



4 Multiplicam-se os Artigos sobre Exercício. E na Prática Clínica?

7 Aprimorando o teste de exercício: parte 4 – Frequências Cardíacas Máxima e Submáxima

8 Agenda 2013

www.dercad.org.br

Benefícios do Binômio Atividade Física-Exercício na Insuficiência Cardíaca

 Dr. José Antônio Caldas Teixeira - RJ

Professor da Universidade Federal Fluminense

Responsável pelo Setor de Reabilitação Cardíaca do HUAP-UFF

Diretor Médico da Clínica Fit Center/Fit Labor

A insuficiência cardíaca (IC) é síndrome clínica complexa, de caráter sistêmico, definida como disfunção cardíaca que ocasiona inadequado suprimento sanguíneo para as necessidades metabólicas tissulares, na presença de retorno venoso normal ou de elevadas pressões de enchimento^{1,2,3}. Geralmente, a redução do débito cardíaco (DC) é responsável pela perfusão tecidual inapropriada na IC. De início, este comprometimento do DC se manifesta durante o exercício. Com a progressão da doença, há redução do DC também no repouso¹. A importância do estudo desta síndrome advém da elevação contínua da taxa de prevalência^{1,4,5} e do impacto financeiro nacional, além do déficit funcional individual resultante manifestado

através da dispneia e fadiga⁵. Avanços no entendimento do metabolismo oxidativo, do sistema de transferência de energia intracelular, dos mecanismos de disfunção endotelial, do papel da ativação neural simpática e das citocinas inflamatórias podem explicar a fisiopatologia da intolerância ao esforço na IC⁵ (Tabela 1).

Embora o repouso no leito e a restrição à atividade física ainda sejam apropriados para casos agudos e instáveis, sabemos que a prática de exercícios na IC é segura e benéfica, devendo ser recomendada tão logo haja compensação do quadro. O condicionamento físico nos portadores de IC leva a melhora da capacidade funcional e qualidade de vida, reduzindo o grau de sintomatologia, especialmente dispneia e fadiga. As adaptações periféricas musculares, como maior capacidade oxidativa com aumento do número e tamanho das mitocôndrias e maior relação capilar/fibra muscular, aumentam a perfusão periférica. Destaca-se também a redução das concentrações circulantes de substâncias vasoconstritoras como a vasopressina e a

continua >

Recomende a prática de exercícios ao seu paciente, e adicione o uso dos Monitores Polar para obter resultados mais rápidos e seguros.



FT1



FT2



FT4



FT7



Nas redes sociais:



twitter.com/proximusbrasil

www.facebook.com/ProximusTecnologia

www.proximus.com.br

Visite o nosso site e VEJA a linha completa de modelos e funções disponíveis.
2 anos de Garantia, Assistência Técnica e Orientação pós-venda por nossos Especialistas.

> continuação Benefícios do Binômio Atividade Física-Exercício na Insuficiência Cardíaca

Tabela 1. Adaptado da referência 5.

FISIOPATOLOGIA DA INTOLERÂNCIA AO ESFORÇO NA IC

SISTEMA CARDIOVASCULAR
 Disfunção sistólica e diastólica
 Redução do volume sistólico
 Elevação das pressões de enchimento
 Hipertensão arterial pulmonar secundária e disfunção do VD
 Regurgitação mitral

SISTEMA VENTILATÓRIO
 Ventilação/ minuto exarcebada em relação a produção de CO₂
 Hipertensão arterial pulmomar
 Dano vascular pulmonar e fibrose
 Alteração da relação ventilação/ perfusão
 Edema intersticial e alveolar

SISTEMA NEURO-HUMORAL
 Aumento da atividade simpática
 Aumento da atividade do sistema renina angiotensina aldosterona

Redução do tônus vagal
 Elevação dos níveis das citocinas pró inflamatórias

#MUSCULATURA ESQUELÉTICA
 Redução da massa muscular e da perfusão muscular
 Redução dos tipos IIa em relação aos tipo IIb de fibra muscular
 Redução das enzimas do metabolismo oxidativo e da geração de ATP
 Retardo na síntese de componentes de alta energia (ATP-CP)

