

Papel da Cardiologia Nuclear na Avaliação Não Invasiva do Sistema Nervoso Autônomo

O crescimento da Cardiologia Nuclear nas últimas décadas ocorreu principalmente devido a grande utilidade da cintilografia miocárdica (CM) na avaliação de pacientes com cardiopatia isquêmica suspeita ou estabelecida. No entanto, a Cardiologia Nuclear ultrapassa os limites da perfusão miocárdica.

A avaliação do sistema nervoso autônomo (SNA) através da imagem de receptores cardíacos ou de neurotransmissores pode ser útil em diversas situações clínicas. A imagem de receptores cardíacos ainda está em fase inicial e experimental, mas tem sido demonstrada na literatura a possibilidade de avaliar a densidade e função de receptores beta, alfa-receptores, receptores muscarínicos, receptores de adenosina e receptores opióides¹. A avaliação não invasiva da função simpática pré-sináptica cardíaca é o método mais estudado e desenvolvido em Cardiologia Nuclear para a avaliação não invasiva do SNA².

Avaliação não invasiva da função simpática pré-sináptica

A avaliação da função simpática pré-sináptica pode ser realizada através da tomografia por emissão de pósitrons (PET) e o uso de meta-hydroxyfedrina marcada com C-11. No entanto, pelo fato da tecnologia do PET ainda estar limitada a poucos centros, o seu uso não é muito difundido.

A avaliação do SNA com SPECT (*single photon emission computed tomography*), método disponível em praticamente todos os centros de Medicina Nuclear, é realizada através do uso de um análogo da noradrenalina (NA) denominada metaiodobenzilguanidina (MIBG), obtida através de modificações na estrutura molecular do anti-hipertensivo guanetidina (bloqueador ganglionar), o que determinou uma maior afinidade em sua captação neuronal. Inicialmente, o MIBG marcado com iodo-131 foi utilizado para o diagnóstico de feocromocitoma e outros tumores neuroendócrinos. No entanto, após observar-se que havia captação miocárdica do radiotraçador, diversos estudos demonstraram que a CM com MIBG se correlacionava com a atividade simpática no miocárdio.

Atualmente, a MIBG é ligada ao isótopo iodo-123 para possibilitar uma menor exposição do paciente à radiação. A MIBG e a NA apresentam estrutura molecular similar e utilizam o mesmo mecanismo de captação e armazenamento, no entanto a MIBG não sofre a mesma metabolização do que a NA. Os feixes nervosos simpáticos estão presentes em grande densidade no miocárdio, penetrando através dos vasos epicárdicos, e apresentam maior concentração nos segmentos basais dos ventrículos, reduzindo sua concentração em direção ao ápice.

O mapeamento da distribuição do I-123 MIBG é realizado através de gama câmara com imagens planares e técnica tomográfica (SPECT). A captação cardíaca e a sua distribuição são analisadas visualmente e de forma semiquantitativa através do cálculo da relação coração/mediastino (RCM) e do “washout” do radiofármaco. As imagens são realizadas em duas etapas: após 15 minutos e após 4 horas da injeção do radiotraçador. O “washout” é calculado pela diferença da captação miocárdica entre as etapas inicial e tardia e é determinado pela porcentagem da redução da captação entre as etapas. A literatura apresenta diferentes valores normais para estes critérios,

> **Dr. Gabriel Blacher Grossman**
Cardionuclear - Instituto de
Cardiologia e Hospital Moinhos de
Vento, Porto Alegre, RS
ggrossman@terra.com.br

no entanto usualmente se considera como normal uma RCM de $2,5 \pm 0,3$ ou mais (nas imagens tardias) e um “washout” de $20\% \pm 10\%$ ou menos².

O nosso grupo na Cardionuclear realiza CM com I-123 MIBG em certas situações clínicas (que serão discutidas a seguir), como por exemplo avaliação de pacientes com miocardiopatia dilatada, o que possibilitou um acúmulo de experiência e a realização de estudo para determinação dos valores normais na nossa população. Este estudo demonstrou uma RCM normal de $1,95 \pm 0,2$ e “washout” de $16\% \pm 6\%$ ³. Portanto, valores abaixo dos considerados normais demonstram uma anormalidade na inervação simpática cardíaca.

Aplicações Clínicas da Cintilografia Miocárdica com MIBG I-123

Avaliação de arritmias

A avaliação do SNA com a CM com I-123 MIBG pode ser útil em diversas situações clínicas. Como o SNA tem papel importante na etiologia de diversas arritmias cardíacas, a presença de miocárdica denervado, mas viável, e a severidade da denervação são marcadores potenciais da suscetibilidade do indivíduo ao desencadeamento de arritmias graves.

Arora e cols. demonstraram que pacientes com desfibrilador implantado e alta frequência de descargas para controlar arritmias apresentaram uma RCM abaixo do normal, bem como defeitos na CM com MIBG mais extensos do que os observados na perfusão miocárdica. Estas alterações não foram observadas no grupo de pacientes com desfibrilador sem arritmias⁴.

Do Editor

> Dr. Salvador Serra
sserra@cardiol.br

Uma edição magnífica!

Não poderíamos iniciar esse editorial de outro modo senão antecipando para o nosso leitor a qualidade das próximas páginas. Não há como se limitar a leitura de somente alguns artigos, pois o universo de informações trazidas pelos excelentes autores nos obriga a guardar carinhosamente o presente número da RevDERC em nossa estante reservada a preciosidades, pois, certamente, o colega leitor está diante de uma delas.

Algumas modificações foram introduzidas no aspecto físico da revista. Desde o número anterior, a nossa capa adquiriu um aspecto clássico de uma revista científica. O objetivo maior é o de impulsionar uma identidade efetiva da RevDERC com os sócios do DERC e da SBC.

A partir dessa edição, todas as páginas são coloridas, e não somente as páginas centrais, como anteriormente. Isso possibilita maior qualidade no que está sendo apresentado. Observem que já nesse número 42, várias figuras coloridas foram apresentadas e a multiplicidade de cores valoriza o que está sendo publicado.

Lembramos que a Revista do DERC pode ser integralmente acessada a partir do portal do DERC na Internet, sob os cuidados do Dr. Flávio Galvão.

Portal do DERC > www.sbc-derc.com.br.

Acesso a Revista do DERC > www.sbc-derc.com.br/revista.

Já o endereço eletrônico do XV Congresso do DERC, que será realizado de 20 a 22 de novembro de 2008, é www.derc2008.com.br.

Finalmente, ratificando o rápido crescimento da nossa revista, informamos que, já nessa edição, motivado pelo interesse e participação de colaboradores de várias regiões do Brasil, aumentamos em 33% o número de páginas com matérias científicas da nossa Revista do DERC.

Só falta publicarmos a sua experiência. Encaminhe-a para nós.

Observação: Convencionamos que sempre que a expressão “consumo de oxigênio” necessitar ser representada em algum momento na RevDERC, o será como $V'O_2$. Diante da dificuldade gráfica de pontuarmos a letra V, o apóstrofo que se seguirá a essa letra estará representando o ponto que deveria estar sobre ela, como universalmente convencionado, e, de modo semelhante, significará fluxo. Essa convenção da RevDERC se estende à compreensão de que também desse modo deverá ser entendido sempre que um apóstrofo suceder a letra V. São exemplos: $V'E$ = ventilação minuto; $V'CO_2$ = produção de gás carbônico.

expediente

A Revista do DERC é uma publicação do DERC - Departamento de Ergometria, Exercício 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
www.sbc-derc.com.br

DIRETORIA: GESTÃO 2008 E 2009

Presidente

Ricardo Vivacqua Cardoso Costa (RJ)

Vice Presidente de Ergometria

Arnaldo Laffite Stier Júnior (PR)

Vice Presidente de Reabilitação

Tales de Carvalho (SC)

Vice Presidente de Cardiologia Nuclear

Luiz Eduardo Mastrocolla (SP)

Vice Presidente de Cardiologia do Esporte

Carlos Alberto Cyrillo Celleria (SP)

Presidente da Comissão Científica

William Azem Challela (SP)

Secretária

Maria de Fátima Monteiro (PE)

Tesoureiro

Fernando Drummond Teixeira (MG)

Diretor de Comunicação

Salvador Manoel Serra (RJ)

Diretor de Informática

Flávio Fernando Galvão Santos (BA)

Pres. Conselho Deliberativo

Fábio Sândoli de Brito (SP)

Pres. Comissão de Habilitação em Ergometria

Japy Angelini Oliveira Filho (SP)

Representantes da Comissão de Habilitação

Odwaldo Barbosa (PE)

Maria Ângela Carreira (RJ)

Salvador Ramos (RS)

Josmar Castro Alves (RN)

Produção e Distribuição

Ponto Exe/ Digitalcom Arte e Expressão Ltda.

Rua Ouro Fino, 479 - Parque Florido

94075-280 - Gravataí/ RS

Fone/ Fax: (51) 3496-0212

e-mail: suporte@digitalcom-rs.com.br

www.digitalcom-rs.com.br

Direção Geral

Ronald Souza

Diagramação

Rachel Leite Lima

Revisão

Ana Paula Zacca

Impressão

Gráfica Odisséia

Publicidade e Vendas

Digitalcom - Fone: (51) 3496-0212

A Revista do DERC tem uma tiragem de 10.000 exemplares e é distribuída gratuitamente para os sócios do DERC e da SBC em todo o Brasil.

> Papel da Cardiologia Nuclear na Avaliação Não Invasiva do Sistema Nervoso Autônomo

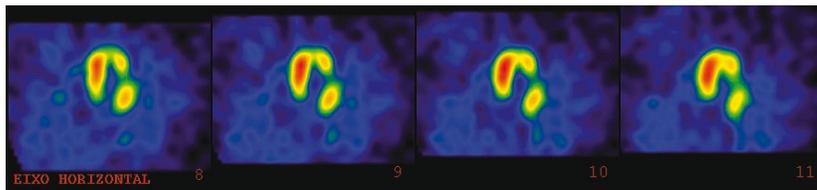
continuação >

Portanto, este achado sugere o potencial benefício da CM com MIBG para identificação de pacientes com maior risco de desenvolver arritmias malignas e morte súbita. Anormalidades focais na captação do MIBG no ventrículo esquerdo também têm sido demonstradas em pacientes com displasia arritmogênica de ventrículo direito, síndrome do QT longo e síndrome de Brugada². São necessários estudos maiores para determinar com maior clareza o real significado destes achados e o seu potencial uso clínico.

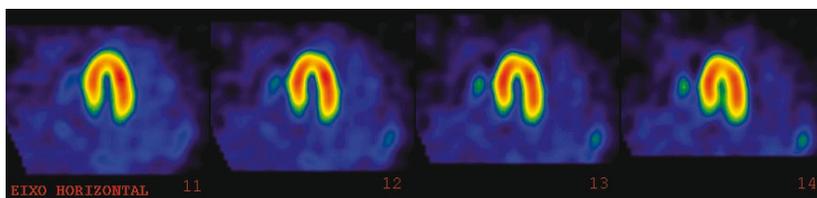
Cardiopatia Isquêmica

O SNS parece ser mais sensível ao insulto isquêmico do que o miócito. Este achado tem sido demonstrado em diversas situações clínicas, como por exemplo, em pacientes com dor torácica com perfusão normal e que apresentam defeito segmentar na CM com MIBG. Além disso, observa-se redução da captação de MIBG em segmentos do miocárdio que sofreram infarto ou que apresentam isquemia miocárdica. Também foi demonstrado que áreas distantes ao local do infarto apresentam anormalidade na captação do MIBG. Estas áreas poderiam estar envolvidas na gênese de arritmias ventriculares graves. Isto pode ocorrer por uma supersensibilidade da área que apresenta disfunção simpática. Estas áreas apresentam reinervação em um período aproximado de 14 semanas após o infarto.

O fato da recuperação da inervação ser um processo mais lento também permite a possibilidade de se usar



Tecnécio 99m sestamibi



Iodo-123 MIBG

Figura 1. Imagem tomográfica (eixo horizontal) da perfusão miocárdica em repouso (Tc-99m sestamibi na coluna superior) e da inervação simpática (I-123 MIBG na coluna inferior), demonstrando perfusão miocárdica normal em repouso e defeito segmentar de inervação em parede lateral.

a CM com MIBG como marcador de memória isquêmica naqueles pacientes com resolução da dor torácica há algumas horas ou dias e que se apresentam em sala de Emergência.

Na figura 1 demonstra-se um caso ilustrativo do potencial desta técnica, em paciente do sexo feminino reanimada após fibrilação ventricular. A única anormalidade cardíaca identificada (estudo eletrofisiológico, cinecoronariografia, ecocardiograma e função ventricular normais) foi um defeito segmentar de inervação simpática visualizado pela cintilografia (SPECT) com I-123 MIBG. Esta alteração foi mais severa e extensa que um pequeno defeito reversível de perfusão miocárdica, topograficamente coincidente, observado na etapa do estresse.

Miocardopatias e Insuficiência Cardíaca

A atividade simpática aumentada observada em pacientes com Insuficiência Cardíaca (IC) é deletéria para o sistema cardiovascular em longo prazo. A gravidade da IC está associada a uma redução da captação de MIBG, devido ao aumento de catecolaminas circulantes com conseqüente “downregulation” dos receptores simpáticos e função simpática cardíaca anormal. Isto se reflete em uma RCM anormal, usualmente abaixo de 1,7 nas imagens tardias, e um “washout” de MIBG aumentado.

Em pacientes com miocardiopatia hipertrófica (MH), Zhao e cols. demonstraram correlação significativa entre a função simpática cardíaca avaliada por CM com MIBG e a função e perfusão miocárdicas⁵. No entanto, sabe-se que a anormalidade da captação de MIBG usualmente é mais severa e extensa em pacientes com miocardiopatia dilatada em comparação à MH. Também foi demonstrado que o “washout” de MIBG é maior em pacientes com MH que apresentam taquicardia ventricular².

