

PRESCRIÇÃO DE ATIVIDADES FÍSICAS PARA VÍTIMAS DE INFARTO DO MIOCÁRDIO ATRAVÉS DE RESULTADOS OBTIDOS PELAS MENSURAÇÕES DE VO₂MAX, FREQUÊNCIA CARDÍACA E LIMAR ANAERÓBIO. UMA ABORDAGEM EXPLORATÓRIA

Daniel Barsottini¹, Anderson Eduardo Guimarães²

1- Av. Ouro Fino, 1421, apto.14 – Bosque dos Eucaliptos– 12230-570 – São José dos Campos–SP.
E mail: daniel.barsottini@bol.com.br

2 - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D Universidade do Vale do Paraíba – Av . Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova – 12244-000 – São José dos Campos – SP
E mail: ae.guimaraes@uol.com.br

Resumo

O coração é um órgão muscular estriado cardíaco oco, de contrações involuntárias, sendo responsável pelo bombeamento do sangue fornecendo oxigênio às células do corpo. Porém, devido a inúmeros fatores, este músculo pode vir a sofrer algumas enfermidades, sendo o infarto do miocárdio o mais evidente, decorrente da falta de irrigação sangüínea, ocorrida pela obstrução dos vasos que levam o sangue à formação das circulações. Tal cardiopatia possui como principal causador a formação de placas de ateroma que se instalam nas paredes das artérias e/ou veias impedindo o fluxo sangüíneo normal. Tendo como base esta cardiopatia, o objetivo deste trabalho de revisão é identificar quais os procedimentos a serem seguidos para prescrever um programa de atividade física, levando em consideração as mensurações de VO₂ máx., frequência cardíaca e limiar anaeróbio. Podemos concluir que a prescrição de atividades de reabilitação, orientada por Educadores Físicos ou Fisioterapeutas, deve respeitar criteriosamente as observações obtidos durante teste de esforço.

palavras-chave: *Infarto do miocárdio, atividade física, VO₂ máx., Frequência cardíaca, limiar anaeróbio.*

Área do Conhecimento: *IV – Ciências da Saúde.*

Abstract

The heart is a hollow cardiac striated muscular organ of involuntary contraction, responsible for pumping blood in order to supply oxygen to body cells. However, due to several factors, this muscle may suffer some diseases, being the myocardium infarct (lack of blood irrigation due to obstruction of the vesseis responsible for blood circulation) the most important. The main cause of such heart disease is the build up of atheroma plaques at the arthery walls obstructing the normal blood flow. Based on that cardiopathy , the main goal of this paper is to identify which procedures should be followed in order to prescribe a physical activity program, considering VO₂ máx. measurement, cardiac frequency and anaerobic threshold. In conclusion, if such a prescription does not follow the data obtained during the resistance tests, the rehabilitation work may result in negative responses to our students.

Key-words: *myocardium infarct, exercises, VO₂ máx., Heart Rate, Anaerobic Threshold.*

INTRODUÇÃO

Antes da década de 70, o indivíduo que sofria um infarto do miocárdio ficava quase que completamente imobilizado por seis ou mais semanas. Era lavado, barbeado e alimentado para evitar “forçar o coração”. Acreditava-se que esta abordagem proporcionasse ao coração a

oportunidade de formar uma cicatriz mais firme. Essas crenças eram incorretas, particularmente na situação de um infarto do miocárdio não complicado (Frolicher et al,1998).

Nas últimas décadas, a prática de atividade física tem sido estimulada entre indivíduos sadios e portadores de algum tipo de cardiopatia. Os programas de reabilitação

cardíacas, por sua vez, passaram a ter como características aspectos preventivos e terapêuticos (Arakaki & Magalhães, 1996), sendo esses nossos temas a serem abordados.

Dentro de um contexto fisiopatológico e anatômico de um infarto do miocárdio, podemos destacar a anatomia cardíaca. O coração é um órgão muscular estriado cardíaco, de contrações involuntária, responsável pelo bombeamento de sangue, que fornece oxigênio às células do corpo (Dangelo & Fattini, 1978). Porém, devido a inúmeros fatores, esse músculo pode vir a sofrer algumas enfermidades. O infarto do miocárdio é o mais evidente, decorrente da falta de irrigação sanguínea ocorrida pela obstrução dos vasos que levam o sangue à formação das circulações. Tal cardiopatia possui como principal causador a formação de placas de atheroma que se instalam nas paredes das artérias e/ou veias, impedindo o fluxo sanguíneo normal.

