

Revista do **DERC**

Rev DERC. 2012;18(2):33-64

ISSN 2177-3564

**Impresso
Especial**

9912178531/2007-DR/RJ
Sociedade Brasileira
de Cardiologia

///CORREIOS///



DERC



VEÍCULO CIENTÍFICO, INFORMATIVO E DE INTERRELAÇÃO DOS SÓCIOS DA SBC/ DERC
DEPARTAMENTO DE ERGOMETRIA, EXERCÍCIO, CARDIOLOGIA NUCLEAR E
REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR DA SBC



ARRITMIA VENTRICULAR IDENTIFICADA NO TESTE ERGOMÉTRICO EM PACIENTE COM DISFUNÇÃO VENTRICULAR NA AUSÊNCIA DE CORONARIOPATIA

PÁG. 37

PSEUDONORMALIZAÇÃO DA ONDA T NO TESTE DE EXERCÍCIO: MITO OU REALIDADE

PÁG. 40

RISCOS DA EXPOSIÇÃO ÀS RADIAÇÕES

PÁG. 44

ATIVIDADE FÍSICA NA TERCEIRA IDADE

PÁG. 46

QUANDO O EXTREMAMENTE COMUM TORNA-SE EXTREMAMENTE RARO... E TRÁGICO

PÁG. 47

O ADULTO CARDIOPATA CONGÊNITO: AVALIAÇÃO FUNCIONAL, QUALIDADE DE VIDA E DESAFIOS

PÁG. 52

DEVEMOS SUBSTITUIR O TESTE ERGOMÉTRICO CONVENCIONAL PELO TESTE CARDIOPULMONAR DE EXERCÍCIO?

PÁG. 56



**SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO DERC
CONGRESSO BRASILEIRO DE
CARDIOLOGIA - RECIFE - 14/09**



**XIX CONGRESSO NACIONAL DO
DERC
BRASÍLIA - 11 A 13 DE OUTUBRO**

expediente

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@yahoo.com.br

<http://departamentos.cardiol.br/sbc-derc>

DIRETORIA: GESTÃO 2012 E 2013

Presidente

Pedro Ferreira de Albuquerque (AL)

Presidente do Conselho

Fábio Sândoli de Brito (SP)

Diretor Científico

Nabil Ghorayeb (SP)

Diretor Administrativo

Salvador Serra (RJ)

Diretor Financeiro

Antonio Almeida (PB)

Vice-presidente de Ergometria

Josmar de Castro Alves (RN)

Vice-presidente de Reabilitação

Tales de Carvalho (SC)

Vice-presidente de Cardiologia do Esporte e do Exercício

Daniel Daher (SP)

Vice-presidente de Cardiologia Nuclear

Roberto Nolasco de Araújo (AL)

Diretor de Informática

Flávio Fernando Galvão Santos (BA)

Comissão de Qualidade, Defesa e Habilitação Profissional

Salvador Sebastião Ramos (RS), Odilon G. Freitas (MG) e Ricardo Quental Coutinho (PE).

Diretor de Comunicação e Editor da Revista

Salvador Serra (RJ)

Diretor de Assuntos Internacionais

Ricardo Stein (RS)

Diretor de Benefícios Associativos

Humberto Isaac (SP)

Diretor de Relações com a Indústria

Alexandre Murad Neto (SP)

DERC Mulher

Adriana Bellini Miola (SP) e Andrea Falcão (SP)

Diretor para Assuntos Governamentais

Lázaro Fernandes de Miranda (DF)

Produção

AW Publicidade Ltda.

Rua Dr. Borman, 23 - sl 709 - Centro - Niterói - RJ

Fone/ Fax: (21) 3123-0197/ 2717-9185

e-mail: contato@awmarketing.com.br

www.awmarketing.com.br

Direção Geral

Rodrigo Winitzkowski

Impressão

Gráfica Daijo

Diagramação

Rachel Leite Lima

Publicidade e Vendas

AW Marketing

Revisão

AW Marketing

A Revista do DERC tem uma tiragem de 9.300 exemplares e é distribuída gratuitamente para os sócios do DERC e da SBC em todo o Brasil.

Do Editor

> Dr. Salvador Serra - RJ

sserra@cardiol.br

Esta edição da Revista do DERC foi concluída antes da divulgação do próximo Presidente da SBC, porém imediatamente após o resultado da eleição dos membros da Diretoria da SBC/DERC e dos seus Grupos de Estudo. Certamente os membros que tomarão posse em 2014, todos experientes e com passado que identifica serviços prestados para o nosso Departamento, irão acrescentar no processo de crescimento da SBC/DERC. Parabéns a todos, em particular ao Dr. Nabil Ghorayeb, o próximo presidente da SBC/DERC!

Também na presente edição publicamos o primeiro texto elaborado pela SBC/DERC após a reunião com o ministro do Esporte, Sr. Aldo Rebelo, em Brasília, que servirá de apoio à divulgação para a população brasileira do significado da atividade física, do exercício físico e da prática esportiva na prevenção e tratamento das doenças cardiovasculares, entre outras. O idoso foi alvo desta primeira orientação da SBC/ DERC – Ministério do Esporte.

Aproxima-se o 67º Congresso da SBC, no Recife, de 14 a 17 de setembro de 2012, no qual o tradicional **Simpósio Internacional do DERC** estará inserido, inclusive com a presença já confirmada do Dr. Jürgen Scharhag, da Alemanha. Compareça!



Participe do Simpósio Internacional do DERC

Congresso Brasileiro de Cardiologia

Recife - PE

14 a 17 de Setembro de 2012

Além de recomendar a leitura atenta das próximas excelentes páginas da presente edição, expresso o meu desejo de receber artigos qualificados de sua autoria e dos membros do seu Serviço, independentemente da região do Brasil na qual a sua experiência nos temas do DERC é obtida. União e integração de um Departamento de uma sociedade nacional, como a SBC/DERC, somente podem ser assim efetivamente consideradas quando todo o Brasil estiver inserido no seu veículo de comunicação científica e associativa. Esteja presente. Envie a sua experiência para revistadoderc@yahoo.com.br. Saiba que, de todo o Brasil, você será sempre muito bem-vindo.

Arritmia Ventricular Identificada no Teste Ergométrico em Paciente com Disfunção Ventricular na Ausência de Coronariopatia

Rev DERC. 2012;18(2):37-39

Resumo

Relataremos o caso de um paciente do sexo masculino, de 57 anos, que pratica atividades físicas diariamente e apresenta taquicardia ventricular não sustentada durante o teste ergométrico. Investigação complementar revela disfunção ventricular discreta, ausência de doença arterial coronariana (DAC) obstrutiva pela angiotomografia coronária, ausência de isquemia pela cintilografia miocárdica e ausência de lesão miocárdica pela ressonância magnética. Discutiremos hipóteses diagnósticas e conduta.

Relato de caso

Paciente hígido, do sexo masculino, 57 anos, médico geriatra, fisicamente ativo, sendo que corre 7 km por dia durante 6 dias na semana. Completamente assintomático. Nega diabetes, dislipidemia, hipertensão arterial, tabagismo ou história familiar de DAC.

Faz teste de esforço como parte de check-up. ECG de repouso revela extrassístole ventricular isolada (Figura 1A). Teste de esforço demonstra boa capacidade funcional (10,5 minutos no protocolo Ellestad), boa resposta hemodinâmica (teste máximo, FC subiu de 68 para 162 spm, pressão arterial de 110/70 mmHg para 180/90 mmHg ao esforço máximo), sem presença de angina. Ausência de alterações do segmento ST durante o exame. Observamos extrassístoles ventriculares polimórficas (Figura 1B), pareadas e período de taquicardia ventricular não sustentada de 5 batimentos (Figura 1C). Negou angina ao esforço.

As imagens cintilográficas revelaram perfusão miocárdica normal (Figura 2), entretanto, evidencia alteração na função ventricular esquerda com aumento discreto do VE [volume sistólico final de 73 ml (VN = 44 ± 13 ml)], FEVE após o esforço de 45% e ao repouso de 48 % (VN > 50%).

Angiotomografia coronariana revela escore de cálcio de 85.4 (percentil 73 para idade e sexo) e presença de discretas placas ateroscleróticas calcificadas em ramo descendente anterior, circunflexa e coronária direita sem, no entanto, gerar redução luminal significativa devido a remodelamento positivo dos vasos (Figura 3). RNM cardíaca confirma grau discreto de disfunção ventricular sem evidência de doença miocárdica (infiltrativa ou não) e ausência de fibrose (Figura 4).

Holter de 24 horas: ritmo sinusal com FC média de 80, variando de 60 a 118,

Dr. João Vicente Vitola^a - PR
joaovitola@quantamn.com.br

Dr. Rodrigo Julio Cerci^a
rjcerci@gmail.com

Dr. Marcello Zapparoli^a
zapparoli@mac.com

João Carlos Burguer^b
burger_jcm@yahoo.com.br

Fernanda Tomé Tremli^c

Fábio Sândoli de Brito^d
fabiosbrito@uol.com.br

a. Quanta Diagnóstico e Terapia, Curitiba - Paraná

b. Hospital do Coração de Curitiba - Paraná

c. Instituto do Coração de Canoinhas - Santa Catarina

d. Central Brasileira de Holter - São Paulo

sem pausas, apresentando 4633 extrassístoles ventriculares (ESVs) isoladas com duas morfologias, 73 pares e 7 episódios de taquicardia ventricular não-sustentada (TVNS) de apenas 3 batimentos, também com duas morfologias. Holter repetido enquanto paciente jogava uma partida de futebol, apresentando episódios semelhantes de ESVs isoladas, pareadas, e 2 episódios de TVNS de 3 batimentos, também com duas morfologias.

A arritmia ventricular diminui expressivamente após as 20/21 horas, indicando benefício com o aumento do tônus vagal e redução do adrenérgico. Nenhuma salva foi registrada após as 21hs e os pares também praticamente desaparecem.

continua >

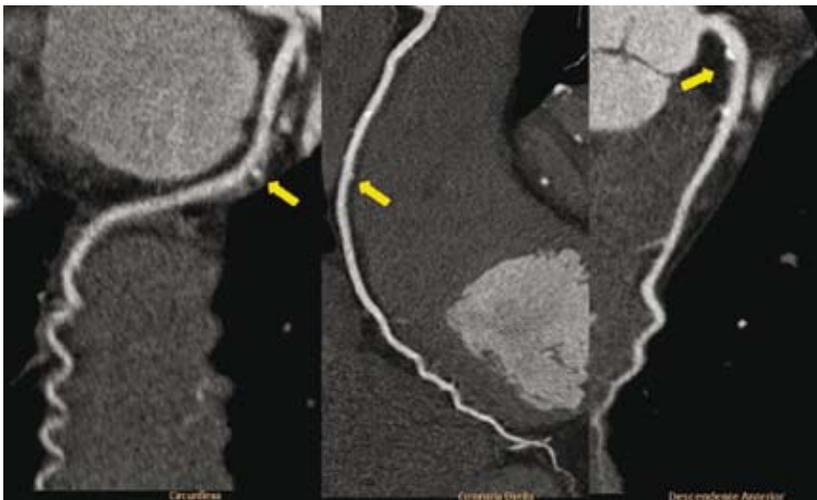


Figura 3. Angiotomografia coronária evidenciando discretas placas ateroscleróticas calcificadas não obstrutivas nas artérias descendente anterior, circunflexa e coronária direita (setas amarelas).

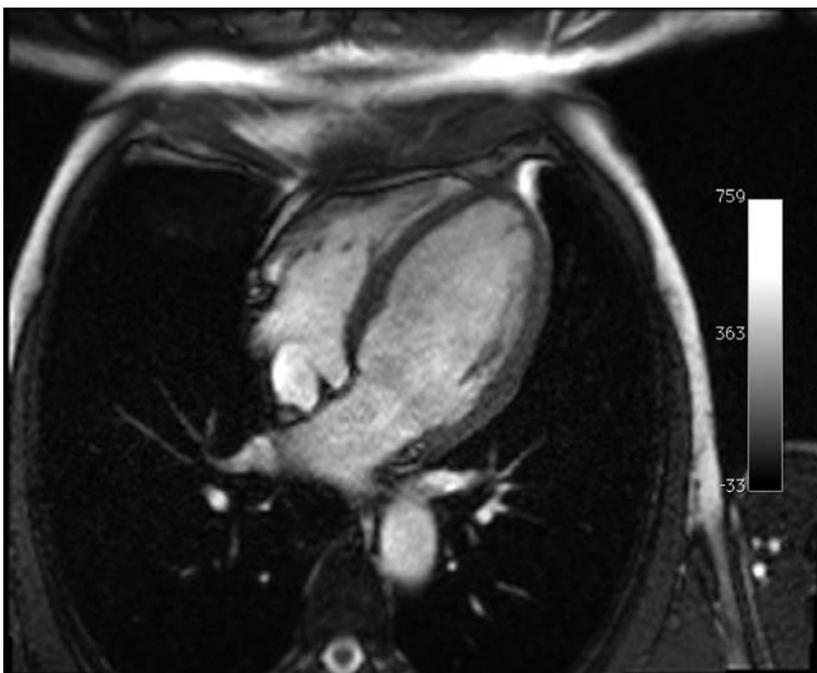


Figura 4. RNM cardíaca mostrando aumento do volume VE e ausência de sinais de fibrose. Fração de ejeção do VE em 45% pela RNM.

As salvas de 3 complexos são iguais e apresentam duas morfologias sendo que o segundo complexo rS não consegue aparecer depois do terceiro ectópico ventricular sucessivo, o que implica na não sustentação da taquicardia ventricular.

Discussão

Este caso traz oportunidades para questionamentos e discussões interessantes:

1- Qual o valor prognóstico da arritmia ventricular identificada?

O prognóstico depende muito da cardiopatia de base. Neste caso em especial temos alteração eletrocardiográfica (BDAS) e rebaixamento discreto da FEVE. Não podemos considerar ausência de cardiopatia orgânica, apesar da investigação não ter identificado sua etiologia. Desta forma, a arritmia no TE pode ser indicativa de risco aumentado para evento arritmico grave (TVS ou FV ou MSC). A favor do paciente temos as características da TV no TE com ciclos que progressivamente se alargam indicando “dificuldade” do estímulo anormal ectópico, ultrapassar a junção ectópico ventricular. Estes elementos fazem com que estas TVs sejam autolimitadas, como no presente caso. Outro elemento é que a TVNS ocorre na FC máxima 162 bpm o que vai nos facilitar a programação futura de eventual atividade física.

