



4 Para Não Esquecer
da III Diretriz sobre
Teste Ergométrico

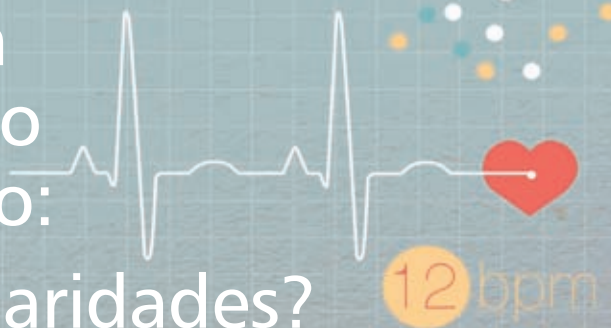
5 Qual o Valor do
Destreinamento
na Avaliação
Prognóstica
das Arritmias
Ventriculares?

6 Aprimorando o
Teste de Exercício -
Parte 2

7 O que se lê sobre
Ergometria e
Reabilitação... Hoje

Todos os Cardiologia do
Exercício estão, integralmente,
em: www.dercad.org.br

Comportamento da Frequência Cardíaca no pós-esforço: há particularidades?



Claudia Lucia Barros de Castro

Diretora Científica do DERCAD/RJ

O descenso da frequência cardíaca (FC) pós-esforço vem sendo muito valorizado nos últimos anos, após a identificação da relação entre esta variável e a mortalidade cardiovascular, principalmente no indivíduo portador de doença arterial coronariana e de insuficiência cardíaca. Sabemos que o sistema nervoso autônomo (SNA), através de seus ramos simpático e parassimpático, é o principal controlador da FC. Em repouso, há um balanço entre os dois ramos do SNA, com predomínio do ramo parassimpático. Ao iniciarmos um esforço físico, ocorre rápida elevação da FC, mediada nos primeiros segundos apenas pela retirada do tônus parassimpático. Com a continuação do esforço, a elevação

da FC ocorre pelo aumento do tônus simpático, através de seu neurotransmissor, a adrenalina. Desta forma, no esforço máximo temos hiperatividade simpática com tônus parassimpático praticamente abolido. Ao término do esforço, o balanço autonômico se modifica, com redução do tônus simpático e retorno da atividade parassimpática. Desta forma, a análise do descenso da FC se correlaciona com a atividade parassimpática, a qual é sabidamente importante marcador prognóstico. Assim, descensos rápidos da FC são vistos como marcador de bom prognóstico, refletindo atividade autonômica preservada. A determinação da rapidez do retorno da FC após um esforço tem sido motivo de inúmeros estudos e já podemos imaginar que diferentes valores deverão ser esperados, de acordo

continua >

DEPOIS DE CONSULTAR MILHARES DE MÉDICOS,
NOS CONVENCEMOS DE QUE ESTÁ TUDO BEM.



UNIMED-RIO. O MAIOR ÍNDICE DE SATISFAÇÃO DE MÉDICOS COOPERADOS.

Fonte: Pesquisa Datafolha - Cooperados.

LIGUE 0800 025 5522

> continuação **Comportamento da Frequência Cardíaca no pós-esforço: há particularidades?**

com as características do esforço e da recuperação pós-esforço. Os primeiros trabalhos abordando esta questão datam do final dos anos 90, quando Cole e colaboradores¹ identificaram um risco até 2 vezes maior de mortalidade nos pacientes que não conseguiram reduzir mais do que 12 batimentos da FC no 1º minuto da recuperação (figura 1). Este “número mágico” de 12 batimentos vem sendo usado de forma indiscriminada como marcador prognóstico, porém há que se avaliar as condições nas quais este valor foi observado. No estudo, foram analisados cerca de 2500 testes de esforço (TE) em protocolo de Bruce, com recuperação ativa a 2,4 km/h e 2,5% de inclinação na esteira rolante, em um seguimento de 7 anos¹. A pergunta é se devemos utilizar o mesmo ponto de corte para diferentes protocolos de esforço, ergômetros, recuperações e grupos populacionais. Procurando uma forma didática de mostrar as possíveis diferenças na análise do descenso da FC pós-esforço, vamos apresentar algumas questões que já foram exploradas na literatura: **1) Recuperação ativa ou passiva?** A recuperação de um esforço máximo pode ser realizada de forma ativa – o indivíduo continua a se exercitar em intensidade menor – ou de forma passiva – o indivíduo para completamente o exercício, geralmente assumindo a posição deitada ou sentada. Estas diferentes formas de recuperação resultam em diferentes balanços autonômicos e, portanto, diferentes descensos da FC pós-esforço. Sabemos que um ponto de corte de 12 bpm pode ser utilizado para determinação prognóstica quando a recuperação é realizada de forma ativa, com o indivíduo andando a 2,4 km/h e 2,5% de inclinação na esteira

