

**Mala Direta Postal
Básica**
0012249002-08191
Sociedade Brasileira
de Cardiologia
CORREIOS

Revista do **DERC**



REVISTA CIENTÍFICA, INFORMATIVA E DE INTERPRELAÇÃO DOS
SÓCIOS DA SBC DERC - DEPARTAMENTO DE ERGOMETRIA,
EXERCÍCIO, CARDIOLOGIA NUCLEAR E REABILITAÇÃO
CARDIORRESPIRATÓRIA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA

CANALOPATIAS PARA O CLÍNICO

PÁG. 05

ATUALIZAÇÃO DA TABELA
VELOCIDADE E INCLINAÇÃO
DA ESTEIRA ERGOMÉTRICA
NO PROTOCOLO EM RAMPA

PÁG. 10

TESTE CARDIOPULMONAR
DE EXERCÍCIO NO AUXÍLIO
DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL
DE DISPNEIA - ASMA
INDUZIDA PELO EXERCÍCIO

PÁG. 12

EXERCÍCIO NEUROMUSCULAR NO
PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA

PÁG. 18

TESTE CARDIOPULMONAR
E O DIAGNÓSTICO DE DOENÇA
CORONARIANA: A ACURÁCIA DA
CURVA DO PULSO DE OXIGÊNIO

PÁG. 22

A PRÁTICA DO
EXERCÍCIO FÍSICO
E O VIDEOGAME NO
SÉCULO XXI

PÁG. 24

O TREINAMENTO FÍSICO
ASSISTIDO PODE REDUZIR
A ÁREA ISQUÊMICA
E MELHORAR A FUNÇÃO
VENTRICULAR ESQUERDA
EM PACIENTES APÓS
INFARTO DO MIOCÁRDIO
NÃO COMPLICADO?

PÁG. 26

HISTÓRIA, EVOLUÇÃO E
PREMÊNCIA DA NECESSIDADE
DE MULTIPLICAÇÃO E
VALORIZAÇÃO DOS SERVIÇOS
DE REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR
E METABÓLICA

PÁG. 29





A Revista do DERC é uma publicação da SBC/DERC - Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia.

Av. Marechal Câmara, 160/ 3º andar - Castelo - Rio de Janeiro - RJ
CEP: 20020-907 - Tel.: (21) 3478-2760
e-mail: revistadoderc@cardiol.br
<http://departamentos.cardiol.br/sbc-derc>

DIRETORIA: GESTÃO 2014 E 2015

Presidente | Nabil Ghorayeb (SP)

Diretor Científico e Coordenador da Comissão Científica

Luiz Eduardo Mastrocolla (SP)

Diretor Financeiro | Carlos Alberto Cyrillo Sellera (SP)

Diretor Administrativo | Arnaldo Stier (PR)

Vice-presidente de Ergometria | Odilon Freitas (MG)

Vice-presidente de Reabilitação | Arthur Herdy (SC)

Vice-presidente de Cardiologia do Esporte e do Exercício

Ricardo Stein (RS)

Vice-presidente de Cardiologia Nuclear

Ronaldo de Souza Leão Lima (RJ)

Presidente do Conselho Consultivo | Romeu Sérgio Meneghelo (RJ)

Comissão de Qualidade, Defesa e Habilitação Profissional

Salvador Sebastião Ramos (RS), Ricardo Quental Coutinho (PE) e Luis E. Ritti (BA)

Coordenador de Informática | Flávio Galvão Santos (BA)

Coordenador Adjunto | Mauricio Milani (DF)

Coordenador de Relações com Departamentos da SBC e Outras

Sociedades | Ricardo Vivacqua Costa (RJ)

Coordenador Adjunto | José Kawasoe Lazzoli (RJ)

Coordenador de Benefícios Associativos | Josmar de Castro Alves (RN)

Coordenador Adjunto | Antônio Almeida (PB)

Coordenador de Comunicação | Salvador M. Serra (RJ)

Coordenador Adjunto | Daniel J. Daher (SP)

Editor da Revista | Salvador M. Serra (RJ)

Editores adjuntos

Ergometria e TCP | Rica Buchler (SP) e Tales de Carvalho (SC)

Reabilitação | Pablo Marino (RJ)

Cardiologia Nuclear | Gabriel Grossman (RS)

Cardiologia do Esporte | Ricardo C. Francisco (SP)

Coordenador de Assuntos Internacionais | Claudio Gil Soares (RJ)

Coordenador Adjunto | Iran Castro (RS)

Coordenadora DERC Mulher | Adriana Bellini Miola (SP)

Coordenadora Adjunta | Clea Colombo (SP)

Coordenador do DERC Criança e Adolescente | Odwaldo Barbosa (PE)

Coordenadora Adjunta | Maria Eulália Thebit Pfeifer (RJ)

Coordenador de Relações com a Indústria | Felipe Simão (SC)

Coordenador Adjunto | Alexandre Murad (SP)

Coordenador de Relações Governamentais | Pedro Albuquerque (AL)

Coordenador Adjunto | Lázaro Miranda (DF)

Diagramação e Produção

Estúdio Denken Design Ltda.

Estrada dos Três Rios, 741, sala 402 - Freguesia - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: (21) 3518-5219

www.estudiodenken.com.br | contato@estudiodenken.com.br

Impressão: Sol Gráfica

A Revista do DERC teve nesta edição uma tiragem de 9.700 exemplares e é distribuída gratuitamente para os sócios do DERC e da SBC em todo o Brasil.

ÍNDICE

- 04 Mensagem do Editor
- 05 Palavras do Presidente
- 06 Canalopatias para o Clínico
- 10 Atualização da Tabela Velocidade e Inclinação da Esteira Ergométrica no Protocolo em Rampa
- 12 Teste Cardiopulmonar de Exercício no Auxílio Diagnóstico Diferencial de Dispneia - Asma Induzida Pelo Exercício
- 15 Apresentação Objetiva de Estudos Muito Recentes e Relevantes
- 18 Exercício Neuromuscular no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca
- 22 Teste Cardiopulmonar e o Diagnóstico de Doença Coronariana: a Acurácia da Curva do Pulso de Oxigênio
- 24 A Prática do Exercício Físico e o Videogame no Século XXI
- 26 O Treinamento Físico Assistido Pode Reduzir a Área Isquêmica e Melhorar a Função Ventricular Esquerda em Pacientes Após Infarto do Miocárdio Não Complicado?
- 29 História, Evolução e Premência da Necessidade de Multiplicação e Valorização dos Serviços de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica

DO EDITOR

Dr. Salvador Serra

sserra@cardiol.br



Fotografe o código e tenha acesso à primeira edição da Revista do DERC 2014

revistadoderc@cardiol.br

Volume Vinte

Esta é a primeira edição de 2014 da Revista do DERC, que alcança o seu vigésimo volume com progressivo crescimento na qualidade e no interesse dos sócios do SBC/DERC e dos demais sócios da SBC.

O endereço eletrônico revistadoderc@cardiol.br passa a ser o único a ser utilizado para relacionamento dos leitores com a revista, assim como para recebimento de artigos científicos originais, exposição de opiniões, divulgação resumida de dissertações de mestrado e teses de doutorado, apresentação de casos interessantes e incomuns, revisões de temas específicos, desde que, evidentemente, relacionados ao teste de exercício ou teste ergométrico, teste de exercício cardiopulmonar ou ergoespirometria, reabilitação cardiopulmonar e metabólica, cardiologia nuclear, cardiologia do exercício e do esporte, além da prevenção primária e secundária das cardiopatias através da atividade e do exercício físicos.

Temos recebido, progressivamente, número crescente de artigos qualificados para serem submetidos para publicação, certamente refletindo a credibilidade e a atualidade das páginas da **Revista do DERC** perante os nossos sócios.

Independentemente da sua região do Brasil, envie-nos a sua experiência pessoal e possibilite que ela seja compartilhada por todos.

Esta edição da **Revista do DERC** coincide com o início do Dr. Nabil Ghorayeb na Presidência do **SBC/DERC**, a quem desejamos muito sucesso no seu comando maior, assim como com o envio aos sócios do "**DERC News**", meio eletrônico regular adicional de comunicação com os sócios. Leia-a atentamente e discuta as suas páginas com outros colegas. Certamente será um ganho para todos individualmente, assim como para o nosso unido e crescente Departamento.

Sócio adimplente da SBC, veja como é fácil se filiar ao SBC/DERC

- 1 No portal da SBC www.cardiol.br, acesse a página do DERC e preencha a ficha de cadastro <http://departamentos.cardiol.br/sbc-derc/2011/filiacao.asp>.



Médicos Residentes associados a SBC com menos de dois anos de formado também podem se associar ao SBC/DERC preenchendo o formulário de inscrição, como no item 2, enviando cheque no valor de R\$ 80,00 para:

- 2 Após o preenchimento, as secretárias do Departamento entrarão em contato através de e-mail, informando os valores da filiação e forma de pagamento.



SBC/SECRETARIA DE DEPARTAMENTOS ESPECIALIZADOS

A/C Simone Martins ou Marcelle Faria

- 3 Pagar a taxa de R\$ 100,00 (cem reais), que ficará valendo como a anuidade do ano corrente de 2014.

AV. MARECHAL CÂMARA, N 160 - SALAS 326 A 330
CEP 20020-907, CENTRO, RIO DE JANEIRO, RJ

Prezados Amigos e Colegas

A tarefa a nós delegada é de alta responsabilidade, num momento de enorme preocupação com o exercício livre e ético da Medicina. A falta de respeito com a nossa profissão, marcada pela negação de justas reivindicações que constavam da Lei do Ato Médico, modificada pelo governo, e assim aprovada por políticos carreiristas, nos atingiu ferozmente. A segunda etapa do martírio veio com o triste projeto demagógico “MAIS MÉDICOS”, que simplesmente nos denegriu frente aos pacientes, infringiu as nossas tradicionais bases éticas e até as leis trabalhistas.

Pretendemos manter o alto nível de gestão do querido Presidente Pedro Albuquerque, que se pautou pela ética, valorização do médico sem conflitos de interesses e rigor extremo nas despesas correntes. Tornar mais visível a missão do **DERC**, que é o estímulo para atividade física como prevenção primária e secundária, realização de exames com total segurança e qualidade, maior acesso para a habilitação em ergometria que com a nova resolução do CFM considerando o teste ergométrico ATO MÉDICO exigirá mais cardiologistas habilitados, aprofundar estudos para um selo de Qualidade em Ergometria, interação com outros departamentos da SBC, fortalecimento da **Revista do DERC**, criação do **DERCNEWS** mensal para notícias e informações com maior agilidade, aumentar a presença do **DERC Mulher** e iniciar o **DERC Criança**, criar o representante **DERC** na totalidade das regionais da **SBC**, atualizar as Diretrizes já existentes e divulgar imediatamente “*upgrades*” de impacto que porventura surjam.

Em franco andamento, o nosso **Simpósio Internacional do DERC** e a grade do **Congresso SBC** em Brasília. O tradicional **Congresso do DERC**, neste ano em Vitória do Espírito Santo, tem no seu presidente Antônio Carlos Avanza um arauto das ótimas notícias do alto nível tradicional, pretendemos uma maior interação entre os palestrantes e os participantes aproveitando o “expertise” dos convidados.

A única promessa é a que vamos lutar pela ética, sermos responsáveis na administração e defensores intransigente da boa Medicina Brasileira.



Dr. Nabil Ghorayeb

Presidente do DERC / SBC
Gestão 2014 e 2015

nghorayeb@cardioesporte.com.br

OBS: queremos que você, **DERQUIANO**, seja mais interativo com sugestões e críticas, nos ajudando a manter o **DERC** como um dos mais importantes e influentes departamentos da **SBC**.

Ano de Atividades Cientificamente Intensas do DERC se Encerra em Salvador

O **IV Brasil Prevent & II Latin American Prevent** contou com a participação do DERC, que realizou o seu fórum nos dias 5 e 6 de dezembro, na cidade de Salvador, encerrando as intensas atividades científicas do Departamento em 2013. A foto registra todos os participantes, exceto o Dr. Jorge Ilha Guimarães (RS), do colóquio “O valor do teste ergométrico na prática clínica”, coordenado pelo ex-presidente do DERC, Dr. Pedro Albuquerque.

Da esquerda para a direita, Drs. Luís Eduardo Mastrocolla (SP), Antonio Felipe Simão (SC), Andréa Falcão (SP), Josmar de Castro Alves (RN), Arnaldo Stier (PR), Daniel Daher (SP), Pedro Albuquerque (AL), Salvador Serra (RJ)



Canalopatias para o Clínico

Rev DERC. 2014;20(1):6-8

Escrever sobre canalopatias cardíacas para o clínico é um grande desafio. Digo isso, pois canalopatias nos remetem a biologia molecular e genética, o que causa aversão em muitos colegas. Entretanto, precisamos mudar esse panorama. Nós clínicos temos obrigação de conhecer e lembrar das canalopatias, principalmente pela grande probabilidade de sermos os primeiros a estar diante dos pacientes portadores dessas alterações, afinal somos do departamento de ergometria - eletrocardiografia e do departamento de exercício e esporte, geralmente gatilhos para a morte súbita desencadeada pelas canalopatias.

Talvez um fato que torne as canalopatias pouco lembradas seja sua interpretação como muito rara, 3% das causas de morte súbita relacionadas ao esporte em indivíduos abaixo dos 35 anos¹ ou 13% quando inserimos o termo arritmias de forma geral como causa de morte súbita². Entretanto, a real incidência estimada na população geral ainda é desconhecida. Há 10 anos a relação 1:10.000 era considerada superestimada, hoje algumas das canalopatias apresentam relações de 1:2.000/3.000 indivíduos, sendo as canalopatias responsáveis por aproximadamente 50% das mortes súbitas que ocorrem por arritmias³.

Mas, afinal, o que são as canalopatias? As canalopatias cardíacas são o resultado de mutações genéticas ou de um mau funcionamento adquirido dos canais iônicos, responsáveis por desencadear alterações na despolarização ou repolarização das fases do potencial de ação celular. Enquanto as formas genéticas, hereditárias, decorrem de mutações nos genes que codificam a subunidade α ou genes codificadores das proteínas reguladoras - subunidades

Dra. Luciana Diniz Nagem Janot de Matos - SP

> Cardiologista do Centro de Reabilitação e do Programa de Cardiologia do Hospital Israelita Albert Einstein

lgjanot@gmail.com

β dos canais iônicos (Figura 1), as formas adquiridas podem ser decorrentes da ação de drogas, anticorpos, entre outros. As formas adquiridas são de extrema importância e deve nos lembrar de questionar quanto ao uso de medicações habituais ou recentes em casos suspeitos de alterações eletrocardiográficas.

Apesar de clinicamente e geneticamente heterogêneas, achados eletrocardiográficos muito distintos e altamente específicos entre elas, existem algumas similaridades, que nos devem levantar a hipótese de canalopatias, sendo elas: síncope espontânea ou desencadeada pelo exercício e presença de arritmias ventriculares em coração estruturalmente normal.

Dentre as canalopatias, as síndrome do QT longo, a síndrome de Brugada e a taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica são as mais debatidas e são delas que discorreremos a seguir.

Síndrome do QT longo

Sem dúvida a síndrome do QT longo é a que melhor demonstra a ponte entre a biologia molecular e a medicina clínica. É a mais antiga das canalopatias e com maior número de estudos, fazendo com que a relação genótipo-fenótipo seja melhor compreendida em termos de manifestações clínicas, estratificação de risco e resposta a

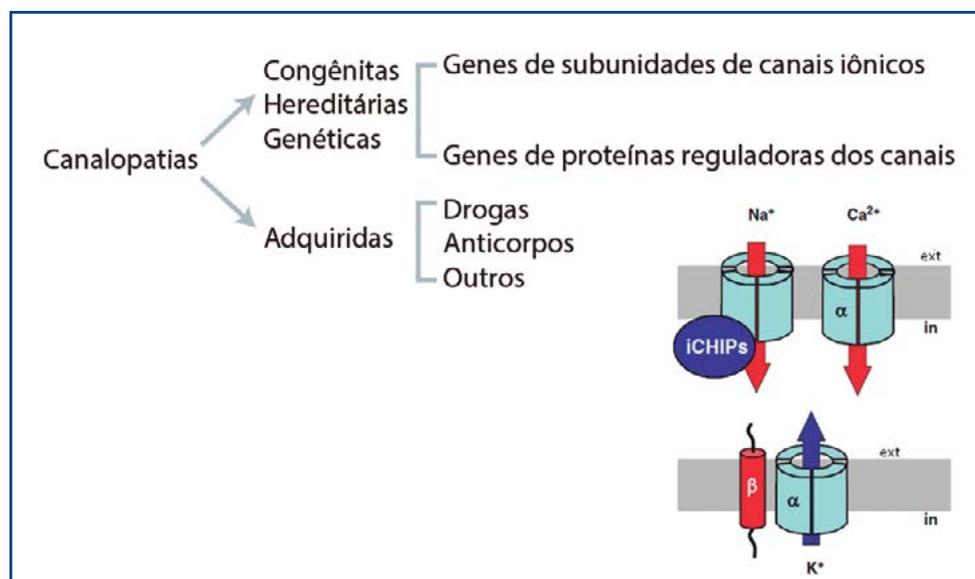


Figura 1: Mecanismos responsáveis pelas canalopatias. Extraído de H. Abriel, E.V. Zaklyazminskaya Gene 517 (2013)

terapia. Representa a principal causa de autópsia negativa em casos de morte súbita em jovens.