Segundo McArdle et al (1998), várias características pessoais e alguns fatores ambientais estão diretamente relacionados com os riscos associativos a um infarto do miocárdio. Eis os fatores de riscos identificados mais comumente:

Idade - Este fator é caracterizado como muito preocupante, principalmente quando associado a outros fatores de risco como hipertensão, lipídios sanguíneos elevados e intolerância a glicose (Fox et al, 1991).

Hereditariedade - A hereditariedade parece ter algum papel no risco de infarto do miocárdio. Por exemplo, as pessoas que sofrem um infarto do miocárdio, particularmente em idade jovem, contam com uma história familiar de infarto do miocárdio na juventude (Fox et al, 1991).

Obesidade - Dados relatam que pessoas com excesso de peso de 20% exibem uma taxa de mortalidade por doença cardiovascular 2,5 vezes maior do que pessoas com peso corporal médio ou abaixo da média (McArdle et al, 1998).

Fumo: A ligação fisiológica exata entre fumo e coronariopatia é desconhecida. Entretanto, admite-se que o fumo, embora não produza aterosclerose, pode desencadear a formação de pequenos coágulos sanguíneos, que acabarão por bloquear as artéria coronária já estreitada pela aterosclerose (Fox et al, 1991).

Sexo: Do ponto de vista fisiológico, a menor taxa de morte devido a doenças cardíacas entre mulheres jovens está relacionada provavelmente com a produção de estrogênio. Esse, por ter uma atuação vasodilatadora, atua

como um protetor contra a coronariopatia (Fox et al, 1991).

Estresse: Podemos dividir os tipos de comportamento gerados em respostas ao estresse em dois: Tipo A e Tipo B.

O tipo A é caracterizado por altos níveis de agressão, competição e atividade (ataque). Já o tipo B é exatamente o oposto do tipo A, isto é, alegre e aparentemente nunca está com pressa. O risco de um infarto do miocárdio é muito menor ao comportamento Tipo B do que ao comportamento Tipo A.

A pressão arterial alta ou hipertensão é outro fator que representa muito perigo no que diz respeito a coronariopatia. Um indivíduo com pressão sistólica acima de 150 mmhg corre um risco duas vezes maior de coronariopatia do que alguém com pressão inferior a 120mmhg (McArdle et al, 1998).

Colesterol: Esclarecendo a idéia de que o colesterol só se associa a coisas ruins, é interessante explicar o quanto o colesterol é importante para o bom funcionamento do organismo (Gebara, 1998). Ele possui um papel indispensável na produção dos hormônios androgênicos (masculino) e estrógeno (femininos), que tornam possível a reprodução humana. O colesterol alto é um dos maiores responsáveis pelo desenvolvimento de aterosclerose, que pode provocar infarto do miocárdio e outros acidentes cardiovasculares (Formenti, 2000).

Hoje em dia, os programas de reabilitação cardíaca tem como objetivo promover aspectos preventivos e terapêuticos, que passaram a ser vistos como parte integrante do tratamento em pacientes pós-infartados. A meta é devolver à vítima um estilo de vida que seja o mais normal possível. A reabilitação cardíaca pode ser considerada a conservação da vida humana, caso consiga restaurar ao paciente condições fisiológicas, psicológicas e profissionais (Micheo et al, 1996).

Para que haja resultados positivos nos programas de reabilitação cardíaca, é necessário passar por algumas etapas, que irão indicar o caminho a ser seguido no momento da prescrição (Arakaki e Magalhães, 1996).

1ª Fase: Esta fase está direcionada aos pacientes hospitalizados, convalescendo de um infarto do miocárdio ou pós-cirurgia cardiovascular. Visa evitar efeitos negativos do repouso prolongado no leito. Os tipos de atividade para essa fase são leves, graduais e individualizados.

2ª Fase: A 2ª fase começa a ser realizada fora do hospital e é executada através de exercícios monitorizados e supervisionados que sigam um processo gradual de intensidade.

Nesta fase, devemos incluir caminhadas que terão como objetivo aumentar a capacidade física e proporcionar a realização de um teste ergométrico convencional ao final do segundo mês (Micheo et al, 1987) .

3ª Fase: Nesta última fase, é importante destacar que cada sessão deverá ter a duração de 30 a 60 minutos, 3 a 4 vezes por semana e que as reavaliações devem ser feitas a cada seis meses, quando serão reprogramado os exercícios (Arakaki & Magalhães, 1996) .

