmente, após três meses de exercício físico na Fase 2 da reabilitação cardíaca, o paciente encontra-se apto para realização do exercício físico na fase 3. Para isso, os pacientes devem estar assintomáticos, sem sinais de isquemia miocárdica e sem sinais de disfunção ventricular esquerda.<sup>4,8,15</sup> Caso o paciente tenha sofrido algum evento cardíaco e não tenha sido encaminhado imediatamente após a alta hospitalar para algum programa de exercício físico, dentro de um ano, considera-se que o paciente iniciará o exercício físico na fase 3.<sup>4,5</sup>

Nesse momento, recomenda-se a realização de novo teste de esforço físico, por meio de protocolos de maior intensidade e gasto energético, para conhecimento do risco cardíaco relacionado ao exercício físico e de parâmetros que auxiliarão a prescrição do treinamento físico.<sup>4,8,15</sup>

Novamente, as sociedades de cardiologia americana, europeia e sul-americana orientam que o exercício físico aeróbico seja realizado pelo menos de 3-5 vezes/semana, com duração entre 30 e 60 minutos e intensidade moderada (50-80% da FC de reserva ou 70-90% da FC máxima atingida no teste de esforço ou Borg entre 12-14).<sup>4-6</sup> Assim como na

Fase 2, a intensidade do exercício físico aeróbico deve ser prescrita 10 bpm abaixo do limiar isquêmico.<sup>15</sup> Recomenda-se monitorização eletrocardiográfica nas primeiras seis-12 sessões para conhecimento da relação entre intensidade do exercício físico e desencadeamento de arritmias cardíacas.<sup>9</sup>

O exercício físico resistido deve ser instituído nessa fase com cargas progressivas suficientes para causar fadiga nas três últimas repetições sem, no entanto, causar falha do movimento. O exercício resistido deve ser prescrito por, pelo menos, três vezes/semana, entre 8-15 repetições por grupo muscular. Uma possível alternativa para o exercício resistido é o método Pilates, que além de ser caracterizado por exercício resistido, também alia exercícios de flexibilidade e exercícios respiratórios. Os exercícios de flexibilidade, assim como na Fase 2, podem ser realizados no início e, principalmente, ao final da sessão de exercício físico. Entre as alternativas para essa modalidade de exercício estão a loga e o Tai Chi Chuan. Indivíduos idosos também podem se beneficiar com exercícios neuromotores, objetivando a melhora do equilíbrio e coordenação motora, embora a prescrição para esses exercícios seja desconhecida.<sup>9</sup>

A Fase 3 da reabilitação cardíaca dura entre três e 12 meses e, após esse momento, o paciente participará da Fase 4 da reabilitação cardíaca, que é a fase de manutenção. Nesse momento, o indivíduo realizará a atividade física de maneira não-supervisionada, sendo o exercício prescrito com intensidade limitada pela capacidade funcional útil. Na Fase 4, o indivíduo deve ter conhecimento sobre a doença, deve ter a PA e FC controlados em repouso e durante teste de esforço físico, e deve ser capaz de monitorizar a sessão de exercício físico.<sup>4</sup> Para que nessa fase o paciente possa seguir de forma independente e efetiva, é fundamental que nas fases prévias a educação em saúde seja um objetivo constante.

A sessão de exercício físico na Fase 2, Fase 3 e Fase 4 deve ser composta por momentos de aquecimento, exercício aeróbico e de resistência muscular localizada e desaquecimento/relaxamento/volta à calma.<sup>4,8,15</sup>

### Segurança e contraindicações

Os pacientes inseridos em programa de reabilitação cardíaca baseada em exercícios apresentam risco de desenvolverem arritmias, IAM e parada cardiorrespiratória. No entanto, de acordo com Sociedade de Cardiologia da Austrália e Nova Zelândia, o risco de um paciente desenvolver algum evento cardíaco não fatal e fatal é de 1:115.000 e 1:75.000 pacientes/hora de exercício físico, respectivamente.<sup>9</sup> De acordo com a Diretriz Sul-Americana, esses dados são semelhantes. Estima-se que a incidência de eventos cardíacos, de IAM e de mortalidade durante o exercício físico seja de 1:112.000, 1:300.000 e 1:790.000 pacientes/hora, respectivamente.<sup>9</sup>

Uma das possíveis maneiras de tornar o exercício físico seguro para pacientes que sofreram IAM ou foram revascularizados é realizar correta avaliação inicial, estratificação de risco e monitorização adequada durante as sessões. Adicionalmente, visando maior segurança durante a sessão de exercício físico, é sugerida a presença de médico especialista ou equipe treinada para adequado manejo de possíveis complicações de emergência. Assim, a equipe envolvida no processo de reabilitação deve ser treinada e atualizada em técnicas de suporte básico de vida, como

ressuscitação cardiopulmonar manual e/ou manuseio de desfibrilador automático externo.