Sua principal característica é o prolongamento do intervalo QT ao eletrocardiograma, com valores acima de 460 ms sendo considerados alterados e podendo-se considerar valores entre 440 ms-460 ms como uma zona cinza, ou seja, de probabilidade diagnóstica. Clinicamente a presença de síncope ou parada cardiorrespiratória desencadeada por estresse emocional e físico deve aventar a hipótese da síndrome do QT longo, porém há casos de ocorrência em repouso ou durante o sono. Por apresentar baixa penetrância pode ocorrer com eletrocardiograma normal, o que faz com que em casos suspeitos a utilização do Escore de Schwartz (Figura 2) auxilie o diagnóstico⁴.

A arritmia responsável pelos eventos é o Torsades de Points, a qual é altamente específica e geralmente auto-limitada, podendo levar à síncope transitória. Entretanto, pode degenerar para fibrilação ventricular. Apesar de 16 genes terem sido identificados como responsáveis ou associados à Síndrome do QT longo

(S. QT), são 3 deles que respondem por 75% dos diagnósticos: KCNQ1 (Sd QT1), KCNH2 (Sd QT2) e SCN5A (Sd QT3) (Figura 3). Os gatilhos para o desencadeamento das arritmias são genes específicos, sendo o exercício mais relacionado à S. QT1, emoção à S. QT2 e o repouso à S. QT3. Esse conhecimento é de extrema importância quando pensamos na orientação preventiva do paciente, que deverá evitar os estímulos desencadeadores da arritmia.

Quando a mutação causadora da doença é identificada, recomenda-se a avaliação da mutação específica da família, uma vez que, como descrito previamente, pacientes afetados podem ter intervalo QT normal e apenas achados normais ao ECG não podem ser usados para excluir a S. QT longo.



Figura 3: Exemplos eletrocardiográficos dos 3 principais tipos da síndrome do QT longo e seus respectivos genes: tipo 1 (KCNQ1), tipo 2 (KCNH2) e tipo 3 (SCN5A).

Podemos interpretar a S. QT longo como exemplo claro de que a biologia molecular e a genética não devem ser utilizadas apenas por pesquisadores e sim representar a boa prática médica.

Síndrome de Brugada

A síndrome de Brugada acomete predominantemente o sexo masculino, cerca de 75%, havendo uma relação de 3:1 a 9:1. A idade média dos eventos ocorre ao 40 anos de idade e a história de morte súbita familiar pode estar presente em 20% a 50% dos casos. Sua transmissão é autossômica dominante, apresenta baixa e variável penetrância e é responsável por 20% das mortes súbitas com coração normal à autópsia⁴.

É geneticamente heterogênea, com envolvimento em pelo menos 13 genes. Apesar de mais de 200 mutações já terem sido descritas, a maior parte delas ocorre em genes com impacto na função dos canais de Na⁺ - SCN5A, responsável pelos indivíduos afetados em 20% a 25% das vezes⁴.

A característica da síndrome de Brugada é o desencadeamento das arritmias durante o repouso e sono, podendo também ser desencadeadas por hipertermia (febre) e medicações.

Seu diagnóstico se dá principalmente pela história clínica e achados eletrocardiográficos, representados por elevação côncava do segmento ST em precordiais direitas, anormalidades de condução direita, inversão de onda T e arritmias ventriculares, os quais podem ser transitórios. O teste genético não é necessário para o diagnóstico e o conhecimento da mutação não afeta o prognóstico.

continua >

Achados ECG		Pontos	
A	QTc	≥480 ms	3
		460-479 ms	2
		450-459 ms	1
B	QTc no min de recuperação do TE	≥480 ms	1
C	TdP		2
D	Alternância de onda T		1
E	Onda T entalhada em 3 derivações		1
F	FC baixa para idade		0,5
História Clínica			
A	Síncope	Com estresse	2
		Sem estresse	1
B	Surdez congênita		0,5
História Familiar			
A	Membros da família com Sd Qt longo		1
B	Morte súbita inexplicada < 30 anos entre membros da família imediatos		0,5
Escore:			
≤1 ponto: baixa probabilidade			
1,5 a 3 pontos: prob.intermediária			
≥ 3,5 alta probabilidade			

Figura 2: Critérios Diagnósticos da Síndrome do QT longo - Escore de Schwartz.

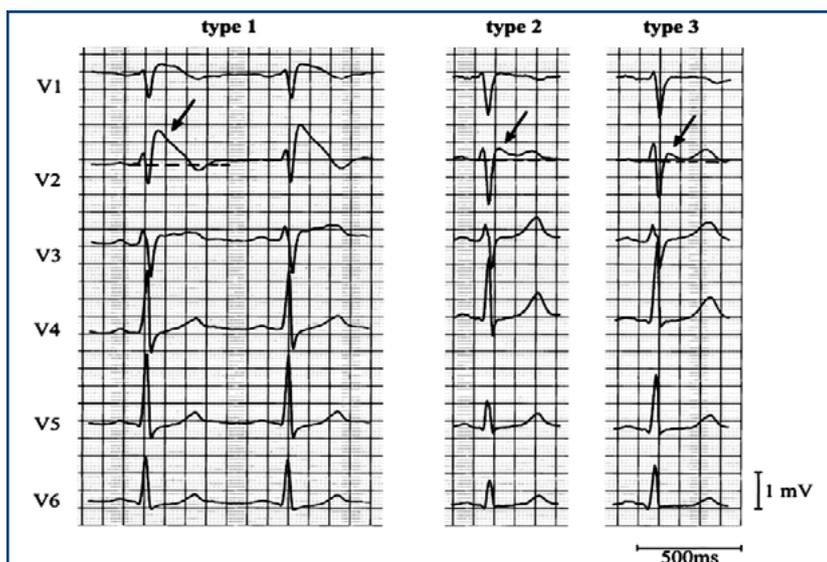


Figura 4: Exemplos eletrocardiográficos da síndrome de Brugada. Observe como os tipos 2 e 3 podem passar despercebidos quando lembramos de alterações eletrocardiográficas desencadeadas pelo treinamento físico.

Ao eletrocardiograma a síndrome de Brugada também pode se apresentar de 3 formas, conhecidas como o tipo 1, tipo 2 e tipo 3 de Brugada (Figura 4).

É importante notar a importância de se conhecer e recordar da doença, uma vez que muitos eletrocardiogramas poderiam ser confundidos até mesmo com alterações encontradas em ECG de indivíduos treinados como atletas.

Taquicardia Ventricular Polimórfica Catecolaminérgica

Diferentemente das outras síndromes abordadas, na taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica o ECG de repouso não se apresenta alterado, sendo sua característica a indução de arritmia ventricular bidirecional induzida por teste ergométrico ou isoproterenol. Entretanto, apesar de bastante específica a TV bidirecional é pouco sensível, fazendo com que o teste de esforço negativo não represente risco zero de doença.

Na história clínica dos indivíduos, 30% apresentam história de morte súbita na família, com relato de síncope desde a infância e adolescência. Aproximadamente, 30% dos indivíduos podem apresentar QT entre 460ms-480ms. Portanto, uma história familiar ou pessoal positiva associada com extrassístoles ventriculares em FC entre 110 e 130bpm, geralmente isoladas, intermitentes, bigeminadas

e pareadas, que geralmente interrompem com o aumento da FC devem levantar a suspeita da doença (Figura 5)⁴.

Entre 50% a 60% dos casos de taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica derivam de mutações hereditárias ou esporádicas nos canais de rianodina, responsáveis por regular o cálcio intracelular.

Geralmente o teste genético é recomendado para o paciente com taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica.

Portanto, podemos concluir e reforçar que as canalopatias cardíacas precisam ser lembradas no dia a dia do clínico e que a biologia molecular e genética precisam ser desmistificadas e serem vistas além da pesquisa. Sem dúvida, na área da cardiologia do esporte a análise eletrocardiográfica

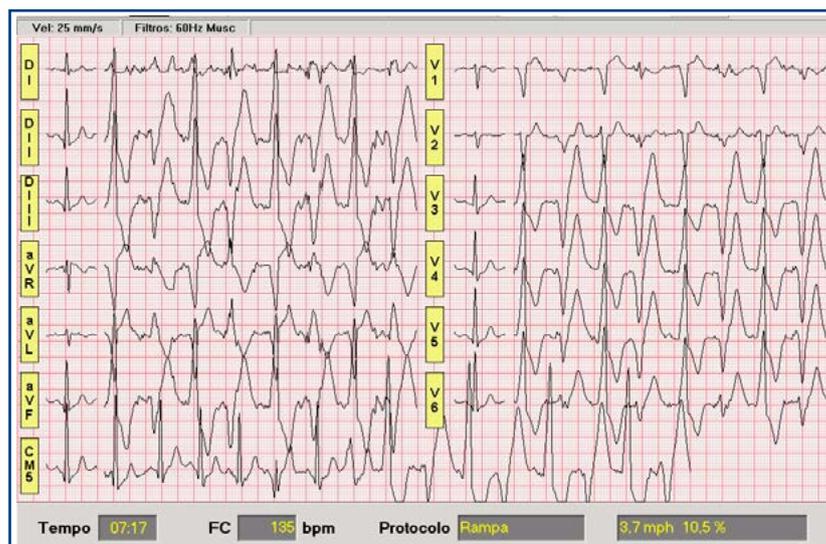


Figura 5: Arritmia ventricular desencadeada ao esforço em FC de 135bpm. Uma das características da taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica é o aparecimento das arritmias ventriculares entre a FC 110-130bpm. Figura cedida pelo Dr. Salvador Serra.

pode representar um grande desafio por algumas alterações desencadeadas pelo treinamento poderem se assemelhar a síndromes como as canalopatias, exigindo a lembrança dessa possibilidade, mas, acima de tudo, a análise cuidadosa do eletrocardiograma não apenas para redução de riscos, mas também para evitarmos solicitação de exames desnecessários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, Balady G, Berger S, Cohen D, Dimeff R, Douglas PS, Glover DW, Hutter AM Jr, Krauss MD, Maron MS, Mitten MJ, Roberts WO, Puffer JC; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*; 2007 Mar 27;115(12):1643-455.
2. Pelliccia A, Corrado D, Bjornstad HH, Panhuyzen-Goedkoop N, Urhausen A, Carre F, Anastasakis A, Vanhees L, Arbustini E, Priori S. Recommendations for participation in competitive sport and leisure-time physical activity in individuals with cardiomyopathies, myocarditis and pericarditis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006 Dec;13(6):876-85.
3. Abriel H, Zaklyazminskaya EV. Cardiac channelopathies: genetic and molecular mechanisms. *Gene*. 2013 Mar 15;517(1):1-11.
4. Schwartz PJ, Ackerman MJ, George AL Jr, Wilde AA. Impact of genetics on the clinical management of channelopathies. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Jul 16;62(3):169-80.

Membro do DERC premiado como autor de Trabalho Científico Mais Citado em 2011-2012



Durante o **Brasil Prevent**, evento realizado em Salvador, Bahia, mais exatamente no dia 8 de dezembro de 2013, durante a sessão de premiação dos Arquivos Brasileiros de Cardiologia, os Drs. Rossane Serafim Mattos, Liz Andrea Villela Baronconi, Leonardo B. Precoma, Pedro Henrique L. Caron, Flavia Kaiber e Dalton B. Precoma, autores do artigo "**Resveratrol provoca efeitos antiaterogênicos em um modelo animal de aterosclerose**", foram premiados em razão do trabalho científico ter sido o mais citado nos anos 2011 e 2012.

Na foto, a partir da esquerda, o atual e o anterior presidentes da SBC, Drs. Ângelo de Paola e Jadelson Andrade, as Dras. Rossane Mattos e Liz Andrea Baroncini, além do Dr. Dalton Precoma. Efusivos parabéns a todos os autores!

Ex-Presidente do DERC Recebe o Título de Cidadão Maceioense

Natural de Pindoba, distrito da cidade de Viçosa, Alagoas, residindo em Maceió desde os 14 anos, Dr. Pedro Ferreira de Albuquerque recebeu o título de Cidadão Maceioense em solenidade realizada na Câmara Municipal de Vereadores de Maceió – Palácio Mário Guimarães, no dia 22 de novembro de 2013, após aprovação da proposta do vereador Pedro Alves de Oliveira.

O DERC e a Revista do DERC congratulam-se com o seu último presidente por este título absolutamente merecido e que o deixa, assim como a cidade de Maceió, orgulhosos pelo reconhecimento do seu valor pessoal e qualidade do seu novo cidadão.



Atualização da Tabela

Velocidade e Inclinação da Esteira Ergométrica no Protocolo em Rampa

Rev DERC. 2014;20(1):10-11

Dr. Odwaldo Barbosa e Silva - PE

ergometria.cursos@yahoo.com.br

Introdução

A III Diretriz da SBC sobre o Teste Ergométrico (TE) recomenda que o esforço realizado deva ser individualizado e durar entre 8 e 12 minutos¹. Em 1991, Myers e col. compararam outros protocolos ao protocolo em rampa (PR), que na esteira ergométrica, se caracteriza por pequenos e frequentes aumentos na velocidade e inclinação, de acordo com o sexo e a idade do paciente². Para individualizar o esforço podem-se usar diferentes protocolos, dependendo da idade, sexo, condicionamento físico ou condição de saúde do indivíduo a ser examinado. Uma boa escolha é o uso dos PR, porém, a dificuldade em definir a intensidade do esforço (velocidade e inclinação) a ser aplicado na esteira ergométrica, diminui a escolha deste protocolo. O objetivo deste trabalho foi descrever a velocidade, inclinação e tempo de esforço, de acordo com a idade e sexo, para orientar a utilização dos protocolos individualizados em rampa na esteira ergométrica.

Material e Métodos

Estudo descritivo da velocidade, inclinação e tempo de exercício, dos pacientes submetidos ao PR por um único examinador, entre janeiro de 2003 e dezembro de 2012. Foram incluídos aqueles que tiveram o esforço interrompido apenas por cansaço físico, independente das indicações ou medicações em uso. Foram excluídos os que apresentaram outras causas de interrupção: dor torácica, broncoespasmo, queda ou elevação anormal pressão arterial, arritmias graves, alterações do segmento ST.

Todos os TE foram realizados em esteira ergométrica, segundo o PR, objetivando alcançar a exaustão entre 8 e 12 minutos de esforço, usando uma tabela publicada em 2003 com sugestão de inclinação e velocidade³. A frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e o eletrocardiograma (ECG) de 13 derivações simultâneas foram registrados no repouso (deitado, em posição ortostática e na hiperpnéia), durante o exercício de 2/2 minutos e após o esforço com 1, 2, 4 e 6 minutos. Todos os indivíduos foram submetidos a um período de treino antes do início do exercício e recuperação ativa, sem inclinação, velocidade inicial de 50% da máxima alcançada e redução de 10% da velocidade a cada 30 segundos, até a parada total (duração de quatro a cinco minutos).

Tabela 1. Número, média e desvio padrão da frequência cardíaca (FC), consumo de oxigênio (VO₂ pico) e tempo de exercício e frequência dos TE com duração entre 8 e 12 minutos (%) nos pacientes do sexo feminino.