Na figura 2 estão ilustrados exemplos de imagens do tórax com I-123 MIBG obtidos precocemente e após 4

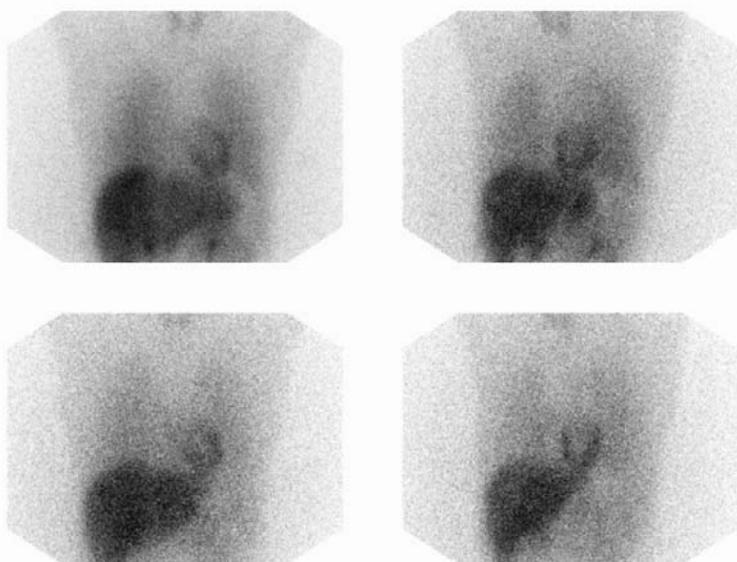


Figura 2. Imagens do tórax em projeção anterior (coluna da esquerda) e oblíqua anterior esquerda (coluna da direita) obtidas em indivíduo normal, entre 15-30 minutos (imagens superiores) e após 4 horas (imagens inferiores) a injeção de 185MBq de I123-MIBG.

horas, em voluntário normal (figura 2) e em portador de ICC avançada, posteriormente submetido a transplante cardíaco (figura 3).

Avaliação Prognóstica na IC

Em pacientes com IC, a CM com I-123 MIBG apresenta valor prognóstico significativo. Merlet e cols. demonstraram que em pacientes com IC classe II-IV e fração de ejeção < 40%, os únicos marcadores prognósticos para eventos cardíacos foram a captação miocárdica de MIBG e a fração de ejeção⁶. A redução na inervação simpática miocárdica em pacientes com IC é um marcador independente de mortalidade. O “washout” de MIBG também está acelerado em pacientes com IC congestiva. A anormalidade da função simpática se correlaciona com a queda da fração de ejeção, baixa capacidade funcional e aumento de catecolaminas circulantes. Diversos marcadores prognósticos, como níveis elevados de BNP, apresentaram aumento de seu valor prognóstico quando associados a uma RCM de MIBG anormal².

Avaliação terapêutica na IC

O efeito deletério da excessiva ativação simpática na IC já foi demonstrado amplamente. Diversos fármacos que modulam esta ativação têm efeito benéfico na sobrevida de pacientes com IC.

A CM com I-123 MIBG também pode ser utilizada para avaliar a mudança da função simpática cardíaca a um tratamento realizado². Foi demonstrado que após tratamento com carvedilol, observou-se melhora na RCM e no “washout” de pacientes com IC, e estes achados se correlacionaram com outras variáveis, como por exemplo, redução do volume diastólico final. Embora a maior parte dos estudos tenha sido realizada com carvedilol, outros betabloqueadores demonstraram os mesmos resultados.

Suwa e cols., em estudo que avaliou a resposta terapêutica a bisoprolol, demonstraram que pacientes

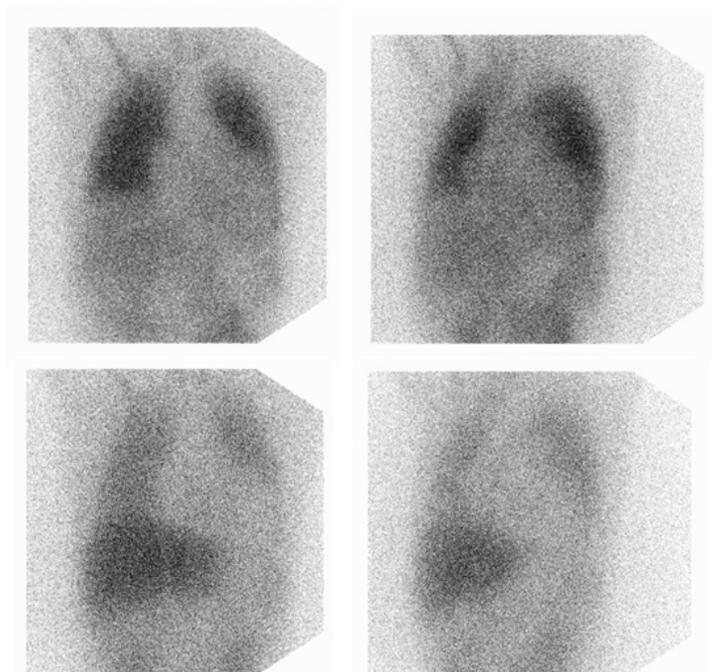


Figura 3. Imagens do tórax em projeção anterior (coluna da esquerda) e oblíqua anterior esquerda (coluna da direita) obtidas em portador de ICC avançada, entre 15-30 minutos (imagens superiores) e após 4 horas (imagens inferiores) da injeção de 185MBq de I123-MIBG. Comparando com o exemplo do indivíduo normal observa-se aumento de retenção pulmonar, sem captação miocárdica da MIBG (coração funcionalmente denervado).

com RCM > 1,7 se beneficiaram da terapia, e aqueles com RCM < 1,7 não apresentaram melhora significativa da capacidade funcional e do volume ventricular. Estes achados sugerem que o dano ao sistema nervoso simpático cardíaco pode ser irreversível em pacientes com IC muito avançada. É importante ressaltar que a melhora nos índices de ativação simpática costuma anteceder a elevação de fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

Da mesma forma, após seis meses de tratamento com espironolactona em pacientes com IC, houve aumento da captação miocárdica de MIBG e redução no “washout” do radiofármaco. Estes achados se correlacionaram com aumento da capacidade funcional, da fração de ejeção e redução do volume diastólico final. O grupo controle não apresentou modificações destes parâmetros.

continuação >

Transplante Cardíaco

A CM com I-123MIBG demonstra reinervação espontânea após a realização de transplante cardíaco. Este processo é demorado e inicia aproximadamente um ano após a cirurgia, iniciando na base do coração e distribuindo-se em direção ao ápice, sendo menos evidente na parede inferior e posterior do coração. No entanto, raramente observa-se reinervação completa do coração.

Disautonomias

Pacientes com diabetes mellitus podem apresentar neuropatia autonômica que pode ser demonstrada com uma redução da captação de MIBG na CM. Kim e cols. demonstraram que este achado está relacionado com aumento da mortalidade. Existem evidências que indicam que a CM com MIBG é mais sensível do que testes funcionais que avaliam o SNA para detecção de disautonomia em estágios precoces do diabetes. Redução da captação miocárdica de MIBG também foi demonstrada em diversas doenças neurodegenerativas.

Avaliação de cardiotoxicidade

Foi demonstrada correlação entre a redução da captação de MIBG e a queda da fração de ejeção após o uso de doxirrubina. Estudos também demonstraram a redução da captação de MIBG em CM em pacientes que foram submetidos a tratamento com antraciclina e adriamicina. Estes achados ocorreram antes da piora da função ventricular esquerda e sugerem que a toxicidade neuronal seja precoce, indicando aqueles pacientes com maior risco de desenvolver disfunção ventricular esquerda após tratamento com potencial cardiotoxicidade.

Síndrome de Tako-Tsubo

A Síndrome de Tako-Tsubo é caracterizada por dor torácica, alterações isquêmicas do ST, coronárias normais e disfunção sistólica reversível do ápice e terço médio do ventrículo esquerdo, com hipercinesia da base.

Diversas etiologias têm sido referidas como causadores desta síndrome, e entre elas o excesso de estimulação simpática com elevação de catecolaminas circulantes causando obstrução da via de saída do ventrículo esquerdo, isquemia e “nocauteamento” ventricular. A avaliação por CM com I-123 MIBG demonstra defeito na captação do MIBG usualmente no ápice com perfusão miocárdica normal (figura 4). A análise semiquantitativa também demonstra redução da RCM e aumento no “washout” de MIBG.

Estes achados sugerem que a Síndrome de Tako-Tsubo deva estar relacionada com uma anormalidade na

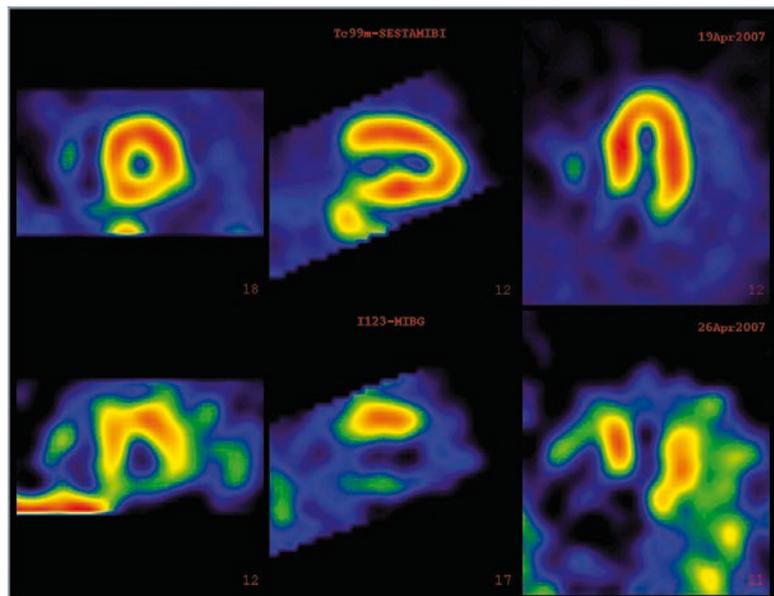


Figura 4: paciente do sexo feminino com dor torácica e alterações isquêmicas do ST, coronárias normais e hipocinesia apical observada na ventriculografia no momento do cateterismo. Nota-se perfusão miocárdica normal em repouso e defeito extenso de captação do MIBG no ápice e segmentos adjacentes.

inervação simpática cardíaca⁷. Embora a inervação simpática contribua pouco para a contratilidade cardíaca, ela exerce papel importante na dinâmica do miocárdio em resposta ao estresse. Portanto, as alterações observadas na CM com MIBG sugerem uma explicação fisiopatológica para esta Síndrome. A ativação do SNS também ocorre para compensar o baixo débito causado pela disfunção ventricular esquerda.

Conclusão

O potencial diagnóstico e de informação prognóstica da avaliação do SNA através da Cardiologia Nuclear é muito grande. A CM com I-123 MIBG é a técnica atualmente mais utilizada, embasada em diversos estudos publicados na literatura. A identificação de pacientes de alto risco para o desenvolvimento de arritmias graves ou para morte súbita pode ser realizada com este método. Devido à alta sensibilidade das fibras do SNA ao insulto isquêmico e a demora na sua recuperação, a CM com MIBG também pode ser útil como marcador de memória isquêmica ou no reconhecimento da Síndrome de Tako-Tsubo. No entanto, é clara a necessidade de que grandes estudos prospectivos confirmem a utilidade clínica da CM nas situações clínicas discutidas, bem como sejam testados no cenário clínico outras técnicas de avaliação do SNA. ■

REFERÊNCIAS:

1. Chen GP, Tabibiazar R, Branch KR, Linj JM, Caldwell J. Cardiac receptor physiology and imaging: An update. J Nucl Cardiol 2005; 12: 714-30.
2. Flotats A, Carrió I. Cardiac neurotransmission SPECT imaging. J Nucl Cardiol 2004; 11: 587-602.
3. Santos CG, Grossman GB, Ludwig RTF, Bordignon S, Horowitz ES, Staudt C. Evaluation of cardiac sympathetic dysfunction in heart failure: experience with 123I-MIBG in Brazil. J Nucl Cardiol 2006; 13: S17.
4. Arora R, Ferrick KJ, Nakata T, et al. 123 I MIBG imaging and heart rate variability analysis to predict the need for an implantable cardioverter defibrillator. J Nucl Cardiol 2003; 10: 121-31.
5. Zhao C, Shuke N, Yamamoto W, et al. Comparison of cardiac sympathetic nervous function with left ventricular function and perfusion in cardiomyopathies by 123I-MIBG SPECT and 99m Tc-terofosmin electrocardiographically gated SPECT. J Nucl Med 2001; 42: 1017-24.
6. Merlet P, Poullart F, Dubois-Randé JL et al. Sympathetic nerve alterations assessed with 123I-MIBG in the failing human heart. J Nucl Med 1999; 40: 224-231.
7. Burgdorf C, von Hof K, Schunkert H, Kurowski V. Regional alterations in myocardial sympathetic innervation in patients with transient left-ventricular apical ballooning (Tako-tsubo cardiomyopathy). J Nucl Cardiol 2008; 15: 65-72.

Valor Prognóstico do Teste Ergométrico Logo após Implante de Stent em Coronária

Prognostic value of early exercise testing after coronary stent implantation. Wenaweser P, Surmely JF, Windecker S, Roffi M, Togni M, Billinger M, Cook S, Vogel R, Seiler C, Hess OM, Meier B. Am J Cardiol. 2008;101:807-811.

> **Dr. Josmar de Castro Alves**
josmar@cardiol.br

Título

Valor Prognóstico do Teste Ergométrico (TE) Logo após Implante de Stent.

Introdução

Avaliar o valor prognóstico do TE em pacientes submetidos à revascularização miocárdica após implante de stent (um dia após), correlacionando os achados clínicos encontrados no prazo de 41 ± 20 semanas.