2- Quais as hipóteses diagnósticas mais frequentes para origem da arritmia?

Os exames de imagem, que incluíram ecocardiograma de repouso, cintilografia de perfusão miocárdica, ressonância nuclear magnética e angiotomografia de coronárias foram negativos, pelo menos não evidenciando nenhuma cardiopatia orgânica importante. Foram afastadas miocardiopatia hipertrófica, displasia arritmogênica de VD, miocárdio não compactado, DAC obstrutiva importante e coronária anômala, ficando a hipótese de uma miocardiopatia primária com FE diminuída.

3- Manejo, considerando atividade física diária.

Prescrição de betabloqueador, esperando-se reduzir em 20 bpm a FC para as cargas mais elevadas, de tal forma que com a mesma carga ou cargas semelhantes de exercício teremos frequências inferiores a 145 bpm. Estas frequências são consideradas mais seguras, já que não mostraram arritmia significativa no teste, que poderá ser repetido sob betabloqueador.

4- Acompanhamento periódico a cada 6 meses com teste de esforço e eventualmente exames de imagem anuais.

Pseudonormalização da Onda T no Teste de Exercício: Mito ou Realidade

Rev DERC. 2012;18(2):40-43

Relato de caso clínico

Paciente do sexo feminino, 51 anos, branca, eutrófica, sedentária, portadora de insuficiência coronariana crônica, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, ex-tabagista (10 cigarros/dia por 14 anos, parou há 04 anos) e estressada. Antecedente de infarto do miocárdio e de revascularização miocárdica em 2009 (anastomose da artéria Torácica Interna Esquerda (ATIE) – Ramo Interventricular Anterior (RIVA) e ponte de veia Safena (PVS)-Aorta (Ao)-segundo ramo lateral (Lateral 2, antiga Diagonal 2). Pais hipertensos e mãe coronariopata. Encaminhada ao laboratório de Ergometria em janeiro de 2012 por cansaço respiratório aos médios esforços, há um mês. Em uso de: Rosuvastatina 10 mg, Somalgin 100 mg, Losartana 100 mg e Propranolol 40 mg (este suspenso há dois dias).

Realizado Teste de Exercício (TE) sob Protocolo Mini Bruce. Eletrocardiograma de repouso com ritmo sinusal, bloqueio divisional ântero-superior esquerdo, onda R sem progressão de V1 a V5, onda T negativa em DI, aVL, V4, V5 e V6, e sobrecarga ventricular esquerda. Presença de normalização de onda T negativa em CM5, em V4, V5 e V6 após o 7º minuto do esforço. O TE foi interrompido aos 10 min 30s por cansaço respiratório, após atingir 86% da frequência cardíaca máxima prevista para a idade (Figura 1). Houve persistência da normalização da onda T negativa até o 3º minuto da fase de recuperação (Figura 2). Parâmetros hemodinâmicos: Delta

Dr. Leandro Steinhorst Goelzer - MS

> Responsável pelo Setor de Ergometria do HU – UFMS

lgoelzer@terra.com.br

Dra. Ana Christina Wanderley X. Giacomini

> Responsável pelo Setor de Ecocardiografia do HU – UFMS

Dr. Renato Henrique Maraschin Bueno

> R2 Cardiologia do HU – UFMS

Dr. Gerson Gattass Orro de Campos

> Mestre pela UFMS. Especialista em Cardiologia e Medicina Nuclear

> Diretor do Centro de Cardiologia Nuclear de Mato Grosso do Sul

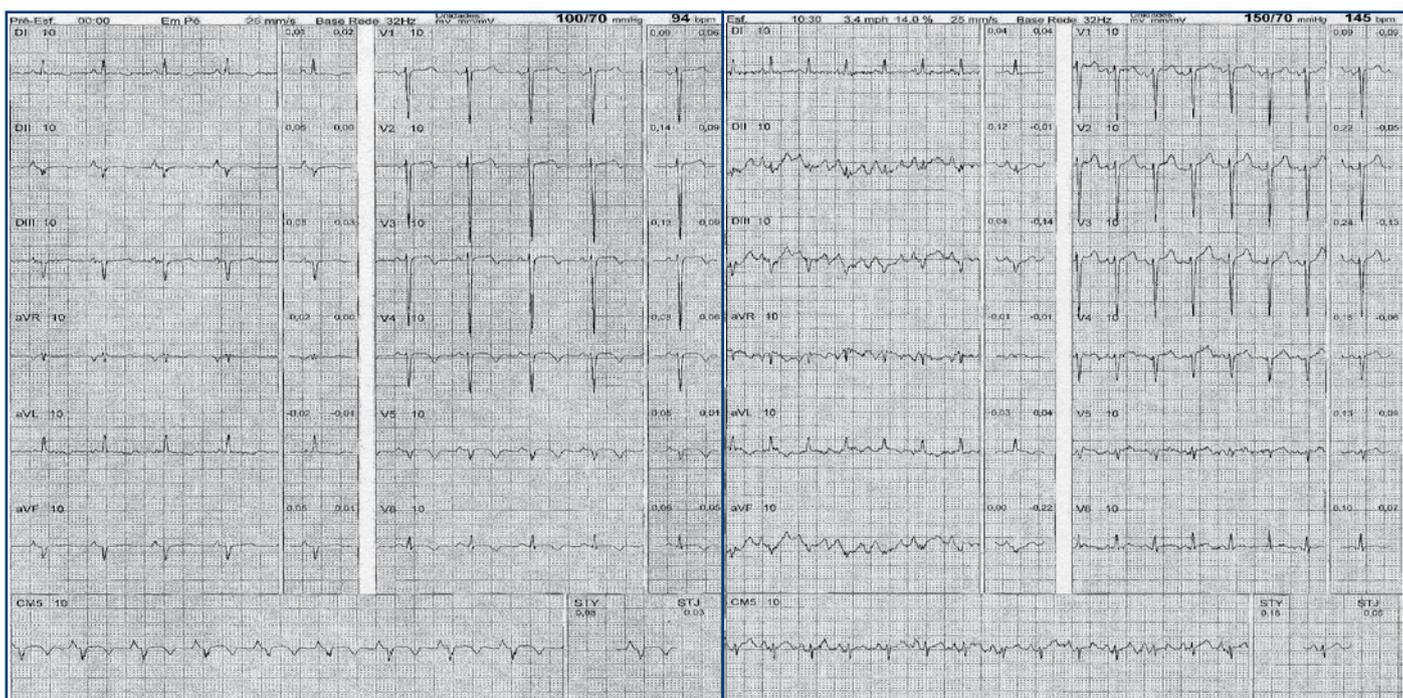


Figura 1. Eletrocardiograma de repouso e pico do esforço, em 13 derivações.

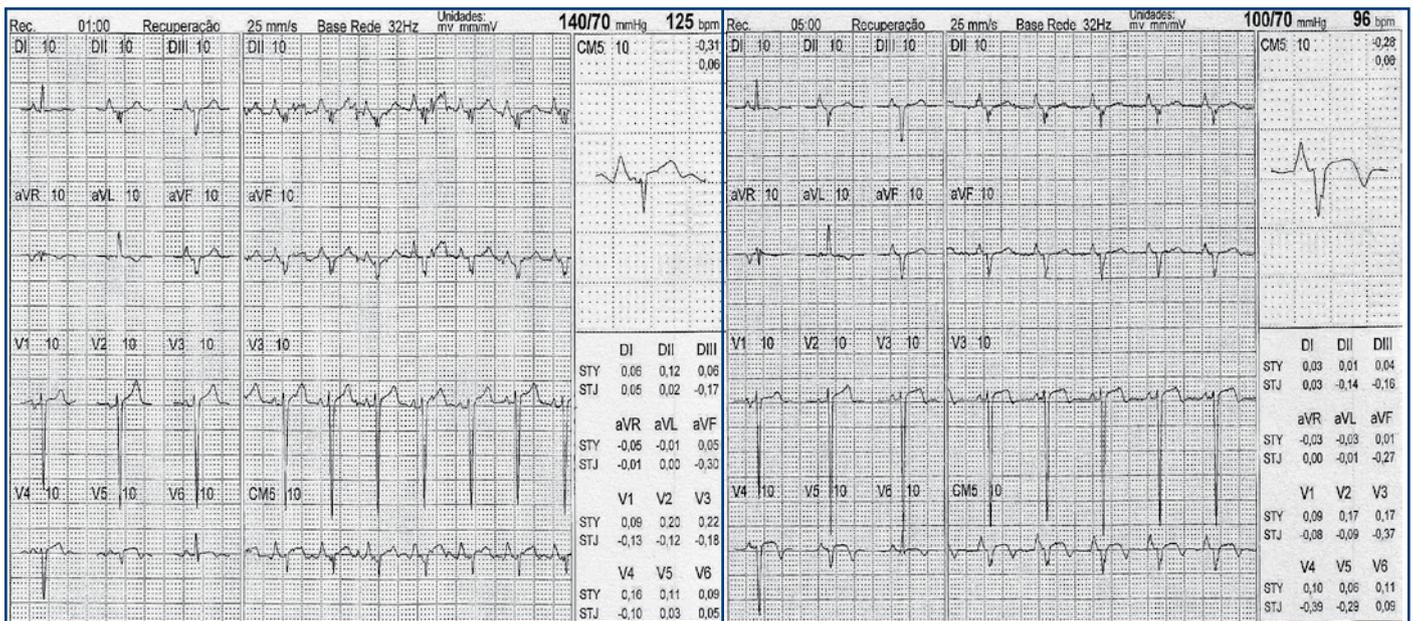


Figura 2. Sequência do eletrocardiograma no primeiro e quinto minutos da recuperação, em quatro derivações.

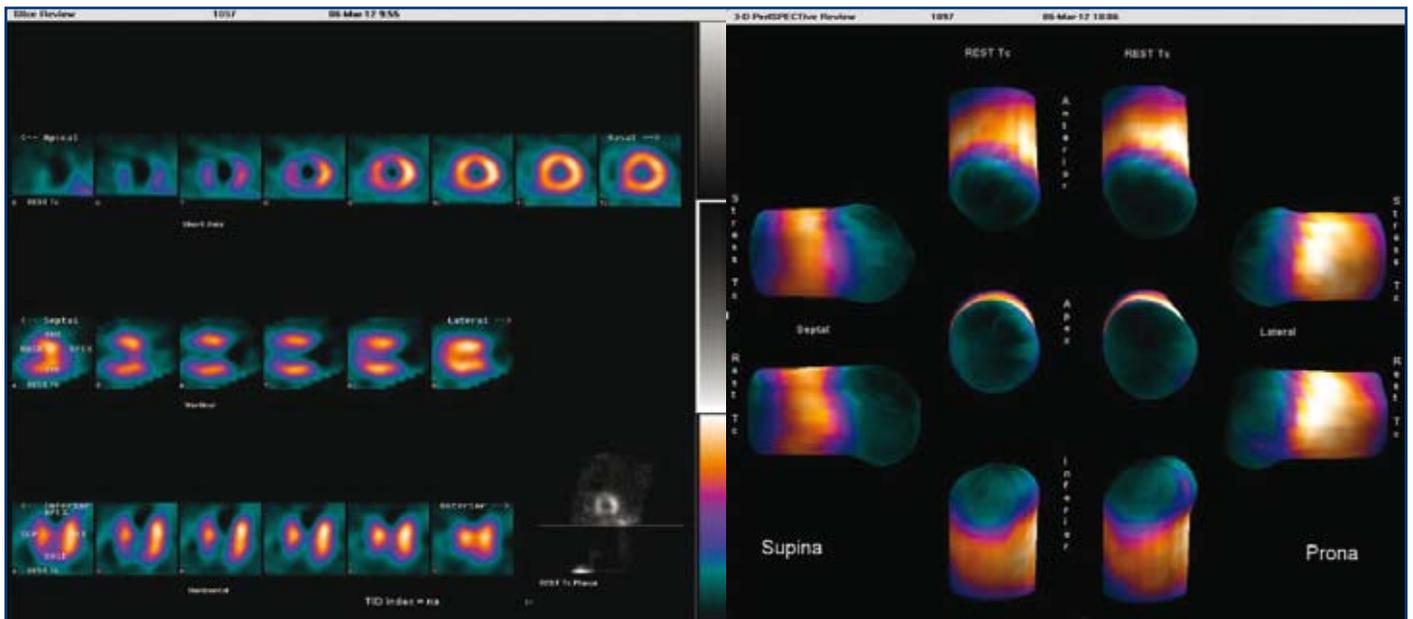


Figura 3. Imagens da cintilografia de perfusão do miocárdio em repouso, cortes eixo curto (à esquerda), e em 3D (à direita), nas posições supina e prona, respectivamente.

PAS 50 mmHg (PAS repouso = 100 mmHg / PAS pico 150 mmHg). Duplo Produto máximo = 21.750 bpm mmHg. A Potência Aeróbica Máxima foi de 9,99 MET. Para melhor estratificação e avaliação da extensão do miocárdio em risco e prognóstico, solicitou-se Cintilografia de Perfusão do Miocárdio com Sestamibi-Tc99m. No dia 06 de março, realizou-se a fase de repouso do referido exame, que evidenciou hipoperfusão persistente de acentuadas intensidades e pequena/moderada extensão comprometendo os segmentos distais das paredes anterior, septal e inferior, e o ápice do ventrículo esquerdo. As imagens em 3D demonstraram que a região comprometida apresentava dilatação aneurismática

(Figura 3). Devido a quadro de angina instável no período noturno do mesmo dia, com necessidade de internação hospitalar, não foi submetida à fase de estresse. No dia seguinte, realizou Ecocardiograma com presença de grande aneurisma apical sem trombo, insuficiência aórtica de leve a moderada e insuficiência mitral discreta, com FE = 0,56 (Figura 4). A Cineangiogrametria do mesmo dia revelou

continua >



Figura 4. Ecocardiograma corte apical 4 câmaras (à esquerda) e apical 2 câmaras (à direita), evidenciando aneurisma apical (AN).

RIVA tortuoso, afilado (< 2,0 mm), com lesão de 75% em terço médio. Ramo Lateral 2 ocluído. O enxerto venoso Ao – Ramo Lateral 2 p rveo e ATIE-RIVA ocluída (Figura 5). Devido às características desfavoráveis da lesão do RIVA, optado por tratamento clínico.

