

9 Exercício físico na doença arterial coronariana

Maria Urbana Pinto Brandão Rondon
Daniel Godoy Martinez

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são as maiores responsáveis pela mortalidade no mundo moderno, em especial a doença arterial coronariana (DAC), sendo esse cenário observado não só no Brasil¹ como no mundo todo².

Estudo realizado nos Estados Unidos pela American Heart Association (AHA), no ano de 2010, demonstrou que a DAC é responsável por 51% das mortes por origem cardiovascular. Além disso, o estudo revelou dados alarmantes: estima-se que haja 17,6 milhões de americanos com DAC; que a cada 25 segundos um americano sofra um evento coronariano; que a cada minuto um americano morra de infarto agudo do miocárdio; que o gasto estimado para combater a DAC seja de aproximadamente 177,1 bilhões de dólares².

No Brasil, esse cenário não é diferente. Estudo realizado pelo Ministério da Saúde, em 2009, com dados referentes ao ano de 2008 sobre a população brasileira, demonstrou que, dentre os grandes grupos de causa de óbito da população, a doença do aparelho circulatório foi a principal causa. Além disso, o estudo revelou que a doença isquêmica do coração é a segunda principal causa de óbito, sendo o infarto agudo do miocárdio (IAM) responsável por 8,9% das mortes de toda a população brasileira nesse ano¹. Desse modo, fica evidente que a DAC é um grande problema de saúde pública do mundo moderno.

Fisiopatologia da doença arterial coronariana

A DAC é caracterizada, em 90% dos casos, por obstrução das artérias coronárias devido à aterosclerose³. A aterosclerose atualmente é considerada uma doença inflamatória e complexa, cujos fatores de risco clássicos para sua instalação são: dislipidemias, hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, tabagismo, obesidade, alterações genéticas e sedentarismo.

A DAC pode ser uni, bi ou triarterial, e considera-se obstrução coronária quando a luz coronariana está pelo menos 50% obstruída³. A evolução da placa aterosclerótica pode culminar com o evento cardíaco ou síndrome coronária aguda, a qual é classificada em angina instável ou IAM. A angina instável é caracterizada por sintomas clínicos característicos, dentre os quais se observa, principalmente, a *angina pectoris*. Porém, a angina instável não apresenta alterações no eletrocardiograma em repouso e não apresenta alterações de marcadores bioquímicos de necrose miocárdica. Por outro lado, o infarto agudo do miocárdio, além dos sintomas clínicos característicos, é acompanhado de aumento nos marcadores bioquímicos de necrose miocárdica, podendo ou não apresentar alterações no eletrocardiograma em repouso.

Exercício físico como base da reabilitação cardiovascular

O treinamento físico, inserido na reabilitação cardiovascular, tem sido adotado como conduta não farmacológica para o tratamento da DAC (nível de evidência I).

Atualmente, a reabilitação cardiovascular tem sido estabelecida em quatro fases⁴.

- Fase I: desenvolvida em ambiente hospitalar, durante a fase de internação devida, na maioria das vezes, à ocorrência da síndrome coronária aguda.

Nessa fase, são realizados exercícios respiratórios, exercícios passivos e/ou ativos assistidos, para a manutenção de massa muscular e amplitude de movimento articular, para que o paciente possa retornar o mais rápido possível às suas atividades da vida diária, como comer, tomar banho, vestir-se entre outras.

- Fase II: desenvolvida após a alta da internação hospitalar, tem duração entre 8-12 semanas. Porém, essa fase ainda requer um cuidado especial, pelas possíveis isquemias miocárdicas persistentes e/ou arritmias cardíacas. Portanto, a fase II de reabilitação cardiovascular deve ser realizada com o paciente monitorado por telemetria, preferencialmente, em ambiente hospitalar ou em clínicas especializadas que forneçam: 1) desfibrilador; 2) carrinho de emergência com todos os medicamentos e materiais de urgência necessários para uma eventual intercorrência; 3) profissionais treinados e habilitados para trabalhar com essa população. Essa fase deve ser iniciada após um teste de esforço, conforme ficará evidenciado no item “Avaliação pré-participação”.
- Fase III: normalmente iniciada entre 12-48 semanas após a internação hospitalar. Porém, deve-se lembrar que todo paciente acometido por DAC crônica (sem evento isquêmico recente), que pretende iniciar um programa de exercícios, iniciará suas atividades nesta fase do programa de reabilitação cardiovascular. Na fase III não é necessário realizar o programa de reabilitação cardiovascular em ambiente hospitalar. Contudo, é uma fase que deve ser supervisionada por profissionais treinados e habilitados.
- Fase IV: em geral, esta fase tem duração indefinida, visto que, ao interromper um programa de exercícios, todos os benefícios alcançados são perdidos em poucos dias ou semanas. Esta fase pode ser realizada de forma não supervisionada ou supervisionada à distância. Contudo, somente pacientes conscientes de seu estado de saúde, que tenham conhecimento sobre a sua doença, que aprenderam nas fases anteriores do programa de reabilitação cardiovascular a monitorar a intensidade do seu treinamento físico, e que tenham indicação médica é que devem ser liberados para essa fase não supervisionada.