Método

Foram avaliados 466 pacientes (total de 1.000) submetidos a TE (Bruce modificado) 01 dia após implante de stent. Pacientes com TE positivo (102) e normal (314) foram acompanhados por um período de 41 ± 20 meses. O status de revascularização completa foi determinado de acordo com as medidas angiográficas: revascularização completa aquele com valor da estenose menor que 50%. Todos receberam Ticlopidine 500mg/dia ou Clopidogrel 300mg/dia, além de AAS. A mortalidade foi significativamente mais elevada nos pacientes com TE positivo. Risco cardíaco após 3 anos foi elevado em ambos os grupos ($45,4 \times 34,5$), com maior desfavor para o grupo TE positivo. O grupo com TE normal apresentou menor tendência a nova revascularização.

Para facilitar a avaliação de acordo com o grau de revascularização, os pacientes foram classificados em 04 subgrupos: TE normal revascularização completa (n=159), TE normal revascularização incompleta (n=126), TE positivo revascularização completa (n=46), TE positivo revascularização incompleta (n=51), avaliados comparativamente.

Resultado

O grupo com TE positivo e revascularização incompleta apresentou os piores resultados. TE positivo, apesar de revascularização completa, pode indicar uma particular necessidade de tratamento clínico rigoroso; a terapia medicamentosa agressiva contribui de forma importante para esses pacientes, influenciando no resultado clínico. Os autores ratificam a necessidade da obtenção da revascularização completa, pois este status traduz bons resultados, e isto pode ser comprovado no grupo com revascularização completa e TE negativo.

Conclusão

Esse estudo demonstrou que TE precoce pode contribuir significativamente para a estratificação dos pacientes submetidos a implante de stent. O TE precoce pode servir como importante instrumento para avaliar as lesões não tratadas após revascularização inicial e determinar a necessidade da repetição do procedimento.

Comentários

Demonstraram os autores que estratificar mais precocemente possível os pacientes submetidos à revascularização miocárdica, certamente contribuirá na redução da mortalidade nesse grupo especial. O presente estudo, mesmo com dados estatisticamente ainda não significativos, abre um novo enfoque. Os achados demonstrados poderão servir de ponto de partida para grandes ensaios clínicos que visem correlacionar o status da revascularização com as estratégias de tratamento. ■

Velocidade e Inclinação da Esteira Ergométrica no Protocolo em Rampa acima dos 60 Anos de Idade

Introdução

Descrito há 27 anos para o cicloergômetro¹ e há 17 para a esteira ergométrica², o protocolo em rampa (PR) para o teste ergométrico (TE) necessita que se estabeleça a velocidade e a inclinação inicial e máxima da esteira, individualizadas para cada indivíduo a ser examinado.

Com duração proposta do esforço entre 8 e 12 minutos³, para estabelecer a intensidade do exercício, pode-se estimar o consumo máximo de oxigênio previsto para o sexo e a idade por fórmulas ou questionários⁴.

O uso de protocolos individualizados é sugerido na II Diretriz sobre o TE do Departamento de Ergometria e Reabilitação da Sociedade Brasileira de Cardiologia⁵, porém é necessário vencer as dificuldades em estabelecer a intensidade do exercício.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi descrever o tempo de exercício, a velocidade e inclinação máximas da esteira, de pacientes entre 60 e 84 anos submetidos ao TE segundo o PR, e propõe o uso destas tabelas para orientar a velocidade e a inclinação iniciais e aos 10 minutos de esforço.

Métodos

Foi realizado um estudo descritivo, de base ambulatorial, dos pacientes com idade entre 60 e 84 anos que foram submetidos ao TE segundo o PR, por um único examinador, entre janeiro de 1999 e agosto de 2006. Foram excluídos os testes com duração inferior a 7 minutos e/ou interrompidos por outras causas que não fadiga (sintomas, alteração do exame físico – estertores pulmonares, queda ou acentuação da pressão arterial e alterações eletrocardiográficas – arritmias e segmento ST).

Foram selecionados 1471 indivíduos, 869 do sexo feminino e 602 do sexo masculino, independentemente do uso de medicações ou frequência cardíaca alcançada.

Resultados

A idade média dos pacientes foi de 67 + 5,5 anos e a duração do exercício de 9,9 + 1,7 min para o sexo feminino e 10,8 + 2 min para o sexo masculino. Os resultados estão apresentados nas tabelas I e II, categorizados por sexo e faixa etária, com a média,

> **Dr. Odwaldo Barbosa e Silva**
Universidade Federal de Pernambuco

Faixa Etária	N	Velocidade Máxima (km/h)		Inclinação Máxima		Tempo de Exercício	
		Média ± DP	IC 95%	Média ± DP	IC 95%	Média ± DP	IC 95%
60 - 64	353	5,5 ± 0,7	(5,4 - 5,6)	13,2 ± 2,1	(13,0 - 13,4)	9,6 ± 1,6	(9,4 - 9,8)
65 - 69	282	5,1 ± 0,6	(5,0 - 5,2)	12,1 ± 2,2	(11,8 - 12,5)	9,7 ± 1,7	(9,5 - 9,9)
70 - 74	145	4,9 ± 0,7	(4,8 - 5,0)	11,1 ± 2,4	(10,7 - 11,5)	10,3 ± 1,7	(10,0 - 10,6)
75 - 79	73	4,7 ± 0,8	(4,5 - 4,9)	10,6 ± 2,2	(10,1 - 11,1)	10,5 ± 1,7	(10,1 - 10,9)
80 - 84	16	3,9 ± 0,8	(3,5 - 4,3)	7,4 ± 2,2	(6,3 - 8,5)	10,3 ± 1,8	(9,4 - 11,2)
TOTAL	869						

Tabela I: Distribuição por faixa etária da velocidade (em km/h) e inclinação máximas alcançadas e tempo de exercício - média, duplo produto (DP) e intervalo de confiança (IC 95%) - das pacientes do sexo feminino de 60 a 84 anos.

Faixa Etária	N	Velocidade Máxima (km/h)		Inclinação Máxima		Tempo de Exercício	
		Média ± DP	IC 95%	Média ± DP	IC 95%	Média ± DP	IC 95%
60 - 64	239	6,1 ± 0,9	(6,0 - 6,2)	14,6 ± 2,4	(14,3 - 14,9)	10,5 ± 1,8	(10,3 - 10,8)
65 - 69	178	5,9 ± 0,8	(5,7 - 6,1)	14,1 ± 2,4	(13,7 - 14,5)	10,8 ± 1,8	(10,5 - 11,1)
70 - 74	112	5,5 ± 0,9	(5,3 - 5,7)	12,4 ± 2,7	(11,9 - 12,9)	11,2 ± 2,1	(10,8 - 11,6)
75 - 79	58	5,3 ± 0,9	(5,1 - 5,5)	11,6 ± 2,3	(11,0 - 12,2)	10,9 ± 2,3	(10,3 - 11,5)
80 - 84	15	4,6 ± 0,8	(4,2 - 5,0)	10,2 ± 2,8	(8,8 - 11,6)	11,6 ± 3,4	(9,9 - 13,4)
TOTAL	602						

Tabela II: Distribuição por faixa etária da velocidade (em km/h) e inclinação máximas alcançadas e tempo de exercício - média, duplo produto (DP) e intervalo de confiança (IC 95%) - dos pacientes do sexo masculino de 60 a 84 anos.

Durante o
**63º CONGRESSO
BRASILEIRO DE
CARDIOLOGIA,**
participe do

Simpósio Noturno Internacional Do DERC

08 de
Setembro
de **2008**

Auditório do Hotel Bourbon
Curitiba, Paraná

20h às 22h

Coordenação do Diretor
Científico do DERC:
Dr. William Chalela



www.derc.org.br

Idade	Sexo feminino				Sexo masculino			
	Vel. inicial	Vel. 10 min	Inclin. inicial	Inclin. 10 min	Vel. inicial	Vel. 10 min	Inclin. inicial	Inclin. 10 min
60 - 64	2,5	5,5	3,0	13,0	3,0	6,0	5,0	15,0
65 - 69	2,5	5,0	2,0	12,0	3,0	6,0	4,0	14,0
70 - 74	2,5	5,0	1,0	11,0	2,5	5,5	2,0	12,0
75 - 79	2,0	4,5	0,0	10,0	2,5	5,0	1,0	11,0
80 - 84	2,0	4,0	0,0	8,0	2,0	4,5	0,0	10,0

Tabela III: Sugestão da velocidade (em km/h) e inclinação da esteira (inicial e aos 10 minutos) no protocolo em rampa, para indivíduos entre 60 e 84 anos de idade.

desvio padrão e intervalo de confiança de 95% da velocidade máxima, inclinação máxima e tempo de exercício.

Comentários finais

O uso do protocolo em rampa foi seguro e bem tolerado pela maioria dos pacientes, e estas tabelas podem servir como orientação para aqueles que desejem iniciar a sua utilização. Para a velocidade inicial, propõe-se 50% da máxima e a para a inclinação inicial, diminuir 10 da máxima se esta for >10%, ou 0% de inclinação, se a máxima for <10%; para velocidade e inclinação máximas (10 minutos) podem ser usados os valores das tabelas pelo sexo e faixa etária. A tabela III apresenta de forma resumida, os valores sugeridos para a velocidade e inclinação iniciais e aos 10 minutos, para orientar o protocolo em rampa nos pacientes idosos. ■

REFERÊNCIAS:

- Whipp BJ, Davis JA, Torres F, Wasserman K. A test to determine parameters of aerobic function during exercise. *J Appl Physiol*. 1981;50:217-21
- Myers J, Buchanan N, Walsh D, et al. Comparison of the ramp versus standard exercise protocols. *J Am Coll Cardiol*. 1991;17:1334-42.
- Buchfuhrer MJ, Hansen JE, Robinson TE, et al. Optimizing the exercise protocol for cardiopulmonary assessment. *J Appl Physiol* 1983;55:1558-64.
- Vivacqua, R. Considerações sobre o protocolo de rampa aplicado no teste ergométrico. *Boletim do Departamento de Ergometria e Reabilitação Cardiovascular da SBC*. 1999;18:16-7.
- Andrade J, Brito FS, Vilas-Boas F, et al. II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78 (Suppl II):1-17.

Principais Aplicações do Teste Ergoespirométrico em Crianças e Adolescentes Portadores de Cardiopatias

> Dr. Carlos Alberto Cordeiro Horssi
Hospital do Coração (HCor), SP
carloshossri@cardiol.br

O teste ergoespirométrico, ou teste cardiopulmonar de exercício, vem ganhando cada vez mais importância no arsenal propedêutico, especialmente no auxílio ao manejo das doenças que levam às disfunções cardiocirculatórias e ventilatórias, assim como as cardiopatias congênitas.

O método base da avaliação das respostas clínicas, hemodinâmicas e eletrocardiográficas é o teste ergométrico simples que, associado às medidas dos gases e da ventilação, compõem um método mais potente, ao qual se denomina ergoespirometria.

Assim como na ergometria convencional, a população adulta e com doenças adquiridas, apresenta mais estudos, parâmetros comparativos e valores de classificação funcional, que proporcionam importante auxílio referencial no gerenciamento clínico de suas patologias. De maneira que torna-se necessário o desenvolvimento de mais estudos e referências para esse grupo populacional importante como o pediátrico e em situações onde estejam presentes as malformações congênitas.

Inúmeros questionamentos ainda são feitos durante a realização do teste ergométrico com relação às crianças: Qual o protocolo ideal? A resposta da frequência cardíaca está normal? A pressão arterial está adequada para essa carga de esforço? Agora, imagine com relação aos dados obtidos no teste cardiopulmonar.

Nosso estudo piloto

No início da década buscamos ter, para nossa população de crianças e adolescentes, valores referências para que pudéssemos ter parâmetros comparativos entre seus pares, portadores ou não de cardiopatias congênitas¹.

Assim, obtivemos valores básicos das informações do teste ergométrico: capacidade funcional através dos equivalentes metabólicos (METs - gráfico 1), frequência cardíaca (gráfico 2), pressão arterial e prevalência de arritmias (tabela 1).

Hoje, triplicamos nossa casuística com relação à ergometria convencional, e, ao mesmo tempo, conseguimos acumular uma boa experiência inicial com a ergoespirometria.

As aplicações do teste ergométrico convencional são inúmeras², e resumidamente podem ser descritas, assim como o seu fundamento biológico:

Capacidade Funcional em METs

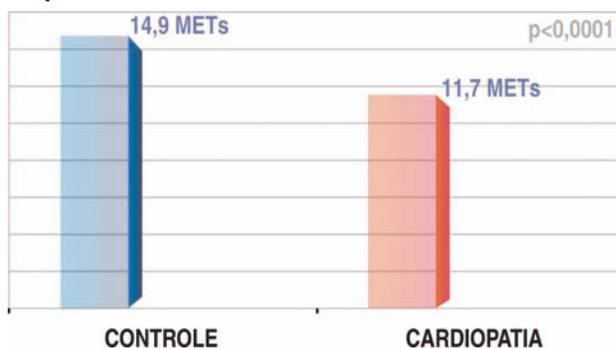


Gráfico 1. Resposta em equivalentes metabólicos (METs) da capacidade funcional de crianças e adolescentes normais e no pós-operatório tardio de cardiopatias congênitas.

Resposta Cronotrópica

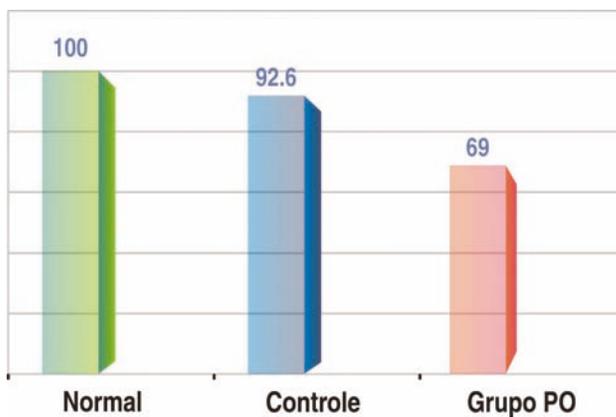


Gráfico 2. Representação gráfica da resposta cronotrópica em relação à frequência cardíaca predita (o déficit cronotrópico foi considerado significativo quando > 20%). Observa-se que mais de 30%, em média, dos portadores de cardiopatias congênitas apresentaram resposta cronotrópica deprimida.