Discussão

As III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico mencionam que a normaliza o de onda T invertida (pseudonormaliza o de onda T negativa e/ou segmento ST) pode ocorrer durante episódios anginosos ou durante o exercício em alguns pacientes com doença coronária obstrutiva. Este evento   infrequente e ocorre devido ao “efeito de cancelamento de vetores”, situa o na qual a normaliza o do infradesnível prévio do ST   na verdade sua eleva o associada   isquemia transmural. Essa pseudonormaliza o pode ser mais valorizada se ocorre em presença concomitante de dor anginosa ou equivalente anginoso¹. Destacamos alguns artigos da literatura sobre este tema.

Manvi e Ellestad relataram que 20% dos pacientes com discinesia e patologia de artérias coronárias apresentavam testes normais, e Chahine e colaboradores reportaram que aproximadamente 20% de seus pacientes com discinesia e patologia coronária normalizavam ou elevavam minimamente seus segmentos ST durante o exerc cio². Nobel e colegas relataram normaliza o das ondas T invertidas e dos segmentos ST deprimidos em 11 pacientes durante angina induzida por exerc cio³. Sweet e Sheffield relataram sobre um paciente com mínima depressão do segmento ST e inversão da onda T na deriva o V5 que normalizou ou “melhorou” seu ECG durante TE e, após 10 minutos de sua interrup o, sofreu infarto do mioc rdio⁴. Esta normaliza o da depressão do segmento ST (“melhora”) deve, desta forma, ser considerada uma eleva o do segmento ST². Lavie et al (1988), referência das duas últimas diretrizes brasileiras sobre TE, estudaram 84 pacientes com inversão da onda T em repouso, cujas angiografias coronárias revelaram significativas anormalidades da contratilidade em 13 (28 %) dos 47 pacientes com inversão da onda T persistente e em 23

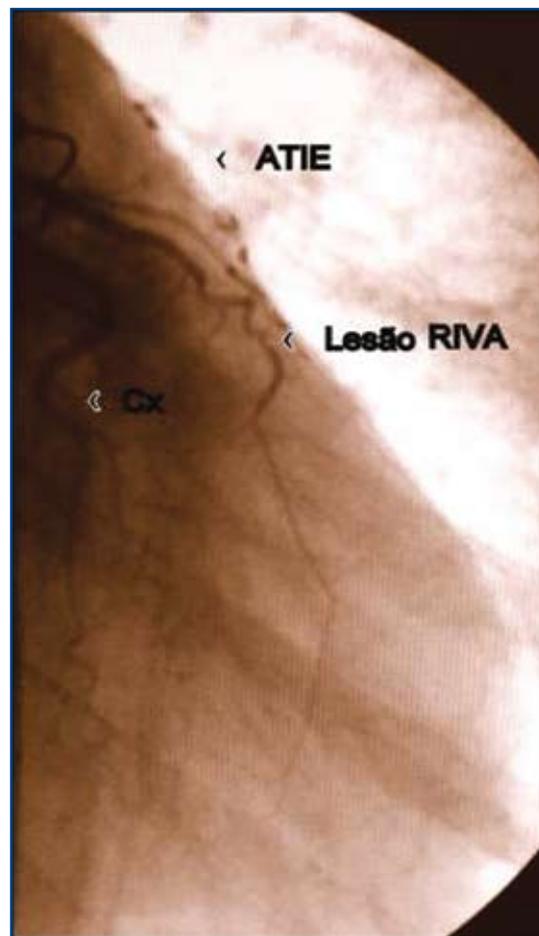


Figura 5 – Imagem do estudo angiográfico coronário.

(62%) dos 37 pacientes com pseudonormalização da onda T durante o exercício ($p < 0,01$). A resposta da FE no exercício foi melhor em pacientes com inversão persistente da onda T do que naqueles com pseudonormalização ($p < 0,04$). A evidência mecânica de isquemia foi observada em 14 (61%) dos 23 pacientes com pseudonormalização da onda T, mas sem depressão do segmento ST. Em pacientes com inversão da onda T em repouso, a pseudonormalização foi pouco mais sensível, mas menos específica do que um teste de esforço positivo para prever novas anormalidades significativas de contratilidade ou diminuição na FE com o exercício.

Apesar da pseudonormalização por si só não ser de grande valia, a presença ou ausência deste achado pode aumentar a acurácia diagnóstica do TE em pacientes com inversão de onda T em repouso e suspeita de cardiopatia isquêmica⁵.

Um estudo publicado em agosto de 2007 por Loeb et al para determinar se a normalização da onda T durante o teste de exercício (TE) ou teste farmacológico com dobutamina identificaria pacientes com isquemia miocárdica, assim como defeitos de perfusão reversíveis. Foram submetidos a TE ou teste farmacológico com dobutamina 1173 pacientes com ondas T anormais no ECG de repouso. Os resultados da cintilografia de perfusão foram comparados em pacientes com e sem normalização da onda T induzida pelo estresse. Apenas 33 de 270 pacientes com defeitos de perfusão reversível (12,2%) apresentaram normalização da onda T durante o estresse, enquanto 76,4% dos 140 pacientes que tiveram normalização da onda T durante o estresse não tiveram defeito de perfusão reversível. Os resultados foram similares para os pacientes que alcançaram ou não 85% da frequência cardíaca máxima prevista, para os pacientes com e sem onda Q, infarto no ECG de base e para pacientes que tiveram ou não depressão isquêmica do segmento ST durante o esforço. Eles concluíram que a normalização da onda T tem pouca sensibilidade e valor preditivo positivo baixo para isquemia miocárdica reversível induzida pelo estresse⁶.

No caso apresentado, consideramos que a fase de estresse da cintilografia miocárdica, não realizada pela instabilidade clínica da paciente, poderia ter contribuído para a estimar a extensão e quantificação da área isquêmica em risco ("prognóstico"), bem como demonstrar outras áreas isquêmicas não identificáveis pela cineangiocoronariografia. Também poderia auxiliar a distinguir a contribuição do aneurisma ventricular (área discinética) e das lesões anatômicas, na gênese da pseudonormalização da onda T durante o TE.

Conclui-se, portanto, que a pseudonormalização da onda T deveria ser considerada como mais um instrumento de grande valor, quando associada à sintomatologia anginosa típica e/ou equivalente anginoso e alterações eletrocardiográficas compatíveis com isquemia miocárdica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Meneghelo RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrocola 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 supl.1): 1-26.
2. Froelicher VF, Myers J, Follansbee WP, Labovitz AJ: Exercise and the heart: Exercise Electrocardiographic Interpretation, ed. 3, Philadelphia, 1998; 122-123.
3. Nobel RJ, Rothbaum DA, Koebel SB, et al: Normalization of abnormal T waves in ischemia. Arch Intern Med 136:391, 1976.
4. Sweet RL, Sheffield LT: Myocardial infarction after exercise-induced electrocardiographic changes in a patient with variant angina pectoris, Am J Cardiol 33:813, 1974.
5. Lavie CJ, Ch JK, Mankin HT, Clements IP, Giuliani ER, Gibbons RJ Significance of T-wave pseudo-normalization during exercise: a radionuclide angiographic study. Chest. 1988; 94 (3): 512-6.
6. Loeb, H. S. and Friedman, N. C. (2007). Normalization of Abnormal T-waves During Stress Testing does not Identify Patients with Reversible Perfusion Defects. Clin Cardiol, 30: 403-407.

DIRETORIAS ELEITAS PARA A GESTÃO 2014-2015 DA SBC/DERC E DOS GRUPOS DE ESTUDO DA SBC/DERC

	*SBC/DERC	**SBC/DERC/GERCPM	***SBC/DERC/GE CN	****SBC/DERC/GECESP
Presidentes	Nabil Ghorayeb	Artur Haddad Herdy	Ronaldo de Souza Leão Lima	Ricardo Stein
Diretores Científicos	Luiz Eduardo Mastrocola	Tales de Carvalho	Carlos Alberto Buchpiguel	Daniel Jogaib Daher
Diretores Administrativos	Arnaldo Laffitte Slier	Salvador Manoel Serra	Mozart da Silveira Cardoso Filho	Ricardo Contesini Francisco
Diretores Financeiros	Carlos Alberto Sellera	Maurício Milani	Rodrigo Julio Cerci	Marconi Gomes da Silva

*SBC/DERC: Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular.
 **SBC/DERC/GERCPM: Grupo de Estudos de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica.
 ***SBC/DERC/GE CN: Grupo de Estudos de Cardiologia Nuclear.
 ****SBC/DERC/GECESP: Grupo de Estudos de Cardiologia do Esporte.

Riscos da Exposição às Radiações

Rev DERC. 2012;18(2):44-45

Não estamos falando nas suspeitas dos celulares, nem das antenas dos mesmos, mas de algo que pouco preocupava e que está polemizando, inicialmente alguns cientistas e agora os clínicos em todo o mundo. Quando pedimos um exame que usa radiação, nos preocupamos com possíveis paraefeitos? Ao solicitarmos repetição dos exames, temos alguma preocupação? Qual o espaço de tempo seguro entre exames com radiação? Bem, sabemos que estamos com uma poderosa gama de exames espetaculares, porém damos pouca atenção às radiações emitidas por eles. Os Drs Luiz Eduardo Mastrocolla, Flávia Alves e Rafael W. Lopes fizeram uma revisão atual e prática deste assunto, que deverá ter sequência neste nosso espaço da Revista do DERC.

“A radiação é parte integrante e inevitável da vida diária de todos nós, com variados graus de exposição, aos radioisótopos administrados em nosso corpo, de fontes naturais (incluindo os raios cósmicos), fontes terrestres e outras. Embora a radiação desnecessária seja indesejável, a utilização de baixos níveis de radiação ionizante é intrínseca ao estado da arte atual, na prevenção primária e secundária da doença cardiovascular. O processo de decisão médica que considera o uso de baixas doses de radiação ionizante para a obtenção de estudos diagnósticos e prognósticos em cardiologia nuclear deve enquadrar-se dentro de critérios apropriados, avaliando sempre a relação risco/benefício, mas pautando-se dentro do princípio da mínima exposição enquanto informações de qualidade ótima são obtidas. A preocupação sobre efeitos carcinogênicos tardios a tal forma de exposição, medida em unidades denominadas milisievert (mSv)* e em geral em doses menores que 100 mSv, provém de extrapolações de dados obtidos da exposição à radiação e efeitos a curto e longo prazo de sobreviventes de explosões nucleares. Contudo, existem incertezas sobre dose e resposta nesta faixa baixa de exposição, tornando complexa a avaliação do risco incremental, bem como pouco previsíveis as respostas reparativas específicas dos tecidos. Alguns estudos relacionam a exposição de um sievert (Sv)* com uma chance de desenvolvimento de câncer fatal em um adulto em torno de 4% e de 0,8% de defeitos hereditários nos descendentes. Mas, de modo geral, o risco e frequência de malignidade causada por níveis de radiação utilizada em imagem cardiovascular permanecem indeterminados e controversos. Doses superiores a 1 Sv recebidas em curto espaço de tempo representam provavelmente causa de envenenamento radioativo, que resulta em elevada probabilidade de morte em semanas. Contudo, uma vez tais incertezas colocadas, torna-se crítica a educação dos fornecedores de serviços específicos, objetivando minimizar as doses, realizar exames absolutamente necessários, considerar a possibilidade de exames ou procedimentos alternativos sem envolvimento de radiação, além de empregar as melhores combinações entre equipamento, dose e protocolos que mantenham a acurácia considerada ideal. Tais práticas são alinhadas com princípios fundamentais de proteção à radiação em medicina:

Responsável:

Dr. Nabil Ghorayeb - SP

www.cardioesporte.com.br

Autores Convidados:

**Drs. Luiz Eduardo Mastrocolla,
Flávia Alves e Rafael Lopes – SP**

luizeduardo.mastrocolla@gmail.com

“ALARA” (As Low As Reasonable Achievable).

Efeitos biológicos, dosimetria ou medida da exposição à radiação e segurança, são classificados em duas categorias: a) determinísticos, que ocorrem acima de certos limites de dose absorvida para um determinado tecido, incluindo eritema de pele, perda de pelos e possivelmente toxicidade cardíaca direta; b) estocásticos, aqueles cuja radiação causa dano que pode implicar em malignidade, habitualmente a longo prazo.

Para compreensão profunda de tais conceitos e de segurança torna-se imprescindível a diferenciação explícita entre exposição e dose. Exposição é a quantidade de radiação produzida por um dispositivo ou uma fonte radioativa e a subsequente ionização de moléculas do ar, sendo tipicamente medida no ar. Em comparação, a quantidade de energia absorvida por unidade de tecido, já relacionada à discussão de riscos da radiação, varia de acordo ao órgão e à região do corpo. Esta dose absorvida não pode ser medida diretamente, mas somente estimada para um determinado exame, desde que inúmeros fatores relacionados ao paciente por si só e ao procedimento específico alteram o quanto de radiação é absorvido em diferentes pacientes, para o mesmo protocolo de imagem e para o mesmo equipamento. Mesmo que a exposição a um paciente seja constante, por exemplo, em um aparelho de RX, o número de fótons* que alcança vários tecidos e órgãos varia enormemente entre indivíduos. Adicionalmente à dificuldade em medir a distribuição de dose única fornecida para cada paciente em determinado

exame, a dosimetria difere por modalidade de imagem, estabelecendo comparações de exposições de diferentes testes e estimando a dose cumulativa. Para estudos com radionuclídeos, a atividade administrada, que é expressa em unidades internacionais, o Becquerel (Bq), é o parâmetro “padrão” de dose mensurável, sendo as doses internas absorvidas pelo paciente e calculadas por métodos de referência, expressas em miligrays por unidade de atividade administrada. A unidade do milicurie, a tradicional para a estimativa da atividade, equivale a 37 megabequerel (MBq). Para fluoroscopia e cinecoronariografia, o parâmetro de dosimetria mensurável é expresso em Grays* (GY -) e GY x cm². Para a tomografia computadorizada (CT) utilizam-se as unidades internacionais padrão (SI) de miligrays (mGY) ou mGY/cm de modo habitual.

Dose efetiva (E) – referida em unidades internacionais padrão (SI) de milisievert – m Sv, é algumas vezes utilizada para facilitar comparações de exposição de radiação entre diferentes exames e modalidades. É prerrogativa para a caracterização de risco utilizado em proteção à radiação, que reflete a estimativa de corpo total do valor da dose. Possibilitaria, desta forma, estabelecer um equivalente de risco estocástico para a radiação ionizante que ocorre em exames de imagem médica. Finalmente, a dose efetiva é uma estimativa genérica de risco com ampla margem de erro, sem possibilidade de ser medida de modo direto, mas obtida de modelos, simulações e interpolação. Embora a dose efetiva possa ser usada para comparar diferentes protocolos ou exames realizados com diferentes modalidades de imagem que utilizam radiação ionizante, não pode expressar o risco biológico específico para pacientes individuais.

