



# Como Prescrever o Treinamento Intervalado para Pacientes com Doença Arterial Coronariana com e sem Angina?

Dr. Pablo Marino

Instituto Nacional de Cardiologia – Serviço de Reabilitação Cardíaca.

Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro – Centro de Cardiologia do Exercício – Reabilitação Cardíaca.

O treinamento intervalado é aquele em que há alternância entre intensidades maiores e menores de exercício, permitindo que o indivíduo alcance intensidades que não conseguiria sustentar por período prolongado. Inicialmente, este treinamento foi desenvolvido para atletas com o objetivo de melhorar o desempenho, sendo testado em seguida na prescrição do exercício em saudáveis não atletas e portadores de doença crônica. Em coronariopatas, o treinamento intervalado de alta intensidade é superior ao treinamento contínuo de moderada intensidade no aumento do tempo de exercício até a exaustão, do limiar anaeróbio e do  $VO_2$  pico<sup>1</sup> - sabidamente o mais importante marcador de sobrevida. Outro importante estudo demonstrou que, em portadores de Insuficiência Cardíaca (IC) após Infarto do Miocárdio, o treinamento intervalado é mais eficaz do que o contínuo em melhorar o  $VO_2$  pico, o limiar anaeróbio, a função endotelial e a qualidade de vida<sup>2</sup>. Neste grupo de pacientes, só o treinamento intervalado foi capaz de reduzir o BNP (Brain natriuretic peptide), reduzir os diâmetros e volumes do ventrículo esquerdo (VE) e aumentar a fração de ejeção ventricular esquerda (FEVE), aumento este que atingiu 10 pontos percentuais<sup>2</sup>. Ou seja, só o treinamento intervalado melhorou a função sistólica e desencadeou remodelamento reverso do VE. Tanto o treinamento intervalado quanto o contínuo diminuíram as pressões arterial sistólica e diastólica em indivíduos com hipertensão arterial sistêmica (HAS), porém o primeiro proporcionou redução mais acentuada da pressão sistólica<sup>3</sup>. Nos hipertensos, só o treinamento intervalado melhorou a função endotelial, a função ventricular e a função autonômica<sup>3</sup>.

**O treinamento intervalado sobrepujou o treinamento contínuo no controle glicêmico e na sensibilidade à insulina em pacientes com síndrome metabólica e, nestes, somente o treinamento intervalado aumentou o pulso de oxigênio<sup>4</sup>, mais uma vez sinalizando melhora da função ventricular.**

Coronariopatas submetidos a intervenção coronariana percutânea obtiveram menores índices de reestenose e de marcadores inflamatórios quando submetidos a 6 meses de treinamento intervalado<sup>5</sup>. Este último trabalho, no entanto, não comparou o treinamento intervalado ao contínuo, mas a um grupo controle que não se exercitou. Em resumo, o treinamento intervalado supera o contínuo em: melhorar o  $VO_2$  pico e o limiar anaeróbio<sup>1,2</sup>, o tempo de exercício até a exaustão<sup>1</sup>, a qualidade de vida<sup>2</sup>, a pressão sistólica<sup>3</sup>, o controle glicêmico e a sensibilidade à insulina<sup>4</sup> e as funções ventricular, autonômica e endotelial<sup>2,3</sup>.

**São inúmeras as possibilidades de combinação de tempo e intensidade do estímulo e também de tempo e intensidade da recuperação, ficando a escolha mais apropriada a critério de quem prescreve o exercício.**