rolante. Diferentes recuperações ativas (maiores ou menores velocidades, por exemplo) podem gerar diferentes descensos pós-esforço. Existem dados na literatura para quando a recuperação é feita de forma passiva. Na posição deitada, um ponto de corte de 18 batimentos no 1º minuto pós-esforço² ou a queda de 22 batimentos no 2º minuto de recuperação³ podem ser considerados fisiológicos (figura 2). Na posição sentada, uma queda superior a 22 batimentos é esperada no 2º minuto pós-esforço. **2) Queda absoluta ou relativa da FC?** A maioria dos trabalhos apresenta a análise do descenso da FC de forma absoluta, em batimentos. Entretanto, a análise da queda relativa – redução de um percentual da FC máxima – vem surgindo na literatura, assim como o uso da análise espectral da FC na recuperação e a utilização de fórmulas matemáticas envolvendo também as FC de repouso e máxima. **3) Análise do descenso da FC em qual momento do pós-esforço?** Classicamente, avaliamos a relação entre a FC máxima e a FC no 1º minuto de recuperação. No entanto, existem dados na literatura mostrando também um poder de discriminação quando o 2º minuto ou até o 5º minuto de recuperação são analisados. Embora a análise mais tardia da FC na recuperação mantenha o valor prognóstico, o significado fisiológico pode ser diferente. **4) Qual a influência do ergômetro e do protocolo utilizado no TE?** A grande maioria dos laboratórios de ergometria no Brasil utiliza a esteira rolante. Poucos também dispõem de um cicloergômetro. Muitos trabalhos de origem europeia envolvendo a análise da FC utilizam o cicloergômetro de membros inferiores.

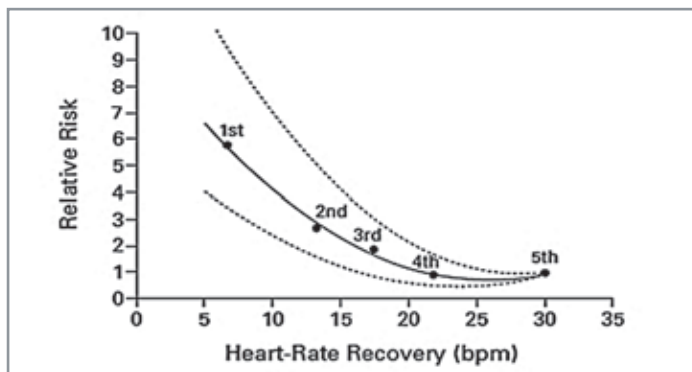


Figura 1. Risco relativo de morte em 6 anos de acordo com a recuperação da FC no 1º minuto pós esforço. Referência 1. Distribuição em quintiles, comparado com o quintil de menor redução (5th). Linha pontilhada representa 95% do intervalo de confiança.

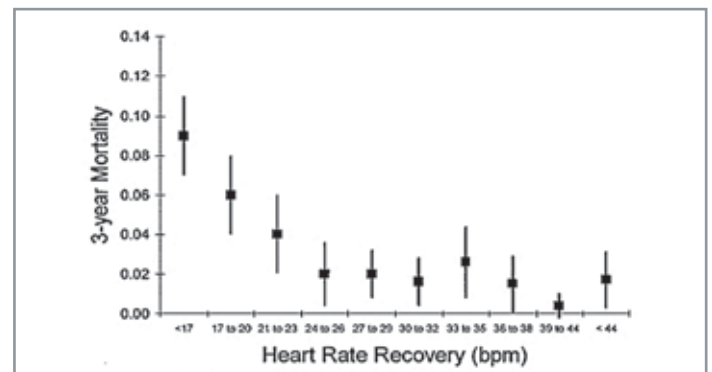





Figura 2. Taxa de mortalidade em 3 anos – curva Kaplan-Meier – e 95% de intervalo de confiança de acordo com o decile do descenso da FC pós-esforço. Referência 2.





**HOSPITAL
ADVENTISTA
SILVESTRE**
SALVAR É A
NOSSA NATUREZA

**Existem mãos que
estão sempre preparadas
para salvar.
Por exemplo: as suas!**



com Unidade Coronariana UCO

Especialista em Cirurgia Cardíaca e Hemodinâmica
Ladeira Dos Guararapes, 263 - Cosme Velho - Rio de Janeiro - RJ - Tel: 3526-0212

> continuação **Comportamento da Frequência Cardíaca no pós-esforço: há particularidades?**