	N	FC	DP	VO ₂	DP	tempo	DP	8 a 12 min
CRI/ ADOL.		bpm		mL.kg. min		minseg		%
4 -- 6	28	180,0	11,1	39,1	5,2	8:00	1:42	85,7
7 -- 8	46	186,2	16,8	41,6	5,9	9:54	1:30	87,0
9 -- 10	70	192,7	10,4	43,8	5,4	9:54	1:30	91,4
11 -- 12	77	190,6	12,0	45,2	6,8	9:48	1:30	90,9
13 -- 14	100	188,3	12,0	44,4	5,8	9:18	1:24	87,0
15 -- 16	108	190,9	9,5	46,8	6,9	9:30	1:24	88,9
17 -- 19	76	188,2	9,6	44,0	6,1	9:06	1:24	86,8
ADULTOS	N	FC	DP	VO ₂	DP	tempo	DP	8 a 12 min
20 -- 24	105	185,2	10,4	43,2	5,5	9:24	1:24	90,5
25 -- 29	141	183,1	8,9	42,4	5,7	9:12	1:18	90,1
30 -- 34	185	178,9	13,1	42,3	6,5	9:36	1:30	87,0
35 -- 39	246	174,7	10,4	41,4	5,8	9:24	1:24	90,7
40 -- 44	381	169,8	15,5	40,1	5,6	9:30	1:18	91,1
45 -- 49	439	164,0	16,0	38,5	5,4	9:18	1:18	90,9
50 -- 54	464	158,8	15,3	37,6	5,8	9:18	1:30	89,0
55 -- 59	416	153,7	17,8	36,4	5,6	9:18	1:30	87,0
IDOSOS	N	FC	DP	VO ₂	DP	tempo	DP	8 a 12 min
60 -- 64	344	146,7	16,9	33,8	4,8	9:18	1:18	89,0
65 -- 69	263	144,5	19,5	33,1	5,3	9:24	1:24	90,1
70 -- 74	138	132,3	20,7	28,7	5,1	9:42	1:42	87,7
75 -- 79	90	127,2	18,3	25,5	4,8	10:06	1:36	87,8
80 -- 84	32	120,3	14,7	20,2	6,0	10:18	1:54	81,3
85 -- 89	9	130,8	15,0	20,3	7,1	11:06	0:54	100,0

Tabela 2. Número, média e desvio padrão da frequência cardíaca (FC), consumo de oxigênio (VO₂ pico) e tempo de exercício e frequência dos TE com duração entre 8 e 12 minutos (%) nos pacientes do sexo masculino.

	N	FC	DP	VO ₂	DP	tempo	DP	8 a 12 min
CRI/ADOL.		bpm		mL.kg.min		min:seg		%
4 -- 6	47	181,8	13,4	39,9	6,0	9:18	1:24	85,1
7 -- 8	99	186,2	19,8	46,1	6,9	10:00	1:48	87,9
9 -- 10	137	189,1	9,7	47,4	6,4	10:00	1:24	91,2
11 -- 12	165	186,6	19,4	49,2	7,5	9:54	1:48	82,4
13 -- 14	164	190,3	21,5	53,5	8,8	10:12	1:36	88,4
15 -- 16	199	187,6	24,3	59,1	11,5	10:30	1:54	90,3
17 -- 19	126	186,0	23,7	53,0	7,2	9:42	1:30	94,1
ADULTOS	N	FC	DP	VO ₂	DP	tempo	DP	8 a 12 min
20 -- 24	226	185,9	19,8	57,0	12,6	9:48	1:36	88,1
25 -- 29	251	185,7	10,3	52,0	9,3	9:36	1:24	89,2
30 -- 34	284	182,4	15,1	49,8	9,3	9:36	1:24	86,6
35 -- 39	303	180,8	10,8	49,1	7,9	9:42	1:24	90,1
40 -- 44	354	175,9	13,2	48,7	7,5	9:54	1:30	89,6
45 -- 49	379	170,7	14,3	46,5	6,9	9:42	1:30	90,8
50 -- 54	353	161,6	18,9	44,3	6,7	9:42	1:30	89,6
55 -- 59	328	157,3	16,5	43,3	6,6	9:54	1:36	88,4
IDOSOS	N	FC	DP	VO ₂	DP	tempo	DP	8 a 12 min
60 -- 64	218	152,1	15,5	40,8	5,9	10:06	1:24	91,1
65 -- 69	169	143,9	17,6	37,9	5,3	10:00	5:02	86,7
70 -- 74	99	140,9	18,5	35,8	7,2	10:18	1:42	80,6
75 -- 79	51	135,5	17,5	32,2	5,9	10:06	1:36	88,2
80 -- 84	22	122,6	15,4	28,3	7,5	11:06	2:12	82,6
85 -- 89	6	109,7	30,6	16,1	1,9	9:06	1:18	100,0

Os resultados foram apresentados em tabelas com os valores médios e desvio padrão, além da frequência relativa dos testes com duração entre 8 e 12 minutos, categorizados por sexo e idade.

Resultados

De um total de 8648 testes realizados, 7832 foram incluídos, 3751 do sexo feminino e 4081 do sexo masculino. Não foi registrada nenhuma complicação grave e 88,7 % dos pacientes realizaram um tempo de exercício entre 8 e 12 minutos. As tabelas 1 e 2 apresentam o número, frequência cardíaca máxima, tempo de esforço e consumo de oxigênio dos indivíduos do sexo feminino e masculino, categorizados por faixa etária (crianças e adolescentes, adultos e idosos). A tabela 3 mostra os valores médios (aproximados) da velocidade e inclinação alcançadas no final do esforço, categorizados por sexo e faixa etária.

Tabela 3. Sugestões da velocidade (km/h) e inclinação (%) no início do esforço e aos 10 minutos, para orientar o protocolo em rampa por sexo e idade.

CRI/ADOL	SEXO FEMININO				SEXO MASCULINO			
	Velocidade inicial	Km/h 10 min	Inclinação inicial	% 10 min	Velocidade inicial	Km/h 10 min	Inclinação inicial	% 10 min
4 - 6	3,0	6,5	3,0	13,0	3,0	6,5	4,0	14,0
7 - 8	3,5	7,0	4,0	14,0	3,5	7,5	5,0	15,0
9 - 10	3,5	7,0	4,0	14,0	4,0	8,0	5,0	15,0
11 - 12	3,5	7,5	4,0	14,0	4,0	8,0	5,0	15,0
13 - 14	3,5	7,5	4,0	14,0	4,5	9,0	5,0	15,0
15 - 16	4,0	8,0	4,0	14,0	4,5	9,5	6,0	16,0
17 - 19	3,5	7,5	4,0	14,0	4,5	9,0	6,0	16,0
ADULTOS	Velocidade inicial	Km/h 10 min	Inclinação inicial	% 10 min	Velocidade inicial	Km/h 10 min	Inclinação inicial	% 10 min
25 - 29	3,5	7,0	4,0	14,0	4,5	9,0	5,0	15,0
30 - 34	3,5	7,0	4,0	14,0	4,0	8,5	5,0	15,0
35 - 39	3,5	7,0	4,0	14,0	4,0	8,0	5,0	15,0
40 - 44	3,0	6,5	4,0	14,0	4,0	8,0	5,0	15,0
45 - 49	3,0	6,5	4,0	14,0	3,5	7,5	5,0	15,0
50 - 54	3,0	6,0	4,0	14,0	3,5	7,5	5,0	15,0
55 - 59	3,0	6,0	4,0	14,0	3,5	7,0	5,0	15,0
IDOSOS	Velocidade inicial	Km/h 10 min	Inclinação inicial	% 10 min	Velocidade inicial	Km/h 10 min	Inclinação inicial	% 10 min
65 - 69	2,5	5,5	3,0	13,0	3,0	6,0	5,0	15,0
70 - 74	2,5	5,0	2,0	12,0	3,0	6,0	4,0	14,0
75 - 79	2,0	4,5	1,0	11,0	2,5	5,5	3,0	13,0
80 - 84	2,0	4,0	0,0	10,0	2,5	5,0	2,0	12,0
85 - 89	1,5	3,5	0,0	10,0	1,5	3,5	0,0	8,0

Conclusões

Os resultados demonstram que a utilização dos protocolos individualizados em rampa atendem às recomendações da III Diretrizes sobre o Teste Ergométrico. Os valores apresentados na tabela 3 (velocidade e inclinação) podem contribuir para orientar a programação destes protocolos na esteira ergométrica, de acordo com o sexo e a idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Meneghelo RS, Araujo CGS, Stein R, Mastrocolla LE, Albuquerque PF, Serra SM et al/Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. Arq Bras Cardiol 2010;95(5 Suppl 1):1-26.
2. Myers J, Buchanan N, Walsh D, Kraemer M, McAuley P, Hamilton-Wessler M et al. Comparison of the ramp versus standard exercise protocols. J Am Coll Cardiol 1991;17(6):1334-42.
3. Barbosa e Silva O, Sobral Filho DC. Uma nova proposta para orientar a velocidade e inclinação no protocolo em rampa na esteira ergométrica. Arq Bras Cardiol 2003;81:42-7.

Obs.: Tabela disponível em Facebook ergometria.cursos@yahoo.com.br

Teste Cardiopulmonar de Exercício no Auxílio Diagnóstico Diferencial de Dispneia Asma Induzida Pelo Exercício

Rev DERC. 2014;20(1):12-14

O teste cardiopulmonar de exercício apresenta-se como uma das principais ferramentas no entendimento fisiopatológico dos mecanismos de dispneia ao esforço¹⁻². O relato do caso descrito apresenta como objetivo alertar o médico para situações clínicas onde provas funcionais como a espirometria de repouso apresenta-se normal e outras provas investigativas (teste ergométrico convencional e ecocardiografia bidimensional) não identificaram a causa da dispneia induzida pelo exercício.

Relato de caso

Paciente MH, 58 anos, sexo feminino, médica, com história de cansaço de longa data (há mais de 10 anos), e atualmente com intolerância aos médios esforços. Investigação clínica e cardiológica sem evidências de anormalidades dignas de nota, inclusive com ecodopplercardiograma dentro da normalidade. Solicitado pelo clínico-pneumologista teste cardiopulmonar de exercício para investigação do quadro de dispneia a esclarecer.

Ao exame físico encontrava-se com boa perfusão periférica, ausculta cardíaca e pulmonar sem anormalidades, bem como frequência cardíaca e pressão arterial normais.

Procedimentos propedêuticos

Espirometria

Padrão ventilatório dentro da normalidade pela espirometria de repouso, conforme gráfico fluxo-volumétrico da figura 1.

Teste Cardiopulmonar de Exercício

O teste foi realizado em esteira rolante, sob o protocolo de rampa incremental e interrompido por sinal ou sintoma limitante. Antes do início do exercício e durante o mesmo foram feitas manobras fluxo-volumétricas com aferição da capacidade inspiratória (CI), que evidenciaram a presença de limitação aos fluxos expiratórios finais, com

Dr. Carlos A. C. Hossri – SP

Dr. Bruno G. Baldi

Dr. Carlos R. R. Carvalho

Dr. Guacira Grecca

Dr. Paulo Christo C Silva

Dr. Felipe Benedito

Dra Flavia B. Morais

Dr. Susimeire Buglia

Dr. André Albuquerque

> Hospital do Coração – HCor – Associação do Sanatório Sírio

cahossri@uol.com.br

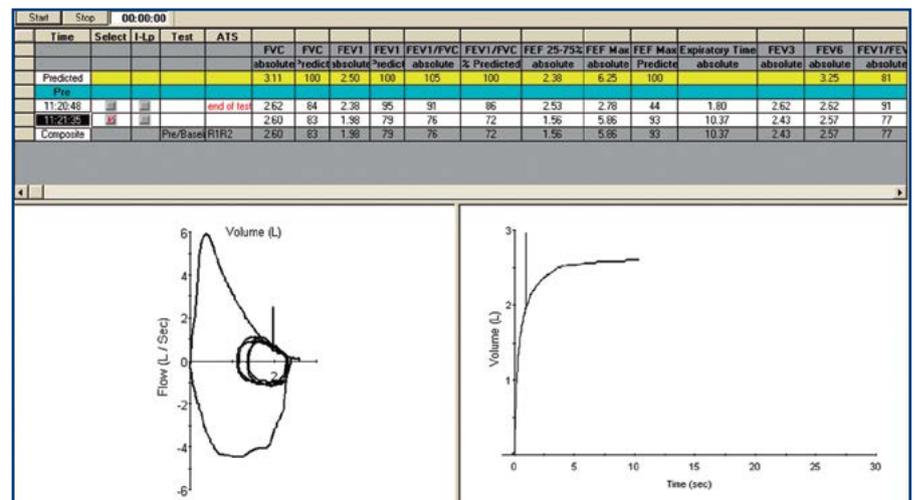


Figura 1: Espirometria basal com padrão ventilatório normal.

envolvimento e deslocamento da alça fluxo-volume para esquerda e redução da capacidade inspiratória de 2,36 L para 1,86 (500 mL; 21% de queda). Assim,

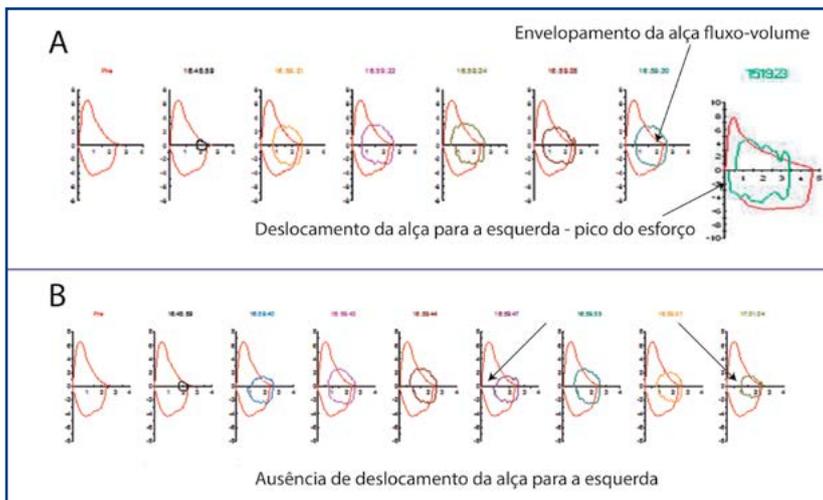


Figura 2: Acima, em A, pré-reabilitação, e abaixo, em B, pós-reabilitação.

o aspecto das respostas ventilatórias observadas foram compatíveis com a presença de hiperinsuflação pulmonar dinâmica (Figura 2 A).

Adicionalmente aos aspectos ventilatórios descritos foi observada maior tolerância ao esforço, constatada pelo incremento no tempo e carga de exercício realizado durante as provas ergoespirométricas com protocolos incrementais.

Além das respostas objetivas obtidas após abordagem ampla do caso através do programa de reabilitação cardiopulmonar e metabólica, bem como do tratamento regular e específico adequado, a manifestação clínica principal de dispneia esteve ausente das queixas, denotando-se maior capacidade funcional e adicionalmente melhora significativa nos índices de qualidade de vida (Short Form-36[®]).

A figura 2 demonstra o deslocamento para esquerda com alçapamento das alças fluxo-volumétricas na avaliação pré-reabilitação e comportamento fisiológico das alças fluxo-volumétricas no pós-reabilitação.

Além das constatações do padrão de hiperinsuflação dinâmica com redução da capacidade inspiratória, foram repetidas as espirometrias após o exercício, com 5, 10, 20 e 30 minutos, que evidenciaram redução de 15% (Figura 3) no volume expiratório do 1º segundo (VEF1), corroborando com o diagnóstico de broncoconstricção (asma) induzida pelo exercício.

Após o diagnóstico, foi tratada com broncodilatador e corticosteróide inalatório e encaminhada para o programa de Reabilitação Cardiopulmonar devido à insegurança para realização de treinamento físico não-supervisionada.

Na figura 4 observa-se a evolução no aprimoramento aeróbico através do retardamento dos limiares ventilatórios pré- e pós-reabilitação.

Após três meses do programa de reabilitação cardiopulmonar, com a realização de exercícios específicos para musculatura respiratória (treinamento da musculatura inspiratória com treshold), treinamento aeróbico diário prescrito pelo limiar anaeróbico e treinamento resistido três vezes por semana com 50% da contração voluntária máxima, alternando grupos musculares nos dias subsequentes do treinamento, a paciente apresentou expressiva melhora da capacidade funcional com recuperação completa da manifestação clínica de dispneia aos esforços.