Conceituações complementares

➔ O sievert (Sv), e seu submúltiplo o *milisievert (mSv), é unidade derivada do Sistema Internacional de Unidades (SI), de dose equivalente de radiação ou dose efetiva. Está relacionado à avaliação quantitativa dos efeitos biológicos da radiação ionizante, ao passo que quando o objetivo é a medida da dose absorvida de energia utiliza-se o Gray (Gy). De modo prático, o Sv é uma medida da dose de radiação, tem semelhança com o Gy e é igual à dose absorvida vezes um fator de qualidade, que analisa

as consequências sobre a saúde em comparação aos RX. Um Sievert (1 Sv) equivale a 100 REM, unidade antiga que ainda tem seu emprego difundido. Ressalta-se adicionalmente que a dose equivalente de radiação tem os mesmos efeitos deletérios que uma dose semelhante de raios Gama, emitidos dos radioisótopos Tório 201 e Tecnécio 99 metaestável, empregados para a realização de cintilografia miocárdica.

➔ A unidade Gray (Gy) mede a dose absorvida de radiação (D) por qualquer material. Embora não seja intercambiável com o Sievert (Sv), ambas representam dimensões de energia por unidade de massa e são iguais a um joule por quilo (1 Sv = 1 J/kg; 1 Gy = 1 J/kg).

➔ Fôtons - Raios Gama - alguns núcleos são instáveis na sua composição de núclídeos e podem decair para configurações mais estáveis, por emissão de partículas muito energéticas. Os núcleos atômicos possuem níveis de energia discretos, análogos aos níveis dos orbitais atômicos. A transição entre estados de energia de um mesmo núcleo é acompanhada da emissão de um quantum de radiação eletromagnética (fóton). Emissão de raios gama, quando há liberação de fótons de alta energia. O fator de potência relativa de penetração é de 10.000, altamente penetrante, mas em contrapartida não é muito ionizante. Geralmente ocorre simultaneamente com outras reações nucleares.

FUTURO PRESIDENTE DO DERC AGRADECE OS VOTOS RECEBIDOS



Dr. Nabil Ghorayeb

Não posso deixar de agradecer, em nome da nossa chapa (única), ao DERC, a enorme votação que recebemos nas recentes eleições. A generosa demonstração de confiança a nós distinguida, sem dúvida, terá o nosso esforço esperado no sentido da valorização profissional, da disseminação do conhecimento e da amizade entre todos no DERC.

Primeiro documento científico/educacional encaminhado pela SBC/DERC ao Ministério do Esporte, em convênio a ser estabelecido entre as duas instituições, destinado à divulgação e estímulo à prática regular da atividade física, exercício físico e esporte pela população brasileira, no intuito da prevenção e tratamento de doenças crônicas, em particular, as de origem cardiovascular.

Atividade Física na Terceira Idade

Rev DERC. 2012;18(2):46

Sempre ativo!

Assim deve ser o dia a dia de todos os indivíduos. Para o idoso, geralmente aposentado e sem maiores obrigações de atividades fora de casa, ser sempre ativo é ainda mais do que necessário, é indispensável.

Ser sempre ativo reduz o risco de doenças crônicas, principalmente as cardiovasculares, que são as que mais matam no Brasil. Veja que interessante: andar rapidamente meia hora cinco dias na semana reduz o risco de infarto do miocárdio em 14%. Se for uma hora, 20% de redução. Procurar subir e descer escadas ao invés de usar o elevador também protege contra doenças. Se forem 32 lances de escada por semana o risco de doenças do coração diminui em 28%. Tudo isso sem gastar um centavo. Então, por que não? Faça isso!

Outro exercício que deve ser feito é o de força, antigamente chamado de musculação. Esses exercícios na terceira idade são ainda mais importantes, porque o idoso perde massa muscular e o exercício de força diminui esta perda, além de fortalecer os ossos, reduzir o risco de quedas e de suas complicações, caso elas venham a acontecer, além de diminuir o trabalho do coração.

Portanto, para aquele da terceira idade a recomendação é menos tempo na frente da televisão e do computador e muito mais minutos destinados ao exercício físico. Ande, ou use a bicicleta, regular e rapidamente pelo menos 30 minutos, de preferência todos os dias, ou pelo menos cinco dias na semana, e faça exercício de fortalecimento muscular.

O que seria o ideal? Bom, se souber que já tem problema no coração, tem que consultar o médico para saber se pode se exercitar agora ou só mais tarde. Não sabendo se tem e desejando iniciar um programa de exercício, ir ao médico para uma avaliação é aconselhável. Dependendo, pode ser até que o esporte que desejar praticar possa também ser autorizado por ele. Caso o médico o libere para atividade física, ficar parado, sentado, dormindo excessivamente é de muito mais risco do que manter-se sempre ativo. Nada é mais saudável e traz mais benefício para a saúde. Agora, se durante o exercício ou mesmo fora dele começar a sentir dor ou desconforto no peito, palpitações, tonturas, falta de ar e cansaço, mesmo nos esforços leves, interrompa os exercícios e consulte o médico. Ele irá orientá-lo se deverá ou não continuá-los ou se terá que aguardar até concluir a investigação do seu caso.

Enfim, podemos concluir com quatro conselhos para uma vida saudável no indivíduo da terceira idade:

1. Aumente a ingestão de alimentos como peixes, legumes, verduras e frutas e evite comidas gordurosas de origem animal e o excesso de sal e doces.

2. Procure desenvolver um bom relacionamento familiar e de amizade entre todos.

3. Tenha sempre uma noite de sono reparador.

4. Procure manter-se ativo em todos os momentos possíveis, estimulando a si próprio a ter esses momentos. Fique atento e aceite as nossas sugestões:

- > Passeie com o seu neto e, sempre que possível, faça compras a pé.
- > Desça um ou dois pontos de ônibus antes ou depois do local desejado.
- > Caminhe no mínimo 30 minutos cinco dias na semana.
- > Faça exercícios de força duas vezes na semana.
- > Substitua o elevador e não perca a oportunidade, sempre que possível, de subir dois ou três andares de escada.
- > Dance e pratique hidroginástica, são também outras duas formas adicionais ou alternativas de se manter ativo.
- > Respeite o seu limite, não fique ofegante, ou seja, a intensidade ideal é aquela em que você pode conversar ainda com conforto.
- > Sempre comece devagar e vá andando cada vez mais depressa até a sua velocidade ideal e, no final, reduza a intensidade também progressivamente.
- > Beba sempre pequenos e frequentes goles de água antes, durante e após o exercício, principalmente durante os dias com temperatura elevada e baixa umidade do ar.
- > Procure seu médico quando iniciar o programa e, principalmente, se durante os exercícios sentir dor ou desconforto no peito, tonturas e palpitações, cansaço ou dificuldade de respirar que antes não sentia.

Tais atitudes devem fazer parte integrante e indispensável do seu dia a dia. Assim, você estará contribuindo para ter uma vida mais feliz e de muito melhor qualidade e, certamente, bem mais longa. Além disso, você estará educando aos demais membros da família e aos seus amigos sobre como se deve proceder para se ter uma vida mais saudável.

Faça isso!

Essas são as nossas recomendações para os idosos brasileiros.

Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC/DERC)

Quando o Extremamente Comum Torna-se Extremamente Raro... e Trágico

Rev DERC. 2012;18(2):47

O teste de exercício (TE), ou teste ergométrico, possui inúmeras indicações, mas é indiscutível ser uma das mais frequentes a avaliação de pacientes com dor torácica na perspectiva diagnóstica de isquemia miocárdica, particularmente quando bayesianamente a probabilidade da doença coronariana é próxima de 50%¹.

Os ergometristas, particularmente quando realizam os testes de exercício em instituições especializadas em cardiologia, condição na qual o direcionamento para investigação de cardiopatas é um viés natural, se defrontam cotidianamente com isquemia miocárdica em percentual expressivo dos testes. Resultados isquêmicos são extremamente comuns, pois é exatamente isto o que muito frequentemente se objetiva investigar. Entretanto, eventualmente surge o absolutamente inesperado, e a isquemia miocárdica se apresenta quando, ao menos no primeiro momento, não se esperaria o seu aparecimento.

Na análise dos traçados eletrocardiográficos A e B da Figura 1, pré- e próximo do pico do exercício, há uma expressiva resposta isquêmica no aspecto depressão do segmento ST, ainda mais evidenciada à análise multifatorial do eletrocardiograma, como descrito na legenda da figura, acrescida pela referência pelo paciente de dor torácica de intensidade progressiva e limitante. Mas em que, então, este TE difere dos demais?

Trata-se do TE realizado em um menino de somente onze anos que referia cansaço aos moderados esforços e que possuía o diagnóstico de progeria (do grego “envelhecimento”) ou síndrome de Hutchinson-Gilford, doença que acomete um em cada oito milhões de nascimentos e que se caracteriza por envelhecimento prematuro e aproximadamente sete vezes mais acelerado do que nos demais indivíduos. O seu aspecto físico era compatível com o descrito originalmente na síndrome².

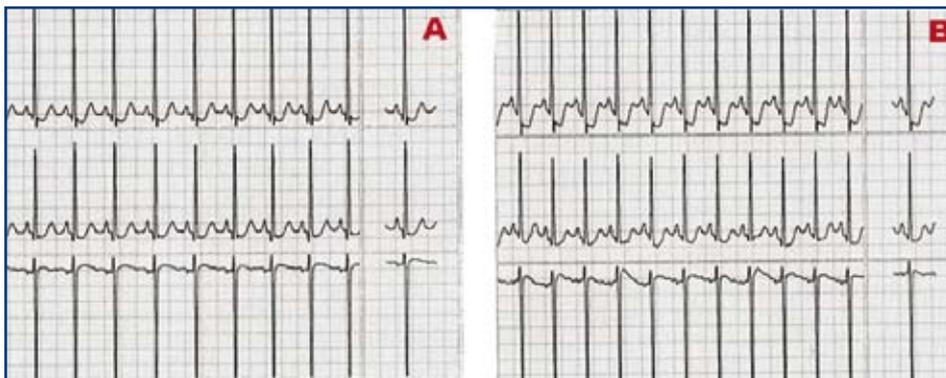


Figura 1. Monitoração eletrocardiográfica nas derivações CM5, D2 e V2. À esquerda, em A, traçado pré-exercício. À direita, em B, durante o exercício o paciente, espontaneamente, verbaliza repetidamente a expressão “dor no peito”. Avaliações medidas na derivação CM5: Depressão descendente de ST: 0,4mV; variação da amplitude da onda “q”: - 1,5mm (normal de referência > zero); relação depressão de ST/amplitude da onda “R”: 1,2 (normal de referência < 1,0); índice delta ST/delta FC: 8,0 microV/bpm (normal de referência < 1,6).

**Drs. Claudia de Carvalho Rocha,
Maria do Rosário Erthal Alves e
Salvador Serra - RJ**

sserra@cardiol.br

Mesmo ciente de o exercício ter sido interrompido precocemente pela clínica de dor torácica, a tolerância ao exercício foi extremamente baixa, sendo assim considerada por ser inferior ao percentil 10, segundo referências específicas na literatura³⁻⁶.

Enfim, isquemia miocárdica é diagnóstico frequente no teste de exercício realizado nos adultos, porém incomum em crianças e extremamente rara quando nesta faixa etária a isquemia decorre de obstrução aterosclerótica coronariana. A tríade “criança - doença obstrutiva coronariana - isquemia miocárdica ao TE” tem potencialmente maior probabilidade de ocorrer justamente na progeria, pois esta doença genética, com somente cem casos registrados no mundo, cursa com aterotrombogênese precoce e expectativa de somente 13 anos de vida, sendo esta geralmente interrompida por infarto agudo do miocárdio ou acidente vascular encefálico^{2,7}. Poucos dias após a

realização do teste, o pequeno paciente, cronologicamente pré-adolescente, evoluiu agudamente para o óbito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Meneghelo RS, Araujo CGS, Stein R, Mastrocolla LE, Albuquerque PF, Serra SM et al. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. Arq Bras Cardiol. 2010;95(5 supl.1):1-26.
2. Capell BC, Collins FS, Nabel EG. Mechanisms of cardiovascular disease in accelerated aging syndromes. Circ Res. 2007;101:13-26.
3. Bozza AEZ, Loos L, Azevedo VMP, Santos MA, Simões LC, Serra SM, Pfeiffer ME. Is the response to treadmill exercise testing of normal children and adolescents in emergent countries different from developed countries? Circulation. 2012;125(19):e149.
4. Silva OB, Saraiva LCR, Sobral Filho DC. Teste ergométrico em crianças e adolescentes – maior tolerância ao esforço com o protocolo em rampa. Arq Bras Cardiol. 2007;89(6):391-397.
5. Bozza AEZ, Loos L. O teste de esforço em crianças e adolescentes. Rev SOCERJ. 1995;8:19-25.
6. Cummings GR. Maximal exercise capacity of children with heart defect. Am J Cardiol. 1978;42:613-619.
7. Gehard-Herman M, Smoot LB, Wake N, Kleinman ME, Miller DT, Schwartzman A, Giobbie-Hurder A, Neuberger D, Gordon LB. Mechanisms of premature vascular aging in children with Hutchinson-Gilford progeria syndrome. Hypertension. 2012;59(1):92-97.

A Aposta

Rev DERC. 2012;18(2):50

Bom dia doutor! Estamos aqui para fazer nosso teste de esforço - disse o marido.

- Bom dia para vocês também. Já fizeram esse exame antes? Perguntei.

- Sim, já fiz três vezes, porém, Lúcia que é minha mulher, nunca fez. Tem uma preguiça imensa, não faz nenhuma atividade física. Se o senhor permitir eu gostaria de fazer primeiro para que ela veja como se faz.

- Olhei para a ela e observei que a afirmação do marido não tinha sido agradável.

Atendendo a solicitação do marido em ser o primeiro fiz as avaliações pré-teste e comecei o exame optando pelo protocolo de Bruce. Tão logo havia iniciado o exame o paciente resolveu “envolver” a mulher no clima de atleta, dizendo que ela observasse bem como se andava na esteira, tivesse cuidado para não cair, etc., etc.