Aparentemente, há diferenças entre a recuperação da FC pós-esforço dependendo do ergômetro utilizado, com maiores quedas da FC observadas no cicloergômetro quando comparado com a esteira rolante⁴. Testes de esforço em cicloergômetro de membros superiores parecem provocar reduções mais rápidas da FC no pós-esforço, sugerindo alguma relação entre a queda da FC e a massa muscular envolvida no esforço⁵. Os diferentes protocolos de exercício também podem interferir no descenso pós-esforço da FC. O protocolo individualizado em rampa, muito utilizado nos dias atuais, procura alcançar o esforço máximo entre o 8º e o 12º minutos do exercício, resultando em diferentes razões de incremento. Da mesma forma que a variação das cargas e seus incrementos, há também variações na recuperação ativa nestes protocolos. **5) Há diferença nos diversos grupos populacionais?** Existe uma tendência a diferentes pontos de corte para as diferentes doenças, permitindo análises prognósticas de acordo com a condição clínica. Sabemos que as crianças apresentam maior queda da FC pós-esforço e, aparentemente, esta redução da FC vai diminuindo com o envelhecer⁶. Quanto ao gênero, homens parecem ter uma queda mais rápida da FC pós-esforço, quando comparado às mulheres⁷. **6) O uso de medicações pode interferir na análise da FC pós-esforço?** O uso de β -bloqueador, tão frequente na população cardiopata, já foi estudado e não interfere no descenso pós-esforço, mesmo quando a análise da queda da FC é feita de forma absoluta⁸. Drogas que interferem no ramo parassimpático do SNA podem prejudicar a análise da FC pós-esforço, mas não há dados disponíveis no momento. **7) Há influência do esforço máximo alcançado? Teste submáximo pode ser analisado?** Não há muitos dados na literatura avaliando o caráter prognóstico da FC pós-esforço submáximo. Entretanto, Cole e colaboradores observaram por 12 anos mais de 5000 testes submáximos (FC Max < 85% da FC máxima prevista ou TE interrompido por critérios clínicos) e a queda inferior a 42 batimentos no 2º minuto de recuperação passiva, na posição sentada, foi marcador prognóstico independente⁹, com risco relativo de 1,55. **8) Há interferência do treinamento?** O treinamento físico pode melhorar o descenso da FC pós-esforço e a incapacidade de melhorar este parâmetro após um período de treinamento físico parece inferir pior prognóstico¹⁰. Dados em atletas mostram que o treinamento intervalado resulta

Quadro 1. DESCENSO DA FC – PROGNÓSTICO

- Recuperação ativa: > 12 batimentos no 1º minuto pós-esforço
- Recuperação passiva - deitado: > 18 batimentos no 1º minuto pós-esforço
- Recuperação passiva - sentado: > 22 batimentos no 2º minuto pós-esforço

em queda da FC mais rápida, principalmente nos primeiros 10 segundos¹¹. Concluindo, o descenso da FC pós-esforço já está bem definido como importante fator prognóstico independente em diversos grupos populacionais¹². No entanto, esta variável não possui capacidade diagnóstica e nem se relaciona com a gravidade da doença coronariana obstrutiva no cateterismo cardíaco, com a fração de ejeção no ecocardiograma ou com a presença de isquemia miocárdica na cintigrafia¹². A atual Diretriz de TE da Sociedade Brasileira de Cardiologia recomenda a análise do descenso da FC pós-esforço, lembrando das diferenças já mencionadas¹³ (quadro 1).

Referências Bibliográficas:

1. Cole, C.R., et al., Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *N Engl J Med.* 1999; 341(18):1351-7.
2. Watanabe, J., et al., Heart rate recovery immediately after treadmill exercise and left ventricular systolic dysfunction as predictors of mortality: the case of stress echocardiography. *Circulation*, 2001. 104(16): p. 1911-6.
3. Shetler, K., et al., Heart rate recovery: validation and methodologic issues. *J Am Coll Cardiol.* 2001; 38(7): 1980-7.
4. Maeder, M.T., et al., Impact of the exercise mode on heart rate recovery after maximal exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2009;105(2): 247-55.
5. Ranadive, S.M., et al., Heart rate recovery following maximal arm and leg-ergometry. *Clin Auton Res.* 2011; 21(2): 117-20.
6. Ohuchi, H., et al., Heart rate recovery after exercise and cardiac autonomic nervous activity in children. *Pediatr Res.* 2000; 47(3): 329-35.
7. Arena, R., et al., The influence of sex on the relationship between heart rate recovery and other cardiovascular risk factors in apparently healthy subjects. *Scand J Med Sci Sports.* 2010; 20(2):291-7.
8. Arena, R., et al., The prognostic value of the heart rate response during exercise and recovery in patients with heart failure: influence of beta-blockade. *Int J Cardiol.* 2010;138(2):166-73.
9. Cole, C.R., et al., Heart rate recovery after submaximal exercise testing as a predictor of mortality in a cardiovascularly healthy cohort. *Ann Intern Med.* 2000; 132(7): 552-5.
10. Jolly, M.A., D.M. Brennan, and L. Cho, Impact of exercise on heart rate recovery. *Circulation.* 2011; 124(14): 1520-6.
11. Ostojic, S.M., et al., Ultra short-term heart rate recovery after maximal exercise in continuous versus intermittent endurance athletes. *Eur J Appl Physiol.* 2010;108(5): 1055-9.
12. Vivekananthan, D.P., et al., Heart rate recovery after exercise is a predictor of mortality, independent of the angiographic severity of coronary disease. *J Am Coll Cardiol.* 2003; 42(5): 831-8.
13. Meneghelli, R.S., et al., III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. *Arq Bras Cardiol.* 2010; 95(5): 1-26.