O teste cardiopulmonar foi repetido após o período de treinamento supervisionado, bem como as medidas fluxo-volumétricas para mensuração da capacidade

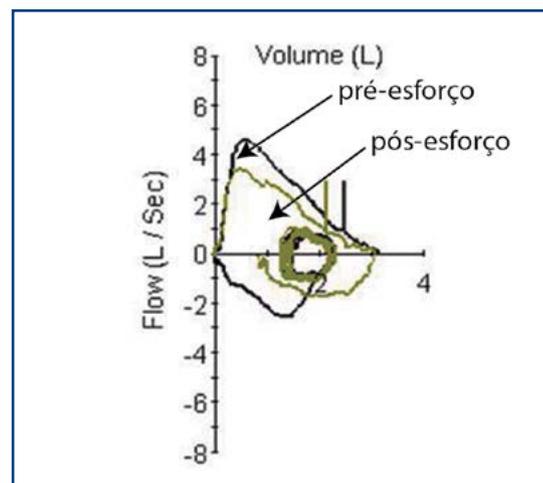


Figura 3: Capacidade vital forçada pré- e pós-esforço, evidenciando broncoconstricção induzida.

inspiratória (CI), durante o esforço. As respostas ventilatórias não mais evidenciaram a queda da CI, bem como, também foi observado o desaparecimento do padrão de hiperinsuflação pulmonar dinâmica frente ao esforço. As espirometrias após o exercício não mais apresentaram a queda do VEF1 e, portanto, ausência de broncoconstricção induzida pelo exercício. A tabela 1 demonstra alguns dos principais valores obtidos pelos dados ergoespirométricos divididos em aspectos cardiovasculares, metabólicos e ventilatórios antes e após a intervenção do programa de reabilitação.

A figura 5 demonstra o padrão da CI frente ao esforço antes e após o programa de treinamento físico e o uso regular de fármacos broncodilatadores.

Discussão

A asma induzida pelo exercício apresenta uma prevalência relativamente elevada, 20% a 30%¹⁻³, entretanto, indubitavelmente, encontra-se subdiagnosticada⁴.

O presente relato demonstrou que embora a paciente apresentasse um padrão basal normal pela espirometria de repouso, a mesma repetida nos minutos 5, 10 15 e 20 após o exercício demonstraram redução significativa do volume expiratório final no 1º segundo (VEF1), de 15%, confirmando o quadro de hiper-reatividade brônquica induzida pelo esforço.

A evidência de broncoespasmo induzido pelo esforço deve contraindicar o mesmo? A resposta é, certamente, não. Deve-se tratar a hiper-reatividade

[continua >](#)

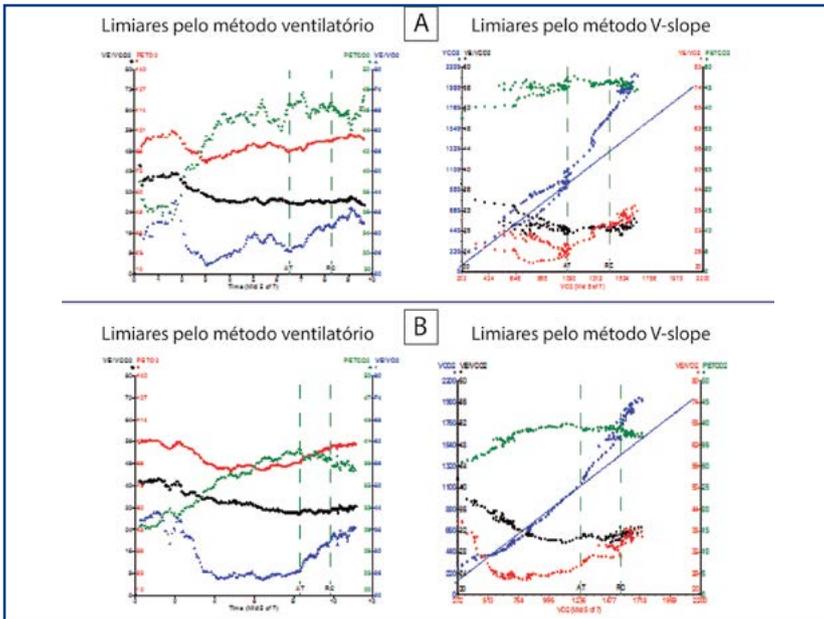


Figura 4: Nas curvas superiores, em A, identificação dos limiares através dos métodos ventilatório e V-slope antes a reabilitação e, nas curvas inferiores, em B, após a reabilitação.

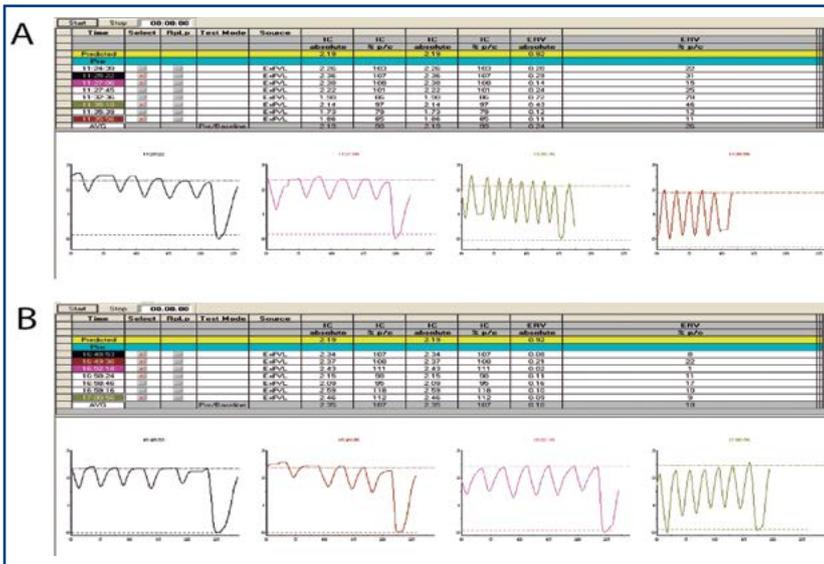


Figura 5: Acima, em A, evidência de redução da capacidade inspiratória (CI) frente ao esforço e abaixo, em B, resposta fisiológica, respectivamente, antes e após treinamento físico e uso regular de fármacos broncodilatadores.

brônquica induzida pelo exercício e buscar incrementos na aptidão cardiorrespiratória, uma vez que existem diversos estudos⁵⁻⁸ que demonstram a diminuição de diversos marcadores inflamatórios em asmáticos que se submetem ao exercício físico.

No caso relatado, além da melhora dos parâmetros ventilatórios com ausência de indução de broncoespasmo, o treinamento físico realizado através de um programa supervisionado e individualizado de reabilitação cardiopulmonar pode evidenciar aprimoramento na potência aeróbica com incrementos no $\dot{V}O_2$ máx atingido (10%) e, principalmente, no $\dot{V}O_2$ dos limiares ventilatórios (23 %) no LV1 (limiar

Tabela 1. Comparação dos dados cardiometabólicos na evolução antes e após o programa da reabilitação cardiopulmonar e metabólica.

Variáveis Ergoespirométricas	Pré-Reabilitação	Pós-Reabilitação
Tempo de Exercício (min)	7.1	8.9
Velocidade pico (km/h)	5.8	7.1
Inclinação (%)	1	5
Metabólicas		
$\dot{V}O_2$ pico $mL.kg^{-1}.min^{-1}$	20	21.9
$\dot{V}O_2$ LA limiar $mL.kg^{-1}.min^{-1}$	8.5	13.8
Cardiovasculares		
Pulso de O_2	9.5	10.3
OUES L/min^{-1}	2.1	2.5
Ventilatórias		
Slope $VE/\dot{V}CO_2$	36.5	34.1
Reserva ventilatória (%)	12.6	25.7

anaeróbico). Pode-se criticar que a melhora obtida foi consequência dos fármacos broncodilatadores e esteróides, no entanto, o aprimoramento aeróbico, traduzido pelo retardamento dos limiares ventilatórios (acidose láctica mais tardia) e a elevação do pulso de oxigênio, são resultados da intervenção pelo treinamento físico.

Em suma, pensar em distúrbios ventilatórios e alterações da mecânica respiratória induzidos pelo esforço representa um passo importante no processo fisiopatológico para o diagnóstico diferencial de dispneia, onde o teste cardiopulmonar de exercício pode ser considerado como o método propedêutico de ouro, em tais situações clínicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- McFadden ER Jr, Gilbert IA. Exercise-induced asthma. *N Engl J Med* 1994; 330:1362.
- Storms WW. Review of exercise-induced asthma. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(9):1464-70.
- Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol* 1999;39:143-50.
- Storms WW. Asthma associated with exercise. *Immunol Allergy Clin N Am*.2005;25:31-43.
- Albuquerque AL, Nery LE, Vilaça DS, Machado TY, Oliveira CC, Paes AT, et al. Inspiratory fraction and exercise impairment in COPD patients GOLD stages II-III. *Eur Respir J*.2006;28(5):939-44.
- Lucas SR, Platts-Mills AE. Physical activity and exercise in asthma: relevance to etiology and treatment. *J Allergy Clin Immunol*. 2005;115:928.
- Spooner ET, Spooner GR, Rowe BH. Mast-cell stabilizing agents to prevent exercise-induced bronchoconstriction. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;4:CD002307.
- Ram F, Robinson SM, Black PN. Effects of physical training in asthma: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2000;34:162-7.
- Counil FP, Varray A, Matecki S, Beurey A, Marchal P, Voisin M, et al. Training of aerobic and anaerobic fitness in children with asthma. *J Pediatr*. 2003;84:142-79.

Artigos de “Hoje”: Resumos e Comentários

Rev DERC. 2014;20(1):15

Efeitos da denervação simpática renal sobre a pressão arterial, frequência cardíaca e capacidade de exercício nos pacientes com hipertensão resistente

Ewen S, Mahfoud F, Linz D, Pöss J, Cremers B, Kindermann I, Laufs U, Ukena C, Böhm M. *J Hypertension* 2014 Jan 13 [Epub ahead of print]

Este estudo investigou o efeito da denervação simpática renal (DSR) sobre a pressão arterial e a frequência cardíaca em repouso, durante e após o exercício em 60 pacientes portadores de hipertensão resistente (50 submetidos à intervenção e 10 constituindo o grupo controle). Foi empregado um protocolo de teste em bicicleta ergométrica, realizado aos 6 e 12 meses após a denervação e também no grupo controle nos mesmos períodos. Nenhuma mudança nas variáveis acima descritas foi observada no grupo controle. Já nos pacientes submetidos à denervação, houve melhora da pressão arterial em repouso e no esforço, além de melhora na capacidade de exercício sem alterar a competência cronotrópica.

Comentários: A DSR é um novo método terapêutico, atualmente reservado para o tratamento da hipertensão arterial resistente. Seu efeito sobre a pressão em repouso já está bem estabelecido, mas não é raro vermos pacientes com pressões arteriais bem controladas farmacologicamente em repouso e com resposta hipertensiva significativa ao esforço. Este estudo nos mostra que a DSR é capaz de reduzir a pressão arterial tanto em repouso quanto no esforço, melhorando um outro aspecto importante do ponto de vista prognóstico que é a capacidade de exercício, sem alterar desfavoravelmente um outro indicador prognóstico, a competência cronotrópica.

Características e desfechos dos pacientes que atingem alta carga de esforço (≥ 10 equivalentes metabólicos) durante ecocardiograma de esforço em esteira rolante

Fine NM, Pellikka PA, Scott CG, Gharacholou SM, McCully RB. *Mayo Clin Proc* 2013;88:1408-19.

Pesquisadores norte-americanos determinaram a frequência e o significado prognóstico de um ecocardiograma de esforço anormal nos pacientes que atingem 10 ou mais equivalentes metabólicos (MET) durante o exame. O estudo teve caráter prospectivo e envolveu 7236 pacientes que atingiram 9 ou mais minutos do protocolo de Bruce. Destes, 862 (12%) apresentaram resposta isquêmica, mas somente 265 pacientes (4%) exibiram isquemia extensa. Para os pacientes com ecocardiograma de esforço normal, as mortalidades geral e cardiovasculares foram, respectivamente, 0,30% e 0,05% pessoas-anos de seguimento. Para os que apresentaram isquemia extensa, as mortalidades foram, respectivamente, 0,84 e 0,25 % por pessoas-anos de seguimento. Os autores concluíram que pacientes que atingem 10 ou mais MET durante o ecocardiograma de esforço, geralmente, não têm isquemia extensa e o exame, embora tenha alguma capacidade prognóstica, não tem valor incremental significativo, visto que o prognóstico nestes pacientes, no curto e médio prazo, é excelente.

Comentários: O teste ergométrico convencional já mostrou que os pacientes que atingem 10 ou mais MET têm probabilidade reduzida de possuir doença coronária obstrutiva significativa e ainda menor de doença extensa, possuindo, como grupo, muito bom prognóstico. Os achados deste importante estudo confirmam resultados anteriores, agora com casuística expressiva e método de maior acurácia.

Dr. Maurício Rachid - RJ

> Clínica Life Imagem

mbfrachid@gmail.com

Preditores de liberação de troponina após uma maratona

Eijssvogels TM, Hoogerwerf MD., Maessen MF, Seeger JP, George KP, Hopman MT, Thijssen DH. *J Sci Med Sport* 2014 Jan 2 [Epub ahead of print]

O exercício causa elevação da troponina I em atletas saudáveis após uma maratona. Pesquisadores europeus estudaram prospectivamente 92 corredores participantes de uma maratona. Elevação superior ao cut-off utilizado para diagnóstico de infarto do miocárdio (40 ng/l) esteve presente em 69% dos atletas. Análise de regressão linear identificou idade mais jovem e maior duração do exercício como preditores independentes de elevação dos níveis de troponina. Fatores como participações em maratonas prévias, mudança do peso corporal durante a corrida e intensidade do exercício não tiveram influência.

Comentários: Estudo realizado em participantes da maratona de Boston evidenciou alterações em vários parâmetros cardiovasculares num parcela significativa destes, como disfunção diastólica do ventrículo esquerdo prolongada. Os atletas que exibiam tais alterações foram aqueles com treinamento que antecedeu a corrida de menor volume. Os dados do presente estudo confirmam os achados de alterações em parcela significativa desses atletas e, semelhantemente aos anteriores, parece apontar como grupo de maior risco aqueles com menor preparação para a corrida, como os mais jovens (e, provavelmente, menos experientes e com menor volume de treinamento) e os que completam a prova em tempos maiores.

Carreira de atleta de elite na juventude protege contra a ocorrência de diabetes do tipo II na senectude?

Laine MK, Eriksson JG, Kujala IM, Wasenius MS, Kaprio JK et al. *Diabetologia* 2014;57:270-274.

Estudo finlandês envolvendo 392 homens que foram atletas de elite de diversas modalidades esportivas na juventude (endurance, força e mista) e 207 controles investigou a incidência de diabetes em 1985 e, posteriormente, em 1995, 2001 e 2008, reavaliando os indivíduos, inclusive quanto a mudanças de hábitos de vida. Observaram que os ex-atletas exibiam menor risco de apresentar diabetes do tipo II que os indivíduos do grupo controle (30%), risco este menor quanto maior o volume de atividade física desenvolvido.

Comentários: Ao menos uma boa notícia para aqueles que foram atletas de elite na juventude. Maior prevalência de lesões ósteo-articulares e de arritmias cardíacas na terceira idade já foram relatadas e são vistas por alguns como desvantagens de uma juventude atlética. Apesar de algumas limitações, como não avaliar os hábitos alimentares dos dois grupos, o que certamente enfraquece a força das conclusões, pois os ex-atletas poderiam apresentar tal vantagem principalmente por meio de uma dieta mais balanceada a que estavam acostumados na juventude, o mérito desta contribuição permanece importante. É possível que grande parte deste benefício seja decorrente da manutenção da atividade física ao longo da vida.