#DISFUNÇÃO ENDOTELIAL
 Redução da síntese de óxido nítrico
 Elevação das espécies reativas de oxigênio
 Redução da resposta vasodilatadora ao *shear stress*

angiotensina, o menor tônus adrenérgico, a melhora da disfunção endotelial com maior produção de óxido nítrico e a melhora da inflamação sistêmica^{2,3,6,8}. Estas adaptações ao condicionamento irão desencadear não só a melhora funcional, mas aparentemente também menor taxa de eventos fatais e não fatais. Estudos mostram redução na admissão hospitalar e melhora da sobrevivência em 01 ano⁸, apesar do maior estudo já realizado sobre o assunto, o HF – ACTION⁹, não ter obtido resultados tão animadores. O exercício físico tem sido indicado em algumas estratégias recentes para redução de custos para internações hospitalares por IC, como recurso bastante promissor¹. Além de ser seguro e não aumentar a mortalidade, melhora a qualidade de vida e o desempenho funcional. Poucos estudos têm demonstrado o efeito do exercício em longo prazo ou definem protocolos de exercícios^{2,3,9}.

IC E EXERCÍCIO

A incapacidade de realizar atividade física sem desconforto é um dos primeiros sintomas da IC. A dispneia e fadiga progressivas aos diferentes graus de esforço até a dispneia de repouso são sintomas característicos. A relação entre índices de função ventricular em

repouso e gravidade dos sintomas parece fraca^{2,3,10}. Crescente corpo de evidências, de experiências clínicas e de dados de pesquisas publicadas, demonstra de modo consistente a melhora da capacidade funcional, dos sintomas e da qualidade de vida com o exercício na IC. Dados recentes sugerem impacto positivo, ainda que modesto, nas taxas de reinternação hospitalar e redução da mortalidade⁹. Atividade Física (AF) pode ser definida como qualquer movimento corporal que leve a contração muscular e gasto energético acima do basal. Em geral, chamamos de exercício a atividade física realizada de modo programado, repetitivo e estruturado, com o objetivo de melhorar valências ou capacidades físicas. O foco principal para atingir metas relacionadas à promoção de saúde com a prescrição de AF e/ou exercícios são programas que aprimorem a aptidão cardiorrespiratória, força e flexibilidade e, associados à orientação alimentar, melhorem a composição corporal^{2,3,5}. Não há diferença, em termos de objetivos, para o paciente portador de IC², a particularidade está no modo de fazê-lo. A tabela 2 lista os benefícios da prática regular de atividade física⁷ que também ocorrerão nos portadores de IC:

continua >

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

> continuação **Benefícios do Binômio Atividade Física-Exercício na Insuficiência Cardíaca**

Tabela 2. Adaptado da referência 7.

BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA E/OU EXERCÍCIOS REGULARES

MELHORA DA FUNÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

↑ VO ₂ Pico devido a adaptações Centrais e Periféricas
< Ventilação Minuto para uma dada carga absoluta submáxima
< Consumo Miocárdio de O ₂ para uma dada carga absoluta submáxima
< FC e PA para uma dada carga absoluta submáxima
↑ Densidade Capilar nos músculos esqueléticos
↑ do limiar de início dos sinais e sintomas da angina

REDUÇÃO DOS FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES

↓ da PA sistólica e diastólica de repouso
↑ HDL e ↓ Triglicerídeos
↓ gordura corporal total e intra-abdominal
↓ intolerância à glicose e a necessidade de insulina
↓ adesividade e agregação plaquetárias
↓ disfunção endotelial

REDUÇÃO DA MORBIDADE E MORTALIDADE

PREVENÇÃO PRIMÁRIA

↑ níveis de AF e Aptidão Física estão relacionados a ↓ taxas de doença arterial coronariana
↑ níveis de AF e Aptidão Física estão associados a ↓ taxas combinadas de doenças cardiovasculares (DCV), Diabetes Tipo II, Fraturas Osteoporóticas, Câncer de Cólon e Mama e litíase biliar

PREVENÇÃO SECUNDÁRIA

↓ mortalidade por qualquer causa e por DCV no pós-infarto, em especial nos pacientes multi-intervencionais
--

OUTROS BENEFÍCIOS

↓ dos marcadores pró inflamatórios
Ativação de células-tronco
↓ da ansiedade e depressão
↑ da sensação de bem estar
Melhora e independência para atividades da vida diária e laborativas