Um dado importante a ser enfatizado é que o retorno do paciente à atividade física depende da estratificação do risco para o desenvolvimento de eventos, determinado basicamente pela presença e extensão da isquemia, disfunção ventricular esquerda e arritmias cardíacas potencialmente graves. Como seqüência, a orientação psicossocial não deve ser esquecida. Sabem-se que frustrações e tensões emocionais podem desencadear sintomas físicos associados a doenças agudas crônicas. A volta a vida regular visa à conscientização sobre os hábitos cotidianos e uma possível mudança, para melhor, das condições de saúde. Sempre que possível, torna-se necessário desenvolver junto aos familiares um trabalho para que o paciente controle freqüentemente temores, angústias e conflitos que freqüentemente ocorram após a internação. Adicionalmente, o auxílio à reorganização da rotina diária do paciente, como o respeito ao horário e tempo de realização das refeições, bem como a adequação do horário de início do sono, números de horas de descanso e qualidade de sono são fatores decisivos para o ótimo desempenho de suas atividades físicas e profissionais (Mastrocolla et al, in Ghorayeb ; Barros, 1999) .

O primeiro tópico a ser analisado para a prescrição de atividade física são as mensurações de VO₂máx., Freqüência Cardíaca e Limiar Anaeróbio

VO₂máx é conhecido como consumo máximo de oxigênio, que pode ser entendido como a quantidade de oxigênio, tomado do ar inspirado pelo corpo para manter-se e fazer o trabalho de atividade muscular. Essa quantidade é medida em mililitros de oxigênio por quilograma de peso do corpo por minuto e é tido através de um teste denominado ergoespirometria (Froelicher et al , 1998).

Segundo alguns estudos, a prescrição de treinamento, baseada no consumo máximo de oxigênio, é estabelecida na faixa de 50% a 85% do VO₂máx. Sabem-se que intensidades inferiores a 50% não produzem efeitos cardiovasculares significativos. Não são

recomendados atividades não-supervisionadas àquelas acima de 85% (Mastrocolla et al, 1999) . Em outros estudos encontramos ainda que, em geral, preconiza-se intensidade de esforços entre 57% a 70% do VO₂máx com atividades entre 20 a 30 minutos diários (por sessão) e freqüência de três vezes por semana. Acima desses limites, documenta-se excessivo aumento na freqüência cardíaca, gravidade de lesões ortopédicas e complicações cardiovasculares (Regenga, 2000) .

O segundo tópico a ser estudado é prescrição de atividade física baseada na freqüência cardíaca. Para alguns autores é tida como um método válido a ser utilizado como medida da intensidade se o procedimento for utilizado corretamente. A freqüência cardíaca é medida em pulso ou batimentos por minutos, sendo os medidores de freqüência (pulsômetros) os mais indicados para o controle da atividade física, devido à sua precisão (Júnior, 1998) .

Tido como um parâmetro seguro no momento da prescrição, Mastrocolla et al, in Ghorayeb e Barros, 1999, sugerem o método de Karvonen, que consegue estipular a chamada porcentagem de reserva da freqüência cardíaca máxima. Esta fórmula, consiste em determinar a freqüência cardíaca alvo para treinamento físico. Ela é obtida multiplicando-se a diferença entre freqüência cardíaca máxima alcançada durante um teste de esforço e a freqüência cardíaca de repouso (conseguida logo que o indivíduo acorda, devendo ser medida durante 10 a 14 dias e efetuando uma média). Pelo percentual programado para o início do exercício (este % irá variar de acordo com a limitação que seu paciente demonstrou ter durante o teste ergométrico), por exemplo, 60% sendo o resultado somado a freqüência cardíaca de repouso.

Exemplificando o método acima de uma forma mais prática, colocaremos como suposição que a freqüência cardíaca em repouso de um indivíduo seja de 65 batimentos por minuto e sua freqüência cardíaca máxima (alcançada em um teste de esforço) de 200 batimentos por minuto. Nesse caso, sua reserva da freqüência cardíaca (RFC) seria 200 – 65 = 135 batimentos por minuto. Portanto, a freqüência cardíaca alvo (FCA) pode ser determinada como o percentual da freqüência cardíaca de repouso (RFC) mais a freqüência cardíaca de repouso. Utilizando a reserva da freqüência cardíaca de nosso exemplo anterior, a freqüência cardíaca alvo (FCA) seria calculada da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{RFC} &= 200 - 65 \\ &= 135 \text{ bpm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 75\% \text{ da FCA} &= (0,75 \times 135) + 65 \\ &= 101,25 + 65 \\ &= 166 \text{ bpm} \end{aligned}$$

Assim sendo, a atividade física durante o programa de treinamento deverá ser suficientemente intensa a ponto de fazer com que a frequência cardíaca alcance 166 batimentos por minuto.