Exercício Neuromuscular no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca

Exercise Neuromuscular Postoperative Cardiac Surgery

Rev DERC. 2014;20(1):18-21

Patrícia Alcântara Doval de Carvalho Viana¹,

Francisco Tiago de Oliveira Oliveira²,

Mateus de Souza Esquivel³,

Gabriel Oliveira Tudella⁴,

Giulliano Gardenghi⁵,

Jefferson Petto⁶

- > 1. Diretora Científica do Hospital Santa Isabel, Salvador - BA, Brasil
- > 2. Fisioterapeuta do Hospital Aliança e do Hospital Santa Isabel, Salvador - BA, Brasil; Pesquisador do Grupo de Fisioterapia e Pesquisa Cardiovascular da Faculdade Social, Salvador - BA, Brasil
- > 3. Fisioterapeuta do Hospital do Subúrbio, Salvador - BA, Brasil; Pesquisador do Grupo de Fisioterapia e Pesquisa Cardiovascular da

Faculdade Social, Salvador - BA, Brasil

- > 4. Fisioterapeuta do Hospital Santa Isabel, Salvador - BA, Brasil
- > 5. Fisioterapeuta e Coordenador do Serviço de Fisioterapia do Hospital São Bernardo - GO, Brasil; Pesquisador do Grupo de Fisioterapia e Pesquisa Cardiovascular da Faculdade Social, Salvador - BA, Brasil
- > 6. Professor-Pesquisador da Faculdade Social, Salvador - BA, Brasil. Coordenador do Grupo de Fisioterapia e Pesquisa Cardiovascular da Faculdade Social, Salvador - BA, Brasil

Autor Correspondente: Jefferson Petto

- > Endereço: Rua das Palmeiras 90 edifício Belle Vile Azul, Apto 304. Ponto Central, Feira de Santana - BA, Brasil. CEP: 44075-235. Tel: 71 9619 1061.

petto@cardiol.br

Resumo

Introdução: Indivíduos submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica evoluem no pós-operatório com diminuição da massa muscular, força e capacidade funcional. Os exercícios neuromusculares têm potencial de promover ganhos de massa muscular e força, melhorando a condição clínica.

Objetivo: Avaliou-se um protocolo de exercício neuromuscular, verificando se o mesmo foi capaz de aumentar a força em indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca.

Métodos: Estudo prospectivo controlado, no qual indivíduos de ambos os sexos submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica ou valvoplastia, recém-admitidos na enfermaria cardiológica foram randomizados em dois grupos: controle e estudo. O grupo estudo realizou programa de exercício neuromuscular de membros inferiores além do tratamento de rotina do hospital, até a alta hospitalar.

Resultados: Não foi observada diferença significativa no aumento da força em membros inferiores quando comparado o grupo controle com o grupo estudo ($p > 0,05$).

Conclusão: O programa de exercício neuromuscular de membros inferiores utilizado neste estudo, não promoveu aumento na força muscular de indivíduos hospitalizados submetidos à cirurgia cardíaca quando comparados a grupo controle submetido ao tratamento fisioterapêutico de rotina hospitalar.

Palavras-chaves: Modalidades de Fisioterapia; Levantamento de Peso; Medicina Física e Reabilitação.

Abstract

Introduction: Subjects undergoing coronary artery bypass surgery usually presents in the postoperative operative a decrease in muscle mass, strength and functional capacity. The resistance exercises may improve the muscle mass and strength interfering positively in the clinical condition.

Objective: To evaluate a protocol of resistance exercise aiming to increase the strength in subjects undergoing cardiac surgery.

Methods: A controlled prospective study, in which individuals of both sexes underwent coronary artery bypass surgery or valvoplasty, newly admitted to the cardiology ward were randomized into two groups: control and study. The study group performed an exercise program for lower limbs including neuromuscular resistive training besides the routine treatment offered in the hospital until discharge.

Results: No significant difference was observed in the increase of strength in the lower limbs when comparing the study with the control groups ($p > .05$).

Conclusion: The program of resistive training for lower limbs used in this study did not increase muscle strength in patients who underwent cardiac surgery admitted in the infirmary ward, when compared to the standard physiotherapeutic care, used in the routine of the hospital.

Keywords: Physical Therapy Modalities; Weight Lifting; Physical and Rehabilitation Medicine.

Introdução

Conforme dados da Organização Mundial de Saúde, cresce consideravelmente as enfermidades cardiovasculares, sendo a principal causa de mortalidade no mundo. Estima-se que em 2020 estas serão responsáveis por 40% de todos os óbitos além de serem uma das mais importantes causas de morbidade, incapacidade física e restrição às atividades sociais e laborativas¹. Isso tem incentivado o avanço das diferentes áreas de atuação da cardiologia, dentre as quais, destaca-se a reabilitação cardíaca que tem como base terapêutica o exercício físico supervisionado^{2,3}.

Os programas de reabilitação cardíaca supervisionada foram criados com o intuito de promover a reinserção dos cardiopatas na sociedade tornando-os ativos e produtivos novamente de forma a ajudá-los na recuperação e/ou melhora da qualidade de vida², reduzindo significativamente a recorrência de eventos cardíacos⁴, melhorando a relação custo-efetividade⁵ e diminuindo a mortalidade⁶.

Indivíduos no pós-operatório de cirurgia cardíaca normalmente apresentam disfunções cardiovasculares como aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial e do consumo de oxigênio pelo miocárdio em repouso. Tais disfunções diminuem a tolerância ao esforço durante a fase inicial do pós-operatório⁷. Os exercícios neuromusculares promovem ganhos de força e massa muscular, o que pode melhorar a condição clínica e a capacidade funcional desses indivíduos⁸.

Denomina-se exercício resistido neuromuscular à contração muscular estática ou dinâmica contra uma resistência externa, imposta manual ou mecanicamente⁹, que se opõem ao movimento. Esta é comumente oferecida com pesos livres, elásticos, aparelhos neuromusculares ou por outros acessórios com intuito de aumentar a força e a hipertrofia¹⁰. O condicionamento com exercício neuromuscular já foi considerado atividade de risco para indivíduos idosos ou com doença coronariana, mas atualmente sabe-se que quando praticado em intensidades baixa ou moderada são seguros, eficazes e recomendados para o desenvolvimento da força nessas populações² além de ser uma terapia de fácil aplicação e baixo custo¹⁰.

No entanto, o exercício neuromuscular ainda é pouco utilizado no pós-operatório de cirurgia cardíaca e insuficientes são os estudos que avaliaram seus benefícios nesta fase da reabilitação cardíaca^{11,12,13}. El-Ansary et al. apontam que embora as disfunções pulmonares sejam bem evidenciadas no tratamento pós-operatório, as disfunções musculoesqueléticas são subdiagnosticadas, com incidência de 40% a 80% no pós-operatório de cirurgia cardíaca¹¹. Com base no exposto, este estudo avaliou se um protocolo de exercício resistido neuromuscular foi capaz de aumentar a força em indivíduos no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Métodos

Estudo prospectivo controlado no qual foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, maiores de 18 anos que se submeteram à cirurgia de revascularização miocárdica ou valvoplastia, recém-admitidos na enfermaria cardiológica do Hospital Santa Izabel de Salvador - BA. Foram excluídos indivíduos que apresentassem na avaliação inicial arritmias, hipotensão postural, história de síncope, déficit cognitivo ou tivessem sido reabordados cirurgicamente.

Na avaliação inicial foram coletadas informações sobre a idade, sexo, tabagismo, tipo de cirurgia, grau de atividade física pré-cirurgia pelo questionário internacional de atividade física e mensuradas no exame físico a pressão arterial, a massa corporal e a altura, sendo calculado o índice de massa corpórea pela equação de Quetelet = massa (kg)/altura² (cm).

A pressão arterial foi aferida seguindo as recomendações da VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial¹⁴ sendo, utilizado um tensiômetro digital automático de braço da marca ONROM modelo HEM-7200 (São Paulo, SP – Brasil[®]) para adulto médio. A estatura foi medida com auxílio de estadiômetro profissional Sanny (São Paulo, SP – Brasil[®]) com precisão de 0,1 cm, sendo que a medida foi executada com os sujeitos descalços e com os glúteos e ombros apoiados em encosto vertical. A massa corporal total foi mensurada com balança digital Filizola Personal Line 150 (São Paulo, SP - Brasil[®]) com capacidade máxima de 150 kg especificando margem de erro de ± 100 g.

Protocolo do Exercício Resistido Neuromuscular

Os participantes foram randomizados por sorteio e divididos em dois grupos: grupo controle que realizou protocolo padrão que é composto por exercícios respiratórios diafragmáticos, exercícios de caminhada progressiva, que variam de acordo com o dia do pós-operatório e tolerância subjetiva ao esforço (Borg de 4 a 5) e cinesioterapia ativa livre de membros superiores e inferiores. No grupo experimental foi realizado além do programa de rotina, exercícios resistidos em membros inferiores durante o tempo de permanência na enfermaria cardiológica.

A frequência cardíaca foi medida durante a aplicação do exercício utilizando-se um cardiofrequencímetro de pulso da marca Polar RCX3F (São Paulo, SP - Brasil[®]). Pré e pós-aplicação do exercício resistido mensurou-se também a pressão arterial. A intensidade do esforço foi acompanhada por meio da escala de percepção subjetiva de esforço de Borg.

Foi utilizado o teste de uma repetição máxima (1RM) unilateral como descrito por Dias et al 2005¹⁵, e então estabelecida uma carga de 50% na realização de uma série de 12 repetições para dois exercícios de membro inferior duas vezes ao dia. Realizado treinamento resistido para quadríceps com o paciente em sedestação na cama com os membros inferiores pendentes (90° de

[continua >](#)

flexão de joelho e coxo-femoral) solicitando a extensão do joelho de forma alternada e unilateral. O treino resistido para músculos posteriores da coxa foi realizado com o paciente em ortostase apoiado na cama realizando a flexão de joelho unilateral até 90°. Foi estimulado também o tríceps sural em 2 séries de 12 repetições com o indivíduo em ortostase fazendo a flexão plantar. Ao final do programa todos os participantes realizaram novamente o teste de uma repetição máxima para músculos quadríceps e isquiotibiais.

Aspectos Éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Santa Izabel, protocolo nº 13/2006. Todos os sujeitos receberam detalhadamente as informações sobre os riscos e benefícios da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Estatística

Após teste de Kolmogorov-Smirnov foi verificada distribuição anormal dos dados sendo então aplicado o teste de Mann-Whitney para comparação dos deltas de força (carga final na alta do paciente subtraída da carga inicial na admissão na enfermaria cardiológica obtidas no teste de uma repetição máxima) entre os grupos. Para as comparações intra-grupo foi utilizado teste de Wilcoxon (signed-rank test). Todas as análises foram realizadas no software Statistical Package for Social Sciences²¹, adotando como significativo um p 0,05.

Resultados

Foram avaliados 33 indivíduos dos quais 19 foram excluídos, restando 14 voluntários que foram randomizados igualmente entre o grupo controle e grupo estudo. A tabela I expõe as características gerais da amostra. Não houve diferença significativa nos parâmetros avaliados.

Tabela I. Características gerais dos grupos avaliados.

Variáveis Numéricas*	Grupo Controle (n=7)	Grupo Estudo (n=7)
Idade (anos)	58 ± 8,53	49 ± 11,4
Índice de Massa Corpórea (kg/m ²)	25 ± 3,77	25 ± 4,53
Permanência na Enfermaria Cardiológica (dias)	5 ± 0,8	5 ± 1,0
Variáveis Categóricas#	Grupo Controle (n=7)	Grupo Estudo (n=7)
Sexo Masculino	3 (43%)	6 (86%)
Revascularizados	4 (57%)	4 (57%)
Ativos	1 (14%)	4 (57%)
Tabagistas	4 (57%)	3 (43%)

* Descrita em média e desvio padrão; # Descrita em frequência e porcentagem.

A tabela II mostra a comparação entre as cargas no teste de 1RM no momento da admissão da enfermaria cardiológica e da alta hospitalar, do grupo estudo. Somente não se observa diferença significativa na carga do quadríceps esquerdo, o que evidencia um aumento na capacidade de geração de força no grupo

submetido ao treinamento resistido, na maioria dos grupamentos musculares testados.

Tabela II. Carga máxima suportada pelos músculos avaliados (em quilos) do grupo estudo na admissão da enfermaria cardiológica e na alta hospitalar (n=7).

	Admissão*	Alta*	Valor de p#
Quadríceps Direito	6,0 (4,2 - 9,5)	9,5 (4,5 - 14,7)	0,04
Quadríceps Esquerdo	8,0 (5,2 - 9,7)	10,5 (5,0 - 14,7)	0,16
Posteriores da Coxa Direita	4,0 (1,3 - 7,2)	5,0 (2,2 - 13,0)	0,02
Posteriores da Coxa Esquerda	5,0 (3,2 - 8,0)	7,5 (4,5 - 13,2)	0,04

*Valores em mediana e intervalo quartil; # Teste de Wilcoxon (signed-rank test).

A tabela III mostra a comparação entre as cargas no teste de 1RM no momento da admissão da enfermaria cardiológica e da alta hospitalar, do grupo controle. Não foram verificadas diferenças significantes nas cargas dos músculos posteriores da coxa para os dois membros. Os demais grupos musculares (quadríceps) apresentaram aumento na capacidade de geração de força.

Tabela III. Carga máxima suportada pelos músculos avaliados (em quilos) do grupo controle na admissão da enfermaria cardiológica e na alta hospitalar (n=7).

	Admissão*	Alta*	Valor de p#
Quadríceps Direito	6,5 (2,7 - 9)	10,0 (7,5 - 13,0)	0,02
Quadríceps Esquerdo	6,5 (5,5 - 9)	11,5 (7,0 - 13,2)	0,04
Posteriores da Coxa Direita	3,0 (2,7 - 8,5)	5,5 (4,7 - 9,2)	0,16
Posteriores da Coxa Esquerda	4,5 (3,0 - 8,5)	5,5 (4,0 - 4,0)	0,16

*Valores em mediana e intervalo quartil; # Teste de Wilcoxon (signed-rank test).

Na tabela IV observam-se as comparações entre os deltas de cargas entre os dois grupos para cada membro. Nota-se não haver diferença significativa no aumento da carga na comparação entre os dois grupos para nenhuma das musculaturas avaliadas.

Tabela IV. Comparação inter-grupo dos deltas de carga máxima dos músculos avaliados (em quilos).

	Grupo Estudo	Grupo Controle	Valor de p*
Quadríceps Direito	3,5 (0,5 - 5,0)	3,5 (1,7 - 6,0)	0,76
Quadríceps Esquerdo	3,0 (0,2 - 5,0)	2,0 (0,75 - 7,0)	0,98
Posteriores da Coxa Direita	2,0 (1 - 5,0)	2,5 (0,0 - 3,7)	0,84
Posteriores da Coxa Esquerda	3,5 (0,0 - 5,7)	2,0 (0,0 - 4,0)	0,69

**Valores em mediana e intervalo quartil; # Teste de Wilcoxon (signed-rank test).

Discussão

Neste estudo, um programa de exercício resistido neuromuscular específico para músculos dos membros inferiores não trouxe ganhos adicionais à força muscular de indivíduos cardiopatas, medida no teste de 1RM, em comparação ao programa de rotina hospitalar utilizado na enfermaria cardiológica. No entanto, tais resultados devem ser interpretados com cautela. A seguir, alguns pontos serão destacados.

Sabe-se que em curto período de treinamento, como o dessa pesquisa, as adaptações neurais induzidas pelo treinamento resistido neuromuscular são as responsáveis pelo aumento da força já que, as adaptações musculares são evidentes somente após alguns meses de condicionamento¹⁶. No entanto, um programa de exercício no qual a sobrecarga não gere estresse mecânico suficiente na musculatura, não será capaz de induzir ganhos de força significativos através de adaptações neurais⁹. Algumas são as variáveis que influenciam na velocidade dessas adaptações. A carga utilizada, a frequência diária e semanal de treinamento, o tempo de exposição ao estresse mecânico determinado pelas séries e repetições e o tempo de descanso entre as séries e entre as sessões de exercício^{17,18,19}.

Cargas acima de 70% de 1RM são as que promovem os melhores resultados⁸. Possivelmente a preocupação com a segurança nas especificações do programa sugerido neste estudo, utilizando cargas de 50% de 1RM, não tenham estimulado as adaptações neurais de forma adequada. Ainda, séries com número de repetições pré-determinadas, podem subestimar ou superestimar a capacidade funcional e musculoesquelética dos pacientes, como já observado em outras populações de cardiopatas²⁰.

Observa-se também que no grupo estudo a maioria dos avaliados tinha histórico de atividade física prévia à cirurgia. Embora não tenham sido investigadas as especificações do exercício, essa característica pode ter refletido na melhora desses voluntários, pois, quanto maior o condicionamento prévio do indivíduo menor o ganho provocado pelo exercício^{21,22}. Outro fator pode ter influenciado o resultado; o pequeno número de indivíduos avaliados. Fatores que interferiram na aplicação e continuidade da pesquisa fizeram com que um número reduzido de indivíduos fossem avaliados neste estudo. Outra limitação deste estudo esta relacionada ao instrumento de avaliação utilizado para mensuração da força, que não detecta pequenas variações da mesma. Melhor seria pelo pouco tempo de intervenção a avaliação por dinamometria, pois traria análises mais fidedignas²³.