O exercício é reconhecidamente medida coadjuvante de valor na terapêutica dos pacientes estáveis de IC, sendo considerada classe 1. Nestes pacientes, o exercício pode afetar de modo positivo o VO₂ pico, a função hemodinâmica central, a função autonômica, a função periférica e muscular e a capacidade funcional como um todo. Estas adaptações são efeito do treinamento e permitem ao indivíduo se exercitar em maior carga de trabalho com menor FC, para cada grau de esforço submáximo¹¹. Estudos publicados avaliando a eficácia do treinamento físico na IC relatam melhoras de 18% a 25% do VO₂ pico e 18% a 34% na duração do esforço de pico. Sintomas subjetivos, classe funcional e medidas de qualidade de vida também melhoram após o treinamento¹². A maioria dos estudos sobre treinamento físico utiliza carga de moderada à alta intensidade (70% a 80% da FC de pico), embora o efeito tenha sido demonstrado mesmo em 8-12 semanas de treinamento em baixas cargas (40% a 50% do VO₂ pico)^{2,5,8,9}. Os achados recentemente publicados do estudo HF-ACTION⁹ forneceram suporte a evidências clínicas sobre os benefícios do exercício na IC⁹. O HF-ACTION⁹ foi um estudo

multicêntrico, randomizado e controlado, delineado para avaliar os efeitos do treinamento físico na evolução clínica de pacientes medicados e estáveis portadores de IC com fração de ejeção do VE <35%, cujo resultado mostrou redução não significativa dos desfechos primários, combinando todas as causas de mortalidade e internação. Todavia, os achados deste estudo devem ser avaliados em um contexto de baixa adesão ao exercício no grupo treinado, em que apenas 30% dos pacientes se exercitaram acima ou dentro do recomendado e pelo menos 8% do grupo controle se exercitou durante o período de acompanhamento. Tal fato deve ser considerado na análise da limitada elevação na performance ou tolerância ao esforço do grupo treinado, atenuando a diferença com o grupo controle. O HF-ACTION⁹ teve o mérito ser o maior estudo que estabelece a segurança do treinamento na IC estável. Grande número de evidências dão suporte aos benefícios e segurança de um programa de exercício para pacientes com IC estáveis, otimizados no tratamento medicamentoso. A capacidade funcional e a qualidade de vida melhoram e os sintomas de dispneia e fadiga diminuem. Diversos pequenos ensaios clínicos randomizados têm demonstrado não somente aumento na capacidade de esforço máximo, mas também a modificação em inúmeras medidas de função metabólica, tônus vascular, produção de citoquinas e ativação neural, sugerindo efeito positivo e importante do exercício em melhorar os principais sintomas limitantes da IC, em especial a intolerância ao esforço. Embora as taxas de reinternação hospitalar e mortalidade sejam só modestamente afetadas como desfecho final, os dados acerca desta última devem ser limitados devido as altas taxas de não adesão aos programas de treinamento⁹. Objetivando levar os efeitos benéficos do exercício a um número cada vez maior de pacientes com IC, devemos concentrar esforços para maior disponibilidade de centros de reabilitação e sua cobertura pelos convênios, estimulando a indicação pela classe médica e aumentando o envolvimento dos pacientes nestes programas. A definição de novos conceitos de treinamento, com base em dados recentes de intensidade e modalidade, e o incremento de métodos que aumentem a adesão ao treinamento podem ampliar benefícios e talvez aumentar a sobrevida⁵.

Referências Bibliográficas:

- Bocchi EA, Marcondes-Braga FG, Ayub-Ferreira SM, e cols. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. Arq Bras Cardiol. 2009;92(6 supl.1):1-71.
- Piña IL, Apstein CS, Balady GJ, et al. Exercise and Heart Failure: A Statement From the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention. Circulation. 2003;107:1210-1225.
- Adamopoulos S., Parissis JT., Kremastinos DT. New aspects for the role of physical training in the management of outpatients with chronic heart failure. International Journal of Cardiology. 2003, 90:1-14.
- Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, et al. Heart disease and stroke statistics—2010 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Circulation. 2010;121: 948-54.
- Downing, J & Balady, GJ. The Role of Exercise Training in Heart Failure. J Am Coll Cardiol. 2011;58:561-9.
- Levinger I, Bronksa R, Cody DV, et al. The effect of resistance training on left ventricular function and structure of patients with chronic heart failure. International Journal of Cardiology. 2005;105:159-163.
- American College of Sports Medicine (ACSM). Guidelines for exercise testing and prescription. Baltimore: Williams & Wilkins, Eighth Edition, 2009.
- Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, et al. Randomized, Controlled Trial of Long-Term Moderate Exercise Training in Chronic Heart Failure: Effects on Functional Capacity, Quality of Life, and Clinical Outcome. Circulation. 1999;99:1173-1182.
- O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, Ileana L. Pina, for the HF-ACTION Investigators. Efficacy and Safety of Exercise Training in Patients With Chronic Heart Failure - HF-ACTION Randomized Controlled Trial. JAMA. 2009;301(14):1439-1450.
- McKelvie RS, Teo KK, Roberts R, et al. Effects of exercise training in patients with heart failure: The Exercise Rehabilitation Trial (EXERT). Am Heart J. 2002; 144: 23-30.
- Fletcher G.F.; Balady G.J.; Amsterdam, E.A.; e cols. Exercise Standards for Testing and Training. A Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association. CIRCULATION OCT. 2, 2001. Pg 1694-1740.
- Flynn KE, Pina IL, Whellan DJ, et al. Effects of exercise training on health status in patients with chronic heart failure. JAMA 2009;301: 1451-9.

Multiplicam-se os Artigos sobre Exercício. E na Prática Clínica?

Dr. Salvador Serra

Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro (IECAC) - RJ

Hospital Pró-Cardíaco – RJ

Instituto de Pós-Graduação Médica do Rio de Janeiro

Todos nós que acessamos com avidez a literatura cardiológica, mais especificamente, mas não exclusivamente, da nossa área de atuação ampliada, evidenciamos, nitidamente, uma multiplicação de artigos científicos qualificados com o tema “exercício físico” publicados nos periódicos de maior relevância médica nacional e internacional.

Contrastando com a intensidade de estudos publicados sobre este tema, por motivos e interesses diversos, as informações do valor do exercício físico na contribuição de diagnósticos, na avaliação, prevenção e tratamento de doenças, particularmente cardiovasculares, estão longe de chegar ao cardiologista clínico. Tal limitação está efetivamente presente, embora saibamos que o exercício físico, particularmente na prevenção primária e secundária, desempenhe um papel semelhante e, muitas vezes, superior à conduta invasiva no paciente crônico, assim como a de alguns conhecidos agentes farmacológicos amplamente prescritos no dia a dia do consultório.

Alguns poucos exemplos

O exercício físico prolongado promove a liberação de proteína específica, a PGC1-alfa, que atua na regulação de processos metabólicos envolvidos no controle, regulação e de modo objetivo sobre a interferência favorável nos fatores de risco

cardiovascular, ao mesmo tempo que esta proteína promove a liberação da Irisina através do estímulo à produção do hormônio Fndc5 pela membrana externa da célula muscular. Ao transformar parte do tecido adiposo branco em marrom, que possui

uma maior demanda metabólica e um maior gasto calórico, contribui adicionalmente para o controle ponderal do indivíduo fisicamente ativo, além de reduzir a condição de resistência a insulina (Figura 1)¹.



Figura 1. Exercício físico prolongado contribui na regulação genética favorável dos fatores de risco cardiovascular e modifica a estrutura funcional do tecido adiposo, elevando quantitativamente o tecido adiposo marrom o que, adicionalmente, contribui com a perda do peso corporal, além de promover uma redução da intolerância a insulina.

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

Será que o paciente com doença arterial coronariana crônica quando submetido à intervenção coronariana percutânea (ICP) com sucesso anatômico estará utilizando o modo mais adequado para o seu tratamento, interferindo deste modo favoravelmente no prognóstico do paciente? Embora este entendimento, no primeiro momento, pareça óbvio, pois esta é expectativa que estamos acostumados a conviver, não foi este o resultado de estudos elaborados pela Universidade de Leipzig, na Alemanha^{2,3}.

Comparando indivíduos com características clínicas e anatômicas semelhantes, metade randomizada para ICP e os 50% restantes

randomizados para exercício físico regular, ficou evidente que exercício físico é superior aos procedimentos percutâneos na redução da morbidade e da mortalidade cardiovascular, sendo deste modo – “exercício físico melhor que stent” – a conclusão dos autores germânicos autores da pesquisa (Figura 2)^{2,3}.