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



Tel: (0xx21) 2592-9232

www.cael-on.com.br

Porque sua tranquilidade é a
nossa melhor imagem

PARA NÃO ESQUECER DA III DIRETRIZ SOBRE TESTE ERGOMÉTRICO

© Dreamstime.com



 Dra. Andréa London
Hospital Pró-Cardíaco

Frequentemente recebemos pacientes encaminhados para teste ergométrico (TE) em uso de medicações de ação cardiovascular. Caso a indicação seja diagnóstica, o exame idealmente deveria ser realizado após a suspensão destes medicamentos, quando possível, objetivando evitar interferências na análise dos parâmetros do teste. Muitas vezes, um fármaco pode interferir na capacidade diagnóstica do método através do mesmo mecanismo de ação que justifica e respalda sua prescrição. É importante ressaltar que a decisão de suspender temporariamente o uso de qualquer medicação é prerrogativa médica, considerada a partir dos riscos e benefícios avaliados, devendo constar de

maneira explícita na solicitação do TE. Os inibidores da enzima conversora da angiotensina (IECA) e os bloqueadores dos receptores de angiotensina (BRA) não interferem nas variáveis do teste e não há recomendação para suspensão antes do exame, especialmente em hipertensos, nos quais a interrupção do uso destes fármacos pode impossibilitar a realização do exame pelo aumento importante da pressão arterial. A tabela ao lado foi publicada na III Diretriz sobre Teste Ergométrico, cujo

Tabela 4 – Tempo para suspensão dos medicamentos para a realização do TE quando a finalidade é diagnóstica

Medicação	Dias de suspensão prévia
Amlodarona ⁵⁰⁻²⁰	60
Betabloqueadores	7
Bloqueadores dos canais de cálcio	4
Digoxina	7
Antiarrítmicos	5
Nitrato	1
Metildopa e clonidina	1

O fenômeno de rebote pode ocorrer com a suspensão de betabloqueadores e de alguns agentes anti-hipertensivos, sendo minimizado com a retirada gradual dos fármacos.

artigo de referência encontra-se citado abaixo. Fica a mensagem final de que um TE com critérios para isquemia miocárdica na vigência de medicações de ação cardiovascular infere maior gravidade ao diagnóstico de doença arterial coronariana.

ARTIGO ESSENCIAL DE REFERÊNCIA: Meneguelo RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrolla LE, Albuquerque PF, Serra SM et al. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. Arq Bras Cardiol. 2010;95(5 supl. 1):1-26.

expediente

DIRETORIA DO DERCAD/ RJ
Biênio 2012-2013

PRESIDENTE

Dra. Andréa London

VICE-PRESIDENTE

Dr. Fernando Cesar de Castro e Souza

DIRETOR ADMINISTRATIVO

Dr. Marco Aurélio Moraes de Souza Gomes

DIRETOR FINANCEIRO

Dr. Mauro Augusto dos Santos

DIRETORA CIENTÍFICA

Dra. Cláudia Lúcia Barros de Castro

COORDENADORIA DE ÁREAS DE ATUAÇÃO

Ergometria

Dr. José Ricardo Carvalho Poubel

Reabilitação Cardíaca

Dr. John Richard Silveira Berry

Cardiologia Desportiva

Dr. Alexandre Souza Coimbra

Cardiologia do Exercício

Editora-chefe

Dra. Andréa London

Conselho Editorial

Dr. Daniel Kopiler

Dr. George Lélío de Almeida

Dr. Marcos Brazão

Dr^a. Maria Angela Carreira

Dr. José Caldas Teixeira

Dr. Serafim Ferreira Borges

Dr. Ricardo Vivacqua

Editor Associado

Dr. Salvador Serra

Presidentes Anteriores

1999-2001 Dr. Salvador Serra

2001-2003 Dr. Salvador Serra

2003-2005 Dr. Ricardo Vivacqua

2005-2007 Dr. Ricardo Vivacqua

2007-2009 Dr. Maurício Rachid

2010-2011 Dra. Andréa London

CRIAÇÃO E PRODUÇÃO

Projeto Gráfico

Rachel Leite Lima

AW Design

www.awdesign.com.br

Tel.: (21) 2717-9185

As opiniões publicadas nas diversas seções do **CARDIOLOGIA EM EXERCÍCIO** não necessariamente expressam os pontos de vista da diretoria do DERCAD/RJ.

www.dercad.org.br

QUALIDADE, RESISTÊNCIA E DURABILIDADE.