Em suma, apesar de não haver sido evidenciada resposta adicional da força com os exercícios neuromusculares e das limitações, este estudo pode ser precursor e servir como parâmetro para outras investigações. A escassez de trabalhos que versem sobre o tema faz com que muitos profissionais não acreditem na aplicação dos exercícios neuromusculares ou aplique-os de forma empírica. No

entanto, alguns trabalhos apontam os benefícios dos exercícios neuromusculares em indivíduos cardiopatas no ambulatório^{24,25,26}. Os profissionais de saúde envolvidos na reabilitação cardíaca na fase I devem proporcionar as melhores terapias a seus pacientes, visando um retorno mais seguro e com melhor qualidade às atividades de vida diária. Somente uma prática baseada em evidências científicas pode proporcionar isso de forma segura e eficaz. Portanto, sugere-se que outros programas de exercícios resistidos neuromusculares sejam testados em centros hospitalares no intuito de evidenciar as melhores formas de prescrição a esses pacientes.

Conclusão

Diante dos resultados, é possível concluir que neste estudo a realização de exercícios resistidos neuromusculares associada ao programa convencional de fisioterapia não potencializou o ganho de força em indivíduos no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

REFERÊNCIAS:

1. World Health Organization. Cardiovascular Diseases. 2010; Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>.
2. Moraes RS, Nóbrega ACL, Castro RRT, Negrão CE, Stein R, Serra SM, et al. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. Arq Bras Cardiol. 2005;84:431-40.
3. Gardenghi G & Dias FD. Reabilitação cardiovascular em pacientes cardiopatas. Integração. 2007;51:397-92.
4. McAlister FA, Lawson FM, Teo KK, Armstrong PW. Randomised trials of secondary prevention programmes in CHD: systematic review. BMJ. 2001;323(7319):957-62.
5. Herman WH, Hoerger TJ, Brandle M, Hicks K, Sorensen S, Zhang P et al. The cost-effectiveness of lifestyle modification or metformin in preventing type 2 diabetes in adults with impaired glucose tolerance. Ann Intern Med. 2005;142(5):323-32.
6. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Am J Med. 2004;116(10):682-92.
7. Soares PP, Moreno AM, Cravo SL, Nóbrega AC. Coronary artery bypass surgery and longitudinal evaluation of the autonomic cardiovascular function. Crit Care. 2005;9(2):124-31.
8. American College of Sports Medicine. Position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(3):687-708.
9. Kisner C, Colby LA. Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas. Trad. Lúcia Breternitz Ribeiro. Barueri, SP: Manole, 2005.
10. Negrão CE, Barreto AC P. Cardiologia do Exercício. São Paulo: Manole; 2006. 354p.
11. El-Ansary D, Adams R, Ghandi A. Musculoskeletal and neurological complications following coronary artery bypass graft surgery: A comparison between saphenous vein and internal mammary artery grafting. Aust J Physiother. 2000;46:19-25.
12. Roy RC, Stafford MA, Charlton JE. Nerve Injury and Musculoskeletal Complaints after Cardiac Surgery: Influence of Internal Mammary Artery Dissection and Left Arm Position. Anesth Analg. 1988;67:277-9.
13. Agra M, Gabbai AA. Comprometimento do plexo braquial na cirurgia cardíaca para revascularização do miocárdio por esternotomia mediana - Avaliação clínica. Arq Neuropsiquiatr. 1999;57(4):976-81.
14. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. São Paulo. Sociedade Brasileira de Hipertensão; Arq Bras Cardiol. 2010;95(1 supl.1):1-51.
15. Dias RMT, Cyrino ES, Salvador EP, Caldeira LFS, Nakuma FY, Papst et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. Rev Bras Med Esporte. 2005;11(1):34-8.
16. Moritani T, Vries HA. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. Am J Phys Med. 1979;58(3):115-30.
17. Tan B. Manipulating Resistance training program variables to optimize maximum strength in men: A review. J Strength and Cond Res. 1999;13(3):289-304.
18. Kraemer WJ. Performance and physiologic adaptations to resistance training. Am J Phys Med Rehabil. 2002;81(suppl):3-16.
19. Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamental of resistance training: Progression and exercise prescription. Med Sci Sports Exerc. 2004;36(4):674-88.
20. Santos LSTA, Barbosa TA, Gomes VA, Bouças T, Petto J. Repetição máxima de movimentos resistidos com pesos livres em indivíduos com cardiomiopatia chagásica. Rev Bras Fisiol Exerc. 2011;10(3):142-146.
21. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. Position stand by College of Sports Medicine. Official Journal of the American College of Sports Medicine, 2009.
22. Nery RM, Barbisan JN, Mahmud MI. Influência da prática da atividade física no resultado da cirurgia de revascularização miocárdica. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2007;22(3):297-302.
23. Vidmar MF, Oliveira LFB, Martins CAQ, Silva MF, Pimentel GL, Almeida CR. Fortalecimento isotônico concêntrico e excêntrico no músculo supra-espinal: ensaio clínico randomizado. Fisio Bras. 2013;14(2):129-134.
24. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: Update. Circulation. 2007;116:572-84.
25. Ricardo DR, Araújo CGS. Reabilitação cardíaca com ênfase no exercício: uma revisão sistemática. Rev Bras Med Esporte. 2006;12(5):279-85.
26. Bermudes AMLM. Ambulatory blood pressure monitoring in normotensive individuals undergoing two single exercise sessions: resistive exercise training and aerobic exercise training. Arq Bras Cardiol. 2003;82(1):57-64.

Teste Cardiopulmonar e o Diagnóstico de Doença Coronariana: a Acurácia da Curva do Pulso de Oxigênio

Rev DERC. 2014;20(1):22-23

Na atualidade, têm surgido alguns estudos que procuraram demonstrar a utilidade do Teste Cardiopulmonar (TCP) no diagnóstico da Doença Coronária Aterosclerótica (DCA). Em 2002, o American College Cardiology e a American Heart Association publicaram extensa meta-análise, envolvendo 147 estudos (n=24047), atribuindo ao teste ergométrico (TE) sensibilidade de 68%, especificidade de 77% e acurácia de 73% para o diagnóstico de DAC¹.

Estes dados estimularam novas propostas para melhorar a acurácia do TE no diagnóstico da DCA. Uma das propostas foi a avaliação da resposta do Pulso de Oxigênio (PuO₂) no TCP. A isquemia miocárdica esforço induzida, em níveis significativos, interferiria no aumento no volume sistólico e levaria à deflexão da curva do PuO₂. A alteração da resposta curvilínea do PuO₂, resultando em achatamento da curva, demonstraria o decréscimo do volume sistólico e/ou a falência em aumentar a extração de oxigênio.

Em revisão não sistemática da literatura, encontramos escassos relatos sobre a deflexão da curva do PuO₂ secundária à isquemia esforço induzida, totalizando apenas nove estudos em 22 anos, que abrangeram 339 pacientes. Dentre estes, destacam-se o relato pioneiro de Pakulin et al. e os estudos clássicos de Belardinelli et al., Munhoz et al e Klainmam et al²⁻⁴.

Em 1991, Pakulin et al. encontraram valores semelhantes do PuO₂ pico em pacientes com DCA e controles normais².

Em 2003, Belardinelli et al. estudaram 202 pacientes com DCA comprovada, que foram submetidos ao TCP e à cintilografia de perfusão do miocárdio, a qual foi considerada padrão ouro. A sensibilidade e a especificidade do TE foi de, respectivamente, 46% e 66%; a sensibilidade e a especificidade do TCP atingiram a, respectivamente, 51% e 60%, considerando-se a deflexão do PuO₂. Quando a deflexão do PuO₂ foi associada à relação entre VO₂/ work rate slope, a sensibilidade e a especificidade atingiram a, respectivamente, 87% e 74%³.

Em 2002, Klainman et al. estudaram 46 pacientes com DCA utilizando TCP e a cineangiografia com 99mTc. Classificaram as curvas de resposta do PuO₂ em quatro categorias: 1) Tipo A, curva normal, de aspecto curvilíneo, ao qual atribuíram escore de 10 pontos; 2) Tipo B, curva de aspecto curvilíneo, com valores reduzidos de PuO₂, ao qual atribuíram escore de 8 pontos; 3) Tipo C, curva com valores reduzidos de PuO₂, inflexão, terminando em plateau, ao qual atribuíram escore de 5 pontos; 4) Tipo D, curva descendente de PuO₂, ao qual atribuíram escore de dois pontos. Relataram alta correlação (p < 0.001; R = -0.89) entre o escore de PuO₂ e a presença de isquemia e disfunção ventricular, concluindo que a curva de resposta do PuO₂ se constituía em útil procedimento

Dr. Japy Angelini Oliveira Filho - SP

- > Professor Associado da UNIFESP
 - > Livre Docente em Cardiologia
 - > Especialista em Medicina esportiva pela SBME
 - > Chefe do Setor de Cardiologia do Esporte do CETE-UNIFESP-Centro de Excelência FIFA
- japyoliveira@uol.com.br

Dra. Ana Fátima Salles

- > Mestre e Doutor em Cardiologia pela UNIFESP
 - > Chefe do Laboratório de Teste Cardiopulmonar da Disciplina de Cardiologia da UNIFESP
- sallesaf@yahoo.com.br

não invasivo, capaz de discriminar os pacientes com DCA e disfunção ventricular⁴.

Em 2007, Munhoz et al. não encontraram alterações significativas nas curvas de PuO₂, em 87 pacientes, de meia idade, 56 homens, encaminhados à cintilografia de perfusão miocárdica. Durante o exercício, os pacientes atingiram valores picos de PuO₂ semelhantes nos grupos com e sem isquemia. Entretanto, no subgrupo com isquemia extensa o pico do PuO₂ foi reduzido em comparação ao subgrupo com isquemia discreta (12,8±3,8 vs. 16,4±4,6 - p < 0,05), demonstrando que a deflexão da curva de PuO₂ pode estar presente nos casos com isquemia miocárdica extensa⁵.

Em 2008, Inbar et al. relataram elevação do PuO_2 de 11,76 a 13,27 ml/bat. e do slope de PuO_2 de 7,05 a 9,25, após angioplastia coronária⁶. Entretanto, em pacientes com deficiência de hormônio de crescimento, com idade média de 40 anos (21 a 62 anos), verificaram-se alterações cardiovasculares que incluíram diminuição do VO_2 pico em 92% dos casos, e do PuO_2 pico em 69% dos indivíduos, o qual atingiu a $8,4 \pm 2,8$ ml/bat. Foram encontradas ainda correlações entre PuO_2 e nível sérico de IGF-1 ($p=0,002$)⁷.

O Volume Sistólico está relacionado à fração de ejeção do ventrículo esquerdo. A isquemia miocárdica restrita a pequenas áreas não altera os valores picos do PuO_2 ; entretanto, as áreas de isquemia extensas interferem no Volume Sistólico, reduzem o PuO_2 pico, e se constituem, ainda, em marcadores de mau prognóstico. No entanto, o relato de redução do PuO_2 pico em pacientes com deficiência do hormônio de crescimento evidencia que a o comportamento do PuO_2 pico deve ser visto com cautela, uma vez que sua especificidade não foi avaliada em outras populações.

Desta forma, torna-se evidente que a curva do PuO_2 no TCP agrega pouco valor à acurácia do TCP na detecção de isquemia esforço induzida, restringindo-se sua utilidade aos casos com extensas áreas de isquemia, fato que limita sua aplicação na prática diária. Neste contexto, constatou-se, também, a inexistência de dados suficientes para comparar a acurácia do TE com a acurácia do TCP na detecção da DCA. Estudos envolvendo outras variáveis, talvez, possam

comparar a eficácia destes procedimentos para detecção da DCA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT, Chaitman BR et al. ACC/AHA 2002 Guideline Update for Exercise Testing: Summary Article: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines) *Circulation*. 2002;106:1883-1892.
2. Pakulin IA et al. *Kardiologia (URSS)* 1991; 31: 26-29. Apud: Munhoz EC et al. *Med. Sci. Sports Exerc*, 2007; 39:1221-1226.
3. Belardinelli R, Lacialprice F, Carle F, Minnucci A, Cianci G, Perna G, D'Eusano G. Exercise-induced myocardial ischaemia detected by cardiopulmonary exercise testing. *Eur Heart J*, 2003; 24: 1304-13.
4. Munhoz EC, Hollanda R, Vargas JOP, Silveira CW, Lemos AJ, Hollanda RMK, Ribeiro JP. Flattening of Oxygen Pulse during Exercise May Detect Extensive Myocardial Ischemia *Med. Sci. Sports Exerc*, 2007; 39:1221-1226.
5. Klainman E; Fink G; Lebzelter J; Krelbaum T; Kramer MR. The relationship between left ventricular function assessed by multigated radionuclide test and cardiopulmonary exercise test in patients with ischemic heart disease. *Chest* 2002; 121: 841-845.
6. Inbar O, Yamin C, Bar-On I, Nice S, David D. Effects of percutaneous transluminal coronary angioplasty on cardiopulmonary responses during exercise. *J Sports Med Phys Fitness*, 2008; 48: 235-45.
7. Conceição FL, Martins AF, Xavier SS, Brasil ROL, Vaisman M. Análise das alterações cardiovasculares em adultos com deficiência de hormônio de crescimento através da dopplerecociardiografia e do teste de esforço cardiopulmonar. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2001; 45: 540-546.

Schopenhauer



Arthur Schopenhauer (1788-1860)

é conhecido como o “filósofo do pessimismo”. Foi o introdutor do budismo e do pensamento indiano na metafísica alemã e foi essa influência que o tornou um dos primeiros filósofos a aceitar o ateísmo.

Dr. Augusto H. Xavier de Brito - RJ

> Clínica Luiz Felipe Mattoso

ahxb@terra.com.br

1. O futuro desenvolvimento da razão corresponde ao desenvolvimento da ciência.
2. O Nada, assim como o Aquém e o Além, o Céu e a Beatitude constituem apenas representações humanas.
3. A crença monoteísta não é mais razoável que aquela no politeísmo, na bruxaria, no satanismo ou em qualquer outro tipo de ilusão.
4. O luto pesado, a reação à perda de uma pessoa amada, inclui a perda da capacidade de escolher outro objeto de amor que poderia substituir aquele cuja perda se lamenta, a recusa em desenvolver qualquer esforço que não se relaciona com a perda do falecido.

A Prática do Exercício Físico e o Videogame no Século XXI

Rev DERC. 2014;20(1):24-25

Introdução

Antigamente o videogame era considerado uma atividade sedentária, sendo considerado por diversos profissionais como um brinquedo prejudicial para a saúde dos jogadores devido à inatividade durante as partidas¹. No entanto, com o desenvolvimento tecnológico, os videogames passaram a ser mais ativos, proporcionando uma interação entre o indivíduo e o aparelho eletrônico².

O videogame Nintendo Wii® foi o primeiro videogame ativo com interação dos movimentos do corpo³, representado por um avatar no ambiente virtual⁴ com aplicação em diversos estudos para o aumento do gasto energético⁵ e promoção de atividade física⁶, porém atualmente outro equipamento o XBOX Kinect® também tem sido utilizado em pesquisas com crianças saudáveis ou com alguma doença crônica⁷.

A interação dos jogadores com o aparelho eletrônico ocorre por dispositivos de computadores por meio de um sensor que capta a movimentação corporal e o mapeia no ambiente virtual⁸. Além de serem considerados divertido e motivacional, representam uma nova geração de videogames⁹⁻¹², com jogos que incluem ritmos de dança, bicicletas virtuais, simuladores com prancha de equilíbrio e simuladores virtuais para a prática de esportes¹⁰.

Diante de controvérsias sobre o tempo gasto por crianças com o videogame e a preocupação sobre os seus reais efeitos na saúde dos jogadores, o objetivo da revisão bibliográfica foi demonstrar os estudos que associam a prática de exercício físico com a nova geração de videogame.

Impacto na prática de atividade física

O ambiente domiciliar pode influenciar a prática de atividade física ou desencadear hábitos sedentários, principalmente para as crianças que permanecem muito tempo dentro de casa. Em uma recente revisão da literatura, sobre a inclusão de videogames ativos em domicílio, Maitland et al. encontraram uma redução nos índices de massa corpórea e uma maior duração na prática de exercício com o equipamento¹³.

A adesão na prática de atividade física é um desafio para a maioria dos profissionais. Embora tenha sido observado elevada aderência em um estudo com um programa de treinamento utilizando o videogame ativo com o jogo Dance Dance Revolution em crianças com idade entre 7 e 8 anos, por um período de 10-12 semanas, as crianças não incorporaram esta prática no seu dia a dia¹⁴.