- Sr. Francisco, não se preocupe. No momento propício, quando ela for iniciar o teste, eu mesmo a orientarei como andar na esteira. Com certeza não terá nenhum problema, pois esse exame é muito simples – tentei melhorar o clima.

Mais uma vez olhei para D. Lucia e observei um “olhar mais fuzilador” em direção ao marido.

- Doutor, espero na outra sala – não se conteve a mulher – ele se acha atleta, pensa que é o tal. Tenho certeza que faço um exame melhor do que o dele. Sou capaz de apostar.

- Escutando isso o marido rebateu – duvido. Você só sabe andar no shopping. Vamos apostar sim, se você fizer um teste pelo menos igual, eu trocarei seu carro, OK?

- Doutor tem que ser o mesmo teste, para que a aposta seja justa – ratificou a esposa.

- Pessoas podem possuir condicionamentos físicos diferentes, respostas ao esforço também diferentes – tentei argumentar sem obter qualquer êxito. Estava lançado o desafio.

- Concordo, porém se eu ganhar no exame, quero carro importado. Não quero carro tipo 1.0, e o senhor doutor será testemunha oficial da aposta.

- Fechado, respondeu o marido – agora doutor, queria que fosse o mesmo protocolo para que a avaliação seja igual do jeito que ela quer. E digo mais, troco o carro dela antes do final do ano se ela ganhar, porém se perder, só depois a copa do mundo.

- Pode ser assim doutor? – perguntaram.

- Vou fazer o teste, posso utilizar o mesmo protocolo, porém, sem usar qualquer

Dr. Josmar Alves – RN

josmar@cardiol.br

regime de competição entre pacientes. A interrupção do teste obedece a critérios clínicos recomendados por Diretrizes. Posso dizer quem fez mais tempo, quem tem melhor condicionamento físico, etc. – respondi.

- Correto – concordou o casal.

- Após conclusão dos dois testes veio pergunta clássica? E aí, quem venceu, perguntou o marido?

- Se vocês olharem na primeira página do laudo irão ler qual o protocolo usado e o tempo de permanência de cada um: Sr. Francisco – protocolo de Bruce original, tempo percorrido 12min 14s. – Sra. Lucia: protocolo de Bruce original – tempo de permanência 14min 46s. Portanto, quem teve melhor condicionamento físico foi sua esposa – respondi.

- Quero meu carro novo antes do Natal – gritou a mulher de alegria e vingança.

Dias depois, encontrando a paciente na clínica:

- Doutor, estou com carro novo e importado com todos os opcionais. Lindo de morrer – dizia ela.

- Parabéns, exclamei, posso fazer uma pergunta?

- Pode, respondeu ela.

- A senhora faz alguma atividade física?

- Lógico doutor, é claro que faço. Minha academia fica ao lado do shopping, malho cinco dias na semana. Faço isso nos últimos oito anos – respondeu.

Moral da estória: nunca desafie uma mulher, mesmo que ela more com você

Artigos de “Hoje”: Resumos e Comentários

Rev DERC. 2012;18(2):51

Parada Cardíaca Durante Corridas de Longa Distância

Kim JH, Malhotra R, Chiampas G et al. N Engl J Med 2012;366:139-40

Estudo norte-americano envolvendo cerca de 11 milhões de participantes de corridas de longa distância (maratona e meia-maratona) observou que o risco de parada cardíaca durante tais eventos é baixo (0,54 por 100.000 participantes), ocorrendo principalmente em portadores de cardiomiopatia hipertrófica e doença coronária aterosclerótica, sendo fatal em 71%. O risco de tal desfecho na meia-maratona é quase o dobro da maratona e ocorre predominantemente nos homens, observando-se, também, um significativo incremento durante a última década neste grupo.

Comentário: Dentre os participantes das cada vez mais populares corridas de longas distâncias encontram-se atletas profissionais e, principalmente, amadores. Neste último grupo, situam-se corredores que, mesmo tecnicamente preparados, por motivos práticos, não lhes são exigidas quaisquer avaliações pré-participação, que poderiam reduzir este número de mortes já baixo, mas não desprezível. Nunca é demais lembrar que o primeiro participante de uma maratona que se tem notícia (o grego Philipides), morreu ao término da corrida e nunca se soube se era portador de alguma doença cardíaca. E este estudo ainda reforça que não é preciso ser cardiopata para sofrer uma parada cardíaca durante uma maratona.

Relação Entre a Resposta da Pressão Arterial Durante o Exercício e Fatores de Risco Cardiovascular e Função Vascular no Estudo de Framingham

Tanassoulis G, Lyass A, Larson MG et al, Circulation 2012; (Epub ahead of print).

Os autores submeteram 2115 indivíduos a teste ergométrico submáximo, tonometria por aplanção e teste de dilatação arterial mediada pelo fluxo. Além da associação com os fatores de risco tradicionais, a resposta hipertensiva sistólica ao esforço submáximo mostrou relação positiva independente com a velocidade da onda de pulso e negativa com a dilatação arterial mediada pelo fluxo, sugerindo que o comprometimento da função endotelial pode contribuir para a ocorrência da elevação exagerada da pressão sistólica durante esforços cotidianos.

Comentário: É muito provável que a resposta exagerada da pressão arterial ao esforço seja um fenômeno decorrente da disfunção vascular que antecede a hipertensão e que sua prevenção ou reversão com medidas não farmacológicas e/ou farmacológicas pode evitar ou retardar o surgimento de agressões aos órgãos-alvos que podem já estar presentes, ainda que em frequência e grau de comprometimento muito menor, mesmo na resposta hipertensiva sem hipertensão em repouso.

Dr. Maurício Rachid - RJ

> Ergometrista das Clínicas Benchimol e
Cardiodiagnose

rachid@vetor.com.br

O Consumo de Oxigênio de Pico Durante o Teste de Exercício Cardiopulmonar Determina a Resposta à Terapia de Ressincronização Cardíaca

Arora S, Aarones M, Aakhus S et al. J Cardiol 2012 (Epub ahead of print)

Estudo prospectivo norueguês envolvendo 76 portadores de insuficiência cardíaca submetidos a teste de exercício cardiopulmonar e ressincronização cardíaca observou que a resposta ao tratamento era mais frequente naqueles que apresentavam um $V'O_2$ de pico menor que 40% do previsto (69% versus 42% ao final de um ano).

Comentário: Cerca de 30% dos candidatos à ressincronização cardíaca não respondem ao tratamento, mostrando-se clara a necessidade de um método de seleção adicional, além do eletrocardiograma. Este estudo apresenta mais uma aplicação potencial de teste de exercício cardiopulmonar, muito útil numa era de métodos dispendiosos e recursos escassos.

Segmento ST Ascendente Rápido no Eletrocardiograma de Exercício. Um Marcador de Menor Risco de Morte Cardiovascular

Hodnesdal C, Prestgaard E, Erikssen G et al. Eur J PrevCardiol 2012; (Epub ahead of print).

Indivíduos aparentemente normais (n=2014) foram submetidos a teste ergométrico e classificado o comportamento do segmento ST como normal, ascendente rápido (infradesnível isolado do ponto J) e infradesnívelado. Aqueles com padrão ascendente rápido apresentam risco de morte cardiovascular 30% menor que os com morfologia normal, após seguimento de 35 anos. Concluíram os autores ser o padrão ascendente rápido frequente (20%) e possivelmente representar o comportamento verdadeiramente associado à boa saúde cardiovascular.

Comentário: O estudo apresenta algumas limitações metodológicas, mas os resultados obtidos independem da presença dos fatores de risco cardiovascular e da aptidão cardiovascular que foram considerados. Ainda assim, algum tipo de viés pode estar presente e tais resultados necessitam ser confirmados em outros trabalhos antes que conclusões definitivas possam ser obtidas.

O Adulto Cardiopata Congênito: Avaliação Funcional, Qualidade de Vida e os Desafios no Manuseio dessa Crescente População

Rev DERC. 2012;18(2):52-55

Considerações

Os avanços nas técnicas operatórias e a evolução no tratamento das malformações cardíacas nos últimos 50 anos têm trazido, nos dias de hoje, resultados bem mais promissores e satisfatórios para os pacientes portadores de cardiopatias congênitas. As lesões cardíacas mais complexas, previamente consideradas inoperáveis, têm apresentado melhores resultados e um prognóstico bem mais favorável em relação à mesma condição no passado, levando a um grande crescimento da população de adultos congênitos em todo o mundo, principalmente nos países com centros de referência^{1,2}.

Entretanto, é importante que essa nova população apresente, não só bons resultados cirúrgicos imediatos, mas que possa se manter clinicamente bem, no longo prazo, com qualidade de vida e inserção no contexto ambiental e psico-social. Para tal, é necessário um seguimento multidisciplinar adequado no controle da cardiopatia e possíveis lesões residuais, como também na prevenção de risco cardiovascular, pois novas doenças podem surgir com o passar do tempo^{1,2}.

Mudanças na prevalência e os novos cuidados

A prevalência de cardiopatias congênitas varia entre 4 a 10 por 1000 nascidos vivos. Antes do advento da cirurgia cardíaca e do progresso tecnológico diagnóstico e terapêutico dos dias atuais, menos de 20% das crianças cardiopatas sobreviviam até a idade adulta. Segundo relatórios da 32ª Conferência de Bethesda, estima-se que 85% dessas crianças sobrevivam até a idade adulta, e que no ano 2000 a população de adultos congênitos nos Estados Unidos atingiu aproximadamente 800.000 indivíduos³. Com as novas taxas de mortalidade abaixo de 5%, espera-se que esses números aumentem, substancialmente, nas próximas décadas⁴.

Tais dados estatísticos, entretanto, podem ser subestimados, pois, muitos pacientes, mesmo aqueles com defeitos cardíacos complexos, são atendidos em clínicas não especializadas pela falta de centros de referência para adultos, mesmo nas grandes cidades, e perdem o seguimento, às vezes, completamente. Enquanto crianças, os portadores de defeitos cardíacos congênitos são seguidos por um cardiopediatra, atendidos em serviços de referência, submetidos aos tratamentos clínicos, cirúrgicos ou intervencionistas com especialistas em cardiopatias congênitas. Quando adultos, passam aos

Dra. Maria Eulália Thebit Pfeiffer - RJ

> Chefe do Serviço de Cardiopediatria do Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro-RJ

eulaliatp19@gmail.com

cuidados de outros serviços e são orientados por clínicos e cardiologistas pouco familiarizados com a complexidade do manuseio da cardiopatia congênita, além do fato de desenvolverem novas doenças, que muitas vezes confundem o diagnóstico e levam à aplicação de condutas inadequadas^{4,5}.

A transição da infância para a idade adulta é particularmente complexa em se tratando de doenças crônicas que demandem envolvimento multidisciplinar. Existem diversos estudos e forças-tarefas das sociedades americana e europeia com o intuito de desenvolver diretrizes para o atendimento do adulto congênito, fortalecendo a necessidade de treinamento dos cardiologistas em serviços de cardiopediatria, com maior foco em congênitas, na metodologia terapêutica e nas técnicas complementares, como ecocardiografia, hemodinâmica e imagem específicas, além da criação de centros de referência^{4,5}.

A importância da transferência clínica de forma gradual e respaldada por informações do histórico do paciente, a orientação dos familiares, do seguimento em unidades de referência de acordo com a gravidade da cardiopatia, a perspectiva ou não de novos tratamentos ou cirurgias trará, sem dúvida, maior conforto e segurança aos pacientes e profissionais envolvidos. Toda essa diversidade e complexidade terapêutica têm levado ao aparecimento de uma nova subespecialidade:

“o adulto cardiopata congênito” da sigla utilizada mundialmente “GUCH” ou *Grown-up Congenital Heart Disease*⁷.

Formas de apresentação e manuseio clínico

Algumas cardiopatias congênitas podem evoluir espontaneamente para o fechamento ou não manifestar repercussão hemodinâmica. Os pacientes adultos congênitos podem se apresentar ao cardiologista em situações diversas como as relacionadas no quadro 1. O quadro clínico estará na dependência da doença e dos procedimentos realizados na infância.

Quadro 1. Perfil clínico do adulto cardiopata congênito

- > Adultos com história de defeito com fechamento espontâneo ou pequenos defeitos sem repercussão hemodinâmica
- > Em pós-operatório tardio de lesões corrigidas
- > Cardiopatias complexas, ou não, “corrigidas” com lesões residuais e novas complicações hemodinâmicas
- > Cardiopatias submetidas apenas à cirurgia paliativa prévia
- > Cardiopatias não diagnosticadas ou não consideradas graves o suficiente para intervenção ainda na infância

As cardiopatias que demandam acompanhamento regular em centros de referência, e consideradas de maior complexidade, estão relacionadas na tabela 1².

Tabela 1. Tipos de cardiopatias complexas encontradas no adulto:

- ➔ Cardiopatias congênitas cianóticas
- ➔ Cardiopatias operadas com conduites ou tubos
- ➔ Dupla via de saída ventricular
- ➔ Síndrome de Eisenmenger
- ➔ Cirurgia de Fontan
- ➔ Atresia mitral
- ➔ Ventriculo único
- ➔ Atresia pulmonar
- ➔ Atresia tricúspide
- ➔ Transposição das grandes artérias
- ➔ Truncus arteriosus
- ➔ Doença vascular pulmonar obstrutiva
- ➔ Outras anormalidades (crisscross heart, isomerismo, inversão ventricular)

Modificado de Warnes CA, Liberthson R, Danielson GK, et al. Task force 1: the changing profile of congenital heart disease in adult life. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37:1170-1175.

A avaliação clínica rigorosa é de extrema importância para esses pacientes. A história da doença, detecção de sintomas anteriores e/ou recentes, intercorrências, exame físico e cardiovascular, uso de medicação. Devem ser questionados sobre estilo de vida e intolerância ao exercício, ou mudanças nas atividades diárias e sinais de insuficiência cardíaca. O manuseio terapêutico, em geral, é direcionado para insuficiência cardíaca, arritmias, hipertensão arterial pulmonar e sistêmica, prevenção de eventos trombo-embólicos ou endocardite, além da presença de alterações estruturais, residuais ou não, que requeiram intervenção cirúrgica ou hemodinâmica⁸.