Evidentemente que os benefícios do exercício físico não se restringem às doenças do coração e dos vasos. A melhora da cognição há muito associada à atividade física foi mais recentemente atribuída a um elemento denominado “Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro”, mais frequentemente identificado pela sigla BDNF, do original em idioma inglês “Brain-Derived Neurotrophic Factor”. Inúmeros estudos têm observado nos indivíduos que praticam exercício físico regular um maior aumento do BDNF que, por atuar no hipocampo, estimula a formação de novos neurônios. Sendo o hipocampo uma região essencialmente relacionada à formação de novas memórias, se fecharia o círculo que envolveria: exercício físico → maior produção de BDNF → neo-formação neuronal no hipotálamo → preservação e melhora da memória (Figura 3)⁴⁻⁶.

Ainda abordando a cognição, agora mais particularmente na doença de Alzheimer, estudos recentes apontam redução do

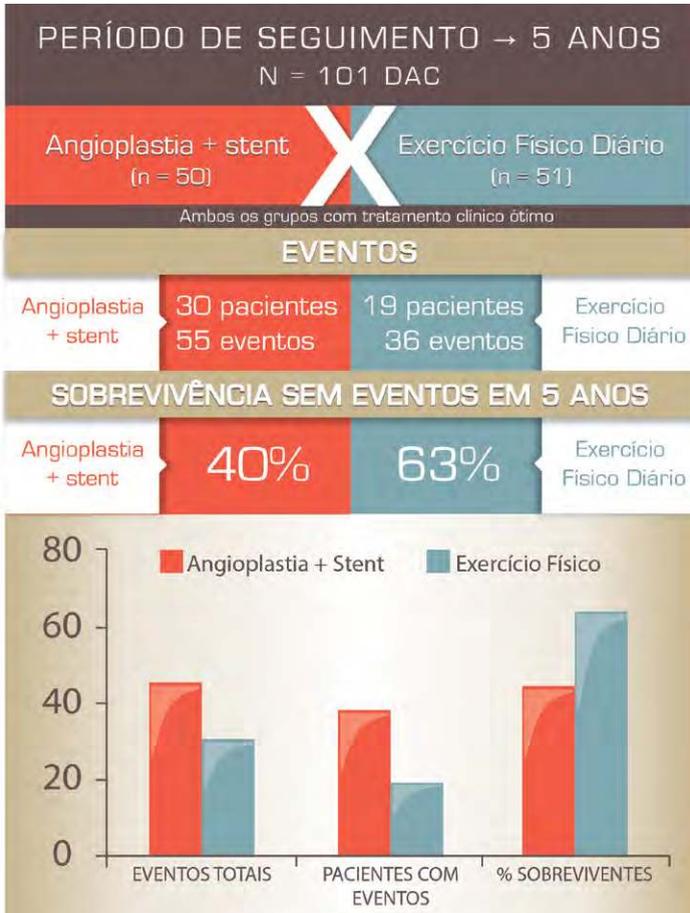


Figura 2. Resultado de estudo alemão tornou evidente que exercício físico regular no paciente coronariano crônico estável contribui mais intensamente para reduzir a morbidade e a mortalidade cardiovascular do que procedimentos invasivos percutâneos, a um custo 50% menor.



Figura 3. Mecanismos de preservação e melhora da memória exclusivamente decorrente da produção do fator neurotrófico derivado do cérebro (BNDF) liberado através da prática do exercício físico regular.

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

inbramed **MedGraphics**

> continuação **Multiplicam-se os Artigos Sobre Exercício. E na Prática Clínica?**

depósito da proteína beta-amilóide no cérebro do indivíduo idoso ativo comparativamente àquele sedentário. É no depósito desta proteína no cérebro que se substancia o mecanismo fisiopatológico da doença de Alzheimer. Nesta doença restritiva e limitante da qualidade de vida, comparativamente ao idoso sedentário, a redução da perda de cognição no idoso ativo foi de 33%, sendo esta redução de perda de memória ainda maior, em torno de 50%, quando o exercício realizado foi de maior intensidade (Figura 4).