	Grupo controle	Grupo pós operatório de cardiopatias congênitas
Capacidade funcional média	14,9 METs (+/- 2,6)*	11,77 METs (+/- 2,7)
Delta PAS	47 mmHg (+/- 3,9)*	39 mmHg (+/- 4,1)
Incidência de arritmias	2,4 % (ectopias atriais)*	12,5 % (ectopias atriais, ventriculares e episódios taquiaritmicos)

* p < 0,001

Tabela 1

- > Determinação da capacidade de trabalho físico.
- > Identificação e análise de características fisiopatológicas específicas (arritmias / alterações da repolarização ventricular).
- > Auxílio na indicação de procedimentos cirúrgicos.
- > Avaliação do sucesso funcional pós-operatório
- > Avaliação da necessidade de procedimentos específicos (marca-passos e cateterização).
- > Identificação de “fatores de risco” para DAC e HAS.
- > Promover confiança na criança e nos pais.

São também a base para a utilização da ergoespirometria, especialmente quando as informações da ergometria convencional não são suficientes para uma melhor abordagem do grupo pediátrico, principalmente nos portadores de malformações cardíacas.

Ergoespirometria no Grupo Pediátrico

As análises cardiometabólicas são de grande valor na compreensão dos mecanismos fisiopatológicos que irão demonstrar o predomínio da limitação funcional.

Dessa maneira, quando necessitamos analisar o comportamento de variáveis ventilatórias e cardiocirculatórias teremos indicações precisas para a aplicação do teste cardiopulmonar:

- > Indicação do momento cirúrgico em situações específicas, antes ou após procedimentos cirúrgicos prévios: estenose aórtica congênita, insuficiência pulmonar total (pós-valvoplastia pulmonar ou pós-correção da Tetralogia de Fallot, p.ex. homoenxerto/ cirurgia de Ross).
- > Capacidade funcional e indicação de transplante cardíaco.
- > Comportamento da eficiência ventilatória, SpO₂ em portadores de hipertensão pulmonar.
- > Resposta cardiometabólica e ventilatória em cardio-

patias congênitas complexas (truncus, atresia tricúspide, ventrículo único, tetralogia de Fallot, TGA, etc.), e, portanto, após cirurgias cardíacas diversas, definitivas ou paliativas (Fontan, Glenn, Senning, Jatene, entre outras).

> Avaliação da resposta cardiovascular e dos parâmetros metabólicos e ventilatórios frente ao esforço e identificação dos limites adequados para liberação de atividade física.

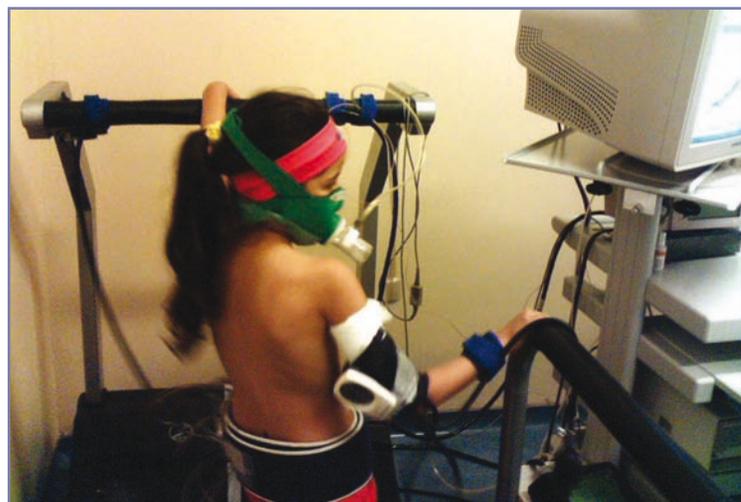
Existem algumas peculiaridades observadas nos testes ergoespirométricos nesse grupo etário, como menor tendência à acidose láctica, traduzida por menor coeficiente respiratório (RER), que é a razão V'CO₂/V'O₂, em comparação a indivíduos adultos; maior dificuldade na determinação dos limites ventilatórios (LV1 - limiar anaeróbico e LV2 - ponto de compensação respiratória).

Observa-se que os valores de referência variam significativamente no adulto, de acordo com o autor escolhido (Wasserman, Jones, James, Cooper, Neder), mas eles estão presentes na literatura, e os valores referendados foram a partir do cicloergômetro. Entretanto, notamos no grupo pediátrico ausência de valores referenciais para as inúmeras variáveis do teste cardiopulmonar, como o V'O₂ máx, V'CO₂, pulso de O₂ e equivalentes ventilatórios de gás carbônico e oxigênio, entre outros.

Assim, sentimos grande motivação na busca do estabelecimento para nossa população de crianças e adolescentes saudáveis e portadores de cardiopatias, seus valores referenciais das principais variáveis cardiometabólicas e ventilatórias.

As possibilidades de se avaliar o comportamento fisiopatológico de diversas situações clínicas abrem vasto horizonte nas discussões para a melhor compreensão das respostas cardiocirculatórias e ventilatórias ao exercício. Essa avaliação cardiopulmonar global fornecerá subsídios na orientação da prática de atividades físicas e esportivas tanto nas crianças que pretendem ser atletas, quanto nas cardiopatas que necessitam incrementar sua qualidade de vida⁵. ■

Ilustrações e Gráficos com Alguns Exemplos de Crianças Portadoras de Cardiopatias Congênitas Submetidas ao Teste Cardiopulmonar

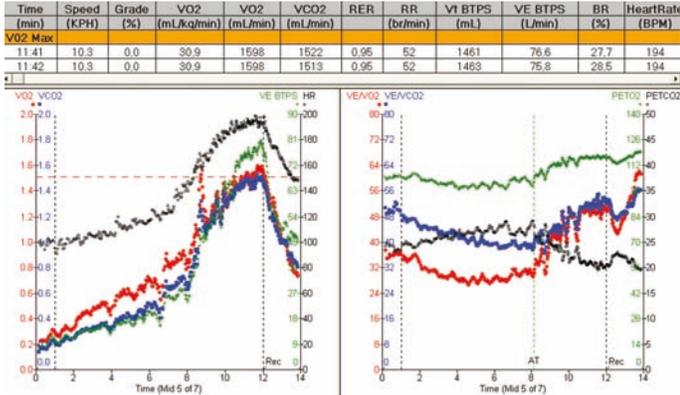


Criança no PO tardio de Tetralogia de Fallot submetida ao teste cardiopulmonar.

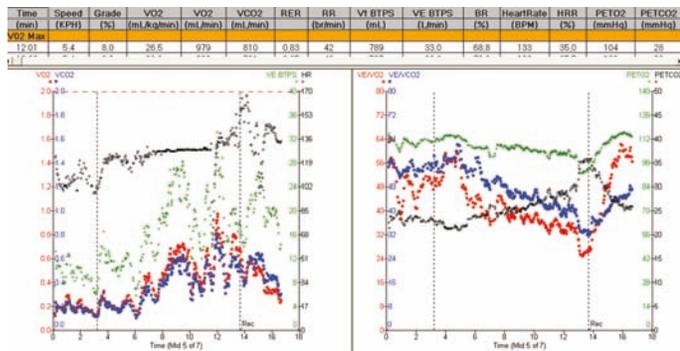
continua >

> Principais Aplicações do Teste Ergoespirométrico em Crianças e Adolescentes Portadores de Cardiopatias

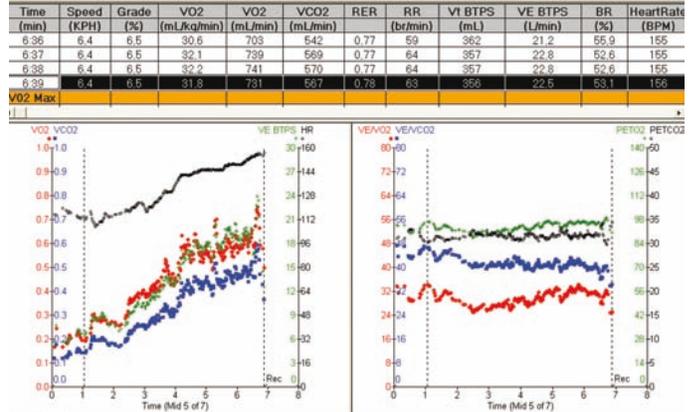
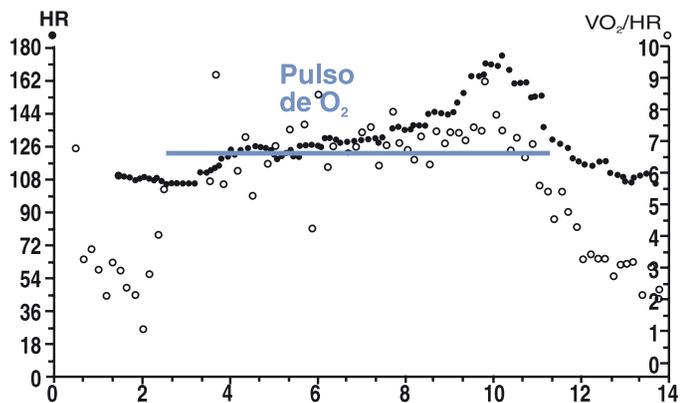
continuação >



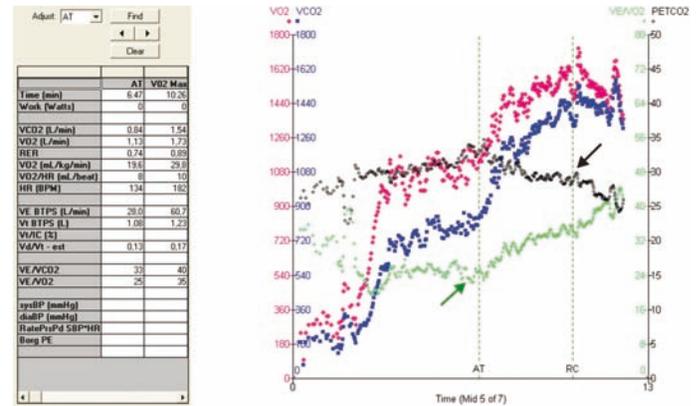
Ergoespirometria em paciente portadora de atresia tricúspide no PO tardio de cavo-pulmonar total intra-cardíaco. Observa-se boa tolerância ao exercício com $V'O_2$ pico de aproximadamente 1600 ml/min, além de não apresentar dessaturação ao esforço.



Ergoespirometria em paciente no PO tardio de Tetralogia de Fallot. Observa-se padrão ventilatório errático, baixos valores de $PETCO_2$ e resposta cronotrópica deprimida. Observa-se baixa tolerância ao exercício com $V'O_2$ pico de aproximadamente 1000 ml/min, sem, entretanto, apresentar hipoxemia.



Criança de 6 anos de idade, portadora de Transposição das Grandes Artérias em pós-operatório tardio da cirurgia de Jatene. Observam-se valores bem baixos de RER, elevada frequência respiratória (63 rpm) e resposta cronotrópica deprimida (apenas 156 bpm no pico do esforço).



Ergoespirometria em paciente no PO tardio de cirurgia de Senning. Observa-se que apesar não atingir RER maior que 1,0 a paciente de 8 anos apresentou de maneira clara os limiares ventilatórios 1 (seta verde) e o ponto de compensação respiratória (seta preta) (queda no $PETCO_2$).

< Teste ergoespirométrico em criança portadora de Truncus. Observou-se restrição funcional leve em relação ao estimado da ATS e também à equação de Cooper (78% do $V'O_2$ máx predito). Morfologia da curva do pulso de O_2 em platô e valores elevados dos equivalentes ventilatórios de CO_2 indicando disfunção cardiocirculatória. $V'E/V'CO_2$ slope = 38. Discreto déficit cronotrópico (17%) ($VN < 15\%$).

REFERÊNCIAS:

- Hossri CA, Meneghelo R, Paulini C, Almeida T, Jatene I, Mastrocolla LE. Avaliação funcional de crianças no pós-operatório tardio de cardiopatias congênitas. In: Congresso Nacional do Departamento de Ergometria e Reabilitação Cardiovascular da SBC, 2004, Gramado. Resumos/Anais - DERC/SBC, 2004. p. 28
- Stephen M. Paridon, MD et al. Clinical Stress Testing in Pediatric Age Group. A Statement From the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young, Committee on Atherosclerosis, Hypertension and Obesity in Youth. Circulation. 2006;113:1905-1920.
- Wasserman K, Whipp BJ, Koil SN, Beaver WL. Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. J Appl Physiol. 1973;35:236-243
- Wessel HU, Cunningham WJ, Paul MH, et al. Exercise performance in tetralogy of Fallot after intracardiac repair. J Thorac Cardiovasc Surg. 1980; 80:582-593
- Hossri C. Atividade esportiva nas cardiopatias congênitas. Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo. 2007;17(2):150-166.

O Que Está Sendo Publicado... Agora

Avaliação de Cardiomiopatia Hipertrofica em Atletas de Elite

Durante 10 anos, foram avaliados 3.500 atletas de elite de diversas modalidades esportivas por meio de eletrocardiograma e ecocardiograma, visando identificar Cardiomiopatia Hipertrofica (CMH). Nenhum dos atletas tinha história da doença na família. Apenas 3 atletas (0,09%) tiveram critérios ecocardiográficos associados a ondas T invertidas no ECG que sugeriam CMH, mas as avaliações posteriores mostraram todas hipertrofias fisiológicas. Por outro lado, foram identificados 6 portadores da Síndrome de Wolf-Parkinson-White e 9 com Síndrome do QT longo. Os autores concluíram que a prevalência de CMH em atletas de elite é muito menor do que na população geral em decorrência da pré-seleção realizada naturalmente pela imposição de elevada demanda cardíaca em resposta aos extenuantes exercícios praticados. A avaliação para seleção por meio de ecocardiograma não é custo-efetivo, sendo o eletrocardiograma mais útil para este fim, além de identificar outras patologias associadas à morte súbita.