Por último, iremos analisar a prescrição realizada pelo método do limiar anaeróbio, que pode ser definido como o maior consumo de oxigênio conseguido sem acidose láctica sustentada, podendo ser determinada em um teste de esforço (TE) com carga crescente com dosagem sérica de lactato (Barros et al, 1999).

O nível de consumo de oxigênio imediatamente antes da início do acúmulo de lactato é chamado limiar de lactato, quando determinado por este método.

Para prescrevermos a intensidade da atividade física baseada no limiar anaeróbio, devemos determinar a velocidade em que o aumento ocorre. Encontramos nas literaturas que intensidade entre 85% a 95% da frequência cardíaca máxima e entre 80% a 90% da reserva da frequência cardíaca propiciam uma intensidade de esforço dentro do limiar anaeróbio (Fox & Mathews, 1991). Porém só devemos utilizar essas faixas de intensidade, quando da prescrição do treinamento aeróbio para atletas e jovens. Completando esses dados, vale a pena ressaltar que nos últimos 15 anos, o emprego da avaliação cardiorrespiratória frente ao esforço adicionado-se a coleta dos gases expirados (ergoespirometria) revolucionou o conceito de treinamento físico (Mastrocolla et al, in Ghorayeb e Barros, 1998).

CONCLUSÃO

Frente a todos esses dados, podemos concluir que a atividade física deve ser entendida como sendo um processo biológico bastante complexo, pois, durante sua realização, há o desencadeamento de uma série de ajustes hemodinâmicos e metabólicos (Regenga, 2000). Sendo assim, fica evidente a importância do Educador Físico considerar todas as precauções cabíveis antes iniciar um programa de atividade física em indivíduos portadores de cardiopatias, bem como, em vítimas de infarto do miocárdio.

REFERÊNCIAS

ARAKAKI, H.; MAGALHÃES, H. M. **Programas supervisionados em reabilitação cardiovascular – abordagem de prescrição de exercício.** Revista Sociedade

de Cardiologistas do Estado de São Paulo. v. 6. p. 23-30. jan/fev 1996.

BARROS. T.; GHORAYEB. N., **O Exercício, Preparação Fisiológica, Avaliação Médica, Aspectos Especiais e Preventivos.** 1ª ed., Editora Atheneu, 1999.p 305 –311.

DANGELO; J. G. ; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Básica,** Livraria Atheneu,1978. p. 89 – 95.

FORMENTI, L. **Colesterol alto passa a ser doença de criança.** O Estado de São Paulo., Caderno Geral Internacional, 20 de ago 2000. p. 13.

FOX, E. L.; BOWERS, R. W.; FOSS, M. L. , **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos .** 4ª ed . Editora afiliada, 1991. P. 174-177, 299-305.

FROELICHER, V. F.; MYERS, J.; FOLLANSBEE, W. P; LABOVITZ.A .J. **Exercício e o coração.** 3ª ed. , Editora Revinter, 1998. p. 389 e 390.

GEBARA, O; ROSSI,E. **Os adversários do coração.** Saúde. São Paulo. nº 1 p. 32-52. mar/abr.1998.

GUYTON, A .C.; HALL, J. E. **Fisiologia Humana e Mecanismo de Doenças.** 6ª ed. , Editora Guanabara / koogan, 1998, p. 88, 89, 234 – 237.

JUNIOR, B. D. O. H.; **Musculação.** 1ª ed., Editora Sprint, 1998. p. 111-118.

McARDLE, W.D ; KATCH V.L. **Fisiologia do Exercício. Energia, Nutrição e Desempenho Humano.** 4ª ed., Editora Guanabara/ Koogan. 1998.p.257. 618-625.

MENEGHELO, R. S.; FERRAZ, A. S.; GHORAYEB,N. **Reabilitação e atividade e esportiva após infarto do miocárdio.** Revista Sociedade Cardiologistas do Estado de São Paulo. v. 2, nº 3 . p. 86-91. mar/abr 1993.

MICHEO, W.; ARIAS, J. E.; IGARTUA, J.M. **Cardiac Rehabilitation: na overview.** Boletim Associação médica. P. R; v. 10 nº 79. p. 415-417. oct. 1987.

-REGENGA, M. M.; **O Consumo de Oxigênio no Limiar Anaeróbio e no Esforço Máximo**



ou Pico. Fisioterapia em cardiologia. 1ª ed,
São Paulo: Roca, 2000 p. 261-269.