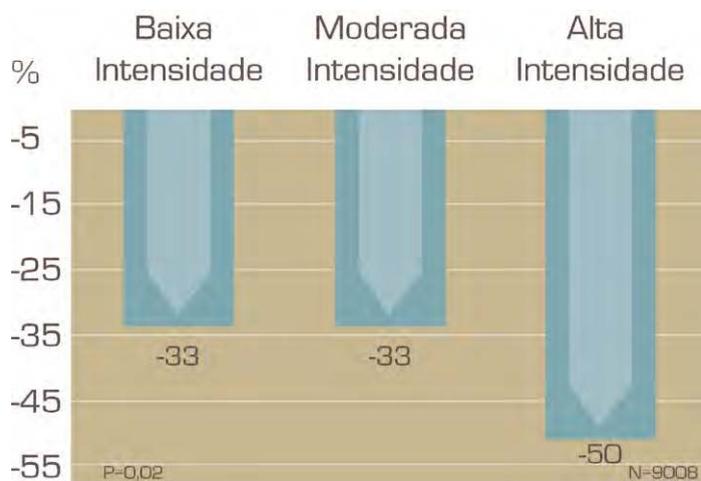


Figura 4. Redução da perda da capacidade cognitiva nos idosos com doença de Alzheimer praticantes de exercício físico regular em relação aos não praticantes.

Finalizando

Os estudos que apresentamos, embora podendo alguns deles conter eventuais restrições decorrentes da característica observacional, se assemelham nesta limitação a outros inúmeros estudos que avaliam outras abordagens de tratamento, sendo eles apenas pequenos exemplos entre os inúmeros à disposição na literatura, e que se avolumam. Pesquisas sobre o valor do exercício físico, quase sempre, estão publicados nos mesmos periódicos médicos qualificados e de alto fator de impacto que, habitualmente, nos acostumamos a usar como referência na identificação de credibilidade e valor científico de uma pesquisa.

Ressalte-se, em uma abordagem mais ampla, não somente a reconhecida associação entre boa condição aeróbica e um melhor prognóstico, mas também a relação entre força muscular

e flexibilidade, sendo estas últimas avaliadas através da simples observação do grau de facilidade ou dificuldade dos atos de sentar e levantar do solo, os quais se relacionam, respectivamente, à menor ou maior mortalidade por qualquer causa⁸.

Deste modo, cabem duas perguntas:

1. Quais seriam ou são as interferências ou interesses, possivelmente externos, que tornam tão secundária a abordagem ampla da utilização do exercício físico na prática clínica, embora, possivelmente, ele suplante qualquer outro procedimento ou agente farmacológico no tratamento dos nossos pacientes crônicos, possuindo o benefício adicional de ter uma maior abrangência potencial de efeitos favoráveis, além de ser de muito menor custo e, conseqüentemente, possibilitar economia para o sistema de saúde e para os próprios pacientes?
2. Quando veremos implantado universalmente nos nossos hospitais, particularmente públicos e de atendimento cardiovascular, principalmente os situados nas periferias das cidades, o seu serviço próprio de reabilitação cardiovascular e, a partir da inauguração, em quanto tempo deverá ser ele considerado e assumido como um dos serviços de maior relevância e de maior benefício aos pacientes atendidos naquela instituição?

Referências Bibliográficas:

1. A PGC1-alfa isoform induced by resistance training regulates skeletal muscle hypertrophy. Ruas JL, White JP, Rao RR, Kleiner S, Brannan KT, Harrison BC, Greene NP, Wu J, Estall JL, Irving BA, Lanza IR, Rasbach KA, Okutsu M, Nair KS, Yan Z, Leivnad LA, Spiegelman. *Cell* 2012;151(6):1319-1331.
2. Hambrecht R, Walther C, Mobius-Einler S. Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease: a randomized trial. *Circulation*. 2004;109:1371-1378.
3. Sven Moebius-Winkler (Leipzig Heart Center, Gemany) - EuroPrevent 2009; Stockholm, Sweden: 6-9 May.
4. Laurin D, Verreault R, Lindsay J, MacPherson K, Rockwood K. Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. *Arch Neurol*. 2001;58:498-504.
5. Neeper SA, Gómes-Pinnilla F, Choi J, Cotman. Physical activity increases mRNA for brain-derived neurotrophic factor and nerve growth factor in rat brain. *Brain Res*. 1996;726:49-56.
6. Cotman CW, Berchtold NC. "Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity". *Trends Neurosci*. 2002;25(6):295-301.
7. Bos I, De Boever P, Buekers J, Emmerechts J, Jacobs L, Mishra V, Meeusen R, Nemery B, van Poppel M, Nawrot T, Int Panis L. "Traffic related gene expression changes in mouse brain tissue.". *Inhal Toxicol*. 2012;24 (10):676-686.
8. Brito LBB, Ricardo DR, Araújo DSMS, Ramos PS, Myers J, Araújo CGS. Ability to sit and rise from the floor as a predictor of all-cause mortality. *European Journal of Preventive Cardiology* 2047487312471759, first published on December 13, 2012 as doi:10.1177/2047487312471759.