RISCOS DO EXERCÍCIO AERÓBICO E RESISTIDO

Segundo o *American College of Sports Medicine*, o exercício físico vigoroso pode elevar aguda e transitoriamente o risco de morte súbita cardíaca

e IAM⁴ (grau de evidência 1). Porém, esse risco tem sido documentado principalmente nos indivíduos com doença cardíaca preexistente. Assim, observa-se que os riscos do exercício físico na população adulta são mais elevados que em indivíduos jovens, em razão da maior prevalência de DAC nessa população. A doença aterosclerótica está associada, em 80% dos casos, às mortes súbitas relacionadas ao exercício físico em indivíduos com mais de 35 anos de idade, podendo chegar a explicar mais de 95% dos casos de morte súbita nos indivíduos com mais de 40 anos⁵. Diante desse cenário, uma avaliação cardiológica e um teste de esforço (teste ergométrico ou ergoespirométrico) são necessários ao se iniciar um programa de exercícios físicos para pacientes com conhecida doença cardiovascular, conforme ficará evidenciado a seguir.

Deve-se ressaltar, no entanto, que apesar desse risco aumentado em pacientes com doença cardiovascular, a taxa de eventos cardíacos fatais e não fatais durante o exercício físico em programa de reabilitação cardiovascular é muito baixa. Dentre alguns estudos documentados que se ocuparam em avaliar o risco da realização de exercício em um programa de reabilitação cardíaca, estima-se que ocorra um evento não fatal em 34.673 horas e um evento fatal em 116.402 horas de reabilitação cardiovascular⁶. Porém, mesmo com essa baixa taxa de eventos ocorridos, faz-se necessária a orientação do programa de reabilitação cardiovascular por profissionais especializados, diminuindo ainda mais o risco de eventos durante o exercício.

BENEFÍCIOS DOS EXERCÍCIOS AERÓBICOS E RESISTIDOS

Há claras evidências científicas que demonstram que pacientes com DAC, após período de reabilitação cardiovascular, apresentam menores índices de mortalidade por todas as causas e também de origem cardiovascular⁷⁻⁹ (grau de evidência 1). O estudo *British Regional Heart Study* avaliou mais de 5 mil pacientes e demonstrou que o treinamento físico reduziu a mortalidade por todas as causas⁷. Em outras duas metanálises com mais de 4 mil pacientes em cada estudo, demonstrou-se que os pacientes que realizaram treinamento físico apresentaram uma redução de 20-25% na mortalidade⁸ e redução de 37% na morte súbita no primeiro ano após infarto agudo do miocárdio⁸. A menor mortalidade observada nesses pacientes, muito provavelmente, deve-se às importantes adaptações promovidas pelo exercício físico, quando este é realizado de forma regular.

Dentre os principais benefícios promovidos pelo exercício nos pacientes com doença cardiovascular, observa-se a melhora na capacidade física⁴, evidenciada, principalmente, pelo aumento no consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo) após um período de treinamento físico¹⁰, melhora na perfusão miocárdica¹¹⁻¹² e melhora no balanço autonômico¹³⁻¹⁵ (evidência grau 1). Como o VO_2 máximo é o produto do débito cardíaco pela diferença arteriovenosa de oxigênio no pico do esforço¹⁰, seu aumento, após a realização de programa de reabilitação cardiovascular nos pacientes com DAC, se deve ao possível aumento do débito cardíaco, mas, principalmente, pelas adaptações periféricas, tais como, aumento no número e função das mitocôndrias e aumento das enzimas oxidativas, o que resulta em aumento da diferença arteriovenosa de oxigênio¹⁰. Ainda, do ponto de vista hemodinâmico, sabe-se que o treinamento físico pode diminuir o duplo produto (frequência cardíaca multiplicada pela pressão arterial sistólica), tanto em repouso como em cargas absolutas de esforço. Como o duplo produto representa o consumo de oxigênio pelo miocárdio, em pacientes com DAC, essa variável é importante em razão da própria fisiopatologia da DAC, ou seja, com a diminuição do duplo produto temos uma diminuição do consumo de oxigênio pelo miocárdio¹⁶.