Basavarajiah S, Wilson M, Whyte G, et al. Prevalence of hypertrophic cardiomyopathy in highly trained athletes - Relevance to pre-participation screening. *J Am Coll Cardiol.* 2008;51:1033-9.

Qual a melhor maneira de treinar os coronariopatas em uso de β bloqueadores?

Em estudo para comparar três métodos diferentes de realizar treinamento aeróbico em pacientes coronariopatas crônicos em uso de betabloqueadores, 20 pacientes fizeram um teste cardiopulmonar máximo ($RER > 1.0$) e foram então randomizados para realizar, em diferentes ordens, 3 sessões de 20 minutos em cicloergômetro, cada uma delas orientada pelos seguintes parâmetros fixos: frequência cardíaca no limiar anaeróbico, carga de trabalho no limiar anaeróbico e cansaço 14 na Escala de Borg, sendo feita a análise dos gases respiratórios a cada 5 minutos nas sessões. Os resultados mostraram que houve menores $V'O_2$, carga de trabalho e percepção de cansaço durante a maior parte do exercício quando o parâmetro utilizado foi a frequência cardíaca ($p < 0,05$). Houve pouca diferença entre os exercícios guiados pela carga de trabalho e pela Escala de Borg, e em ambos não foram detectados sinais objetivos ou subjetivos de esforço excessivo. A conclusão foi de que neste grupo de pacientes, a clássica prescrição pela frequência cardíaca alcança resultados inferiores quando confrontados com a prescrição pela carga de trabalho ou pela Escala de Borg.

> Dr. Fernando Cesar de Castro e Souza
fernando.souza@inc.saude.gov.br
Instituto Nacional de Cardiologia, RJ
Hospital Pró-Cardíaco, RJ

Tabet JY, Meurin P, Teboul F, et al. Determination of exercise training level in coronary artery disease patients on β blockers. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2008;15:67-72.

O Teste Ergométrico avaliando os benefícios da Reabilitação Cardíaca

Estudo com 210 pacientes que realizaram de 8 a 12 semanas de um programa de reabilitação cardíaca entre 1992 e 2005 foram reavaliados por um novo Teste Ergométrico (TE) para verificar as modificações de 5 parâmetros: o número máximo de METs alcançado, o índice cronotrópico, a queda da frequência cardíaca no 1º minuto da recuperação, o Escore de Duke e o Escore de Risco da Clínica de Cleveland. Os resultados revelaram uma significativa melhora de todos eles ($p < 0,001$), inclusive no subgrupo de pacientes de alto risco, demonstrando que os dados do TE podem ser facilmente utilizados para detectar a melhora de pacientes que se submetem a um programa de exercícios físicos.

Adams BJ, Carr JD, Ozonoff A, et al. Effect of exercise training in supervised cardiac rehabilitation programs on prognostic variables from the exercise tolerance test. *Am J Cardiol.* 2008. (Disponível somente on line em 05.05.2008).

Avaliando o risco cardiovascular em pacientes com Doença Vascular Periférica através do Teste de 6 minutos

Neste trabalho, 444 indivíduos portadores de Doença Vascular Periférica (DVP) que foram submetidos ao Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6m) foram seguidos por uma média de 4,8 anos. Nesse período ocorreram 127 óbitos (28,6%) e foi encontrada uma associação entre o pior quartil do teste e o número de mortes, tanto por causas cardiovasculares quanto por todas as causas ($p < 0,001$). A conclusão foi de que um fraco resultado no TC6m associa-se com uma alta mortalidade em paciente do DVP.

McDermott MM, Tian L, Liu K, et al. Prognostic value of functional performance for mortality in patients with peripheral artery disease. *J Am Coll Cardiol.* 2008;51:1482-9.

Liberando o cardiopata estável para atividade física vigorosa

Estudo que recrutou 2.398 homens de uma comunidade, avaliou-os quanto ao nível de atividade física pelo The Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire e também quanto à presença de maiores ou menores sinais de cardiopatia isquêmica. O acompanhamento foi por 12 anos e os resultados demonstraram que a prática de atividade física regular vigorosa associou-se com um risco menor de Infarto do Miocárdio, tanto em indivíduos sem sinais de doença coronariana quanto naqueles com doença, assintomáticos ou não.

Yu S, Patterson CC and Yarnell JWG. Is vigorous physical activity contraindicated in subjects with coronary heart disease? Evidence from the Caerphilly study. *Eur Heart J.* 2008;29:602-8.

Reflexões Sobre a Prática Ergométrica

No Hospital de grande porte, o telefone toca na Sala de Ergometria:

- Dr. Fulano? É Sicrano, seu colega da Emergência. Estou telefonando para solicitar um TE para uma mulher de 35 anos que deu entrada há poucas horas com queixa de dor torácica aguda, atípica, cujos ECGs e dosagens enzimáticas foram repetidamente normais; ela é normotensa, não é obesa nem diabética, não fuma e sua história familiar é negativa para doença coronária, existindo apenas história de gastrite e pirose ocasionais. Possivelmente, a dor é de origem digestiva, mas estou pedindo o TE para “estratificar o risco” (sic).
- Dr. Sicrano, você não acha que, nessas condições, o TE será necessariamente negativo?
- É, acho, mas ainda assim, creio que o TE deva ser feito como “medida de segurança” (sic).

O diálogo acima, hipotético (até certo ponto), tem sido uma constante na prática ergométrica de quem trabalha em hospitais com atendimento de emergência e, ressalvadas umas poucas exceções (se é que exista alguma) pode ser estendido a todo o País, e tem como denominador comum o vício de pedir exames complementares(?), apanágio da grande insegurança diagnóstica que anda grassando no meio médico.

No caso presente, arrisco dizer que à insegurança diagnóstica soma-se o desconhecimento do que seja um teste ergométrico e do que dele se pode esperar para o diagnóstico da DAC. Conquanto tal conduta – estratificar o risco em pacientes reconhecidamente de baixo risco – contenha em si mesma uma inútil redundância, ela se baseia em diversos trabalhos da literatura mundial, nos quais uma análise mais detalhada e criteriosa poderá identificar graves erros de metodologia. Pior ainda, parte de um raciocínio primário e linear segundo o qual, existindo DAC, o TE deve ser “positivo” (sic), numa proposta de retorno a conceitos abandonados há cerca de 20 anos, que acreditavam haver necessária correlação entre o resultado do TE e a anatomia coronária (geradores da hoje também abandonada terminologia verdadeiro/falso positivo/negativo). E para coroar a bobagem, o exame é pedido em caráter de emergência, não para firmar um diagnóstico e definir uma conduta terapêutica – já que os próprios trabalhos que preconizam sua utilização demonstraram a inutilidade do método para estes fins – mas para estabelecer um prognóstico a médio e longo prazos. Onde a emergência? Onde o bom-senso?

Mas, embora eu tenha sólidas razões e vasta experiência – mais de 30 anos de prática ergométrica – para achar esta indicação do TE uma rematada tolice, não pretendo discuti-la neste texto, posto que (ainda) polêmica. Quero, aqui, abordar outro assunto, conforme se segue.

Sicrano, no caso presente, é o genérico para médico com até 20 anos de formado (ou mais!), geralmente trabalhando em pelo menos um bom Serviço, com uma cultura médica acima da média, e freqüentador de Congressos, Simpósios, Jornadas e muitos sites na Internet, nos quais procura se manter atualizado. Tudo isto por mérito próprio, diga-se de passagem. Não obstante, sua incapacidade de formar um juízo crítico sobre o que vê, lê ou ouve chega a ser desconcertante. Talvez por vício de formação decorrente dos ambientes profissionais que freqüenta e daqueles nos quais foi criado, esta incapacidade parece estar inelutavelmente gravada em seu DNA. Em conseqüência, sua capacidade de aceitar, acreditar e, pior ainda, endossar e divulgar tolices alheias, chega a ser constrangedora. Se estiver escrito em inglês e for de origem norte-americana, então nem se fala! Qualquer que seja o teor do artigo, passa automaticamente a constituir verdade inquestionável, insofismável, irrefutável, não pelo seu valor científico intrínseco, mas porque oriundo de centros tidos como mais “avançados”.

A coisa torna-se ainda mais grave quando se trata dos estudos multicêntricos, patrocinados pelas grandes indústrias farmacêuticas. Em tais casos, nosso jovem médico é capaz de memorizar todas aquelas siglas eufônicas, bonitinhas,

> Dr. Augusto H. Xavier de Brito

ahxb@terra.com.br

engraçadinhas que batizam os estudos, de repetir os resultados com impressionantes detalhes estatísticos e, não raro, de se apropriar de seus resultados, projetando-os em caprichados slides em Congressos Médicos, com genuíno orgulho de autor. Em sua falta de juízo crítico, ele também é capaz de repetir ipsis litteris conclusões alheias muitas vezes duvidosas, sem atentar para as sutis influências extra-ciência que, não raro, permeiam estes trabalhos.

Assim, pensando com a cabeça alheia – muitas vezes em detrimento de suas próprias convicções – ele se torna (mais) um apóstolo da Medicina Baseada em Evidências, e um legítimo divulgador do (muito) que ela tem de falso e equivocado, desprezando o (pouco) que ela tem de útil e verdadeiro.

E quando de volta à sua prática clínica, onde tem que examinar, diagnosticar e decidir, ao invés de inquirir, ver, ouvir, palpar e auscultar, ele privilegia o resultado do exame complementar sobre o quadro clínico, o score matemático sobre o raciocínio médico, a significância estatística sobre o significado clínico. No afã de enquadrar o paciente em um estereótipo e uma solução pré-existentes, freqüentemente sua anamnese é pífia, a queixa principal mal explorada, os hábitos de vida, as histórias progressa e familiar desprezadas, o exame físico é superficial. A história natural da doença sob suspeição, bem como sua prevalência em populações específicas são completamente ignoradas (por desconhecimento?), a tal ponto que a DAC, por exemplo, é tratada como um prosaico tijolo de obra que pode cair aleatoriamente na cabeça de qualquer distraído passante, ao invés de ser corretamente tratada como uma tempestade, que só acontecerá se houver prévio acúmulo de nuvens carregadas no céu. E na falta de uma correta avaliação da probabilidade pré-teste de haver doença, do desconhecimento das fisiopatologias diferentes da isquemia aguda versus isquemia crônica, haja enzima a ser dosada, ECG a ser repetido e teste ergométrico a ser realizado, em busca de uma resposta que este é incapaz de fornecer. Então, por segurança, ele opta por “estratificar o risco” de pacientes com risco mais do que estratificado, caminhando em círculos como “cachorro correndo atrás do próprio rabo”, em perversa, inútil e desnecessária redundância. Aliás, “estratificar o risco” parece ser “a bola da vez”, como já o foram “remodelamento ventricular” e “viabilidade miocárdica”, entrando para um seleto rol de expressões médicas tantas vezes repetidas e tão pouco compreendidas.

- Mas, afinal, Dr. Fulano, depois de todo esse blá-blá-blá, o senhor vai ou não vai fazer o TE no meu paciente, pô? Ó tempora... ó mores! ■

Aqui, inteligentes e, até certo ponto, divergentes abordagens sobre o mesmo tema central nos são apresentadas por colegas do DERC com vasta experiência.

Concordâncias e Discordâncias

Reflexões sobre a Prática Médica da Ergometria

Começo esse texto frisando: “a unanimidade deve mesmo ser burra”. E se não é burra ela pode sim se prestar para que não usemos nossa massa cinzenta, tanto em situações de concordância quanto de discordância. E é nesse particular que me foi dada a possibilidade de utilizar o texto escrito pelo colega Augusto Xavier de Brito para exercer o contraditório, sem esquecer o que me parece congruente.

Incrível!!! Já nesse parágrafo vou iniciar com o contraditório e terminar com uma congruência. Nesses últimos anos, reiteradamente, tenho ouvido e lido o Dr. Xavier de Brito se referir ao chamado teste ergométrico na sala de emergência como uma modalidade de exame que serve “para chover no molhado”. Não concordo com ele nessa premissa. Já ao ler o exemplo por ele criado (vide matéria da página ao lado), tanto eu quanto qualquer leitor, expert em ergometria ou não, lhe dará 100% de razão. Aliás, se o universo do teste de exercício na sala de emergência for unicamente o da paciente do exemplo dado, saio do contraditório e entro no campo do concordante e estamos conversados.

No entanto, o que me causa espécie é que o método propedêutico em questão é mais do que uma simples avaliação de pacientes de muito baixo risco. Para esses não precisamos de ergometria, cintilografia, ou de qualquer outro exame subsidiário, seja ele americano, chinês ou brasileiro. Folgo em dizer que nem seguro contra erro médico se faz necessário, e isso serve até para aqueles que praticam a medicina defensivista e que acham viver com a espada da indústria do processo sobre suas cabeças.