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**



PERGUNTE AO ESPECIALISTA

Aprimorando o teste de exercício: parte 4 – Frequências Cardíacas Máxima e Submáxima

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

Essa quarta parte da série Aprimorando o Teste de Exercício publicada em Cardiologia do Exercício abordará uma das principais mais clinicamente relevantes variáveis do teste de exercício (TE), a frequência cardíaca ou simplesmente FC. Especificamente, o texto versa sobre as expressões FC máxima e submáxima. O coração pode ser entendido como uma bomba propulsora de sangue. Diferente da grande maioria das bombas, a vazão de sangue gerada pelo coração é descontínua, decorrente das fases de sístole (esvaziamento) e diástole (enchimento). Esta é ainda variável, podendo se ajustar às necessidades de fornecimento. Fruto dessas duas características- descontinuidade e variação da taxa de fluxo - o coração é uma bomba muito peculiar do ponto de vista mecânico. Mais interessante ainda, é que, para uma faixa normal de funcionamento, pelo mecanismo de Frank-Starling, quanto maior o volume líquido que chega à bomba, mais forte é a contração cardíaca e, conseqüentemente, mais líquido é bombeado. Para que essa função vital – débito cardíaco - possa ser mantida, existem duas variáveis a serem consideradas nas contrações cardíacas: volume médio ejetado em cada sístole e a FC. Em condições fisiológicas, a maior parte do ajuste do débito cardíaco é feito às custas das variações da FC, que pode aumentar de duas a três vezes (em alguns casos, até quatro vezes), ao passar da condição de repouso para a de exercício máximo. Estudos fisiológicos dos anos 60 e 70 mostraram que é possível manter um volume sistólico relativamente alto mesmo quando ocorria uma sístole a cada três décimos de segundo, ou seja, a uma FC de 200 bpm. Com isso, valores altos de FC máxima relacionam-se a débitos cardíacos máximos proporcionalmente maiores, representando uma vantagem hemodinâmica. Se mantidas as condições de extração e utilização periférica de oxigênio (equação de Fick), isso se reflete por níveis mais altos de consumo de

oxigênio e, conseqüentemente, em um melhor desempenho aeróbico. Na realidade, há inúmeras evidências epidemiológicas e clínicas indicando que uma parcela importante da perda aeróbica com o envelhecimento pode ser atribuída a uma diminuição da FC máxima e a resultante redução do débito cardíaco máximo. Mais importante ainda, dados epidemiológicos recentes mostram claramente que a incompetência cronotrópica, ou seja, a incapacidade de alcançar uma FC máxima adequada à idade, é um fator de mau prognóstico clínico e representa um risco relativo aumentado para a mortalidade por todas as causas. Por outro lado, nos primórdios da ergometria, época dos antigos testes de banco que a maioria dos ergometristas atuais nem chegou a conhecer, se sabe que, enquanto é fisiologicamente adequado submeter o indivíduo a um esforço máximo para tentar evidenciar isquemia miocárdica, na prática clínica, nem sempre isso funciona assim. Essa foi, provavelmente, a origem de um uso muito específico da curiosa expressão FC submáxima, representando o valor mínimo de FC, mais frequentemente 85% da FC máxima prevista para a idade, que teria de ser alcançado para que o resultado do TE e, particularmente, o segmento ST do ECG de esforço pudesse ser valorizado ou interpretado. Vamos então ver como essas expressões FC máxima e submáxima se situam à luz da Medicina baseada em evidências. A FC máxima varia muito entre indivíduos, boa parte disso devido à idade. Atualmente, a equação que melhor descreve a relação entre as duas variáveis em indivíduos saudáveis é: FC máxima (bpm) = $208 - 0,7 \times \text{idade (anos)}$. Deve-se, contudo, reconhecer que há uma grande variabilidade para indivíduos da mesma idade, com um erro de estimativa médio de 10 a 12 bpm no uso da equação. Em termos práticos, isso significa dizer que para 100 indivíduos de 40 anos, seja homem ou mulher, o valor mais provável será em