➔ Em relação à insuficiência cardíaca (IC):

A descompensação cardíaca é um problema frequente nessa população. Os estudos mostram uma prevalência em torno de 26% dos adultos congênitos. Os cardiologistas tendem a utilizar uma terapêutica baseada em diretrizes de IC aplicadas em pacientes não congênitos, entretanto essa extrapolação pode ser pouco eficaz, pois a fisiopatologia da disfunção cardiopulmonar é diferente daquela do indivíduo com coração estruturalmente normal, principalmente nos complexos, como transposição das grandes artérias (com cirurgia de Senning ou Mustard) ou em ventrículos únicos após cirurgia de Fontan. Tem sido de crescente interesse a utilização de terapia de ressincronização, mas há poucas evidências nas indicações e resultados, sendo necessários mais estudos^{7,8}.

➔ Em relação às arritmias cardíacas e morte súbita (MS):

São a principal causa de hospitalização nessa população de adultos congênitos, sendo causa de morbidade e mortalidade crescentes, com difícil manuseio terapêutico. Podem ser consequência de: anormalidades estruturais, dilatação e fibrose das câmaras cardíacas, cicatrizes cirúrgicas prévias ou descompensação hemodinâmica. Têm sido utilizados atualmente, além de medicações, outras opções terapêuticas como ablação e implante de cardioversor desfibrilador (CDI), e, em algumas situações, a combinação de procedimentos com a cirurgia cardíaca, eletrofisiologia e cardiologia clínica em pacientes com, por exemplo, doença de Ebstein, Fontan ou tetralogia de Fallot. O tratamento com drogas é, em muitas situações, pouco tolerado devido seu efeito inotrópico negativo e outros colaterais^{7,8}.

continua >

A MS é de especial preocupação no adulto congênito, geralmente relacionada às arritmias graves e em pacientes portadores de tetralogia de Fallot, transposição das grandes artérias, transposição corrigida das grandes artérias e dos ventrículos únicos. Devem ser avaliados e conduzidos rigorosamente em relação aos estudos e condutas de eletrofisiologia preventivas ou terapêuticas⁸.

Esses pacientes devem ser acompanhados e investigados regularmente. Além da observação clínica, dos novos achados de provável descompensação, a rotina de exames complementares deve incluir: ECG, oximetria de pulso, RX de tórax, ecocardiografia, holter e teste de exercício com ou sem análise de gases.

Em casos especiais, para avaliação da anatomia e função cardíaca, devem ser solicitadas ressonância magnética, angiogramografia computadorizada e estudos de medicina nuclear, além de cateterismo cardíaco, principalmente, quando for necessária a avaliação de hipertensão arterial pulmonar para um procedimento cirúrgico ou da possibilidade de intervenção hemodinâmica terapêutica.

O teste de exercício cardiopulmonar (TECP) tem obtido especial valorização no estudo e seguimento desses pacientes congênitos, onde desempenha papel importante na indicação de intervenção ou re-intervenção e na avaliação do prognóstico^{1,3,7,8}.

Avaliação funcional e capacidade de exercício

A baixa capacidade de exercício tem sido observada na grande maioria dos pacientes adultos congênitos como demonstrado em diversos estudos. Este fato se deve, geralmente, à⁹:

- Causas hemodinâmicas: como lesões residuais, IC e arritmias
- Causas pulmonares: como hipertensão arterial pulmonar, sequelas de infecções
- Causas físicas: como paresias ou alterações neuro-ortopédicas
- Descondicionamento por inatividade
- Causas psíquicas: como medo e falta de confiança em si mesmo desde a infância, ansiedade.

A avaliação pelo teste de exercício (TE) é fundamental no seguimento desses pacientes nos quais a capacidade funcional e a qualidade de vida são as respostas ao sucesso do tratamento. É bastante útil na detecção de arritmias ou de instabilidade hemodinâmica induzidas pelo esforço e deve fazer parte da rotina de seguimento do paciente cardiopata congênito.

O TECP nos dá, de forma mais abrangente, a avaliação da função e da capacidade de exercício, as respostas cronotrópica e da pressão arterial, o VO_2 max, a eficiência ventilatória (VE/VCO_2 slope) e informações importantes relacionadas à morbi-mortalidade e prognóstico⁸⁻¹⁰.

Muitos pacientes congênitos, apesar de se considerarem assintomáticos, apresentam marcada depressão da capacidade de exercício e a ocorrência de sintomas objetivos vai significar a piora do quadro hemodinâmico. A resposta cronotrópica se correlaciona de forma significativa com a capacidade de

exercício, tanto como a hipertensão pulmonar, cianose ou lesões cardíacas residuais. Diller et al avaliaram 335 pacientes consecutivos, 33 ± 13 anos, através de TECP e um grupo de controles com IC não congênita e outros adultos jovens e idosos saudáveis. Os autores observaram um VO_2 pico significativamente menor que nos saudáveis, sendo mais reduzido naqueles portadores de lesões congênitas mais complexas ou cianóticas. Mesmo nos pacientes assintomáticos, o VO_2 pico foi 42% menor. Os autores ainda observaram que os pacientes com pior capacidade de exercício apresentaram, no seguimento, maior número de internações e morte¹⁰.

Um estudo para avaliação da capacidade aeróbica em 475 adultos com diversas cardiopatias congênitas, simples e complexas, realizado por Fredriksen et al demonstrou frequências cardíacas significativamente mais baixas que os controles, com redução da capacidade física em torno de 25 a 50% para todos os tipos de cardiopatias. Os pacientes mais complexos eram os mais comprometidos, como aqueles submetidos à cirurgia de Fontan. Os autores também observaram uma redução do VO_2 max, com o progredir da idade, em todas as cardiopatias¹¹.

Buys et al estudaram 331 adultos (coarctação da aorta, tetralogia de Fallot, ventrículo único e transposição das grandes artérias) em TECP até exaustão e compararam a 122 controles. Os pacientes congênitos mostraram valores de VO_2 de pico significativamente mais baixos, mais intensamente nas cardiopatias de maior complexidade. O limiar anaeróbico e o OUES também foram significativamente mais baixos na mesma relação de complexidade e mostraram boa correlação com o VO_2 , sendo apropriados para avaliação da capacidade de exercício nessa população. O VE/VCO_2 slope foi significativamente mais alto nos congênitos, principalmente nos pacientes de transposição das grandes artérias submetidos à cirurgia de Senning/Mustard, por motivos não esclarecidos, mas por provável ventilação anormal. O VE/VCO_2 slope mais alto foi associado à presença de hipertensão pulmonar, disfunção ventricular direita e baixa capacidade de exercício, mas pouco correlacionado com o VO_2 pico. Os autores concluem, nesse estudo, que o VE/VCO_2 slope é inapropriado para avaliação da capacidade de exercício, mas é bastante útil no valor prognóstico do adulto congênito¹².

A importância do VE/VCO_2 slope como fator preditivo de morte em adultos congênitos foi demonstrada por Dimopoulos et al em estudo de 560 pacientes com diagnósticos diversos, idade $33,2 \pm 12,9$ anos, submetidos a TECP, comparados a 50 controles. O VO_2 pico foi $23,5 \pm 9,0$ mL.kg.min. O VE/VCO_2 slope foi de $36,3 \pm 15,3$, sendo mais alto que nos controles em todos os grupos, mas 73% mais alto no congênitos cianóticos, mais expressivamente nos portadores de síndrome de Eisenmenger ($71,2 \pm 24,6$). A cianose foi considerada o maior preditor de aumento do VE/VCO_2 slope mesmo em pacientes sem hipertensão pulmonar. Este foi considerado como preditor univariado de mortalidade no grupo não cianótico e o único preditor independente de mortalidade dentre os outros parâmetros do exercício em análise multivariada. Nos cianóticos, nenhum parâmetro foi preditivo de morte¹³.

Atividade física e qualidade de vida

A participação em atividades esportivas e exercício físico regular têm sido demonstrada como benéfica em diversos aspectos, não só físicos, mas psicológicos, sociais e preventivos de risco tardio cardiovascular adquirido⁹.

O exercício pode ter efeitos agudos, crônicos e, muitas vezes, efeitos hemodinâmicos prejudiciais ao paciente cardiopata congênito, como desidratação, aumento ou queda da pressão arterial, arritmias e, embora rara, o risco de morte súbita durante ou após o exercício. Essas situações, geralmente, são passíveis de ocorrer nos pacientes hemodinamicamente mais vulneráveis ou portadores de cardiopatias mais complexas, como as miocardiopatias hipertróficas, Marfan, anomalias de coronárias, pós-operatórios de Fontan e Senning/Mustard^{7,8}.

O paciente deve ser avaliado rigorosamente em relação às suas habilidades e ao impacto do exercício em sua condição hemodinâmica e liberado de acordo com sua capacidade funcional e cardiopatia de base. Em geral, os exercícios dinâmicos são mais adequados que os estáticos, assim como os exercícios de impacto devem ser evitados em pacientes com síndrome de Marfan, anomalias aórticas, uso de anticoagulantes ou em uso de marca-passos⁸.

As recomendações para o exercício estão incluídas na “Força tarefa no manuseio do cardiopata congênito adulto” da ESC (European Society of Cardiology)⁷ apresentada em 2003 e também relacionadas na 36ª Conferência de Bethesda¹⁴, entre outros consensos. Devemos lembrar, entretanto, que o paciente não é necessariamente um atleta competitivo, na maioria das vezes¹⁴.

Os pacientes adultos congênitos correm o risco de sobrepeso, baixo tônus e perda

muscular, dislipidemia, hipertensão, e as medidas preventivas, através de mudanças de estilo de vida, devem ser tomadas como na população geral. A habilidade para o exercício físico é uma forma de medida de qualidade de vida, como a percepção do aceite social e no trabalho e o relacionamento com o sexo oposto. As habilidades e as restrições devem ser aferidas com o mesmo critério, sendo às vezes necessárias prescrições individuais, com avaliações funcionais regulares, para que não haja prejuízos ao paciente quanto aos inúmeros benefícios da atividade física¹⁵.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Gatzoulis MA, Webb GD. Adults with congenital heart disease: a growing population. In: Gatzoulis MA, Webb GD, Daubeney PE, editors. Diagnosis and management of adult congenital heart disease. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2003. p. 3-6.
2. Warnes CA, Liberthson R, Danielson Jr GK, Dore A, Harris L, Hoffman JIE et al. Taskforce I: the changing profile of congenital heart disease in adult life. J Am Coll Cardiol. 2001; 37: 1170-75.
3. 32nd Bethesda Conference. Care of the adult with congenital heart disease. JACC 2001; 37: 1161-98.
4. Hoffman JJ, Kaplan S, Liberthson RR. Prevalence of congenital heart disease. Am Heart J. 2004; 147: 425-39.
5. Somerville J. Grown-up congenital heart disease- medical demands look back, look forward 2000. Thorac Cardiovasc Surg. 2001; 49: 21-6.
6. Curtis SL, Stuart AG. Outcome in congenital heart disease. Current Paediatrics. 2005; 15: 549-56.
7. Deanfield et al. Management of grown up congenital heart disease – guidelines. The task force of the European Society of Cardiology. European Heart Journal 2003; 24: 1035-84.
8. Baumgartner et al. ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010). European Heart Journal. 2010; 31: 2915-57.
9. Thaulow E, Fredriksen PM. Exercise and training in adults with congenital heart disease. International Journal of Cardiology. 2004; 97: 35-38.
10. Diller GP, Dimopoulos K, Okonko D, et al. Exercise intolerance in adult congenital heart disease: comparative severity, correlates, and prognostic implication. Circulation. 2005; 112(6): 828-35.
11. Fredriksen PM, Veldtman G, Hechter S, et al. Aerobic capacity in adults with various congenital heart diseases. Am J Cardiol 2001; 87(3): 310-4.
12. Buys R. Measures of exercise capacity in adults with congenital heart disease. International Journal of Cardiology. 2011; 153: 26-30.
13. Dimopoulos K. Abnormal ventilatory response to exercise in adults with congenital heart disease relates to cyanosis and predicts survival. Circulation. 2006; 113: 2796-2802.
14. Maron BJ, Zipes DP. 36TH Bethesda Conference Introduction: Eligibility Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities General Considerations. Journal of the American College of Cardiology. 2005; 45: xxx-xxx.
15. Warnes et al. ACC/AHA 2008 Guidelines for the Management of Adults With Congenital Heart Disease. Journal of the American College of Cardiology. 2008; 52: xxx-xxx

Membro do DERC no mais elevado cargo do DECAGE

O Dr. Josmar de Castro Alves, do Rio Grande do Norte, membro sempre atuante da SBC/DERC, inclusive seu atual vice-presidente de ergometria e autor de crônicas publicadas em edições anteriores e na presente edição da Revista do DERC, foi recentemente eleito presidente da SBC/DECAGE, Departamento de Cardiogeriatría da SBC, para o biênio 2014-2015. Parabéns ao Dr. Josmar Alves pelo elevado cargo que irá ocupar e também parabéns aos dois grandes Departamentos da SBC – DERC e DECAGE – por tê-lo presente em ambos e poder conviver com o seu dinamismo e experiência.

Devemos Substituir o Teste Ergométrico Convencional pelo Teste Cardiopulmonar de Exercício?

Rev DERC. 2012;18(2):56-59

O teste ergométrico é, desde longa data, um dos exames complementares mais solicitados na Cardiologia e na Medicina em geral¹. Apesar dessa enorme popularidade, inclusive entre a população em geral, o teste ergométrico vem sendo progressivamente menos valorizado, até mesmo no que se refere à remuneração do procedimento pela quase totalidade dos convênios e planos de saúde. Atuando profissionalmente na área de exercício há algumas décadas², vemos, com pesar, essa depreciação, que, contudo, nos parece parcialmente injustificada. Nesse breve texto, comentaremos alguns dos aspectos que podem estar contribuindo para a atual situação e subsidiaremos a necessidade de avançar para uma nova proposta. Nessa proposta, resgatariamos toda a riqueza de informações fisiológicas, epidemiológicas e clínicas existentes na avaliação do desempenho humano durante um exercício incremental e máximo.