Bem, vou aproveitar a estratégia do Dr. Xavier de Brito, modificando um pouco o cenário do seu exemplo:

No Hospital de grande porte (SUS), o telefone toca na Unidade de Métodos Não Invasivos:

- Dr. Fulano? É Sicrano, seu colega da Emergência. Estou telefonando para solicitar um TE para um homem de 50 anos que deu entrada há poucas horas com queixa de dor torácica aguda, atípica, com um ECG e uma dosagem enzimática sem alterações significativas; no momento ele está normotenso, tem uma cintura de 103 cm, não é diabético, é ex-tabagista e sua história familiar é negativa para doença coronária, existindo apenas história de gastrite no passado e pirose ocasional.
- Dr. Sicrano, você não acha que, nessas condições, o teste de exercício não evidenciará isquemia?
- Dr. Fulano, sei que existe uma possibilidade de a dor ser de origem digestiva, mas estou pedindo o TE é para “estratificar o risco”. Nesse cenário não é o diagnóstico puro que mais me move, mas sim a possibilidade real de o teste me auxiliar a dar um melhor encaminhamento para esse paciente, sendo um exame barato, de baixo risco e que me ajudará a decidir se o mesmo deve ou não ficar internado. Aliás, nossa emergência está completamente lotada, o paciente está sentado ao lado de um paciente que não pára de tossir e de uma senhora com gastroenterite aguda. Aliás, Dr. Fulano, como é de seu conhecimento Bayesiano, nosso paciente não está

> **Dr. Ricardo Stein**
kuqui2@terra.com.br

preocupado com sensibilidade ou especificidade...o que ele, eu e o senhor desejamos saber é o valor preditivo desse teste. E nós, Dr. Fulano, aprendemos sim, tanto com o velho Bayes quanto com centenas de estudos, inclusive alguns de nosso país, que a ergometria bem indicada na sala de emergência tem um valor preditivo negativo que beira os 100%, auxiliando então na decisão de quem deve e quem não deve ficar no hospital.

O diálogo acima, hipotético (até certo ponto), tem sido uma constante na minha prática ergométrica, assim como na de centenas de colegas do DERC que trabalham em hospitais com atendimento de emergência.

Voltando a discordar do experiente colega, não atribuo ao vício de pedir exames complementares, segundo ele o apanágio da grande insegurança diagnóstica que anda grassando no meio médico, a realização da nossa ergometria na sala de emergência.

No caso presente, arrisco dizer que é em prol da segurança e da boa prática médica que devemos realizar o teste ergométrico. E ao realizá-lo, estamos sim seguindo as melhores evidências disponíveis, vindas elas dos Estados Unidos, da Europa, da China ou até mesmo do Brasil.

No auge dos seus mais de 30 anos de prática ergométrica o meu renomado colega frisa em seu texto que a indicação do TE na sala de emergência é “uma rematada tolice” e eu não pretendo mais discutir isso no meu texto, posto que (ainda) polêmica para ele, a sua realização é uma unanimidade mundial, mesmo que embasada em evidências*.

E haja contraditório e congruente para se discutir!!!

*Caros Leitores: em meu contraponto, foi proposital a não utilização de qualquer referência bibliográfica, pois se desejasse usar todas disponíveis, das melhores as piores, eu teria de listar pelo menos 704 publicações sobre o tema. ■

Validação Externa de um Modelo para Prever Sobrevida a Longo Prazo após Teste de Esforço em Pacientes com Suspeita de Doença Arterial Coronária e Eletrocardiograma Normal

Lauer MS, Pothier CE, Magid DJ, Smith SS, Kattan MW. An externally validated model for predicting long-term survival after exercise treadmill testing in patients with suspected coronary artery disease and a normal electrocardiogram. *Ann Intern Med.* 2007;147(12):821-8.

Introdução

O teste de esforço (TE) é recomendado para estratificação de risco em pacientes com probabilidade pré-teste intermediária a alta de coronariopatia.

Objetivo

Desenvolver e validar externamente um escore pós-teste, preditor de mortalidade em pacientes com suspeita de doença arterial coronária (DAC) e eletrocardiograma (ECG) normal.

Delineamento

Estudo prospectivo com 33.268 pacientes no grupo derivação e 5.821 no grupo validação. Os pacientes foram seguidos por uma média de 6,2 anos. Um nomograma foi desenvolvido com base nas variáveis: idade, sexo, história de tabagismo, hipertensão, diabetes, ou angina típica, e achados do TE: capacidade funcional, alterações do segmento ST, sintomas, frequência cardíaca na recuperação e extra-sístoles na recuperação. O escore de Duke (ED) foi calculado para todos os pacientes.

Resultados

Observaram 1.619 óbitos no grupo derivação. Embora ambos, ED e o nomograma ilustrado, foram significativamente associados com óbito ($p < 0,001$), o nomograma foi melhor na discriminação. Muitos pacientes com risco intermediário a alto pelo ED foram reclassificados como baixo risco com base no nomograma. O novo modelo prediz taxa de mortalidade por todas as causas em 3 anos.

Limitações

Medidas baseadas em exames laboratoriais ou de imagem não foram incluídas e o nomograma pode ser aplicado apenas em pacientes com ECG normal.

Conclusão

Um novo escore com variáveis de fácil obtenção, pode prever mortalidade em adultos com suspeita de DAC e ECG normal.

Comentários

O TE é recomendado para avaliação prognóstica em pacientes com sintomas sugestivos de DAC e probabilidade intermediária. A diretriz atual recomenda o uso do escore de Duke (ED), entretanto ele não incorpora outras variáveis clínicas com valor sabidamente definido.

Lauer e colaboradores desenvolveram um escore prognóstico prático para avaliar mortalidade por todas as causas, baseado em dados facilmente obtidos no momento do TE e compararam esse escore com o ED. A validação externa foi realizada para identificar indivíduos de baixo risco onde uma estratégia conservadora seria mais adequada. A mortalidade por todas as causas foi adotada como desfecho primário

> **Dr. Augusto H. Uchida**
augusto.uchida@incor.usp.br
Dra. Fernanda C. Storti
fcstorti@hotmail.com
Dr. Paulo Moffa
moffa@incor.usp.br

em detrimento da mortalidade cardiovascular, pois se considerou que ela é mais objetiva e clinicamente relevante.

Foram selecionados pacientes adultos > 30 anos encaminhados para TE sintoma-limitado para avaliação de DAC, com ECG normal para permitir a interpretação do segmento ST e minimizar a probabilidade de não diagnosticar disfunção sistólica do ventrículo esquerdo.

A maioria usou o protocolo de Bruce e Bruce modificado. A recuperação da frequência cardíaca foi calculada como a diferença entre a FC pico e aquela atingida no 1 minuto, e considerada anormal se < 18 bat/min para pacientes submetidos a ecocardiograma com estresse e < 12 bat/min para o TE com recuperação ativa. A presença de no mínimo 7 extra-sístoles por minuto na recuperação foi considerada freqüente.

Preditores significativos de óbito incluíram: idade, sexo masculino, tabagismo, diabetes, menor capacidade funcional, recuperação anormal da frequência cardíaca e ectopia ventricular freqüente na recuperação. Hipertensão, história de angina típica, desvio do segmento ST e angina intra-esforço, não foram preditivos de óbito. Uma análise da interação entre sexo e capacidade física não foi significativa.

O grupo de validação externa incluiu 5.821 pacientes. Estes pacientes possuíam idade mais avançada e maior probabilidade de diabetes; eles também eram mais propensos ao desenvolvimento de angina intra-esforço e de recuperação anormal da frequência cardíaca.

Esse novo modelo de predição de risco adotou os recentes avanços no valor prognóstico do TE, incluindo a recuperação da FC e ectopia ventricular na recuperação. Ele tem um desempenho substancialmente melhor

do que o ED. Outros estudos mostraram que alguns modelos superaram o ED no diagnóstico de DAC; e esse novo modelo demonstra um desempenho melhor na previsão de mortalidade por todas as causas. O melhor desempenho do novo modelo possibilita identificar mais pacientes de baixo risco nos quais exames como a tomografia coronária deve ser indicada.

O novo modelo é apresentado como um nomograma de fácil aplicação e disponível gratuitamente no endereço www.clinicriskcalculators.org.

A maior parte das variáveis do nomograma tem interpretação intuitiva. Exceções óbvias foram angina típica e angina intra-esforço. Pacientes que apresentaram angina intra-esforço tiveram melhor sobrevida. Todavia, essa variável não foi removida. Uma explicação possível para essa correlação ambígua é o fato de que os pacientes obtêm ponto no nomograma de cada variável no modelo multivariado, então, pacientes que apresentam angina devem ter mais pontos devido aos efeitos de outras variáveis. Por exemplo, o paciente que apresenta angina e tem seu exame interrompido precocemente terá uma capacidade funcional menor, determinando maior pontuação pelo modelo. Em outras palavras, os pacientes que apresentam angina intra-esforço, mas não pontuam esta variável no nomograma, devem estar sob maior risco uma vez que outras variáveis são consideradas.

Vale ressaltar que 2 das 3 variáveis do ED, desvio do segmento ST e angina intra-esforço não foram preditivas de risco. Uma razão provável para isto é que a amostra original do qual derivou o ED incluiu pacientes que foram indicados para cinecoronariografia, enquanto que, populações subsequentes não apresetaram esse potencial vício de seleção.

Apontamos algumas limitações importantes. O estudo derivou de uma coorte de um só centro, enquanto o ED foi validado externamente em vários centros. Foram incorporadas somente variáveis previamente validadas em outras coortes. Não foram incluídas outras variáveis reconhecidamente preditoras de risco, tais como, fração de ejeção, níveis de colesterol e função renal. Poucos pacientes apresentaram angina típica. Não avaliaram óbito cardiovascular, mas a mortalidade total, embora outros investigadores tenham validado o ED ou a capacidade funcional como preditores de mortalidade geral. Finalmente, a utilidade clínica do novo nomograma não foi formalmente testada. Idealmente um estudo randomizado deveria ser realizado onde pacientes, médicos, ou ambos, são solicitados a utilizar o nomograma de forma randômica. Desfechos deveriam incluir a indicação de cintilografia e cateterismo além dos eventos clínicos.

Apesar das limitações, o novo nomograma funciona bem como preditor de mortalidade geral entre pacientes com ECG normal, que são encaminhados ao TE para investigação de DAC e superou o ED. ■

Estratégias Dietéticas Para Melhora dos Níveis Pós-prandiais de Glicose, Lipídeos, Inflamação e Saúde Cardiovascular

O'Keefe JH, Gheewala NM, O'Keefe JO. Dietary strategies for improving post-prandial glucose, lipids, inflammation, and cardiovascular health. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:249–55

> **Dr. Artur Haddad Herdy**
arherdy@cardiosport.com.br

Artigo de Revisão

A dieta altamente processada, rica em calorias e pobre em nutrientes, muito comum entre os norte-americanos, leva a um aumento exagerado, suprafisiológico dos níveis séricos de glicose e de lipídeos.

Este estado, também chamado de dismetabolismo pós-prandial (DPP), provoca um estresse oxidativo imediato, que aumenta na proporção dos níveis de glicose e triglicerídeos pós-alimentação. O aumento transitório dos radicais livres deflagra alterações aterogênicas, incluindo inflamação, disfunção endotelial, hipercoagulabilidade e hiperatividade simpática. O DPP é preditor independente de eventos cardiovasculares, mesmo em não-diabéticos.

Modificações na dieta promovem alterações significativas no DPP. Especificamente, alimentos como frutas, verduras, grãos integrais, legumes e castanhas, têm o poder de suprimir significativamente o aumento dos níveis de glicose, triglicerídeos e a inflamação pós-prandial.

Também influenciam positivamente no DPP as proteínas magras, vinagre, óleos de peixe, canela, restrição calórica, perda de peso, exercícios físicos e doses moderadas de álcool. Dietas como as do Mediterrâneo e de Okinawa, que contêm muitos destes elementos, promovem redução da inflamação e do risco cardiovascular. Estas dietas antiinflamatórias devem ser estimuladas com objetivos de prevenção primária e secundária para as doenças cardiovasculares e diabetes.

Comentários

Esta maravilhosa revisão, recomendada para todos os profissionais da saúde, traz para discussão todo um hábito alimentar prevalente não só nos EUA e no Brasil, mas em todo o mundo moderno, onde alimentos muito calóricos ricos em açúcar e gorduras são predominantes. Muito interessante é a formação de radicais livres provenientes do excesso de calorias acima da capacidade oxidativa das células.

Estes conhecimentos do papel inflamatório e aterogênico destes alimentos nos fazem pensar em quanta agressão interna já nos fizemos e quanta ainda poderá ser feita aos nossos filhos. O que parece bom ao paladar pode ser muito perigoso em longo prazo, fornecendo permanentemente estresse oxidativo e estímulos aterogênicos para o nosso sistema cardiovascular.

É chegada a hora de valorizarmos mais o papel da alimentação na gênese das doenças crônico-degenerativas e procurarmos mudar os hábitos alimentares, estimulando o quanto antes a introdução de alimentos e hábitos saudáveis. ■

Arritmias Ventriculares Induzidas Pelo Esforço Físico

Arritmias cardíacas induzidas pelo exercício são arritmias que ocorrem durante ou logo após o exercício físico. Podem ser assintomáticas ou desencadear palpitações, tonteira, pré-síncope, síncope, angina e infarto agudo do miocárdio, edema agudo de pulmão e até morte súbita. Podem acontecer em qualquer idade, na presença ou ausência de cardiopatia estrutural, e apresentar caráter benigno ou maligno.

As arritmias ventriculares induzidas pelo esforço (AVIE) são extra-sístoles ventriculares, taquicardia ventricular não-sustentada (3 ou mais batimentos, terminando espontaneamente em menos de 30 segundos), taquicardia ventricular polimórfica, taquicardia ventricular monomórfica e fibrilação ventricular. Os mecanismos eletrofisiológicos responsáveis por estas arritmias são: reentrada, automaticidade e atividade deflagrada.

A incidência de AVIE varia de 3 a 70%, sendo maior em pacientes idosos, com extra-sístoles ventriculares em repouso, portadores de doença cardiopulmonar e na vigência de isquemia durante esforço^{1,2}.

Pacientes portadores de doença arterial coronariana e cardiomiopatias dilatadas, restritivas ou hipertróficas, apresentam substratos anatômicos e/ou eletrofisiológicos, como extenso remodelamento miocárdico com cicatriz, hipertrofia e desarranjo das fibras, alterações dos canais iônicos e inapropriado fluxo de cálcio intracelular, contribuindo para indução de arritmias ventriculares durante o esforço físico³.