A literatura, porém, aponta basicamente dois modelos de prescrição, já que a quase totalidade das pesquisas no tema foi realizada na Noruega e no Canadá. Os trabalhos noruegueses<sup>1,2,3,4</sup> avaliaram o efeito do treinamento, que consistiu em caminhada na esteira com inclinação, por 3 vezes na semana. A duração destes estudos variou de 10 a 16 semanas e em nenhum deles houve relato de eventos adversos. Foram avaliados pacientes com doença arterial coronariana<sup>1</sup>, IC após infarto do miocárdio<sup>2</sup>, HAS<sup>3</sup> e síndrome metabólica<sup>4</sup>. O treinamento intervalado de alta intensidade foi comparado ao treinamento contínuo de intensidade moderada isocalórico. Ambos os protocolos objetivaram atingir o mesmo gasto calórico, de modo que a única variável diferente entre eles foi a intensidade do exercício. O desenho do treinamento intervalado nestes trabalhos era muito semelhante, fazendo surgir o termo “protocolo norueguês”. Os pacientes randomizados para o treinamento intervalado alternaram entre 4 minutos a 90% da frequência cardíaca máxima (FCmáx) e 3 minutos a 70% da FCmáx. Tal ciclo foi repetido por 4 vezes, totalizando 38 minutos de exercício, incluindo o aquecimento e a volta à calma. O grupo do treinamento contínuo se exercitou por 47 minutos a 70% da FCmáx. As pesquisas canadenses em coronariopatas, por outro lado, avaliaram a resposta a uma sessão única de exercício em cicloergômetro de membros inferiores. Foram testados 4 diferentes protocolos, todos com os participantes se exercitando com medida direta dos gases expirados<sup>6</sup>. A prescrição do exercício não foi baseada na frequência cardíaca, mas na potência máxima atingida no cicloergômetro em teste de exercício incremental. Os protocolos comparados foram: 15 segundos em potência máxima alternados com 15 segundos em recuperação passiva; 15 segundos em potência máxima e 15 segundos em 50% da potência máxima; 1 minuto em potência máxima e 1 minuto em recuperação passiva; 1 minuto em potência máxima e 1 minuto em 50% da potência máxima. Os autores concluíram que o melhor protocolo foi o primeiro (15 segundos na potência máxima e 15 segundos em recuperação passiva), pois permitiu maior tempo de exercício até a exaustão, com menor esforço percebido pela escala de Borg e sendo apontado como o protocolo preferido pelos participantes<sup>6</sup>. O tempo de exercício em alta intensidade (acima de 95% do  $VO_2$  pico) com este protocolo foi semelhante aos com recuperação ativa. Alguns pacientes apresentaram angina leve e infradesnível de segmento

ST inferior a 2 mm, que regrediram durante a recuperação. Nenhum deles apresentou arritmias significativas nem alterações de pressão arterial. O mesmo grupo de pesquisadores conduziu outro experimento com os objetivos de demonstrar a segurança deste protocolo e compará-lo a um modelo contínuo e isocalórico<sup>7</sup>. Assim, confrontaram o protocolo de 15 segundos em potência máxima e 15 segundos em recuperação passiva com um protocolo contínuo a 70% da potência máxima. O exercício intervalado foi preferido pelos pacientes, com menor percepção do esforço pela escala de Borg<sup>7</sup>. Os voluntários não apresentaram arritmias graves nem alterações de pressão arterial ou de troponina. Aqueles que apresentaram infradesnível de segmento ST, sempre inferior a 2 mm, obtiveram resolução eletrocardiográfica durante a recuperação. Um terceiro trabalho foi publicado pelo grupo canadense, desta vez em pacientes com IC<sup>8</sup>, dos quais 55% eram de etiologia isquêmica. O protocolo de 30 segundos em potência máxima e 30 segundos em recuperação passiva foi considerado o melhor, novamente por alcançar maior tempo de exercício até a exaustão, com menor percepção de esforço e com a preferência dos voluntários, sem comprometer o tempo despendido em alta intensidade de exercício (acima de 85% do  $VO_2$  pico). Assim como nos estudos anteriores, não se registraram arritmias significativas nem alterações de pressão arterial. A recomendação convencional das diretrizes para o treinamento do coronariopata com angina ou isquemia miocárdica é a de treinar pelo menos 10 batimentos por minuto abaixo do limiar anginoso ou isquêmico<sup>9</sup>. Tal recomendação, contudo, torna praticamente inviável o treinamento de pacientes com limiar isquêmico muito baixo. Treinar com angina ou isquemia pode ser a única alternativa para estes indivíduos. Outros 2 trabalhos, também do Canadá, demonstraram que o