Adicionalmente, alguns importantes mecanismos, comentados adiante, têm sido apontados para explicar a melhora na perfusão miocárdica e no prognóstico de pacientes com doenças cardiovasculares após um programa de treinamento físico.

Melhora na função endotelial e no estresse oxidativo (evidência grau 1)

Um estudo realizado com pacientes com DAC demonstrou que, após 4 semanas de exercícios aeróbicos, foi possível identificar uma redução na atividade da nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato-oxidase (NADPH-oxidase) e uma redução na quantidade de espécies reativas de oxigênio, demonstrando, assim, um melhor cenário para a função endotelial, pois a NADPH-oxidase é uma das principais produtoras de espécies reativas de oxigênio que degradam o endotélio vascular¹⁷.

Outro estudo clássico da literatura, realizado com pacientes com DAC, demonstrou que o treinamento físico aumentou a expressão de ácido ribonucleico (RNA) mensageiro da enzima óxido nítrico sintase endotelial (eNOS), cuja função é produzir óxido nítrico. O óxido nítrico endotelial, por sua vez,

tem várias funções, entre elas, a de ser o principal vasodilatador e ter importante capacidade anti-inflamatória¹⁸.

Ainda, observando especificamente a função endotelial da artéria coronária de pacientes com DAC que sofreram infarto agudo do miocárdio e realizaram treinamento físico por quatro semanas, um estudo demonstrou aumento no diâmetro luminal coronário, que resultou em um maior fluxo sanguíneo coronário, fato não observado nos pacientes que permaneceram sedentários pelo mesmo período¹⁹. De fato, os benefícios do exercício físico observados nesse estudo, promovendo o aumento do diâmetro luminal coronário e do fluxo sanguíneo coronário, podem contribuir de forma expressiva, na diminuição dos fatores envolvidos na fisiopatologia da DAC.

Regressão da placa aterosclerótica (evidência grau 2)

Um estudo conduzido durante seis anos, acompanhando 113 pacientes com DAC após treinamento físico e orientação alimentar com baixo teor lipídico, demonstrou que o grupo de pacientes que aderiu à intervenção conseguiu retardar a progressão da placa aterosclerótica, avaliada por meio da angiografia coronária²⁰. Além disso, somente no grupo de pacientes que realizou o treinamento físico foi observada redução da placa aterosclerótica durante esse período de acompanhamento²⁰. Já o grupo controle, que não realizou exercícios e dieta hipolipídica, apresentou progressão significativamente maior da doença. Ainda, no mesmo estudo, verificou-se que o aumento da capacidade física, observado somente no grupo que realizou o treinamento físico, foi a única variável associada à diminuição da estenose coronária²⁰.

Adicionalmente, sabe-se que a formação da camada neoíntima, com redução do lúmen da artéria coronária é um efeito esperado na evolução da DAC. Interessantemente, em estudo no qual os pacientes com DAC realizaram treinamento físico, foi observada redução da formação da camada neoíntima, com consequente aumento na circunferência luminal da artéria coronária²¹.

Formação de colaterais e neoangiogênese (evidência grau 2)

A formação de vasos coronários colaterais é um efeito de treinamento físico em pacientes com DAC ainda é um aspecto bastante discutível. Enquanto um estudo observou formação de colaterais coronárias em oito semanas de treinamento físico em 26 pacientes com cardiomiopatia isquêmica²², em outro estudo denominado *Heidelberg Regression Study* não foi observado esse

efeito, mesmo após um ano de treinamento físico²⁰. Deve-se ressaltar, no entanto, que a técnica para a detecção de **colaterais coronárias** e estudo foi a angiografia coronária, a qual parece ser pouco sensível para visualizar vasos de pequeno calibre²⁰.

A vasculogênese, ou formação de novos vasos, em pacientes com DAC, após a realização de um programa de reabilitação cardiovascular, é um assunto ainda em discussão. Embora com alguma evidência de neoangiogênese²¹, ainda não está totalmente evidenciado se o aumento no número de células progenitoras endoteliais, desencadeado pelo treinamento físico, também promoveria a migração dessas células para as regiões de lesão, provocando, assim, o reparo vascular e a formação de novos vasos.