Além disso, existem contraindicações relativas e absolutas para a prática de exercício físico nessa população (Tabela 2). Assim, o programa de reabilitação cardíaca baseado em exercícios é considerado seguro pelas principais sociedades de cardiologia mundiais.<sup>4-11</sup>

**Tabela 2.** Contraindicações absolutas para a prática de exercício físico em programas de reabilitação cardiovascular.

Infarto agudo do miocárdio muito recente (< 72 horas)
Angina instável (< 72 horas da estabilização)
Valvopatias graves sintomáticas com indicação cirúrgica
Hipertensão arterial descontrolada (PAS>190 mmHg e/ou PAD>120 mmHg)
Insuficiência cardíaca descompensada
Arritmias ventriculares graves
Suspeita de lesão de tronco de coronária esquerda (instável/grave)
Endocardite infecciosa; miocardite; pericardite
Cardiopatias congênitas severas sintomáticas
Tromboembolismo pulmonar e tromboflebite aguda
Dissecção da aorta (tipo A ou tipo B na fase aguda)
Obstrução severa sintomática do trato de saída do ventrículo esquerdo com baixo débito esforço-induzido
Diabetes mellitus descontrolada
Quadro infeccioso sistêmico agudo

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica. Contraindicações absolutas para prática do exercício físico em programa de reabilitação cardiovascular extra-hospitalar (Fases 2,3 e 4) segundo: Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular.<sup>9</sup>

### Situações especiais

Em pacientes revascularizados, atenção especial deve ser dada aos exercícios, pois em fase inicial, comumente é observada cicatriz cirúrgica em tórax e membros inferiores.<sup>16</sup>

O retorno às atividades esportivas dependerá da avaliação clínica e de exames complementares, assim como da estratificação de risco. Para os pacientes de baixo risco, esportes competitivos leves e de baixa intensidade, como bocha e golfe, podem ser liberados após alta hospitalar. Para os pacientes de moderado risco e alto risco, esportes competitivos devem ser evitados inicialmente.<sup>16</sup>

O retorno às atividades laborais é forte indicador de recuperação da saúde, indicando que a licença médica prolongada não é benéfica.<sup>11</sup> A decisão para o retorno profissional é baseada na função ventricular, no procedimento de revascularização realizado e nas características do trabalho. Dessa forma, após a alta hospitalar, mesmo pacientes com disfunção ventricular moderada e isquemia leve no teste de esforço podem retornar aos trabalhos de escritório por, no máximo, oito horas, uma vez que permanecerá a maior parte do tempo sentado e estático. Os pacientes com disfunção ventricular severa e/ou com isquemia miocárdica moderada podem retornar às atividades laborais de escritório desde que sua capacidade de exercício seja maior que 5 METs sem presença de sintomas. Caso contrário, não devem retornar às atividades profissionais. Por outro lado, pacientes que ocupem postos de trabalho que exigem atividades manuais ou atividade física moderada não devem exceder 50% da capacidade funcional máxima e devem trabalhar por, no máximo, quatro horas no 1º mês, com incrementos mensais de duas horas, conforme tolerância.<sup>9</sup>

A atividade sexual pode ser retomada precocemente, desde que ajustada à capacidade de realização de exercício físico.<sup>11</sup>

Para pacientes com IAM compensado e em revascularizados, a condição clínica e a ansiedade devem ser avaliadas para liberação para viagens. Pacientes com fração de ejeção > 40% o risco é baixo e viajar é seguro após o terceiro dia de alta hospitalar. Em contrapartida, pacientes revascularizados, com insuficiência cardíaca, com fração de ejeção < 40%, com isquemia residual e arritmias cardíacas devem ser aconselhados a adiarem as viagens até adequada estabilidade clínica.<sup>11</sup>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração dos conhecimentos acerca da fisiopatologia do infarto do miocárdio, da fisiologia do exercício físico, da

estratificação de risco, das contraindicações relativas e absolutas ao exercício físico, e a adequada prescrição e monitorização do exercício físico baseado nas diversas diretrizes de reabilitação cardíaca podem evitar e/ou minimizar os riscos de eventos indesejados. Seguindo esses preceitos uma prática assistencial adequada e segura será realizada promovendo melhora no prognóstico e na qualidade de vida desses indivíduos.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não possuir conflitos de interesse na realização deste trabalho.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: DMG, LBA, PFT, LPS e MCL declaramos que participamos ativamente na discussão dos resultados bem como, revisamos e aprovamos a versão final do artigo.