LIDERANÇA ABSOLUTA EM EQUIPAMENTOS DE ERGOMETRIA E ERGOESPIROMETRIA.



inbrasport

*CERTIFICADA ISO 9001

RUA SANTOS DUMONT, 1766

PORTO ALEGRE - RS

FONE: (51) 3358.6900

WWW.INBRASPORT.COM.BR

INBRASPORT@INBRASPORT.COM.BR

REPRESENTANTE AUTORIZADO NO RJ:

CAEL LTDA. - FONE (21) 2592.9232





PERGUNTE AO ESPECIALISTA

Qual o Valor do Destreinamento na Avaliação Prognóstica das Arritmias Ventriculares?

Dra. Renata R. T. de Castro

Laboratório de Reatividade Autônoma- Hospital Pró-cardíaco | Serviço de Cardiologia- Hospital Naval Marcílio Dias | Ergometrista - Vita Check-up Center

Cardiologistas e especialistas em medicina esportiva frequentemente são procurados por atletas e indivíduos fisicamente ativos para avaliação de arritmias. Diferentes arritmias podem acometer esta população, variando desde distúrbios benignos até eventos fatais, que culminam com a ocorrência de morte súbita. Por isto, uma avaliação extremamente cuidadosa, capaz de indicar um diagnóstico preciso e avaliar o potencial risco para a ocorrência de eventos fatais é mandatória nestes casos. O treinamento físico pode resultar em alterações cardíacas elétricas e estruturais que mimetizam alterações cardíacas patológicas. Até pouco tempo atrás, acreditava-se que a ocorrência de eventos fatais em atletas era consequente a doenças pré-existentes, ou seja, apesar destes eventos se expressarem durante a prática esportiva não seriam consequentes ao treinamento. Entretanto, estudos mais recentes revelam que o aumento do trabalho miocárdico, distúrbios eletrolíticos, descarga catecolaminérgica e alterações autonômicas secundárias à atividade física intensa apresentam potencial para desencadear arritmias, síncope e morte súbita em atletas sem qualquer patologia congênita ou adquirida. Mais especificamente, La Gerche e colaboradores¹ demonstraram que ocorre aumento de troponina I e BNP (Brain Natriuretic Peptide - peptídeo

natriurético cerebral) em mais de metade dos indivíduos que completaram uma prova de triathlon. Além disso, 27% destes indivíduos apresentaram alterações agudas da contratilidade segmentar do ventrículo esquerdo e todos apresentaram redução da função do ventrículo direito. Todas estas alterações desapareceram uma semana após a competição. Assim, este estudo comprovou a natureza pouco benigna de provas de intensidade muito alta. A natureza benigna de alterações induzidas pelo exercício parece repousar na sua reversibilidade. Com base neste princípio, muitas vezes indica-se um período de destreinamento para que se possa avaliar a ocorrência de arritmias ventriculares em atletas. Pelliccia e colaboradores² acompanharam 70 atletas com arritmias ventriculares frequentes ou complexas. Houve importante redução da frequência e complexidade destas arritmias após cerca de 19 semanas de destreinamento em 50 destes atletas. A maioria dos atletas em que houve redução das arritmias não apresentava cardiopatia estrutural. Nestes casos, tais arritmias foram consideradas benignas. Além disso, acredita-se que mesmo nos indivíduos com cardiopatia estrutural o período de destreinamento seja capaz de reduzir o risco de morte súbita. Mais recentemente, o mesmo grupo constatou

que os benefícios do destreinamento na supressão de arritmias perdura mesmo após o retorno ao treinamento³. Apesar da possível natureza benigna das arritmias ventriculares em atletas, não podemos deixar de investigar extensivamente estes casos⁴. Síncope durante a prática esportiva deve ser sempre encarada como um episódio de morte súbita abortada. Arritmias sintomáticas devem sempre ser investigadas mais agressivamente. Por outro lado, um período de destreinamento é uma ferramenta propedêutica relativamente simples e potencialmente útil na avaliação de arritmias assintomáticas em atletas.

Referências Bibliográficas:

1. La Gerche A, Connelly KA, Mooney DJ, Maclsaac AI, Prior DL. Biochemical and functional abnormalities of left and right ventricular function after ultra-endurance exercise. *Heart*. 2008;94(7):860-86.
2. Biffi A, Maron BJ, Verdile L, Fernando F, Spataro A, Marcello G, Ciardo R, Ammirati F, Colivicchi F, Pelliccia A. Impact of physical deconditioning on ventricular tachyarrhythmias in trained athletes. *J Am Coll Cardiol*. 2004;1;44(5):1053-8.
3. Biffi A, Maron BJ, Culasso F, Verdile L, Fernando F, Di Giacinto B, Di Paolo FM, Spataro A, Delise P, Pelliccia A. Patterns of ventricular tachyarrhythmias associated with training, deconditioning and retraining in elite athletes without cardiovascular abnormalities. *Am J Cardiol*. 2011 Mar 1;107(5):697-703.
4. Walker J, Calkins H, Nazarian S. Evaluation of Cardiac Arrhythmia among Athletes. *Am J Med*. 2010 December ; 123(12): 1075-1081.