Melhora no controle autonômico (evidência grau 1)

Além da melhora específica em mecanismos que aumentam a perfusão coronariana, a mortalidade em pacientes com DAC pode ser reduzida após treinamento físico, devido às adaptações promovidas na função autonômica.

É conhecido que valores reduzidos de variabilidade da frequência cardíaca e de sensibilidade barorreflexa estão associados à maior mortalidade nos pacientes com DAC. O treinamento físico, por sua vez, parece reverter esse cenário, aumentando a variabilidade da frequência cardíaca e melhorando a sensibilidade barorreflexa nos pacientes com DAC após infarto agudo do miocárdio¹³⁻¹⁵.

A atividade nervosa simpática muscular (ANSM), medida pela microneurografia, método direto para se avaliar o fluxo eferente simpático periférico, está extremamente elevado após infarto agudo do miocárdio. Em pacientes com insuficiência cardíaca, demonstrou-se claramente a relação entre o maior nível de ANSM e a mortalidade²³. Interessantemente, em pacientes após o infarto agudo do miocárdio, o treinamento físico foi capaz de não somente reduzir, mas também normalizar seus níveis¹⁵.

INTERAÇÃO ENTRE MEDICAMENTOS E EXERCÍCIO

Dentre o arsenal medicamentoso utilizado no tratamento da DAC, alguns medicamentos, como betabloqueadores e inibidores da enzima conversora de angiotensina, merecem destaque por poderem interferir tanto na capacidade física como na prescrição de intensidade de exercício^{10, 24}.

Os betabloqueadores são frequentemente prescritos aos pacientes com DAC, com o intuito de reduzir a frequência cardíaca e, assim, diminuir a

demanda de oxigênio pelo miocárdio. Além disso, a redução da frequência cardíaca promove um maior tempo diastólico, promovendo um maior tempo para a perfusão coronariana. Cabe ressaltar, no entanto, que o uso de betabloqueadores reduz também a frequência cardíaca durante a realização do exercício (grau de evidência 1). Na prática do programa de reabilitação cardiovascular, é essencial que os pacientes que fazem uso desse medicamento atentem para as orientações médicas de horários e dosagens corretas dos betabloqueadores. Como exemplo prático, não é raro, durante o programa de reabilitação cardiovascular, o paciente chegar para uma sessão de exercício físico com o valor de frequência cardíaca diferente do habitual. Duas possibilidades principais podem acontecer nessa situação:

- Frequência cardíaca de repouso acima dos valores habituais: nesse caso, deve-se perguntar ao paciente se ele fez uso do betabloqueador. Se a resposta for afirmativa, perguntar se o horário da utilização das medicações foi mantido, pois a frequência cardíaca pode estar elevada pelo não uso do betabloqueador e/ou pelo seu uso em horário diferente do habitual, fazendo com que o pico de efeito da medicação ainda não tenha sido atingido. Nessa situação, independentemente do motivo do aumento da frequência cardíaca observada ao chegar para a sessão de exercícios, após liberação médica, a intensidade do exercício físico deverá ser reduzida, e o paciente orientado a fazer uso correto das medicações. Porém, se o paciente relatar o uso adequado das medicações, o encaminhamento desse paciente para o médico cardiologista também se faz necessário.
- Frequência cardíaca de repouso abaixo dos valores habituais: nesse caso, deve-se perguntar ao paciente se ele fez uso do betabloqueador na dosagem adequada. Frequentemente, nessa situação, o paciente pode ter feito uso de dosagens acima da prescrita e, por esse motivo, além da frequência cardíaca baixa, referir cansaço, sonolência e fraqueza. Orientar o paciente quanto à dosagem adequada prescrita e encaminhá-lo ao médico cardiologista.

Os inibidores da enzima conversora de angiotensina, entre outros motivos, são prescritos para diminuir a pressão arterial nos pacientes com DAC e hipertensão arterial associada. E, também, para evitar o remodelamento cardíaco patológico após infarto agudo do miocárdio (evidência grau 1). Nos

pacientes com DAC que fazem uso dos inibidores da enzima conversora de angiotensina, com o decorrer do programa de reabilitação cardiovascular, é possível a queixa pelo paciente de cansaço e fraqueza (evidência grau 3). Muitas vezes, esses sintomas acontecem em decorrência do efeito do treinamento físico associado à medicação, que diminui consideravelmente a pressão arterial. Nesse caso, uma reavaliação com o cardiologista se faz necessária.