O primeiro ponto que merece uma breve análise é a questão de nomenclatura, tema de um artigo mais extenso e específico que publicamos há mais de 10 anos atrás³. Analisando detalhadamente a já consagrada e tradicional expressão teste ergométrico, temos que ergo vem de trabalho e metria de medida. Sendo assim, teste ergométrico quer dizer, literalmente, teste da medida do trabalho! Claramente, em termos objetivos, não faz sentido testar a medida do trabalho mas apenas (e quando muito), medir o trabalho. Avançando na questão da nomenclatura, podemos dizer que o resultado final de uma ergometria (medida do trabalho), mais adequadamente quantificada em watts, tem mais a ver com a Ergonomia e a Medicina do Trabalho e, muito provavelmente, pouco com a Cardiologia e menos ainda com o diagnóstico de doença coronariana, objeto de muitas, senão a maioria, das solicitações do teste ergométrico. Posto isso, o primeiro avanço que parece óbvio e necessário é utilizar uma nomenclatura correta para o procedimento que estamos realizando, abandonando a tradição histórica de teste ergométrico e incorporar a expressão mais apropriada e atualizada – teste de exercício. Nesse contexto, as evidências disponíveis também são claras. Por exemplo, é oportuno comentar que em uma busca realizada em meados de maio de 2012 nos mais de 22 milhões de artigos indexados no Medline, obtivemos 75594 artigos com as palavras chave [exercise AND test*] e somente 1070 artigos com [ergometric AND test*]. Isso significa que para cada artigo publicado com a expressão teste ergométrico temos pelo menos 75 artigos utilizando a nomenclatura de teste de exercício, o que mais que caracteriza e consolida o predomínio dessa última nomenclatura. Dessa forma, doravante, o presente texto utilizará a nomenclatura teste de exercício (TE) como a mais apropriada, tanto para sua versão convencional como para quando for associado à coleta e análise concomitante de gases expirados, denominada de teste cardiopulmonar de exercício (TCPE).

Dr. Claudio Gil S. Araújo - RJ

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

cgaraujo@iis.com.br

Até bem pouco tempo atrás, o exercício incremental e máximo era visto apenas como um dos meios de induzir alterações eletrocardiográficas, mormente infradesnívelamento do segmento ST, que pudessem indicar a presença de isquemia miocárdica e, consequentemente, contribuir para o diagnóstico de doença coronariana. Apesar de uma relativa euforia inicial, ao longo das décadas, começaram a surgir várias evidências sobre as limitações desse tipo de análise, resultando em acaloradas discussões baseadas nos conceitos da epidemiologia clínica – sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo e riscos pré e pós-teste⁴. Fruto dessas discussões, diversos autores desenvolveram uma série de novas estratégias ou formas de análise eletrocardiográfica no exercício, tais como, amplitude da onda R, relação ST/frequência cardíaca e histerese do segmento ST⁵⁻⁷, os quais, por várias razões, ainda que potencialmente úteis e adequadamente fundamentados, acabaram não sendo incorporados na prática clínica e na interpretação rotineira do TE. Contudo, talvez o maior divisor de águas tenha sido um artigo escrito por Michael Lauer⁸, na época cardiologista responsável por esse setor da Cleveland Clinic, com o sugestivo título “Resuscitating the exercise stress test”. O maior mérito desse artigo e de outros que se seguiram^{6, 8-10} foi apontar que havia muito mais na avaliação do TE do que simplesmente a análise

do segmento ST do eletrocardiograma de esforço, no caso específico, uma acentuada valorização da resposta cronotrópica^{10,11}. Seguiram-se vários outros artigos que identificaram, muito objetivamente, que o impacto prognóstico de determinadas respostas cardiovasculares e respiratórias ao exercício era muito maior do que do próprio eletrocardiograma¹²⁻¹⁶. Literalmente quase em paralelo, ou seja, sem se cruzarem ou se associarem, o TCPE avançava do seu modelo original de avaliação de atletas¹⁷ para uma temática mais clínica, sob a liderança de competentes pneumologistas com sólido embasamento em Fisiologia do Exercício, como Karl Wasserman¹⁸⁻²⁰ e Norman Jones²¹⁻²³, com a exploração e interpretação dos resultados dos dados ventilatórios obtidos em um exercício incremental e máximo.

Foi somente nos últimos anos, com a obtenção de dados epidemiológicos de prognóstico, notadamente em pacientes com insuficiência cardíaca, que os cardiologistas começaram a se interessar um pouco mais sobre o TCPE, porém ainda de forma limitada e sem o conhecimento adequado de suas reais potencialidades. Na realidade, de modo até surpreendente e que talvez até ajude a entender a pouca disseminação na Cardiologia, muitos dos artigos publicados na temática de TCPE possuem como primeiros autores educadores físicos, fisiologistas e fisioterapeutas e apenas, muito raramente, cardiologistas, dentre os quais se destaca o italiano Romualdo Belardinelli^{24, 25}.

Acertada essa primeira etapa de “modernização” da nomenclatura e tecida uma consideração genérica sobre a evolução ao longo dos anos do TE, podemos passar para a questão principal do artigo: é chegada a hora de abandonar e substituir o TE convencional pelo uso universal do TCPE?

Toda modernização desperta sentimentos controversos, enquanto alguns são bastante motivados pelas novidades, outros tendem a ser reticentes ou mais resguardados. Não obstante, não há dúvidas de que a incorporação da tecnologia em exames complementares é um fato e cada vez será mais importante. Nesse contexto, pode-se teorizar que uma das razões para a progressiva desvalorização do TE tenha sido o seu caráter estático ou o pouco dinamismo ao longo do tempo. Na realidade, excluída a incorporação do protocolo em rampa, cada vez mais prevalente em nosso meio, devemos reconhecer que muito pouco mudou no TE convencional nos últimos dez anos. Fazendo algumas comparações de época, o TE convencional está mais para CD do que para DVD ou Blu-Ray, para disquete de 1,44 Mb do que para um HD externo de 1 Tb, da apresentação em slides do que para aquela em PowerPoint ou da câmera fotográfica de rolo de filme do que para uma digital SLR de alta resolução. Talvez seja difícil de aceitar, mas o TE convencional continua a ser feito de modo praticamente idêntico ao da época que ainda não existia a angiotomografia de coronárias ou a ressonância magnética cardíaca.

Para evoluir, o ponto básico teórico é reconhecer que o desempenho humano, tal como esplendidamente representado pelo clássico esquema de engrenagens proposto por Wasserman²⁶, depende da adequada integração entre os sistemas respiratório, cardiovascular e muscular ou metabólico. Sendo assim, porque devemos limitar nossa interpretação clínica a algumas poucas variáveis cardiovasculares – predominantemente eletrocardiograma, frequência

cardíaca, pressão arterial e uma estimativa de condição aeróbica, desperdiçando todo o potencial disponível nas variáveis ventilatórias e na efetiva medida da condição aeróbica (medida direta do consumo máximo de oxigênio ou VO₂ máximo)?

No passado, escrevemos, em algumas oportunidades, sobre os méritos e as vantagens do TCPE sobre o TE convencional²⁷⁻³¹, mas talvez uma síntese interessante possa ser obtida na tabela abaixo, na qual são comparadas características dos dois procedimentos. Pode-se evidenciar, com naturalidade, que em diversos aspectos, o TCPE apresenta apreciável vantagem clínica e epidemiológica sobre o TE convencional.

TESTE DE EXERCÍCIO

Variável	Convencional	Cardiopulmonar
Condição Aeróbica	Estimada (20% erro)	Medida
Limiar Anaeróbico	Não avaliado	Determinado
Ponto Ótimo Cardiorrespiratório	Não avaliado	Determinado
Relação Ve/Q	Não avaliada	Avaliada
Inotropismo/Lusitropismo Cardíaco	Avaliação restrita	Avaliação excelente
Transientes	Não avaliados	Determinados
Eficiência mecânica	Presumida	Medida
Protocolo	Muito dependente	Pouco dependente
Máximo real	Presumido	Provável / Identificado
Etiologia de Dispneia	Não identificada	Provável / Identificada

Pelas limitações de tamanho de um breve artigo, não há como discorrer detalhadamente sobre cada um dos pontos ilustrados na tabela, mas é ainda possível tecer rápidas considerações e citar algumas situações clínicas rotineiras em que o TCPE apresenta grandes vantagens clínicas, por muitas vezes nem pensadas ou desconhecidas pelo cardiologista.

Vamos exemplificar com oito situações de evidente vantagem do TCPE sobre o TE convencional na prática da Cardiologia Clínica:

1. Presença de um padrão de eletrocardiograma de repouso que inviabiliza sua interpretação no esforço (exemplo: bloqueio de ramo esquerdo) – nessas condições, há uma tendência a não realizar o TE, já que o ECG não permitiria identificar isquemia miocárdica; contudo diversas variáveis ventilatórias no TCPE permitem, com razoável grau de certeza, avaliar a função

continuação >

ventricular ao exercício incremental e máximo e, conseqüentemente, afastar ou não a presença de uma significativa isquemia miocárdica induzida pelo esforço.

2. Interpretação de um segmento ST francamente anormal ao esforço em um indivíduo relativamente jovem e assintomático (baixo risco pré-teste) – não é incomum que no TE convencional (especialmente naqueles que aplicam o procedimento em rotinas de check-up) sejam encontrados padrões de eletrocardiograma de esforço e/ou de recuperação bastante anormais (exemplo: 2 a 3 mm de infradesnivelamento do segmento ST ascendente lento ou retificado) em indivíduos aparentemente saudáveis e que não possuam fatores de risco coronariano. Quando esse tipo de resposta eletrocardiográfica anormal ocorre no TCPE, é possível, através da análise de outras variáveis ventilatórias, com destaque maior para o pulso de oxigênio e para o comportamento da curva e os valores de consumo de oxigênio ao esforço incremental e máximo, supor, com razoável margem de segurança, que os achados eletrocardiográficos não são provocados por isquemia miocárdica, configurando-se no que é convencionalmente denominado de falso-positivo. Dessa forma, talvez seja possível evitar a realização de outros exames e o risco de gerar importantes dissabores emocionais e financeiros ao indivíduo.
3. Platô ou queda da pressão arterial sistólica nos últimos minutos do exercício incremental e máximo – achado relativamente frequente, especialmente em atletas e/ou indivíduos fortemente motivados, mas com baixa condição aeróbica, tende a ser de difícil interpretação no TE convencional. A análise do comportamento de variáveis ventilatórias, como o pulso de oxigênio (VO_2 /frequência cardíaca), permitem diferenciar uma acentuada resposta vasodilatadora de um real prejuízo do débito cardíaco.
4. Avaliação de intolerância ao exercício (paciente que relata se cansar com facilidade maior do que a esperada para a idade) – o TCPE permite, ao avaliar conjuntamente respiração e circulação, identificar com grande precisão, qual(is) é(são) a(s) causa(s) da intolerância ao esforço, especialmente quando a contribuição do paciente é modesta ou há intenção de, deliberadamente, falsear resultados ou respostas.
5. Impacto do suporte das mãos na esteira - no TE convencional, a análise da condição aeróbica é feita através da aplicação de fórmulas, utilizando dados como velocidade e inclinação da esteira rolante. Sabe-se, contudo, que a simples colocação e/ou apoio das mãos nas barras frontal e/ou laterais da esteira, reduz substancialmente o consumo de oxigênio para uma dada velocidade, especialmente quando há uma inclinação superior a 5%. Com o TCPE, como há uma efetiva medida do VO_2 durante o exercício, passa a ser muito menos relevante se o paciente está ou não apoiando as mãos para andar e/ou correr na esteira evitando um fato frequente, que é a superestimativa do VO_2 máximo que ocorre no TE convencional, da mesma forma, se o paciente tem prática em andar em esteira e o faz de forma eficiente ou se apresenta grande dificuldade e é muito ineficiente.
6. Ineficiência mecânica – no TE convencional, o uso de fórmulas padronizadas tanto para cicloergômetros como para esteiras rolantes (a maioria delas obtidas em populações estrangeiras e muito diversas da nossa realidade) é feito para “quantificar” a capacidade funcional e indiretamente estimar a

condição aeróbica. Ao aplicar essas fórmulas, o médico parte da premissa (grosseiramente incorreta!) que todos os indivíduos pedalam, caminham e correm igualmente bem no ciclo ou na esteira, sejam eles crianças, idosos, homens jovens, mulheres idosas, maratonistas, sedentários ou, até mesmo, portadores de sequelas neurológicas de acidente vascular cerebral. No TCPE, nenhuma premissa é necessária, já que há a medida efetiva do VO_2 durante todo o protocolo de exercício incremental e máximo. Não são feitas estimativas e sim medidas, uma enorme diferença teórica e prática e, conseqüentemente, clínica.

7. Orientação e prescrição de treinamento aeróbico – no TE convencional, o médico fica com apenas duas informações de aplicação muito limitada – estimativa do VO_2 máximo com 20% de margem de erro e provável frequência cardíaca máxima. No TCPE, é possível identificar o limiar anaeróbico e a correspondente frequência cardíaca, obtém-se a medida do VO_2 máximo e, com uma margem muito maior de certeza, sabe-se se o teste foi ou não máximo.
8. Alterações ventilatórias esforço-induzidas e não observadas em repouso (espirometria) – no TCPE, ao contrário do TE convencional em que não há análise de gases expirados, é possível, muitas vezes, identificar alterações relevantes das trocas gasosas que somente são identificadas através do comportamento anormal de variáveis ventilatórias ao esforço e no pós-esforço imediato, tais como o ponto ótimo cardiorrespiratório (VE/VO_2 mínimo), valor de ventilação máxima, curva VE/VCO_2 , presença de broncoespasmo esforço-induzido etc. Muitos pacientes obesos e/ou ex-tabagistas importantes possuem provas espirométricas de repouso com valores normais ou limitrofes e apresentam anormalidades ventilatórias ao esforço que contribuem para o prejuízo do seu desempenho e redução na qualidade de vida.

É oportuno também, identificar e discutir alguns dos tradicionais óbices para uma incorporação mais ampla do procedimento na prática médica. Provavelmente a dificuldade mais frequentemente apontada seja a questão inerente ao custo, seja devido ao valor despendido para a aquisição do analisador de gases ou aquele decorrente de um

tempo mais longo de procedimento. Nesse sentido, deve-se considerar que, mesmo com os valores bastante baixos de remuneração do TE, o TCPE é tipicamente remunerado em praticamente o dobro do TE convencional, compensando amplamente os menos de cinco minutos devotados para a explicação e a colocação do bocal e/ou máscara no paciente e o investimento equivalente ao custo de duas esteiras rolantes ou ao de uma esteira rolante e um cicloergômetro de frenagem eletromagnética (correspondendo a menos de 10% do investimento feito para aquisição de um ecocardiógrafo de última geração). Na realidade, a nosso ver, atualmente o maior limitador para uma expansão mais ampla na utilização do TCPE, reside no pequeno número de médicos devidamente treinados para a sua realização e na ainda pouca divulgação do potencial e das vantagens do procedimento para os cardiologistas clínicos.