POLAR
monitores de frequência cardíaca

Seu coração sob controle

www.proximus.com.br

proximus
TECHNOLOGY

Aprimorando o Teste de Exercício: Duração Ideal do Teste: Fisiologia e Clínica

Dr. Claudio Gil S. Araújo

Diretor-médico da CLINIMEX – Clínica de Medicina do Exercício e Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte – Universidade Gama Filho

Dando sequência a uma série de pequenos textos em Cardiologia do Exercício voltados para o aprimoramento da execução e da interpretação do teste de exercício (TE), a presente contribuição aborda um tema importante e pouco discutido: a duração ideal do teste, com base nos aspectos fisiológicos e clínicos.

Breve histórico: os estudos clássicos envolvendo coletas de gases e os testes de banco com os primeiros registros de eletrocardiograma de esforço tendiam a utilizar alguns períodos de cargas ou intensidades de esforço fixas, separadas por breves intervalos de repouso. Essas cargas eram progressivas, por vezes levando à fadiga ou exaustão voluntária do indivíduo. Um protocolo típico de TE máximo nas décadas de 60 ou 70, quando praticamente começou a ergometria brasileira (desportiva e clínica), usava pelo menos três cargas de cinco a seis minutos de duração. Posteriormente, em um enfoque mais clínico e sem medidas de gases expirados, foram suprimidos os intervalos entre as cargas e reduzidas as suas durações para três minutos (exemplo: protocolo de Bruce). Visando obter uma maior discriminação em diferentes níveis de intensidades de esforço, os estágios de três minutos passaram a ser reduzidos para dois e até mesmo um minuto, tanto em TE feitos em cicloergômetros como em esteira. Foi somente nos anos 90 que a expressão “protocolo em rampa” foi introduzida e o conceito de estágio abandonado, passando-se a ter uma taxa ou razão de incremento do esforço a cada minuto, porém efetivada em doses mínimas e progressivas, dentro das possibilidades técnicas do ergômetro utilizado. Atualmente, na prática clínica do TE, ainda existem alguns casos de uso de estágios, muito embora a tendência mais atual seja a incorporação cada vez mais prevalente dos protocolos em rampa, com pequenos incrementos feitos com poucos

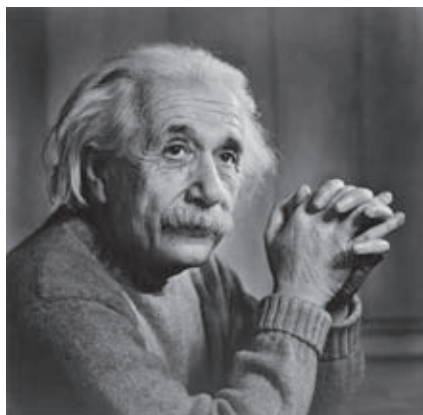
segundos de intervalo. Dessa forma, teríamos um aumento quase linear na relação entre as variáveis intensidade e tempo de exercício.

Fisiologia: a realização de um exercício físico estressa a interação entre os sistemas corporais e, mais particularmente, a capacidade do corpo em captar, transportar e utilizar o oxigênio atmosférico para a produção de movimento e de eliminar o gás carbônico gerado nesse processo, com a manutenção da homeostasia corporal. Em uma prova de atletismo, um corredor jovem e saudável é capaz de alcançar o seu consumo máximo de oxigênio em pouco mais de um ou dois minutos. A maioria dos indivíduos de meia-idade moderadamente ativos, quando submetidos subitamente a uma carga de esforço maior do que a sua condição aeróbica, demanda apenas dois a quatro minutos para alcançar o VO_2 máximo. Não obstante, para que seja melhor observada a interação entre os sistemas corporais e analisado o comportamento de cada uma das variáveis cardiorrespiratórias, são necessárias um número maior de observações ou dados e, conseqüentemente, maior duração do TE é mandatória. Isso é particularmente importante quando se pretende discriminar ou identificar a intensidade de esforço a partir do qual as respostas passam a ser anormais, ou ainda, quando se está procurando determinar o limiar anaeróbico e o ponto de compensação respiratória através da análise dos gases expirados (teste cardiopulmonar de exercício). Quando os protocolos incrementais de TE são muito curtos, como por exemplo, menos do que seis minutos ao total, o componente anaeróbico passa a desempenhar papel muito relevante e perdem-se as relações objetivas entre intensidade realizada de esforço, frequência cardíaca e condição aeróbica, gerando estimativas muito imprecisas e, mais

provavelmente, muito superestimadas do VO_2 máximo. Isso é frequente em TE com protocolos de rampa que duram alguns poucos minutos. Um exemplo extremo seria tentar estimar o VO_2 máximo do Usain Bolt a partir dos quase 45 km/m que ele atinge nos 100m e 200 m rasos, o que equivaleria a irrealísticos 45 METs!