exercício e o treinamento acima do limiar isquêmico podem ser seguros<sup>10,11</sup>. Os pacientes se exercitaram na vigência de isquemia eletrocardiográfica entre 1 e 3 mm, alguns com angina tolerável, sem manifestar arritmias significativas, sem piora da função de VE ou alterações dos marcadores de injúria miocárdica<sup>10,11</sup>. Além de seguro, o treinamento em zona isquêmica pode ser benéfico e protetor nestes pacientes pelo potencial teórico de desencadear pré-condicionamento isquêmico<sup>12</sup> e/ou o fenômeno de *warm up angina*<sup>13,14</sup>. Assim, surgiram até agora 2 possibilidades respaldadas na literatura científica para prescrição do treinamento intervalado em coronariopatas. Nos coronariopatas sem angina, tanto o modelo norueguês quanto o canadense podem ser aplicados, porém, nenhum estudo foi desenhado especificamente para os pacientes anginosos. Os trabalhos noruegueses são unânimes em afirmar a inexistência de eventos adversos, o que faz presumir que não ocorreu angina nos pacientes estudados. O modelo sugerido pelo grupo canadense se mostrou eficiente e seguro, mesmo nos indivíduos que apresentaram angina leve e infradesnível de segmento ST. Os autores acreditam que, neste contexto, a isquemia miocárdica pode ser menos prejudicial por ser transitória e de curta duração, o que seria vantajoso em relação ao treinamento contínuo em zona isquêmica. Vale ressaltar que o protocolo dos pesquisadores canadenses foi testado apenas após uma sessão de exercício única, faltando avaliar o efeito em longo prazo deste modelo de treinamento. O treinamento intervalado é eficiente e seguro em coronariopatas. O profissional responsável pela prescrição do exercício pode adotar um dos modelos propostos ou ainda um protocolo alternativo, mesmo nos pacientes com evidência eletrocardiográfica de isquemia, e permitindo que estes apresentem angina de intensidade classificada como no máximo leve ou tolerável.

## Referências Bibliográficas:

- Rognmo O, Hetland E, Helgerud J et al. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Prevention*. 2004; 11: 216-224.
- Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*. 2007; 115: 3086-3094.
- Molmen-Hansen H, Stolen T, Tjonna A et al. Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2011; 19(2): 151-160.
- Tjonna A, Lee S, Rognmo O et al. O. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*. 2008; 118: 1-9.
- Munk P, Staal E, Butt N et al. High intensity interval training may reduce in-stent restenosis following percutaneous coronary intervention with stent implantation: a randomized controlled trial evaluating the relationship to endothelial function and inflammation. *Am Heart J*. 2009; 158: 734-741.
- Guiraud T, Juneau M, Nigam A et al. Optimization of high intensity interval exercise in coronary heart disease. *Eur J Appl Physiol*. 2010; 108: 733-740.
- Guiraud T, Nigam A, Juneau M et al. Acute responses to high intensity intermittent exercise in CHD patients. *Med Sci Sports Exerc*. 2011; 43: 211-7.
- Meyer P, Normandin E, Gayda M et al. High-intensity interval exercise in chronic heart failure: protocol optimization. *J Cardiac Fail*. 2012; 18: 126-133.
- American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription 2006, 7th edition.
- Juneau M, Roy N, Nigam A et al. Exercise above ischemic threshold and serum markers of myocardial injury. *Can J Cardiol*. 2009; 25(10): e338-e341.
- Noel M, Jobin J, Marcoux A et al. Can prolonged exercise-induced myocardial ischemia be innocuous? *Eur Heart J*. 2007; 28: 1559-1565.
- Tomai F, Crea F, Chiariello I et al. Ischemic preconditioning in humans: models, mediators, and clinical relevance. *Circulation*. 1999; 100: 559-563.
- Bogaty P, Poirier P, Boyer L et al. What induces warm-up ischemia/angina phenomenon: exercise or myocardial ischemia? *Circulation*. 2003; 107: 1858-1863.
- Tomai F, Crea F, Danesi A et al. Mechanisms of the warm-up phenomenon. *Eur Heart J* 1996; 17: 1022-1027

Sistemas de Ergometria e Ergoespirometria  
Esteiras para Avaliação e Reabilitação  
Desfibriladores, Cardioversores e Monitores  
ECG's Digitais, Oxímetros e Capnógrafos  
Assistência Técnica Permanente

**CAEL**®

Tel: (0xx21) 2592-9232  
www.cael-on.com.br

Porque sua tranquilidade é a  
nossa melhor imagem