AValiação PRÉ-PARTicipação

O teste de esforço, caracterizado pelo teste ergométrico e/ou ergoespiométrico é essencial para a individualização da intensidade do treinamento físico aeróbio, principalmente nos pacientes com DAC (grau de recomendação A). O *American College of Sports Medicine* recomenda que um teste sintoma-limitado, ou seja, teste interrompido a pedido do paciente, seja realizado 14 dias após o infarto agudo do miocárdio⁴. Esse teste de esforço sintoma-limitado (teste ergométrico ou teste ergoespiométrico) deve ser realizado como parte da avaliação clínica médica e também para se obter parâmetros para uma prescrição de intensidade de exercícios individualizada na fase II do programa de reabilitação cardiovascular (a prescrição de exercícios aeróbicos será detalhada a seguir).

Porém, as outras fases do programa de reabilitação cardiovascular (fases III e IV) não excluem a necessidade de realização de um teste de esforço. De fato, a realização de um teste de esforço máximo é essencial para a avaliação do paciente e para a adequação da individualização do programa de exercícios físicos.

Para a utilização do teste de esforço para prescrição de exercício físico (não para diagnóstico clínico), alguns cuidados devem ser considerados:

- Realizar o teste de esforço na vigência da utilização dos medicamentos habituais do paciente, principalmente os betabloqueadores, devido à sua ação em promover diminuição da frequência cardíaca (grau de recomendação A).
- Realizar, se possível, o teste de esforço no mesmo período do dia e no mesmo ergômetro em que se realizará o programa de reabilitação cardiovascular (grau de recomendação B).

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO AERÓBICO, RESISTIDO E DE FLEXIBILIDADE

Em virtude de seus importantes benefícios para os pacientes com DAC, o exercício aeróbico é considerado a parte principal do programa de reabilitação cardiovascular (grau de recomendação A). Esses exercícios devem ser complementados pelos exercícios resistidos e de flexibilidade como complemento à prescrição (grau de recomendação A).

Treinamento aeróbico

Para conseguir atingir os benefícios esperados, os exercícios aeróbicos devem ser corretamente prescritos para essa população. Desse modo, a prescrição do exercício aeróbico está listada no Quadro 9.1.

Quadro 9.1 Prescrição de exercícios aeróbicos para pacientes com doença cardiovascular⁴

Exercícios	Aeróbicos (caminhada, corrida, ciclismo entre outros) (grau de recomendação A)
Frequência	3-5 vezes por semana (grau de recomendação A)
Duração	20-60 minutos de atividade aeróbica (grau de recomendação A)
Intensidade	<i>Leve a moderada</i> (grau de recomendação A) <i>Baseada no teste ergométrico</i> Calculada em 50 até 70% da FC de reserva* <i>Baseada no teste ergoespirométrico:</i> FC obtida no limiar anaeróbico ventilatório (LA) até a intensidade de 10% abaixo da FC obtida no ponto de compensação respiratória (PCR)
Recomendações	Em caso do resultado do teste de esforço ser positivo para isquemia cardíaca e/ou arritmia clinicamente relevante: • Prescrição baseada pelo teste ergométrico: a FC máxima a ser considerada no cálculo da intensidade de treinamento físico deverá ser aquela obtida no estágio de positividade (grau de recomendação B) • Prescrição baseada pelo teste ergoespirométrico: considerar como limite superior da intensidade a FC reduzida em 10 batimentos da FC observada no limiar de isquemia/arritmia (grau de recomendação B)

FC: frequência cardíaca

*Fórmula da FC de reserva para prescrição do exercício físico após teste ergométrico:

FC treinamento = (FC máxima obtida no teste – FC repouso) x intensidade (0,5 ou 0,7) + FC repouso.

Fonte: American College of Sports Medicine⁴ e Alves et al.¹⁵.

Treinamento resistido

O treinamento físico com exercícios resistidos, ou seja, exercícios realizados com pesos livres, caneleiras ou mesmo em máquinas contra a gravidade, devem ser

realizados em complemento ao exercício aeróbico (grau de recomendação A), visando manter e/ou aumentar a força, a resistência e a massa musculares, resultando em aumento da independência funcional do paciente⁴. Cabe ressaltar que o exercício resistido deve ser realizado com o objetivo de resistência muscular e, para tanto, deve seguir a prescrição e as recomendações preestabelecidas.