Apesar de alguns pesquisadores relatarem que o videogame ativo propicia uma frequência, duração e intensidade apropriada para a prática de exercício físico^{1,15,16},

Cristiane A. Moran¹ - SP

Simone Dal Corso²

Maria Stella Peccin³

Nabil Ghorayeb⁴

1. PhD em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP e Docente do curso de fisioterapia da Universidade Nove de Julho, São Paulo.

2. Docente do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho, São Paulo.

3. Professora Adjunta da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP e Pesquisadora do Centro Cochrane do Brasil.

4. Médico especialista em Cardiologista e Medicina do Esporte, Doutor em Cardiologia FMUSP, pós doc IDPC USP

outros estudos foram desenvolvidos comparando a intensidade do exercício com o videogame ativo e equipamentos ergômetros. Como no estudo de Graf et al, com crianças na faixa etária de 10 a 13 anos, os autores encontraram nos jogos de dança e boxe uma intensidade similar ao exercício na esteira com uma velocidade de 5.7 km/h., considerando frequência cardíaca, gasto energético e percepção de esforço¹⁷. Achados confirmados em outra pesquisa sobre o gasto energético em crianças de 8 a 12 anos, comparando o jogo de boxing do Nintendo Wii® com o videogame passivo, o repouso e um teste na esteira com uma velocidade de 2.4 km/h, foram observados uma maior resposta ao exercício considerando a frequência cardíaca, o consumo máximo de oxigênio e percepção de esforço no videogame ativo¹⁸.



Figura 1: Criança jogando videogame interativo (Nintendo Wii®)

se inserir novos recursos virtuais associados aos métodos convencionais de tratamento.

Conclusão

O videogame parece promover benefícios físicos e estimular as crianças à realização de exercícios, o que reforça a necessidade dos profissionais que atuam com crianças e adolescentes de se adaptarem a evolução tecnológica e a atualização científica.

Recomendação clínica do vídeo game

Os profissionais da saúde vêm desenvolvendo novas intervenções que utilizam a tecnologia como o videogame ativo⁷, com indicação em programas de reabilitação para doenças neurológicas, em protocolos de avaliação utilizando testes de exercício para aumentar o nível de atividade física e também para melhorar o sistema metabólico e cardiorrespiratório¹⁹.

No que diz respeito à tecnologia e sua associação com a obesidade, os videogames sempre foram denominados como deletérios, em razão da permanência na postura estática e ao longo período em frente da televisão. Entretanto, recentemente uma pesquisa com o videogame ativo tem revelado que em crianças acima do peso (IMC = $55,2 \pm 16,3$ kg/m²; 11 ± 2 anos), ocorreu um aumento no gasto energético comparado com a caminhada na esteira. Enquanto a esteira determinou um equivalente metabólico de $4,9 \pm 0,7$, diferentes jogos de videogame promoveram valores similares ou superiores (Boxing Wii $4,2 \pm 1,6$; Dance Dance Revolution: $5,4 \pm 1,8$; Light Space: $6,4 \pm 1,6$; Xavix: $7,0 \pm 1,8$; Cybex Trazer: $5,9 \pm 1,5$ e Sport Wall: $7,1 \pm 1,7$)²⁰. Assim, os jogos em videogame interativo são capazes de promover aumento substancial do gasto metabólico, se considerar que as crianças atingem uma intensidade moderada de 3 a 6 equivalentes metabólicos, durante as partidas com os equipamentos virtuais¹¹. Neste contexto, crianças acima do peso se beneficiam desta estratégia, melhorando a aptidão física²⁰ e minimizando os efeitos do sedentarismo⁹.

Aplicação na sociedade

A interação de atividades em grupos é um ponto importante na prática de exercício durante a infância, favorecendo a indicação do videogame ativo, pois as partidas podem ser realizadas individualmente ou com outros jogadores, o que parece incentivar a sua utilização¹⁰.

A aquisição de aparelhos eletrônicos, assim como o videogame ativo, tem aumentado nos últimos anos e tem sido utilizado não somente como entretenimento, mas como ferramenta para a prática de exercício físico e como instrumento para reabilitação ou avaliação em diversas áreas da saúde. Isso nos remete a uma reflexão sobre a necessidade de mudanças na prática profissional ao

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Smallwood SR, Morris MM, Fallows SJ, Buckley JP. Physiologic responses and energy expenditure of Kinect active video game play in school children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2012; 166 (11): 1005-1009.
- Epstein LH, Beecher MD, Graf JL, Roemmich JN. Choice of interactive dance and bicycle games in overweight and nonoverweight youth. *Ann Behav Med* 2007; 33(2):124-131
- Owens SG, Garner III JC, Loftin JM, van Blerk N, Ermin K. Changes in physical activity and fitness after 3 months of home Wii fit™ use. *J. Strength Cond. Res* 2011; 25(11): 3191-3197.
- Levac D, Piernynowski MR, Canestraro M, Gurr L, Leonard L, Neeley C. Exploring children's movement characteristics during virtual reality video game play. *Hum Mov Sci* 2010; 29:1023-1038
- Bailey BW, McInnis K. Energy cost of exergaming. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2011; 165(7): 597-602.
- Biddis E, Irwin J. Active video games to promote physical activity in children and youth. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2010; 164(7): 664-672
- Mellecker RR, Mc Manus AM. Active video games and physical activity recommendations: A comparison of the Gamercize Stepper, Xbox Kinect and Xavix J-Mat. *J Sci Med Sport.* xxx.2013 xxx-xxx
- Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guarrera-Bowlby P. Use of a low-cost, commercially available gaming console (wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Physical Therapy* 2008; 88(10): 1196-1207
- Simons M, Bernaards C, Slinger J. Active gaming in Dutch adolescents: a descriptive study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012; 9:118-126.
- O'Loughlin EK, Dugas EN, Sabiston CM, O'Loughlin JL. Prevalence and correlates of exergaming in youth. *Pediatrics.* 2012; 130:806-817.
- Peng W, Crouse JC, Lin J-H. Using active video games for physical activity promotion: a systematic review of the current state of research. *Health Educ Behav.* 2012; 40(2): 171-192.
- Gao Z, Hannan P, Xiang P, Stodden DF, Valdez VE. Video game-based exercise, Latino children's physical health, and academic achievement. *Am J Prev Med.* 2013; 44(3S3):S240-S246.
- Mailand C, Stratton G, Foster S, Braham R, Rosenberg M. A place for play? The influence of the home physical environment on children physical activity and sedentary behaviour. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013; 10: 99-120.
- Maloney AE, Bethea TC, Kelsey KS, Marks JT, Paez S, Rosenberg AM et al. A pilot of a videogame (DDR) to promote physical activity and decrease sedentary screen time. *Obesity.* 2008; 16: 2074-2080.
- Unnithan VB, Houser W, Fernhall B. Evaluation of the energy cost of playing a dance simulation video game in overweight and non-overweight children and adolescents. *Int J Sports Med* 2006; 27: 804-809
- Foley L, Maddison R. Use of active video games to increase physical activity in children: a (virtual) reality? *Pediatr Exerc Sci* 2010; 22: 7-20
- Graf DL, Pratt LV, Hester CN, Short KR. Playing Active Video Games Increases Energy Expenditure in Children. *Pediatrics* 2009;124:534-543.
- Penko AL, Barkley JE. Motivation and physiologic responses of playing a physically interactive video game relative to a sedentary alternative in children. *Ann Behav Med.* 2010 May;39(2):162-9
- LeBlanc AG, Chaput J, McFarlane A, Colley RC, Thivel D, Biddle SJH, et al. Active videogames and health indicators in children and youth: a systematic review. *Plos one.* 2013; 8(6):e65351
- Maddison R, Mhurchu CN, Jull A, Prapavessis H, Foley LS, Jiang Y. Active video games: the mediating effect of aerobic fitness on body composition. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012; 9:54-58.

O Treinamento Físico Assistido Pode Reduzir a Área Isquêmica e Melhorar a Função Ventricular Esquerda em Pacientes Após Infarto do Miocárdio Não Complicado?

Rev DERC. 2014;20(1):26-28

A prática de exercícios físicos traz inúmeros benefícios à saúde^{1,2,3} e apresenta impacto positivo no sistema cardiovascular^{4,5,6}, estabelecendo-se como um fator importante na diminuição da mortalidade⁷ e sendo assim, introduzida como base da reabilitação cardíaca^{8,9}. Vários estudos já demonstraram que a sua realização após a ocorrência de um infarto agudo do miocárdio (IAM) pode prevenir o remodelamento cardíaco¹⁰ e melhorar a capacidade funcional¹¹, sintomas e qualidade de vida; tais benefícios ocorrem provavelmente devido à melhora da perfusão miocárdica, da contratilidade e da função ventricular esquerda¹².

Recentemente, Giallauria et al¹³ demonstraram o benefício da reabilitação cardíaca precoce em pacientes após a ocorrência de IAM com supradesnivelamento do segmento ST (supra ST), através da análise da perfusão miocárdica e da função ventricular esquerda utilizando-se a cintilografia miocárdica e o teste cardiopulmonar.

Neste estudo, foram avaliados 68 pacientes admitidos na Unidade Coronária com IAM com supra ST entre fevereiro de 2009 e dezembro de 2011, submetidos com sucesso a angioplastia coronária percutânea primária ou de resgate em até 8 horas do início dos sintomas. O grupo teve uma internação hospitalar média de quatro dias, sendo reavaliado uma semana após o IAM, realizando-se eletrocardiograma, ecodopplercardiograma, teste cardiopulmonar (TCP) em bicicleta ergométrica sintoma limitado e cintilografia miocárdica (CM) com dipiridamol. Todos os pacientes encontravam-se estáveis clinicamente e com as medicações habituais.

Os pacientes que não apresentavam hipoperfusão residual induzida na cintilografia foram excluídos (n=22); os restantes (n=48) foram divididos em dois grupos: um com orientações genéricas para a prática de atividade física e de hábitos de vida saudáveis e outro incluído em um programa de reabilitação ambulatorial imediato, realizando sessões de exercício físico supervisionado por 40 minutos, 3x semana. Não houve nenhum evento durante o acompanhamento destes pacientes.

Após seis meses foram repetidos o TCP e a CM, que identificaram no grupo submetido à reabilitação supervisionada uma melhora nos valores de pulso de O₂, VO₂ pico e VE/VCO₂ slope, bem como diminuição da hipoperfusão induzida pelo estresse, melhora na motilidade, espessamento da parede ventricular e fração de ejeção do ventrículo esquerdo, respectivamente;

no outro grupo não houve diferença nos valores avaliados. Clinicamente, também houve melhora nos níveis de LDL/HDL colesterol e redução do índice de massa corpórea no grupo da reabilitação.

O VO₂ pico é definido como o valor médio do consumo de oxigênio nos últimos 15 segundos

Dra. Cléa Simone Sabino de Souza Colombo - SP

> Especialista em Cardiologia e Ergometria pela SBC/AMB; Especialista em Medicina Desportiva pela SBMEE/AMB; Pós-Graduada em Fisiologia do Exercício e Treinamento Resistido no CECAFI/USP e em Medicina Desportiva no CEMAFE/UNIFESP; Médica voluntária da Seção de Cardiologia do Esporte do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia; Médica da Cardiofit Campinas; Coordenadora Adjunta do DERC-Mulher 2014/2015

Gabriel Blacher Grossman - RS

> Especialista em Cardiologia pela SBC/AMB e em Medicina Nuclear pelo CBR/SBBMN/AMB; Doutor em Cardiologia pela Universidade Federal do RS (UFRGS); Médico da Cardionuclear, Instituto de Cardiologia, Porto Alegre; Chefe do Serviço de Medicina Nuclear do Hospital Moinhos de Vento, Porto Alegre; Presidente do Grupo de Estudos em Cardiologia Nuclear – 2010/2011; Presidente do XX Congresso do DERC, em Porto Alegre, 2013

ggrossman@terra.com.br

do teste de esforço cardiopulmonar¹⁴ e reflete a capacidade funcional do indivíduo. Vários estudos já demonstraram que valores maiores estão relacionados com uma melhor sobrevida e menor número de eventos entre os pacientes^{15,16}. A medida da eficiência ventilatória, definida como VE/VCO₂ slope, depende da resposta respiratória durante o aumento da carga de trabalho no esforço. É secundária à ventilação total, ao espaço morto e à ventilação alveolar. Desta maneira, reflete a capacidade de trocas gasosas e também representa a capacidade funcional. A literatura vem demonstrando que esta medida é um marcador importante e independente no prognóstico de tais pacientes, sendo um valor <30 considerado normal e >34 relacionado a um aumento da mortalidade^{17,18,19}. O pulso de oxigênio, definido como a relação entre o VO₂ e a frequência cardíaca, depende diretamente do débito cardíaco e da diferença arteriovenosa de O₂, sendo a sua medida um reflexo do volume sistólico e da adaptação periférica cardiovascular do indivíduo^{20,21}. Valores maiores se correlacionam com uma capacidade funcional melhor e, conseqüentemente, maior sobrevida.

Considerando os referidos dados da literatura, os valores mensurados através do teste cardiopulmonar neste estudo, onde se observou aumento do VO₂ pico e do pulso de O₂ e diminuição do VE/VCO₂ slope no grupo de pacientes submetidos à reabilitação supervisionada (ver tabela 1), demonstram que houve melhora na função ventricular esquerda e na adaptação vascular periférica, com impacto na capacidade funcional nos indivíduos submetidos à reabilitação cardíaca, que foi secundária à implementação do exercício físico de maneira precoce após o IAM.

Tais achados são reforçados pelos dados da avaliação da perfusão miocárdica através da CM com dipiridamol. Houve uma redução significativa da hipoperfusão miocárdica avaliada através de escore de gravidade e

melhora das variáveis de função ventricular no grupo de pacientes selecionados para reabilitação cardíaca (ver tabela 1). Na figura 1a e 1b vemos um exemplo da melhora da perfusão miocárdica em paciente submetido à reabilitação cardíaca na população avaliada.

O valor prognóstico da CM é bem estabelecido na cardiopatia isquêmica. O impacto da melhora da função sistólica do ventrículo esquerdo, determinada pela CM, na sobrevida dos pacientes com cardiopatia isquêmica está bem documentado²². Sabe-se que a extensão e severidade dos defeitos perfusionais estão relacionados ao risco de eventos cardiovasculares no futuro^{23,24}. O subestudo nuclear do Courage avaliou 314 pacientes, divididos no grupo de tratamento clínico otimizado e no de intervenção percutânea, com CM antes do tratamento e após 6 e 18 meses. Foi demonstrada que a redução da extensão da isquemia miocárdica quantificada pela CM em pelo menos 5% do VE após tratamento está relacionada a uma taxa menor de eventos cardiovasculares e que a isquemia residual de pelo menos 10% do VE na cintilografia de controle é um marcador de risco importante²⁵. Em outro estudo realizado na Universidade Duke, Farzaneh-Far et al avaliaram 1425 pacientes que realizaram

Tabela 1. Parâmetros avaliados no teste cardiopulmonar e na cintilografia de perfusão miocárdica inicial e após 6 meses. *P<0,05; **P<0,001 vs grupo T. Modificada de Giallauria et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2013) 40: 315-324.