Aproveitando um tema recente em um congresso estadual de Cardiologia, será que o TCPE é imprescindível? Do ponto de vista biológico, excetuando oxigênio no ar, nutrientes, sais minerais, vitaminas e água, talvez nada mais seja realmente imprescindível. Contudo é bem melhor dirigir para um local desconhecido tendo um GPS ao alcance e é certamente muito conveniente possuir um smartphone ao invés do que um simples telefone convencional. Na prática, é o que basicamente ocorre na questão TE convencional versus TCPE.

Em síntese, entendemos que seja a hora de uma tomada de decisão corajosa pelos médicos e pela Sociedade Brasileira de Cardiologia/DERC. Não há mais porque estimar o VO_2 máximo com 20% de erro (nenhum exame laboratorial ou medida clínica aceita um erro dessa dimensão!!) se é possível efetivamente medir - com uma precisão ao redor de 1 a 3% - essa variável, de tanto significado clínico em termos de diagnóstico e, principalmente, de prognóstico. Não dá mais para estudar o desempenho humano ao exercício de modo unidimensional - cardiovascular -, se a análise tridimensional - respiratório, cardiovascular e muscular - é tão rica. Chegou a hora de dar um salto de qualidade no TE, resgatando o seu real papel e valor como procedimento médico, começando por ajustar a nomenclatura e explorar ao máximo todas as informações fisiológicas, epidemiológicas e clínicas que o TCPE oferece. Vamos então para a nova proposta e desfaldarmos nossas bandeiras com o lema "...TCPE POR TODOS E PARA TODOS!"

Conflito de interesse

O autor do artigo revela o seu mais apaixonado, intenso e profundo conflito de interesse com o tema. Tendo começado com o TCPE em 1974, desde 1994 nunca mais realizou um TE convencional. A maior parte dos seus rendimentos profissionais advém da aplicação, supervisão e interpretação de TCPE. Não obstante esse conflito, ao longo das últimas décadas, tem sistematicamente e reiteradamente divulgado, ensinado e treinado muitos médicos de todo o Brasil no TCPE, fomentando assim uma saudável "concorrência".

Dedicatória

O autor dedica esse artigo ao Prof. Dr. Maurício José Leal Rocha com quem teve, no LABOFISE desde o seu primeiro ano de graduando em Medicina da UFRJ, a honra de aprender os conceitos básicos e a dar os primeiros passos no TCPE.

Agradecimentos

O autor agradece o apoio financeiro do CNPq e da FAPERJ para suas pesquisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Meneghello RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrocicola LE, Albuquerque PF, Serra SM. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(5 supl 1):1-26.
2. Araújo CGS. Manual de Teste de Esforço. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico; 1984. 111 p.
3. Araújo CGS. Teste de exercício: terminologia e algumas considerações sobre passado, presente e futuro baseadas em evidências. *Rev Bras Med Esporte.* 2000;6(3):77-84.
4. Detrano R, Gianrossi R, Froelicher V. The diagnostic accuracy of the exercise electrocardiogram: a meta-analysis of 22 years of research. *Prog Cardiovasc Dis.* 1989;32(3):173-206.
5. Bonoris PE, Greenberg PS, Christison GW, Castellanel MJ, Ellestad MH. Evaluation of R wave amplitude changes versus ST-segment depression in stress testing. *Circulation.* 1978;57(5):904-10.
6. Lauer MS. Exercise electrocardiogram testing and prognosis. Novel markers and predictive instruments. *Cardiol Clin.* 2001;19(3):401-14.
7. Lauer MS, Pothier CE, Chernyak YB, Brunken R, Lieber M, Apperson-Hansen C, et al. Exercise-induced QT/R-R-interval hysteresis as a predictor of myocardial ischemia. *J Electrocardiol.* 2006;39(3):315-23.
8. Lauer MS. Resuscitating the exercise stress test. *Clev Clin J Med.* 1999;66(5):278-82.
9. Kliffeld P, Lauer MS. Exercise electrocardiogram testing: beyond the ST segment. *Circulation.* 2006;114(19):2070-82.
10. Lauer MS, Okin PM, Larson MG, Evans JC, Levy D. Impaired heart rate response to graded exercise. Prognostic implications of chronotropic incompetence in the Framingham Heart Study. *Circulation.* 1996;93(8):1520-6.
11. Cole CR, Blackstone EH, Pashkow FJ, Snader CE, Lauer MS. Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *The New England journal of medicine.* 1999;341(18):1351-7.
12. Kokkinos P, Myers J, Doumas M, Faselis C, Pittaras A, Manolis A, et al. Heart rate recovery, exercise capacity, and mortality risk in male veterans. *European journal of preventive cardiology.* 2012;19(2):177-84. Epub 2011/04/01.
13. Kokkinos P, Myers J, Faselis C, Panagiotakos DB, Doumas M, Pittaras A, et al. Exercise capacity and mortality in older men: a 20-year follow-up study. *Circulation.* 2010;122(8):790-7.
14. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002;346(11):793-801.
15. Oliveira RB, Myers J, Araújo CGS, Abella J, Mandic S, Froelicher V. Maximal exercise oxygen pulse as a predictor of mortality among male veterans referred for exercise testing. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2009;16(3):358-64.
16. Raxwal V, Shetter K, Morise A, Do D, Myers J, Atwood JE, et al. Simple treadmill score to diagnose coronary disease. *Chest.* 2001;119(6):1933-40.
17. Hollmann W, Prinz JP. Ergospirometry and its history. *Sports Med.* 1997;23(2):93-105.
18. Naimark A, Wasserman K, McLroy MB. Continuous measurement of ventilatory exchange ratio during exercise. *J Appl Physiol.* 1964;19:644-52.
19. Wasserman K, Whipp BJ. Exercise physiology in health and disease. *Am Rev Resp Dis.* 1975;112(2):219-49.
20. Wasserman K, Whipp BJ, Koyl SN, Beaver WL. Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *J Appl Physiol.* 1973;35(2):236-43.
21. Hughes RL, Clode M, Edwards RH, Goodwin TJ, Jones NL. Effect of inspired O2 on cardiopulmonary and metabolic responses to exercise in man. *J Appl Physiol.* 1968;24(3):336-47.
22. Jones NL, Killian KJ. Exercise limitation in health and disease. *N Engl J Med.* 2000;343(9):632-41.
23. McKelvie RS, Jones NL. Cardiopulmonary exercise testing. *Clin Chest Med.* 1989;10(2):277-91.
24. Chaudhry S, Arena R, Wasserman K, Hansen JE, Lewis GD, Myers J, et al. The utility of cardiopulmonary exercise testing in the assessment of suspected microvascular ischemia. *Int J Cardiol.* 2011;148(1):e7-9.
25. Belardinelli R, Lacalaprice F, Carle F, Minnucci A, Cianci G, Perna G, et al. Exercise-induced myocardial ischemia detected by cardiopulmonary exercise testing. *Eur Heart J.* 2003;24(14):1304-13.
26. Wasserman K. The Dickinson W. Richards lecture. New concepts in assessing cardiovascular function. *Circulation.* 1988;78(4):1060-71.
27. Araújo CGS. Respostas cardiorespiratórias a um exercício submáximo prolongado. *Arq Bras Cardiol.* 1983;41(1):37-45.
28. Araújo CGS. A ergoespirometria oferece algo a mais do que a ergometria? *Jornal do DERC/SBC.* 1996;2(4):6-8.
29. Araújo CGS. Ergoespirometria - um procedimento em Medicina do Exercício: necessidade, opção ou luxo. *Jornal de Medicina do Exercício.* 1999;20:2-4.
30. Araújo CGS. Terminologia aeróbica ou aeróbia. *Jornal do DERC/SBC.* 2002;8(25):13-5.
31. Ribeiro JP, Araújo CGS. Ergoespirometria no diagnóstico diferencial da dispnéia. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul.* 1998;7(3):85-90.



SBC e o DERC reúnem-se com a Agência Nacional de Saúde

Rev DERC. 2012;18(2):60

Em reunião agendada pela SBC e ocorrida em 19 de abril de 2012, no Rio de Janeiro, o presidente da ANS (Agência Nacional de Saúde Suplementar), Dr. Mauricio Ceschin, recebeu os Drs. Jadelson de Andrade, Pedro Ferreira de Albuquerque e Fábio Sândoli de Brito.

O tema do encontro foi a baixa remuneração do Teste Ergométrico e suas implicações no exercício atual da Cardiologia em todo o Brasil.

O presidente da SBC e os dirigentes do DERC apresentaram muita documentação sobre o assunto, incluindo aqueles da Câmara Técnica da CBHPM da AMB. A receptividade às ideias do DERC foi excelente por parte do presidente da ANS.

Ao final, ficou delineado o próximo passo que será a apresentação da documentação da SBC/DERC no CFM (Conselho Federal de Medicina) para parecer um técnico. A presidência da SBC já está providenciando o agendamento urgente deste encontro.

Exame de suficiência para obtenção do Certificado de Atuação na Área em Ergometria – 2012

No ano de 2012, a prova para a obtenção do Certificado de Atuação ocorrerá em duas oportunidades, no recinto dos seguintes eventos:

1. Congresso Norte e Nordeste de Cardiologia: será realizada no dia 30 de junho de 2012 (sábado) às 08:30h - Hotel Tropical - Manaus/AM.
2. XIX Congresso do DERC: será realizada no dia 13 de outubro de 2012 (sábado), no Ballroom Royal Tulip Brasília Alvorada, localizado na SHTN, Trecho 1, Conj. 1B, Bloco C – Brasília – DF das 8:30 às 12:00 horas.

As inscrições deverão ser realizadas até 30 dias antes da data da realização da respectiva prova, única e exclusivamente através da Secretaria de Departamentos da Sociedade Brasileira de Cardiologia – DERC.

Endereço para envio dos documentos e taxa de inscrição – Postados via Sedex:

Sociedade Brasileira de Cardiologia / Secretaria do Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular - DERC

Avenida Marechal Câmara, nº 160 – 3º andar – sala 330 Centro – Rio de Janeiro – RJ – CEP 20020-907

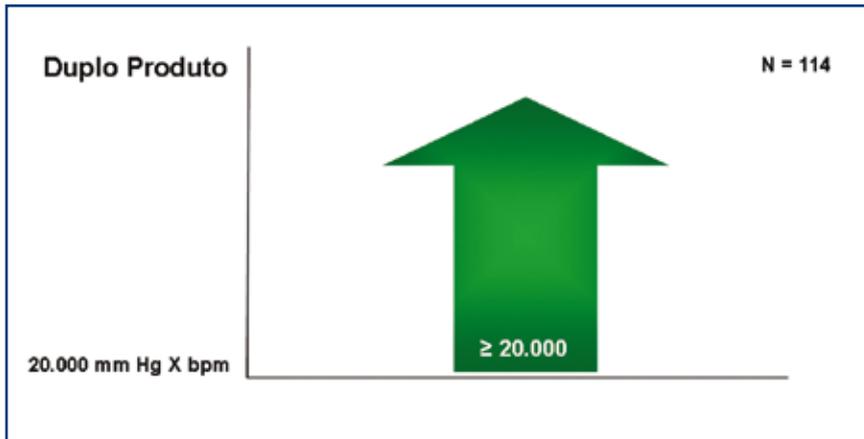
Todos os candidatos serão submetidos à prova de conhecimento teórico e análise curricular.

A pontuação máxima da análise curricular será de 30 pontos e a pontuação máxima da prova teórica será de 70 pontos perfazendo um total de 100 pontos.

Serão aprovados os candidatos que obtiverem no mínimo 70 (setenta) pontos na soma da prova teórica e análise curricular.

O resultado final será divulgado trinta dias após a data de realização da prova na página do DERC no portal da Sociedade Brasileira de Cardiologia: <http://departamentos.cardiol.br/sbc-derc/>. Também neste endereço eletrônico o edital completo está à disposição dos cardiologistas interessados.

20.000 é o Menor Duplo Produto Máximo Normal no Teste Ergométrico de Crianças e Adolescentes Saudáveis



O duplo produto (PAS X FC) em um teste ergométrico máximo realizado em crianças e adolescentes saudáveis deve ser superior a 20.000 mm Hg X bpm.

Bozza AEZ, Loos L, Azevedo VMP, Santos MA, Simões LC, Serra SM, Pfeiffer ME. Is the response to treadmill exercise testing of normal children and adolescents in emerging countries different from developed countries? *Circulation*. 2012;125(19):e149.



SIMPÓSIO DE DISPNEIA AOS ESFORÇOS: PAPEL DA ERGOESPIROMETRIA

NAT – NÚCLEO AVANÇADO DO TÓRAX
CENTRO DE CARDIOLOGIA

28 DE JULHO DE 2012

COORDENAÇÃO

Dr. André Albuquerque
Prof. Dr. Roberto Kalil Filho
Prof. Dr. William Azem Chalela

INSCRIÇÕES PELO SITE: www.hospitalsiriolibanes.org.br/ensino

PARCERIA MASTER



APOIO



ORGANIZAÇÃO



INSTITUTO SÍRIO-LIBANÊS
DE ENSINO E PESQUISA

Rua Cel. Nicolau dos Santos, 69 – São Paulo – SP – Brasil
Tel.: 11 3155-8800 ou email: iep@hsl.org.br



Recife - PE

14 a 17
setembro
2012



SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO DERC

14 de Setembro - Auditório 3

14:30h – Abertura

Mesa Redonda – O que há de mais atual/relevante na Doença Arterial Coronariana.

14:40-14:55h – No Teste Ergométrico Convencional

14:55-15:10h – No Teste Cardiopulmonar de Exercício

15:10-15:25h – Na Cintilografia de perfusão Miocárdica

15:25-15:40h – Na Ecocardiografia de Esforço

15:40-15:50h – Discussão

15:50-16:30h – Conferência

Are long-distance running and marathons healthy for the heart?

Dr. Jürgen Scharhag/Alemanha

16:30-16:50h – Intervalo

16:50-17:50h – Mesa Redonda – Valorização Profissional, valor real de um Teste Ergométrico. Exercício para uma força tarefa.

16:50-17:00h – Visão do Ergometrista do dia a dia

17:00-17:10h – Postura da AMB

17:10-17:20h – Força tarefa da SBC

17:20-17:30h – Filosofia das Cooperativas

17:30-17:40h – Discussão

PS – As exposições constarão de uma ATA relatório para um documento oficial

17:40h – Discussão de caso clínico

Encerramento



XIX Congresso Nacional

do Departamento de Ergometria,
Exercício, Reabilitação Cardiovascular,
Cardiologia Nuclear e Cardiologia do Esporte



Brasília-DF, 11 a 13 de outubro de 2012