Desse modo, a prescrição do treinamento de resistência está apresentada no Quadro 9.2.

Quadro 9.2 Prescrição do treinamento de resistência para pacientes com doença cardiovascular⁴

Tipo de exercícios	Resistidos (halter, caneleira, elásticos, aparelhos, entre outros) (grau de recomendação B)
Frequência	2-3 vezes por semana com intervalo de 48 horas nas sessões de treinamento para o mesmo grupo muscular (grau de recomendação B)
Séries	1 série (grau de recomendação B) ²⁵
Repetições	12-15 repetições até a fadiga moderada (grau de recomendação B)
Quantidade de exercícios	8-10 exercícios dos principais grupos musculares (grau de recomendação B)
Intensidade/carga	30-40% de 1 RM para os membros superiores (grau de recomendação B) 50-60% de 1 RM para os membros inferiores (grau de recomendação B)
Evolução da carga	Aumentar as cargas em 5% quando o paciente consegue realizar confortavelmente 12-15 repetições (grau de recomendação B)
Recomendações	• Iniciar com no mínimo 5 semanas após infarto agudo do miocárdio ou cirurgia cardíaca, incluindo a realização anterior de 4 semanas de exercícios aeróbios (grau de recomendação B) • Iniciar com no mínimo 3 semanas após intervenção coronária percutânea (angioplastia coronária), incluindo a realização anterior de 2 semanas de exercícios aeróbios (grau de recomendação B) • Após cirurgia de revascularização: – iniciar exercícios resistidos com cargas baixas em membros superiores dentro de 5-8 semanas após a cirurgia e restringir a amplitude de movimento no exercício dentro do início de sensação de dor/estiramento da região esternal (grau de recomendação B) – iniciar exercícios resistidos com tração no esterno após a total cicatrização, em geral após 3 meses da cirurgia • Na Escala de Subjetiva de Esforço de 6-20 (Escala de Borg) o esforço percebido deverá ficar entre 11-13

RM: repetição máxima.

Fonte: American College of Sports Medicine⁴ e Alves et al.¹⁵.

Treinamento de flexibilidade

Exercícios de flexibilidade (alongamento) são recomendados em um programa geral de treinamento físico. Exercícios de alongamento devem ser realizados antes e/ou após a fase de exercícios aeróbicos, ao menos 2-3 vezes por semana, envolvendo os principais grupos de tendões musculares do corpo. São recomendadas quatro ou mais repetições por grupo muscular. Ainda, alongamentos estáticos devem ser mantidos por 15-60 segundos⁴.

CUIDADOS DURANTE A PRÁTICA

Alguns cuidados durante as sessões de treinamento físico são necessários. A execução de aquecimento e desaquecimento antes e após a atividade aeróbia principal deve ser realizada (grau de recomendação A). A fase de aquecimento, em especial nos pacientes com DAC, é necessária para que não ocorra um aumento abrupto do débito cardíaco e, por consequência, do consumo de oxigênio miocárdico, o que diminuiria a segurança na realização do exercício físico. O desaquecimento por sua vez é importante, pois durante o exercício físico há uma redistribuição de fluxo sanguíneo para a musculatura exercitada, sendo o retorno venoso ajudado em grande parte pela contração muscular periférica. Se uma sessão de exercício físico aeróbio é encerrada abruptamente, a contração muscular é cessada rapidamente, diminuindo o retorno venoso, podendo resultar em queda da pressão arterial e, por consequência, em diminuição na perfusão coronária, aumentando o risco de evento agudo para esse paciente.

Alguns cuidados durante o exercício aeróbico e resistido estão apresentados no Quadro 9.3.

Quadro 9.3 Cuidados durante a sessão de exercício físico

Exercício aeróbico	• Não ultrapassar o limite de intensidade de exercício prescrita pelo médico cardiologista (grau de recomendação A) • Medir a frequência cardíaca e o cansaço subjetivo do paciente no início, durante e no final da sessão de exercício (grau de recomendação C) • Medir a pressão arterial no início, durante e no final da sessão de exercício a critério médico (grau de recomendação C) • Estar atento a sinais e sintomas referidos ou não pelo paciente durante a sessão de exercícios (grau de recomendação A)
Exercício resistido	• Realizar o movimento de forma lenta e controlada (grau de recomendação B) • Evitar a manobra de valsalva (expirar na fase concêntrica do exercício) (grau de recomendação A) • Evitar preensão de mãos com força excessiva, evitando resposta exagerada de pressão arterial

Fonte: American College of Sports Medicine⁴ e Alves et al.¹⁵.