A relação entre AVIE e doença arterial coronariana ou risco cardiovascular é conflitante. Vários estudos têm demonstrado que a presença de AVIE está relacionada a um risco cardiovascular aumentado, principalmente, em pacientes com doença cardiovascular estabelecida e a maior incidência de doença arterial coronariana^{4,5}. Um estudo que incluiu 29.000 pacientes concluiu que arritmias ventriculares que ocorrem após o esforço é melhor preditor de risco cardiovascular se comparada às arritmias que ocorrem somente durante o exercício¹.

O teste ergométrico (TE) está indicado na avaliação de arritmias ventriculares nas seguintes condições^{6,7}:

Classe I:

- > Suspeita de doença arterial coronariana.
- > Suspeita de arritmias ventriculares induzidas pelo esforço. Exemplo: TV catecolaminérgica.

Classe IIa:

- > Avaliar a resposta a terapêutica, seja medicamentosa ou ablação por cateter.

Classe IIb:

- > Avaliação de extra-sístoles ventriculares isoladas em idosos sem evidência de doença arterial coronariana.

Classe III:

- > Está contra-indicado na vigência de arritmias incontroladas que causam sintomas ou comprometimento hemodinâmico.

> Ieda Prata Costa,
Fernanda Ferreira,
Luiz Eduardo Camanho,
Eduardo B. Saad

Serviço de Arritmias e Estimulação
Cardíaca Artificial
Hospital Pró-Cardíaco
Rio de Janeiro – RJ

eduardobsaad@hotmail.com

Os critérios para interrupção do TE na vigência de arritmias ventriculares são: hipotensão, angina moderada a severa, pré-síncope ou síncope, sintomas de baixo débito, como palidez e cianose, alterações segmento ST e taquicardia ventricular sustentada.

Apesar das AVIE serem comuns durante o TE, a incidência de arritmias ventriculares que necessitem de cardioversão, infusão de drogas ou ressuscitação durante o teste de esforço máximo é baixa (2,3%)⁸.

1. Extra-sístoles Ventriculares:

Trata-se de batimento precoce oriundo de qualquer região dos ventrículos. Apresentam-se de forma isolada, pareada, monomórfica ou polimórfica.

Nos pacientes com história de infarto do miocárdio prévio e disfunção ventricular esquerda, extra-sístoles ventriculares frequentes são preditoras de morte súbita^{9,10}.

Distintamente, as ESV oriundas do trato de saída dos ventrículos têm como mecanismo uma automaticidade anormal, estão associadas a um bom prognóstico, não se correlacionando a doença cardíaca estrutural ou isquêmica^{11,12}. Tipicamente, apresentam-se ao ECG com padrão de bloqueio de ramo direito (oriundas do VE) ou ramo esquerdo (oriundas do VD) e positividade nas derivações inferiores. Portanto, nestes pacientes não é indicada realização de outros testes para detecção de doença coronariana. (figura 1).

O tratamento específico está indicado apenas nos pacientes sintomáticos. A terapia farmacológica de escolha são os betabloqueadores e bloqueadores

do canal de cálcio. Outras drogas, tais como, amiodarona ou sotalol podem ser também utilizadas. A ablação por cateter está indicada nas ESV monomórficas em pacientes sintomáticos, refratários à terapêutica medicamentosa e/ou que apresentem disfunção ventricular secundária a arritmia⁹. Esta metodologia apresenta excelentes índices de sucesso (maior que 80%) com baixas taxas de complicações e com reversão da função ventricular em mais de 82% dos pacientes¹³.

2. Taquicardia Ventricular Polimórfica:

Trata-se de taquicardia com QRS largo (>0,12s) com várias morfologias de QRS. O Torsades de Pointes é uma TV polimórfica na qual ocorre torção das pontas do QRS ao redor de uma linha isoeletrica, geralmente relacionada à presença de intervalo QT longo (figura 2).

TVs polimórficas durante o exercício podem ser manifestações de isquemia miocárdica, síndrome do QT longo congênito ou adquirido¹⁴, síndrome de Brugada¹⁵, taquicardia ventricular catecolaminérgica¹⁶ (figura 2) e distúrbios hidroeletrólíticos, como hipocalcemia.

Vale salientar que, na presença de QT longo, o surgimento de alternância da onda T é um preditor de torsades de pointes e, o TE deve ser imediatamente interrompido¹⁷ (figura 3).

Segundo as diretrizes para manejo de arritmias ventriculares⁷, o tratamento recomendado para TV polimórfica segue-se abaixo:

- > Suspender TE imediatamente.
- > Realizar cardioversão elétrica no caso de instabilidade hemodinâmica.
- > Se isquemia presente, utilizar betabloqueador venoso.
- > A amiodarona poderá ser utilizada, desde que o intervalo QT seja normal.
- > Se o intervalo QT for prolongado, devem ser corrigidos os distúrbios eletrolíticos, fazer infusão de sulfato de magnésio e instalar marcapasso provisório com frequência elevada, com o objetivo de diminuir a incidência de pós-potenciais causados pela repolarização alterada, responsáveis por esta arritmia.

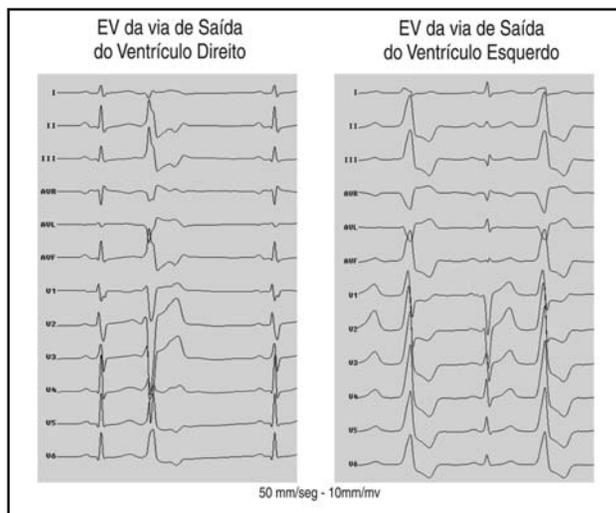


Figura 1. Extra-sístoles ventriculares de via de saída. QRS positivo em derivações inferiores e padrão de bloqueio de ramo direito (via de saída do ventrículo esquerdo) ou de bloqueio de ramo esquerdo (via de saída do ventrículo direito) em V1.

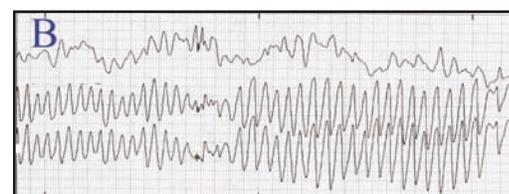
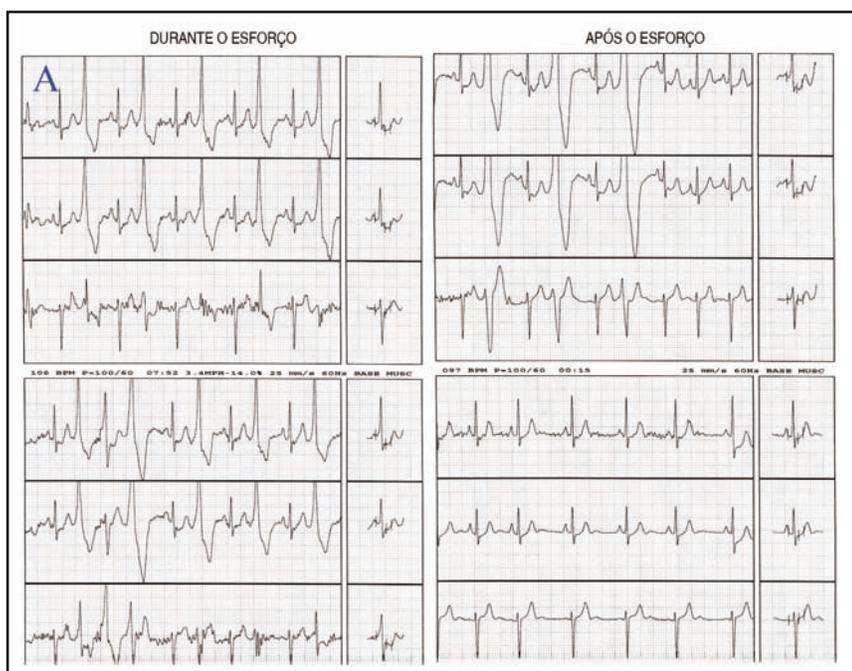


Figura 2. A: Traçado durante teste de esforço de paciente com taquicardia ventricular catecolaminérgica-dependente que demonstra extra-sístoles ventriculares freqüentes, polimórficas durante o esforço, com resolução no repouso. B: Taquicardia ventricular polimórfica (Torsades de Pointes) durante esforço.

continua >

continuação >

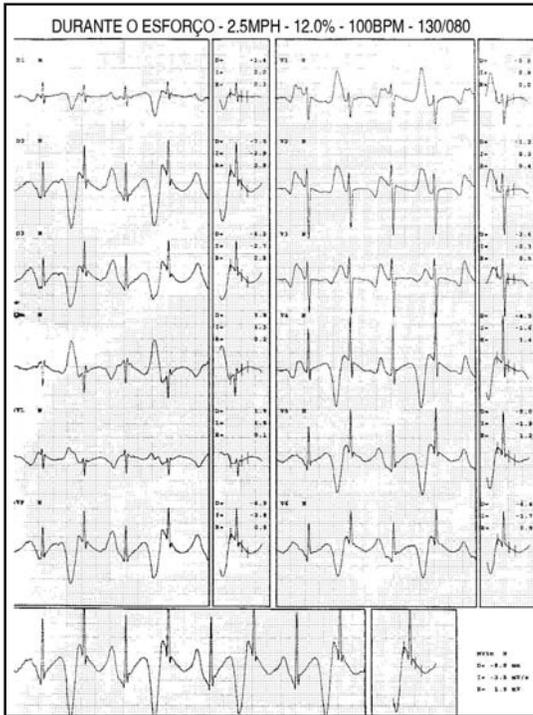


Figura 3. Alternância de onda T durante teste ergométrico de criança de 10 anos portadora da Síndrome do QT longo. QTc= 670ms.

As TVMS induzidas durante exercício também podem ocorrer em pacientes sem evidência de cardiopatia estrutural, sendo denominada “idiopática” (ver acima). A TVMS idiopática geralmente origina-se nos tratos de saída (QRS positivo em DII, DIII e aVF) do VD (padrão de BRE) ou do VE (padrão de BRD). Quando se origina do trato de saída do VD é denominada de TV de Gallavardin (figura 6). A TVMS idiopática apresenta bom prognóstico e a síncope é rara, não se

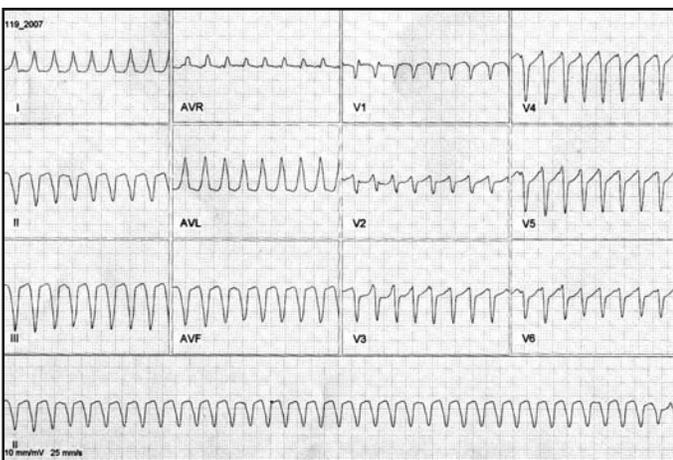


Figura 4. ECG com taquicardia ventricular monomórfica sustentada em paciente de 69 anos com miocardiopatia dilatada isquêmica e FE=38% em classe funcional II.

3. Taquicardias Ventriculares Monomórficas Sustentadas (TVMS):

Trata-se de taquicardias com QRS largo (>0,12s) sempre com a mesma morfologia, com padrão de BRD, quando se originam do ventrículo esquerdo, ou BRE, quando se originam no ventrículo direito ou septo interventricular esquerdo (figura 4).

O diagnóstico diferencial deve ser feito com as taquicardias supraventriculares com condução aberrante. Para tal, utilizam-se os critérios de Brugada ao ECG de doze derivações (figura 5).

As TVMS induzidas durante exercício podem ocorrer em pacientes com doença arterial coronariana e miocardiopatis¹⁸. Geralmente são associadas a anormalidades cardíacas estruturais, como cicatrizes isquêmicas, podendo ser desencadeada, ou não, por isquemia aguda. Apresentam prognóstico desfavorável, sendo associada a alto risco de morte súbita¹⁹⁻²³. O tratamento recomendado é:

- > Se houver instabilidade hemodinâmica ou IC descompensada, a cardioversão elétrica imediata deverá ser realizada.
- > Se o paciente encontra-se estável poderá ser utilizada amiodarona, sotalol, lidocaína, procainamida ou cardioversão elétrica. Sendo a fração de ejeção diminuída, utilizar amiodarona ou lidocaína. Nunca utilizar bloqueadores do canal de cálcio, como verapamil ou diltiazem, pois poderá haver grave deterioração hemodinâmica, com necessidade de cardioversão elétrica imediata.
- > O tratamento definitivo envolve o implante de cardioversores-desfibrilador implantável (CDI).