	PARÂMETROS AVALIADOS	GRUPO T (reabilitação supervisionada)		Valor de "p"	GRUPO C (orientações gerais)		Valor de "p"
		INICIAL	APÓS 6 MESES		INICIAL	APÓS 6 MESES	
	VO ₂ pico (mL/kg por min)	14±3	18±4	<0,0001	14±5	15±5*	0,23
TESTE CARDIO-PULMONAR	VE/VCO ₂ slope	30±4	28±3	<0,01	30±5	31±6**	0,26
	Pulso O ₂ (mL/batimento)	10±2	13±2	<0,01	9±3	9±4**	0,94
	Fração de ejeção	47±9	52±9	<0,05	50±11	49±12	0,67
	Summed stress score	11.8±6.1	9.2±5.8	<0,05	11.5±6.0	11.1±6.9*	0,77
CINTILOGRAFIA MIOCÁRDICA	Summed rest score	7.6±5.5	7.5±5.4	0,92	7.4±5.6	7.3±5.4	0,93
	Summed difference score	4.2±2.1	2.3±2.0	<0,01	3.8±2.2	3.4±3.0*	0,45

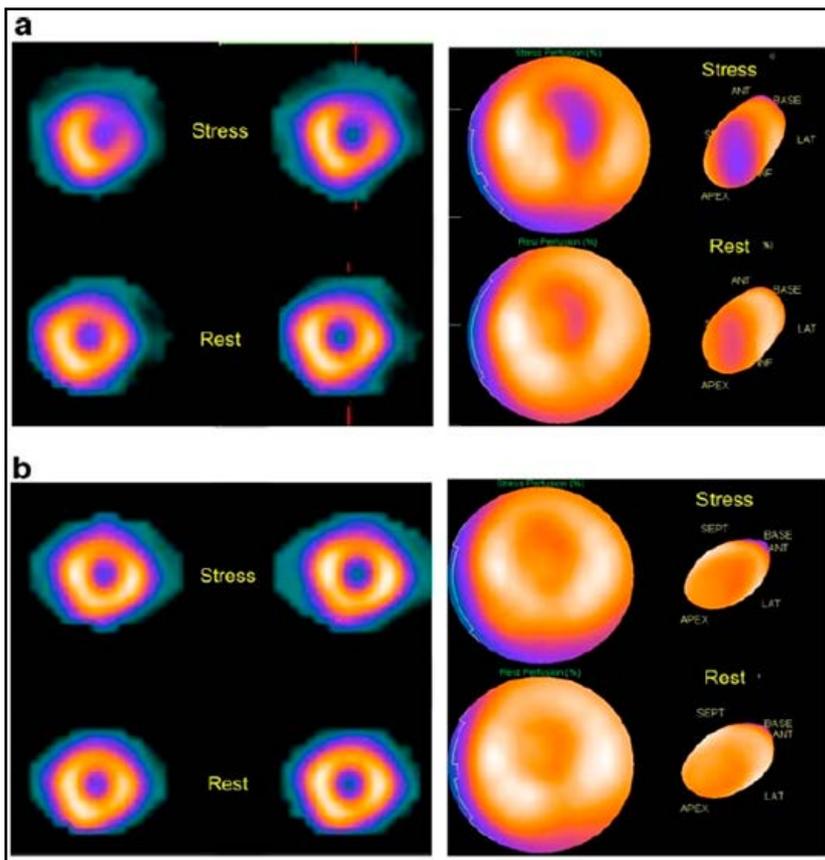


Figura 1: Na cintilografia miocárdica pré-intervenção (1a) se demonstra isquemia em segmento ântero-lateral que desaparece (1b) após a implementação da reabilitação cardíaca (Exemplo do estudo de Giallauria et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2013) 40: 315-324).

CM basal e após tratamento, sendo divididos em dois grupos: um submetido a tratamento clínico e outro a revascularização percutânea ou cirúrgica. Os pacientes com redução de pelo menos 5% no valor absoluto de isquemia apresentaram risco menor de infarto ou morte²⁶. O estudo ISCHEMIA, que está em andamento, foi delineado para responder, entre outras questões, se a quantificação da isquemia pode determinar qual conduta terapêutica é mais apropriada para o paciente com cardiopatia isquêmica.

Portanto, qualquer estratégia que reduza a isquemia objetivamente e que seja demonstrada em estudo funcional parece ter claro benefício prognóstico. A reabilitação cardíaca deve entrar neste rol de opções terapêuticas. Cabe ressaltar que o estudo de Giallauria et al avalia um pequeno número de pacientes. No entanto, é o mais recente encontrado na literatura analisando os efeitos da reabilitação cardíaca sobre a perfusão miocárdica avaliada por cintilografia miocárdica. Tendo em vista a facilidade e o custo baixo da implementação de treinamento físico em pacientes com cardiopatia isquêmica, novos estudos com este delineamento avaliando um número maior de pacientes podem corroborar estes achados. Em suma, o estudo analisado sugere que, apesar da pequena e seletiva amostra estudada, a introdução de exercícios físicos de maneira precoce após um evento isquêmico é uma intervenção segura e eficaz na melhora do prognóstico dos pacientes com características semelhantes ao grupo estudado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Aug; 39(8):1423-34.
- O'Donovan G, Blazevich AJ, Boreham C, Cooper AR, Crank H, Ekellund U. et al. The ABC of physical activity for health: a consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences *J Sports Sci.* 2010 Apr; 28(6):573-91.
- William B. Kannel, MD; Paul Sorlie, MS. - Some health benefits of physical activity- The Framingham Study. *Arch Intern Med.* 1979;139(8):857-861.
- Paffenbarger RS Jr, Hyde RT. Exercise in the prevention of coronary heart disease. *Prev Med.* 1964 Jan ; 13(1):3-22
- Morris CK, Froelicher VF. - Cardiovascular benefits of physical activity. *Herz.* 1991 Aug; 16(4):222-36.
- Goldberg AP. Aerobic and resistive exercise modify risk factors for coronary heart disease. *Med Sci Sports Exerc.* 1989 Dec; 21(6):669-74.
- Kokkinos P, Myers J, Kokkinos JP, Pittaras A, Narayan P, Manolis A. et al. Exercise capacity and mortality in black and white men. *Circulation.* 2008 Feb 5; 117(5):614-22.
- Magalhães S, Viamonte S, Miguel Ribeiro M, Barreira A, Fernandes P, Torres S. et al. Long-term effects of a cardiac rehabilitation program in the control of cardiovascular risk factors. *Rev Port Cardiol.* 2013 Mar; 32(3):191-9.
- Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ. et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in Collaboration With the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation.* 2005; 111:369-376.
- Haykowsky M, Scott J, Esch B, Schopflocher D, Myers J, Paterson I. et al. A meta-analysis of the effects of exercise training on left ventricular remodeling following myocardial infarction: start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling. *Trials.* 2011 Apr 4; 12:92.
- Giallauria F, Lucci R, D'Agostino M, Vitelli A, Maresca L, Mancini M. et al. Two-year multicenter secondary prevention program: favorable effects on cardiovascular functional capacity and coronary risk profile after acute myocardial infarction. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2009 Oct; 10(10):772-80.
- Ehsani AA, Biello DR, Schultz J, Sobel BE, Holloszy JO. Improvement of left ventricular contractile function by exercise training in patients with coronary artery disease. *Circulation.* 1986 Aug; 74(2):350-8.
- Giallauria F, Acampa W, Ricci F, Vitelli A, Torella G, Lucci R, et al. Exercise training early after acute myocardial infarction reduces stress-induced hypoperfusion and improves left ventricular function. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* (2013) 40:315–324.
- Belardinelli, Romualdo. Il test da sforzo cardiopolmonare. Prima edizione, Midia srl. Monza, 2006.
- Morris CK, Myers J, Froelicher VF, Kawaguchi T, Ueshima K, Hideg A. Nomogram based on metabolic equivalents and age for assessing aerobic exercise capacity in men. *J Am Coll Cardiol.* 1993 Jul; 22(1):175-82.
- Kokkinos P, Doumas M, Myers J, Faselis C, Manolis A, Pittaras A. et al. A graded association of exercise capacity and all-cause mortality in males with high-normal blood pressure. *Blood Press.* 2009; 18(5):261-7
- Myers J, Arena R, Oliveira RB, Bensimhon D, Hsu L, Chase P. et al. The lowest VE/VCO2 ratio during exercise as a predictor of outcomes in patients with heart failure. *J Card Fail.* 2009 Nov; 15(9):756-62. doi: 10.1016/j.cardfail.2009.05.012. Epub 2009 Jul 3.
- Arena R, Myers J, Hsu L, Peberdy MA, Pinkstaff S, Bensimhon D. et al. The minute ventilation/carbon dioxide production slope is prognostically superior to the oxygen uptake efficiency slope. *J Card Fail.* 2007 Aug; 13(6):462-9
- Arena R, Myers J, Guazzi M. The clinical and research applications of aerobic capacity and ventilatory efficiency in heart failure: an evidence-based review. *Heart Fail Rev.* 2008 Jun; 13(2):245-69. Epub 2007 Nov 7.
- Cohen-Solal A. Cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure. In: Wasserman KA. Exercise gas exchange in heart disease. Armonk (NY): Futura; 1996:17-38.
- Milani RV, Lavie CJ, Mehra MR. Cardiopulmonary exercise testing. How do we differentiate the cause of dyspnea? *Circulation.* 2004; 110:E27-E31.
- Sharir T, Germano G, Kavanagh PB, Lai S, Cohen I, Lewin HC, et al. Incremental prognostic value of post-stress left ventricular ejection fraction and volume by gated myocardial perfusion single photon emission computed tomography. *Circulation* 1999; 100:1035–42.
- Hachamovitch R; Berman D.S.; Shaw L.J.; Kiat H.; Cohen I.; Cabico J.A. et al. Incremental prognostic value of myocardial perfusion single photon emission computed tomography for the prediction of cardiac death: differential stratification for risk of cardiac death and myocardial infarction [Erratum in *Circulation*, v.98, n.2, p.190, 1998]. *Circulation.* v.97, n.6, p.535-43, 1998.
- Hachamovitch R, Hayes SW, Friedman JD, Cohen I, Berman D. Comparison of the short-term survival benefit associated with revascularization compared with medical therapy in patients with no prior coronary artery disease undergoing stress myocardial perfusion single photon emission computed tomography. *Circulation.* 2003 Jun 17; 107(23):2900-7.
- Shaw LJ, Berman DS, Maron DJ, Mancini J, Hayes SW, Hartigan PM, et al. for the COURAGE Investigators. Optimal Medical Therapy With or Without Percutaneous Coronary Intervention to Reduce Ischemic Burden. Results From the Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive Drug Evaluation (COURAGE) Trial Nuclear Substudy. *Circulation.* 2008; 117:1283-91
- Farzaneh-Far A, Phillips HR, Shaw LK, Starr AZ, Fiuzat M, O'Connor CM. et al. Ischemia change in stable coronary artery disease is an independent predictor of death and myocardial infarction. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2012 Jul; 5(7):715-24.

História, Evolução e Premência da Necessidade de Multiplicação e Valorização dos Serviços de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica

Rev DERC. 2014;20(1):29-30

Após adquirir vasta experiência no exterior, particularmente na Suécia, dedicando-se à hoje denominada Medicina do Esporte e do Exercício, o Prof. Dr. Maurício Leal Rocha trouxe para o Brasil o interesse para esta área, a qual, em inúmeros aspectos, se aproxima da Cardiologia como especialidade e da Ergometria como área de atuação, com extensão para a Reabilitação Cardiovascular.

No dia 3 de dezembro de 1960, no atual Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro (IECAC), foram apresentadas ao Brasil, e iniciadas as atividades, as primeiras bicicletas ergométricas. Originadas da Suécia e da marca Elemma-Slander, através delas a Ergometria e a Reabilitação Cardiovascular nasceram no Brasil (Figura 1)¹.

Anos após, o serviço foi inicialmente coordenado pelo Dr. Ricardo Vivacqua Cardoso Costa. Trinta e dois anos depois da inauguração, em matéria de



Figura 1. Foto já amplamente divulgada da inauguração dos cicloergômetros. Vestido de jaleco branco e segundo da esquerda para a direita, o Diretor da época do atual IECAC, Dr. Eugênio da Silva Carmo, e o último à direita, Prof. Dr. Maurício Leal Rocha, em 3 de dezembro de 1960.

Recentemente, em janeiro de 2014, pouco menos de 54 anos após tudo começar, e na mesma instituição, o agora denominado Centro de Cardiologia do Exercício do IECAC (CCEX-IECAC), transferiu-se do segundo andar para o andar térreo, onde, em área ampliada, já estão situados todos os equipamentos de reabilitação cardiopulmonar, teste de exercício e teste de exercício cardiopulmonar. As esteiras originais serão transferidas para uma área física específica onde será instalado o Museu do Coração no próprio IECAC, às quais se juntará a Escada ou Banco de Master, método extremamente simples de avaliação funcional dos pacientes no passado (Figuras 3 e 4).

Dr. Salvador Serra – RJ

> Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro (IECAC)

sserra@cardiol.br

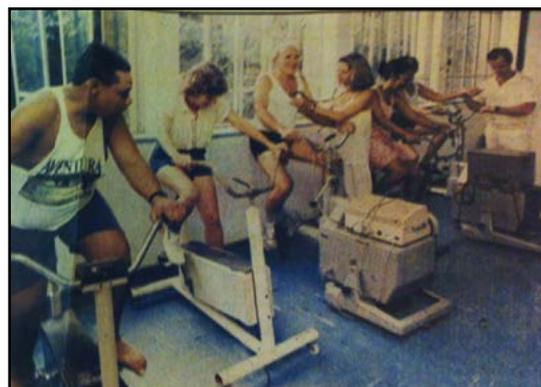


Figura 2. Há 22 anos, pacientes em sessão de reabilitação no IECAC. Os dois cicloergômetros à direita são os primeiros do Brasil. Em pé, a fisioterapeuta Suely Góes e o Dr. Salvador Serra.



Figura 3. Muito antigo Banco de Master, equipamento sem qualquer sofisticação tecnológica, historicamente utilizado na avaliação funcional ao exercício realizado através de sucessivas subidas e descidas em seus degraus.

continua >

Ênfase final

Presentes em somente parte do Brasil, os serviços de reabilitação cardiovascular ainda não estão disponíveis na proporção da demanda e dos seus benefícios potenciais, mesmo próximo dos 54 anos de inauguração do primeiro serviço. Estudos mostrando esses resultados favoráveis se multiplicam. Há excelente relação custo/efetividade frente às demais formas terapêuticas, sendo evidentes os seus efeitos benéficos e quase sempre superiores comparativamente ao tratamento farmacológico ou invasivo no paciente crônico estável, inclusive na redução da morbidade e mortalidade².



Figura 4. Salão atual de reabilitação cardiovascular e pulmonar do Centro de Cardiologia do Exercício do IECAC.

Portanto, urge a multiplicação de programas de reabilitação cardiovascular em todos os serviços de cardiologia de todas as cidades, ao menos as de porte médio e grande, em todos os estados, os quais deveriam a eles dar prioridade nas suas instituições públicas. É também imprescindível e já tardiamente necessária a conscientização do cardiologista e do graduando em medicina quanto ao indiscutível e indispensável valor desses programas no tratamento do paciente cardiopata, considerados grau de recomendação A e nível de evidência I².

Deste modo, a não indicação ou inclusão de pacientes com indicação de participação nesses programas, os identifica, imediatamente, como estando inadequada e insuficientemente tratados. Evidencia-se prioritária, portanto, a implantação e valorização de um maior número de serviços de reabilitação cardiopulmonar e metabólica em todo o Brasil

REFERÊNCIAS:

1. Reabilitação Cardiovascular no Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro. Revista Hospital. Academia Nacional de Medicina. 1968;64:991-1005.
2. Carvalho T et al. Diretriz de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. Arq Bras Cardiol. 2006;86(1):74-82.

Cardiologistas Aprovados na Prova de Certificação em Ergometria Realizada Durante o 20º Congresso do DERC, 2013, em Porto Alegre

Alvair Silva Gonçalves Junior
Arnaldo Luiz Fonseca
Giane Damázio Carneiro de Aquino
Jarbas Amorim Marques
Larissa Acioli Pereira

Marco Tulio Zanettini
Michele Alves Rocha
Nelson Hideaki Kato
Pedro Henrique Oliveira de Albuquerque
Viviane de Oliveira Costa de Pádua

Prova de Certificação em Ergometria em 2014



Os cardiologistas interessados na obtenção da Certificação em Ergometria pelo DERC têm duas oportunidades anuais para alcançar este valioso objetivo. Além da prova no **XXI Congresso Nacional do DERC**, este ano de 20 a 22 de novembro, em **Vitória, Espírito Santo**, será realizada, primeiramente, prova durante o Congresso Norte-Nordeste de Cardiologia, na cidade do Recife, no Hotel Golden Tulip Palace, de 14 a 16 de agosto.



DERCAD/RJ tem Nova Diretoria

Criado em 09.09.1999, o DERCAD/RJ, Departamento da SOCERJ com perfil semelhante ao DERC, deu posse à sua nova Diretoria, que sucede à presidida pela Dra. Andréa London por dois mandatos sucessivos. Ela passa a ser composta por: Presidente: Dr. Fernando Cesar de Castro e Souza; Vice-Presidente: Dr. Mauro Augusto dos Santos; Diretor Administrativo: Dr. Marco Aurélio Moraes de Souza Gomes; Diretor Financeiro: Dr. George Lélío de Almeida; Diretor Científico: Dr. José Antônio Caldas Teixeira. O DERCAD/RJ possui um boletim regular que pode ser acessado integralmente no endereço eletrônico www.dercad.org.br.