Com o objetivo de prevenir o risco da ocorrência de evento cardiovascular durante o exercício físico, a sessão de exercícios físicos deverá ser interrompida nos casos abaixo (grau de recomendação A).

- Redução na pressão arterial sistólica maior que 10 mmHg;
- Elevação maior ou igual a 110 mmHg da pressão arterial diastólica;
- Presença de arritmias atriais e/ou ventriculares significativas associadas ou não a sintomas;
- Presença de sinais ou sintomas de intolerância ao exercício, incluindo a *angina pectoris*, dispneia intensa;
- Alterações no eletrocardiograma sugestivas de isquemia miocárdica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reabilitação cardiovascular baseada em exercício físico é amplamente recomendada em associação ao tratamento clínico para pacientes com doença cardiovascular em razão da promoção dos seus importantes benefícios. Contudo, antes de iniciar o programa, o paciente deve ser submetido a uma avaliação clínica cardiológica e a um teste de esforço para avaliação de riscos e melhor adequação do seu programa de exercícios.

Quadro resumo – exercício físico na doença arterial coronariana (DAC)

Riscos do exercício

- Em pacientes com DAC, o exercício físico vigoroso pode elevar aguda e transitoriamente o risco de morte súbita cardíaca e infarto agudo do miocárdio (evidência grau 1)

Benefícios do exercício

- O treinamento reduz a mortalidade por todas as causas e de origem cardiovascular em pacientes com DAC (evidência grau 1)
- Nos pacientes com DAC, o treinamento físico reduz a placa aterosclerótica (nível de evidência 2), estimula a angiogênese (evidência grau 2), melhora a função endotelial (evidência grau 1), aumentando a perfusão miocárdica (evidência grau 1), aumenta o consumo máximo de oxigênio (evidência grau 1), reduz o estresse oxidativo (evidência grau 1) e melhora o balanço autonômico (evidência grau 1)

Interação medicamentosa

- O uso de betabloqueadores reduz a frequência cardíaca durante o exercício, interferindo na prescrição do exercício (evidência grau 1)

- O uso dos inibidores da enzima conversora de angiotensina pode resultar em cansaço e fraqueza durante o exercício (evidência grau 3)

Avaliação pré-participação

- Pacientes com DAC devem realizar um teste de esforço, ergométrico ou ergoespiométrico, sintoma-limitado antes do início do programa de treinamento físico (grau de recomendação A). O teste deve ser feito em uso dos medicamentos de uso regular (grau de recomendação A) e deve ser realizado, preferencialmente, no mesmo horário do dia em que as sessões de treinamento físico serão realizadas (grau de recomendação B)

Prescrição do exercício

- Em pacientes com DAC, o treinamento aeróbico é o principal componente do programa de reabilitação cardiovascular (grau de recomendação A) e deve ser complementado pelo treinamento resistido (grau de recomendação A)
- Em pacientes com DAC, o treinamento aeróbico pode incluir diferentes modalidades, com atividades realizadas 3-5 vezes por semana, com duração de 30-60 minutos e em intensidade leve a moderada (50-70% da frequência cardíaca de reserva ou entre o limiar anaeróbico e 10% abaixo do ponto de compensação respiratória) (grau de recomendação A). Caso haja isquemia no teste, a frequência cardíaca de isquemia deve ser incluída no cálculo da faixa de treinamento como a frequência cardíaca máxima. Durante o treinamento, a frequência cardíaca deve estar pelo menos 10 batimentos abaixo da frequência cardíaca de positividade do teste de esforço (grau de recomendação B)
- O treinamento resistido pode utilizar diferentes implementos e deve ser realizado 2-3 vezes por semana. Em cada sessão devem ser realizados 8-10 exercícios para os principais grupos musculares. Em cada exercício devem ser feitas de 1-4 séries de 12-15 repetições até a fadiga moderada, com intensidade de 30-40% de 1 RM para os membros superiores e de 50-60% de 1 RM para os membros inferiores (grau de recomendação B). O período pós-evento para o início do treinamento varia de 3-8 semanas, dependendo do evento