## REFERÊNCIAS

- Piegas LS, Feitosa G, Mattos LA, Nicolau JC, Rossi Neto JM, Timmerman A, et al. IV Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(6):179-264.
- Muela HCS, Bassan R, Serra SM. Avaliação dos benefícios funcionais de um programa de reabilitação cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2011;24(4):241-50.
- Jneid H. Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. *JAMA Cardiol.* 2016;1(9):978-79.
- Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(5):431-40.
- Smith SC, Benjamin EJ, Bonow RO, Braun LT, Creager MA, Franklin BA, et al. AHA/ACC Secondary Prevention and Risk Reduction Therapy for Patients with Coronary and other Atherosclerotic Vascular Disease: 2011 update: a guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation. *Circulation.* 2011;124(22):2458-73.
- Amsterdam EA, Wenger NK, Brindis RG, Casey DE, Ganiats TG, Holmes DR, et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients with Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(24):e139-e228.
- Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer K, Falk V, et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J.* 2014;35(37):2541-619.
- Herdy AH, López-Jiménez F, Terzic CP, Milani M, Stein R, Carvalho T, et al. Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2014;103(2):supl 1.
- Chew DP, Scott IA, Cullen L, Franch JK, Briffa TG, Tideman PA, et al. National Heart Foundation of Australia & Cardiac Society of Australia and New Zealand: Australian Clinical Guidelines for the Management of Acute Coronary Syndromes 2016. *Heart Lung Circ.* 2016;25(9):895-951.
- Jneid H, Addison D, Bhatt DL, Fonarow GC, Gokak S, Grady KL, et al. 2017 AHA/ACC Clinical Performance and Quality Measures for Adults With ST-Elevation and Non-ST-Elevation Myocardial Infarction: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(16):2048-90.
- Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2018;29(2):119-77.
- Fletcher GF, Froelicher VF, Hartley LH, Haskell WL, Pollock ML. Exercise standards: A statement for health professionals from the American Heart Association. *Circulation.* 1990;82:2286-322.
- AACVPR. Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc; 2004.
- Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J.* 2016;37:2315-81.
- ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, 7th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- Gil CA, Brito FS, Castro I, Ribeiro JP, Mastrocola LE, Ghorayeb N, et al. Reabilitação após Infarto Agudo do Miocárdio. *Arq Bras Cardiol.* 1995;64(3):289-96.
- Anderson L, Thompson DR, Oldridge N, Zwisler AD, Rees K, Martin N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;5(1):CD001800.
- Stewart RAH, Held C, Hadziosmanovic N, Armstrong PW, Cannon CP, Granger CB, et al. Physical activity and mortality in patients with stable coronary heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(14):1689-700.
- Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, Blair SN, Corrado D, Estes NA, et al. Exercise and acute cardiovascular events: placing risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation.* 2007;115(17):2358-68.
- Goodman J, Thomas S, Burr JF. Physical activity series: cardiovascular risks of physical activity in apparently healthy individuals: risk evaluation for exercise clearance and prescription. *Can Fam Physician.* 2013;59(1):46-9, e6-e10.
- Moreira HG, Lage RL, Martinez DG, Ferreira-Santos L, Rondon MUPB, Negrão CE, et al. Sympathetic nervous activity in patients with acute coronary syndrome: a comparative study of inflammatory biomarkers. *Clin Sci.* 2017;131(9):883-95.
- Martinez DG, Nicolau JC, Lage RL, Trombetta IC, de Matos LD, Laterza MC et al. Abnormal muscle vascular responses during exercise in myocardial infarction patients. *Int J Cardiol.* 2013;165(1):210-2.
- Martinez DG, Nicolau JC, Lage RL, Toschi-Dias E, de Matos LD, Alves MJ et al. Effects of long-term exercise training on autonomic control in myocardial infarction patients. *Hypertension.* 2011;58(6):1049-56.
- Barreto AC, Santos AC, Munhoz R, Rondon MU, Franco FG, Trombetta IC et al. Increased muscle sympathetic nerve activity predicts mortality in heart failure patients. *Int J Cardiol.* 2009;135(3):302-7.
- La Rovere MT, Bigger JT, Marcus FI, Mortara A, Schwartz PJ. Baroreflex sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction) Investigators. *Lancet.* 1998;351:478-84.
- Choi HY, Han HJ, Choi JW, Jung HY, Joa KL. Superior Effects of High-Intensity Interval Training Compared to Conventional Therapy on Cardiovascular and Psychological Aspects in Myocardial Infarction. *Ann Rehabil Med.* 2018;42(1):145-53.
- Bartels MN, Bourne GW, Dwyer JH. High-intensity exercise for patients in cardiac rehabilitation after myocardial infarction. *PM R.* 2010;2(2):151-5.