Clínica: adicionalmente aos dados obtidos no pico do exercício e nos primeiros minutos da recuperação do esforço, o adequado incremento progressivo da intensidade do esforço oferece a oportunidade de identificar, muito precisamente, o momento em que sintomas anormais e/ou respostas hemodinâmicas, respiratórias e eletrocardiográficas inapropriadas começam a surgir. Esses dados são extremamente úteis para diagnóstico e para orientação terapêutica, sendo frequentemente pouco valorizados ou analisados nos laudos de TE. Por exemplo, para uma adequada interpretação do comportamento tensional ao esforço, deve-se obter, além da medida de repouso, pelo menos quatro medidas durante o exercício e duas ou três outras na fase de recuperação.

Mensagem final: considerando os aspectos fisiológicos e clínicos, na grande maioria dos casos, a duração ideal de um TE máximo incremental com objetivo diagnóstico deve ter ao redor de dez minutos, com uma margem bem aceitável de dois minutos para mais ou para menos – 8 a 12 minutos. Um TE com duração total inferior a seis minutos pode apresentar dificuldades ou limitações importantes adicionais na sua interpretação. Para atletas competitivos ou recreativos, particularmente para aqueles em que haja interesse em uma maior discriminação dos limiares, uma duração mais longa tal como entre 12 e 20 minutos pode ser muito conveniente.



Para não esquecer deste boletim

*“Só há duas maneiras de viver a vida:
a primeira é vivê-la como se os milagres não
existissem. A segunda é vivê-la como se tudo
fosse milagre.”*

Albert Einstein

O que se lê sobre Ergometria e Reabilitação... Hoje

 Dra. Andréa London
Hospital Pró-Cardíaco

Exercício e Insuficiência Cardíaca

Estudo mostrou que pacientes portadores de insuficiência cardíaca submetidos a um programa de exercício de moderada intensidade por 10 anos apresentaram aumento de 14.7% na capacidade funcional e redução de 36% nas internações e de 32% na mortalidade. Houve baixa taxa de desistência e alta adesão ao protocolo, sendo o treinamento supervisionado no primeiro ano e depois conduzido em um "clube", como foi chamado o grupo formado pelos pacientes do estudo. Estes resultados são únicos, pela duração sem precedentes, altos níveis de supervisão e aderência e pelo formato de "clube", modelo que se mostrou eficiente no acompanhamento dos pacientes.



Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, Purcaro A. J Am Coll Cardiol. 2012; DOI:10.1016/j.jacc.2012.06.036. <http://content.onlinejacc.org>.

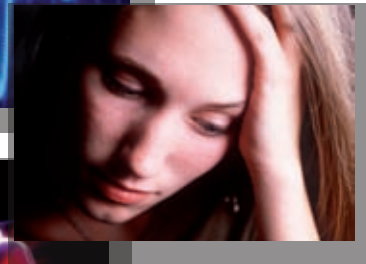
Resposta pressórica ao exercício e risco cardiovascular

A resposta pressórica ao exercício é importante marcador de hipertrofia ventricular esquerda, hipertensão futura e eventos cardiovasculares. O aumento da rigidez arterial e a disfunção endotelial são correlatos significativos de uma resposta exacerbada da pressão arterial (PA) sistólica ao exercício. Dados obtidos a partir do estudo Framingham sugerem que alterações na função vascular podem contribuir para respostas exageradas da PA durante as atividades cotidianas, resultando em incrementos repetitivos de carga sobre o coração e os vasos e aumentando o risco de doenças cardiovasculares.

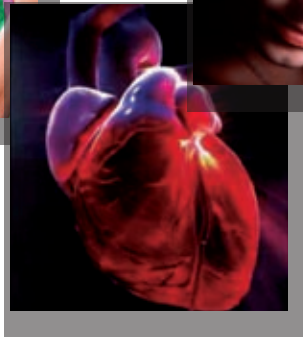
Thanassoulis G, Lyass A, Benjamin EJ, et al. Circulation. 2012;125:2836-2843.

FC no 5º da recuperação e mortalidade

O descenso lento da FC no 5º minuto da recuperação também se mostrou preditor independente de mortalidade, sendo novo índice prognóstico derivado do teste ergométrico. A FC no 1º minuto da recuperação reflete predominantemente a reativação parassimpática após o exercício, atingindo um pico em aproximadamente 2 minutos; já a FC no 5º minuto da recuperação reflete a diminuição do tônus simpático, a qual ocorre de modo mais gradativo. A queda lenta da FC no pós-esforço tardio indica tônus simpático mais persistentemente elevado, o que tem sido associado a menor sobrevivência.