torno de 180 bpm ($208 - 0,7 \times 40$) e que para 95% deles deverá se situar entre 156 e 204 bpm (dois erros de estimativa para menos ou para mais do valor central, ou seja, $180 \pm 2 \times 12$). Outros cinco saudáveis ainda terão valores fora dos limites dessa faixa. Por outro lado, há estudos mostrando que a variabilidade da FC máxima de um mesmo indivíduo em um período de alguns poucos anos é muito baixa. Como usar de modo prático essas informações na execução do TE?

1. O TE não deve jamais ser interrompido simplesmente porque o indivíduo alcançou a FC máxima prevista pela idade. Fazendo isso, o ergometrista só conseguirá assegurar, matematicamente, que 50% dos seus TE em indivíduos saudáveis e sem uso de medicações de ação cronotrópica negativa não serão máximos e sim submáximos.

2. FC máxima não é um bom critério, especialmente quando analisado isoladamente, para determinar se o TE foi ou não máximo;

3. Procure e valorize a informação de FC máxima obtida em algum TE anterior, especialmente se o paciente comentar que chegou realmente à exaustão (muitas vezes, infelizmente, o paciente informa que o TE foi interrompido antes de sua exaustão pelo médico que lhe disse “já está bom e podemos parar”), Outra forma é perguntar pela FC máxima já observada através de um frequencímetro, em algum evento desportivo de alta intensidade, como uma partida de futebol ou de tênis ou ao final de uma prova de pedalada ou de corrida de rua. Use esse valor já conhecido da FC máxima como um ponto de referência e, ao realizar o TE, objetiva chegar ou ultrapassar essa marca. Isso valorizará o seu exame e merece ser informado no laudo como, por exemplo, “o valor de FC máxima obtido no presente TE excedeu em 8 bpm o valor obtido em exame similar realizado há dois

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

Acesse todas as edições



www.dercad.org.br

> continuação **Aprimorando o teste de exercício: parte 4 – Frequências Cardíacas Máxima e Submáxima**

anos” (o colega que lhe pediu o exame gostará de saber disso!);

4. Se a FC ao final do TE realmente máximo ficar mais do que 20 bpm abaixo daquela prevista pela idade, há menos de 5% de chance de esta resposta ser de um indivíduo saudável e, talvez, seja sugestivo de uma incompetência cronotrópica. Já valores com menos de 30 bpm, novamente assumindo que o TE foi realmente máximo, serão tão raros que muito provavelmente refletem incompetência cronotrópica (menos de 1% dos saudáveis terão esse tipo de resposta).

Para concluir, vamos voltar a comentar sobre a FC submáxima e analisar essa expressão de forma isenta e tecnicamente correta. Do ponto de vista linguístico, uma FC submáxima corresponde a qualquer FC abaixo da máxima e pouco ou nada tem a ver com outros critérios, como alterações de segmento ST ou qualquer percentual arbitrário da FC máxima. Sendo assim, na concepção moderna do TE, não há mais espaço para dizer se a FC submáxima foi ou não alcançada, já que, afinal, desde a condição de repouso estamos em FC submáxima!



AGENDA

Pós-graduação em Medicina do Esporte

Abertas as inscrições para o Curso de Pós-graduação em Medicina do Esporte da Universidade Veiga de Almeida.

O curso será oferecido no Rio de Janeiro, SP, BH, Fortaleza, Recife, Florianópolis, Salvador e Brasília.

Coordenação: Dr. Marcos Brazão

marcosbrazao@globo.com

Informações:

Rio de Janeiro: www.uva.br / 2574-8835

Demais cidades: www.fisicursos.com.br /

0800 2820 454



Centro de Convenções SulAmérica
Av. Paulo de Frontin, 1 - Cidade Nova



“A ciência humana de maneira nenhuma nega a existência de Deus. Quando considero quantas e quão maravilhosas coisas o homem compreende, pesquisa e consegue realizar, então reconheço claramente que o espírito humano é obra de Deus, e a mais notável.”

Galileu Galilei