Cuidados durante a prática

- Em paciente com DAC, durante a prática do exercício aeróbico é recomendável não ultrapassar o limite de intensidade prescrita (grau de recomendação A), medir a frequência cardíaca e o cansaço subjetivo do paciente no início, durante e no final da sessão de exercício (grau de recomendação C) e estar atento aos sinais e sintomas referidos ou não pelo paciente (grau de recomendação A)
- Durante a realização de exercícios resistidos, deve-se solicitar que o paciente execute os movimentos de forma lenta e controlada (grau de recomendação B) e evite a manobra de valsalva (grau de recomendação A)

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Saúde Brasil 2008: 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. [Internet] Acesso em: 28 de janeiro de 2014. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2008.pdf.
2. Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, et al. Heart disease and stroke statistics—2010 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2010;121(7):e46-e215.
3. Antman EM, Braunwald E. ST-elevation myocardial infarction: pathology, pathophysiology, and clinical features. In: Zipes DP, Braunwald E. *Braunwald's Heart Disease: a textbook of cardiovascular medicine*. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. 1207-32.
4. ACSM American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
5. 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-e10.6.
6. Haskell WL. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. *Circulation*. 1978;57(5):920-4.
7. Oldridge NB. Cardiac rehabilitation services: what are they and are they worth it? *Compr Ther*. 1991;17(5):59-66.
8. Oldridge NB, Guyatt GH, Fischer ME, et al. Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. Combined experience of randomized clinical trials. *JAMA*. 1988;260(7):945-50.
9. O'Connor GT, Buring JE, Yusuf S, et al. An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. *Circulation*. 1989;80(2):234-44.
10. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
11. Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N Engl J Med*. 2001;345(12):892-902.
12. Schuler G, Hambrecht R, Schlierf G, et al. Regular physical exercise and low-fat diet. Effects on progression of coronary artery disease. *Circulation*. 1992;86:1-11.
13. Iellamo F, Legramante JM, Massaro M, et al. Effects of a residential exercise training on baroreflex sensitivity and heart rate variability in patients with coronary artery disease: A randomized, controlled study. *Circulation*. 2000;102(21):2588-92.

14. La Rovere MT, Bersano C, Gnemmi M, et al. Exercise-induced increase in baro-reflex sensitivity predicts improved prognosis after myocardial infarction. *Circulation*. 2002;106(8):945-9.
15. Martinez DG, Nicolau JC, Lage RL, et al. Effects of long-term exercise training on autonomic control in myocardial infarction patients. *Hypertension*. 2011;58(6):1049-56.
16. Alves GBA, Roveda F, Camargo EW, et al. Reabilitação cardiovascular e condicionamento físico. In: Negrão CE, Barretto ACP. *Cardiologia do exercício do atleta ao cardiopata*. 2.ed. Barueri: Manole; 2010. p.366-81.
17. Adams V, Linke A, Krankel N, et al. Impact of regular physical activity on the NAD(P)H oxidase and angiotensin receptor system in patients with coronary artery disease. *Circulation*. 2005;111(5):555-62.
18. Hambrecht R, Adams V, Erbs S, et al. Regular physical activity improves endothelial function in patients with coronary artery disease by increasing phosphorylation of endothelial nitric oxide synthase. *Circulation*. 2003;107(25):3152-8.
19. Hambrecht R, Wolf A, Gielen S, et al. Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2000;342(7):454-60.
20. Niebauer J, Hambrecht R, Velich T, et al. Attenuated progression of coronary artery disease after 6 years of multifactorial risk intervention: role of physical exercise. *Circulation*. 1997;96(8):2534-41.
21. Laufs U, Werner N, Link A, et al. Physical training increases endothelial progenitor cells, inhibits neointima formation, and enhances angiogenesis. *Circulation*. 2004;109(2):220-6.
22. Belardinelli R, Georgiou D, Ginzton L, et al. Effects of moderate exercise training on thallium uptake and contractile response to low-dose dobutamine of dysfunctional myocardium in patients with ischemic cardiomyopathy. *Circulation*. 1998;97(6):553-61.
23. Barretto AC, Santos AC, Munhoz R, et al. Increased muscle sympathetic nerve activity predicts mortality in heart failure patients. *Int J Cardiol*. 2009;135(3):302-7.
24. Kostoff D. Pharmacotherapy. In: Ehrman JK, Gordon PM, Visich PS, et al. *Clinical exercise physiology*. 2.ed. Champaign: Human Kinetics; 2009. p.31-59.
25. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 Update. *Circulation*. 2007;116:572-84.