Johnson NP, Goldberger JJ. Am J Cardiol 2012;110:45-49.



Sobre exercício e depressão

Sintetizada a partir de aminoácidos como o triptofano, a serotonina é um neurotransmissor cujo nível cerebral está relacionado a alterações de comportamento e humor, tais como ansiedade, agressividade e depressão. Muitos aspectos da

atividade serotoninérgica passam por mudanças com o envelhecimento, podendo predispor a transtornos do humor. Elevações significativas na disponibilidade cerebral de triptofano são encontradas durante e após 60 minutos ininterruptos de exercício físico. O efeito antidepressivo obtido a partir do aumento da atividade serotoninérgica pode ser observado tanto em homens jovens quanto em idosos.

Melacon M, Lorrain D, Dionne JJ. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2012;44(5):881-887.





HeartWare
Sistemas para cardiologia



Ergo13
Teste Ergométrico



ErgoMET
Ergoespirometria

Deixe o esforço para seus pacientes.
HW: os melhores produtos para diagnósticos cardiológicos.

[31] 3461 7226 www.hw.ind.br



XIII IMERSÃO

EM ERGOMETRIA, REABILITAÇÃO E CARDIOLOGIA DESPORTIVA

09, 10. Nov
2012

CID Leblon | Rua Ataulfo de Paiva, 669 - Rio de Janeiro - RJ

PROGRAMA

9 de Novembro - Sexta-feira

- 18h-18h20** Coquetel de boas vindas
18h20-18h25 Abertura do evento
18h25-19h10 MINICONFERÊNCIA COMENTADA
 Sedarismo: conheça o mal do século
19h10-20h10 COLÓQUIO DE REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR
 PROGRAMA SUPERVISIONADO EM FOCO
 Estratificação de risco cardiovascular – como fazer?
 Exercício intervalado - qual a importância e como prescrever?
 Exercício de força na Insuficiência Cardíaca – qual a dose ideal?
 Pacientes com marcapasso definitivo/CDI/ressincronizador – quais as particularidades?
20h10-20h55 MINICONFERÊNCIA COMENTADA
 Quando desqualificar o atleta com cardiopatia congênita?
20h55 Encerramento do primeiro dia

10 de Novembro - Sábado

- 8h30-9h30** COLÓQUIO DE ERGOMETRIA
 Ainda existe lugar para utilização dos escores?
 220-idade? Como definir déficit cronotrópico no TE?
 Infradesnível de ST ascendente lento: critério para isquemia?
 Na era da tecnologia, qual o valor do TE precoce pós-IAM?
9h30-10h10 ATIVIDADE DINÂMICA
 Como destrinchar o laudo de uma ergoespirometria?
10h10-10h30 INTERVALO PARA CAFÉ
10h30-11h20 RESPOSTA RÁPIDA
 Recuperação pós-esforço: passivo, ativo ou individualizado?
 Bronco-espasmo no TE: como diagnosticar?
 Quais arritmias contra-indicam uma sessão de reabilitação cardíaca?
 Arritmia ventricular no indivíduo aparentemente saudável: limitação para provas de rua?
11h20-12h30 TESTE SEUS CONHECIMENTOS
 ATIVIDADE INTERATIVA COM A PLATEIA
12h30-13h30 ALMOÇO
13h30-14h30 DISCUSSÃO INTERATIVA
 Qual é o diagnóstico?
 Apresentação de casos clínicos
14h30-15h30 COLÓQUIO DE CARDIOLOGIA DESPORTIVA

Quais cardiopatias permitem a prática de esportes competitivos?
 Como avaliar coronariopatas que desejam participar de provas de longa duração?

Quais as principais complicações relacionadas às provas de longa duração?

Como diferenciar as síncopes benigna e maligna nos atletas?

15h30-15h50 INTERVALO PARA CAFÉ

15h50-16h40 RESPOSTA RÁPIDA

Nutrição e suplementação dietética em indivíduos ativos: Como orientar?

O que valorizar no TE do paciente diabético?

Atleta e disfunção de VD - o que sabemos?

O que valorizar nas arritmias ventriculares induzidas pelo esforço?

16h40-17h40 DE OLHO NA LEI

Implicações jurídicas da prática clínica cotidiana

17h40 Informações, entrega do questionário de avaliação e do certificado de conclusão e sorteio de brindes



Sérgio Franco
Medicina Diagnóstica



SOCERJ



VAGAS LIMITADAS!

Valor da Inscrição: R\$ 120,00 (Médicos)
 R\$ 110,00 (sócios da SOCERJ adimplentes)
 R\$90,00 (estudantes de medicina com comprovante)

Tudo sobre Cardiologia do Exercício!

Informações e Inscrições Antecipadas na SOCERJ
 Praia de Botafogo, 228 - Sl. 708
 Tels.: (21) 2552-0864 e 2552-1868