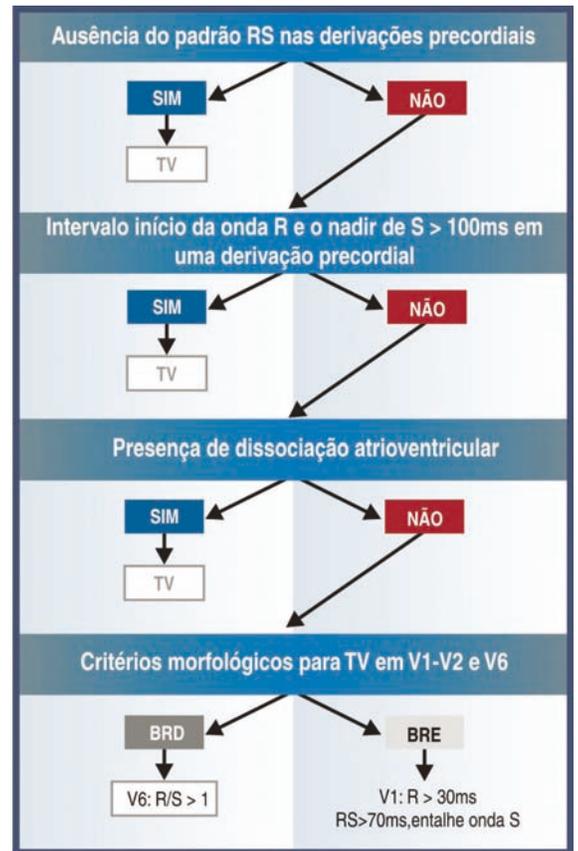


Figura 5. Critérios de Brugada para o diagnóstico diferencial das taquicardias com QRS largo.

correlacionando com doença isquêmica^{11,12}. O diagnóstico diferencial deve ser feito com displasia arritmogênica do VD, taquicardia por reentrada pelos ramos e taquicardia átrio-ventricular antidrômica. Geralmente são sensíveis à adenosina, verapamil e betabloqueadores⁷.

4. Fibrilação Ventricular:

A fibrilação ventricular pode ser decorrente de síndrome isquêmica aguda, de distúrbios eletrolíticos, como hipercalemia, e da degeneração de qualquer arritmia ventricular com frequência elevada.

O tratamento imediato deve constar de:

- > Desfibrilação imediata com 360J (monofásico) ou 200J (bifásico).
- > Iniciar manobras de ressuscitação cardiopulmonar.
- > Após desfibrilação, a amiodarona endovenosa é a droga preferencial para estabilização do ritmo.
- > Causas reversíveis, como hipóxia, distúrbios eletrolíticos, fatores mecânicos e hipovolemia, deverão ser pesquisadas e corrigidas. ■

REFERÊNCIAS:

1. Frolkis JP, Pothier CE, Blackstone EH, Lauer MS. Frequent ventricular ectopy after exercise as a predictor of death. *N Engl J Med*. 2003;348:781-90.
2. Candinas RA, Podrid PJ. Evaluation of cardiac arrhythmias by exercise testing. *Herz*. 1990;15:21-7.
3. Marks AR. Ryanodine receptors/calcium release channels in heart failure and sudden cardiac death. *J Mol Cell Cardiol*. 2001;33:615-24.
4. Partington S, Myers J, Cho S, Froelicher V, Chun S. Prevalence and prognostic value of exercise-induced ventricular arrhythmias. *Am Heart J*. 2003;145:139-46.
5. Trejo R, Sierra I, Ferez S, Cardenas M. [Predictive value of ventricular extrasystole in the exertion test and its relation to the magnitude of coronary damage]. *Arch Inst Cardiol Mex*. 1986;56:255-8.
6. Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT, Chaitman BR, Fletcher GF, Froelicher VF, Mark DB, McCallister BD, Mooss AN, O'Reilly MG, Winters WL, Jr., Antman EM, Alpert JS, Faxon DP, Fuster V, Gregoratos G, Hiratzka LF, Jacobs AK, Russell RO, Smith SC, Jr. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *Circulation*. 2002;106:1883-92.
7. Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, Gregoratos G, Klein G, Moss AJ, Myerburg RJ, Priori SG, Quinones MA, Roden DM, Silka MJ, Tracy C, Smith SC, Jr., Jacobs AK, Adams CD, Antman EM, Anderson JL, Hunt SA, Halperin JL, Nishimura R, Ornato JP, Page RL, Riegel B, Blanc JJ, Budaj A, Dean V, Deckers JW, Despres C, Dickstein K, Lekakis J, McGregor K, Metra M, Morais J, Osterspey A, Tamargo JL, Zamorano JL. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death). *J Am Coll Cardiol*. 2006;48:e247-346.
8. Young DZ, Lampert S, Graboyes TB, Lown B. Safety of maximal exercise testing in patients at high risk for ventricular arrhythmia. *Circulation*. 1984;70:184-91.
9. Ruberman W, Weinblatt E, Goldberg JD, Frank CW, Chaudhary BS, Shapiro S. Ventricular premature complexes and sudden death after myocardial infarction. *Circulation*. 1981;64:297-305.
10. Bigger JT, Jr., Fleiss JL, Kleiger R, Miller JP, Rolnitzky LM. The relationships among ventricular arrhythmias, left ventricular dysfunction, and mortality in the 2 years after myocardial infarction. *Circulation*. 1984;69:250-8.
11. Deal BJ, Miller SM, Scaglioni D, Prechel D, Gallastegui JL, Hariman RJ. Ventricular tachycardia in a young population without overt heart disease. *Circulation*. 1986;73:1111-8.
12. Lemery R, Brugada P, Bella PD, Dugernier T, van den Dool A, Wellens HJ. Nonischemic ventricular tachycardia. Clinical course and long-term follow-up in patients without clinically overt heart disease. *Circulation*. 1989;79:990-9.
13. Bogun F, Crawford T, Reich S, Koelling TM, Armstrong W, Good E, Jongnarangsin K, Marine JE, Chugh A, Pelosi F, Oral H, Morady F. Radiofrequency ablation of frequent, idiopathic premature ventricular complexes: comparison with a control group without intervention. *Heart Rhythm*. 2007;4:863-7.
14. Schwartz PJ, Moss AJ, Vincent GM, Crampton RS. Diagnostic criteria for the long QT syndrome. An update. *Circulation*. 1993;88:782-4.
15. Antzelevitch C. Brugada Syndrome: overview. In: Antzelevitch C, ed. *The Brugada Syndrome*. first ed: Blackwell; 2005:1-22.
16. Leenhardt A, Lucet V, Denjoy I, Grauf J, Ngoc DD, Coumel P. Catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia in children. A 7-year follow-up of 21 patients. *Circulation*. 1995;91:1512-9.
17. Zareba W, Moss AJ, le Cessie S, Hall WJ. T wave alternans in idiopathic long QT syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 1994;23:1541-6.
18. Sung R. Exercise-induced cardiac arrhythmias. In: Zipes DP, ed. *Cardiac electrophysiology: from cell to bedside*. 4th ed. Philadelphia, Pennsylvania: Saunders; 2004:765-771.
19. Exner DV, Pinski SL, Wyse DG, Renfro EG, Follmann D, Gold M, Beckman KJ, Coromilas J, Lancaster S, Hallstrom AP. Electrical storm presages nonsudden death: the antiarrhythmics versus implantable defibrillators (AVID) trial. *Circulation*. 2001;103:2066-71.
20. Connolly SJ, Gent M, Roberts RS, Dorian P, Roy D, Sheldon RS, Mitchell LB, Green MS, Klein GJ, O'Brien B. Canadian implantable defibrillator study (CIDS) : a randomized trial of the implantable cardioverter defibrillator against amiodarone. *Circulation*. 2000;101:1297-302.
21. Kuck KH, Cappato R, Siebels J, Ruppel R. Randomized comparison of antiarrhythmic drug therapy with implantable defibrillators in patients resuscitated from cardiac arrest : the Cardiac Arrest Study Hamburg (CASH). *Circulation*. 2000;102:748-54.
22. Buxton AE, Lee KL, Fisher JD, Josephson ME, Prystowsky EN, Hafley G. A randomized study of the prevention of sudden death in patients with coronary artery disease. Multicenter Unsustained Tachycardia Trial Investigators. *N Engl J Med*. 1999;341:1882-90.
23. Moss AJ, Zareba W, Hall WJ, Klein H, Wilber DJ, Cannom DS, Daubert JP, Higgins SL, Brown MW, Andrews ML. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *N Engl J Med*. 2002;346:877-83.

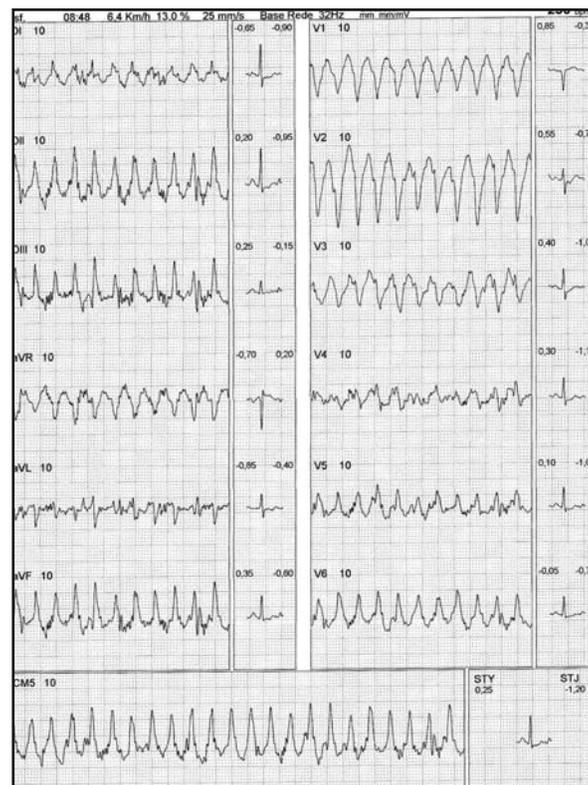


Figura 6. Taquicardia ventricular de via de saída do ventrículo direito em paciente com coração estruturalmente normal durante teste de esforço.

Propedêutica Armada em Cardiologia

Teste Ergométrico, Cintilografia e Tomografia Computadorizada

Vivemos um momento interessante na cardiologia, tanto na investigação de doença arterial coronária (DAC) quanto nas opções para tratamento. Nas últimas décadas observamos variáveis importantes preditoras de risco serem descritas.

Conseguimos hoje, com boa margem de segurança, e de forma não invasiva, classificar os pacientes em baixo, intermediário ou alto risco, baseado num conjunto de dados provenientes do teste de esforço (escore prognóstico de Duke, por exemplo), da qualidade da perfusão miocárdica e da função ventricular esquerda, com o uso da cardiologia nuclear, por exemplo.

Baixo risco é definido como uma chance de infarto do miocárdio (IAM) ou morte cardíaca menor do que 1% ao ano, que é conferido por uma cintilografia de perfusão normal, com função ventricular normal. Também deste modo se define um teste ergométrico com boa tolerância ao esforço e com escore de Duke de baixo risco, ou ainda, quando há janela acústica adequada, por um ecocardiograma de estresse negativo.

As estratégias atuais de investigação da DAC, baseadas em boa evidência de literatura, fornecem resultados confiáveis para a maioria dos pacientes, mas, infelizmente, não para todos.

Digamos que o risco de eventos estimado seja de 0,5% ao ano; significa que entre 200 indivíduos um identificado como baixo risco terá um evento cardíaco sério (morte ou IAM não fatal), e hoje ainda somos incapazes de prever exatamente quem será esta próxima vítima.

Uma outra dificuldade está nos pacientes com escore de Duke indicando alto risco e imagem de perfusão normal. Em nossa experiência correlacionando escore de Duke e cintilografia em 8844 pacientes, apenas 0,4% dos pacientes encaminhados encontraram esta situação, ou seja, é raro. Entretanto, nossa recomendação é que estes pacientes continuem a investigação, seja com CT de coronárias ou com estudo hemodinâmico, pela possibilidade de estarmos frente a um coronariopata triarterial balanceado.

O conhecimento da fisiopatologia do IAM e o tratamento adequado dos fatores de risco contribuíram, em muito, para a redução exemplar na mortalidade por DAC nas últimas décadas. Medicações como ácido acetilsalicílico, estatinas, betabloqueadores e inibidores da ECA tiveram uma grande contribuição na redução da mortalidade. A revascularização do miocárdio (percutânea ou cirúrgica), quando aplicada nos indivíduos identificados como sendo de alto risco (por extensão de isquemia e/ou disfunção ventricular importante), também contribuiu para a redução da mortalidade.

Muito ainda resta a ser feito. A mortalidade cardiovascular permanece na liderança, com cerca de 17,5 milhões de mortes/ano, segundo estimativas recentes da Organização Mundial da Saúde. Além disso, a população mundial continua envelhecendo, o que significa um maior número de pacientes que necessitarão investigação e tratamento adequados.

> **Dr. João V. Vitola**
Médico Nuclear e Cardiologista
Quanta Diagnóstico Nuclear
Curitiba- PR
www.quantanuclear.com
joaovitola@quantamn.com.br

Em cardiologia nuclear somos acostumados a avaliar pacientes que já fizeram um teste de esforço (TE) e que resultaram em alterações duvidosas do segmento ST, frequentemente com escore de Duke calculado como de risco intermediário. Frequentemente, estes pacientes têm perfusão e função ventricular preservadas à cintilografia. Várias questões então surgem:

1. Como interpretar estes resultados aparentemente discordantes?
2. A cintilografia normal indica que o paciente não tem aterosclerose?
3. Se este paciente tem escore de Framingham de risco intermediário, qual a meta ideal de colesterol LDL?

Vamos tentar responder da seguinte forma:

1. Os resultados da cintilografia normal indicam baixo risco (<1% chance de morte ou IAM), sem área isquêmica significativa que necessita revascularização; portanto, nestes casos, em geral, preconiza-se manejo conservador.
2. A cintilografia normal NÃO indica ausência de doença aterosclerótica. O diagnóstico de aterosclerose pode ser verificado de diversas formas, dependendo do perfil do paciente. O ultrassom de carótidas pode evidenciar espessamento intimal ou até mesmo presença de placas mais avançadas, ambos indicadores de aterosclerose. A quantidade de cálcio presente nas coronárias pode ser calculada através da tomografia cardíaca, obtendo-se o escore de cálcio. Este é um marcador de aterosclerose que

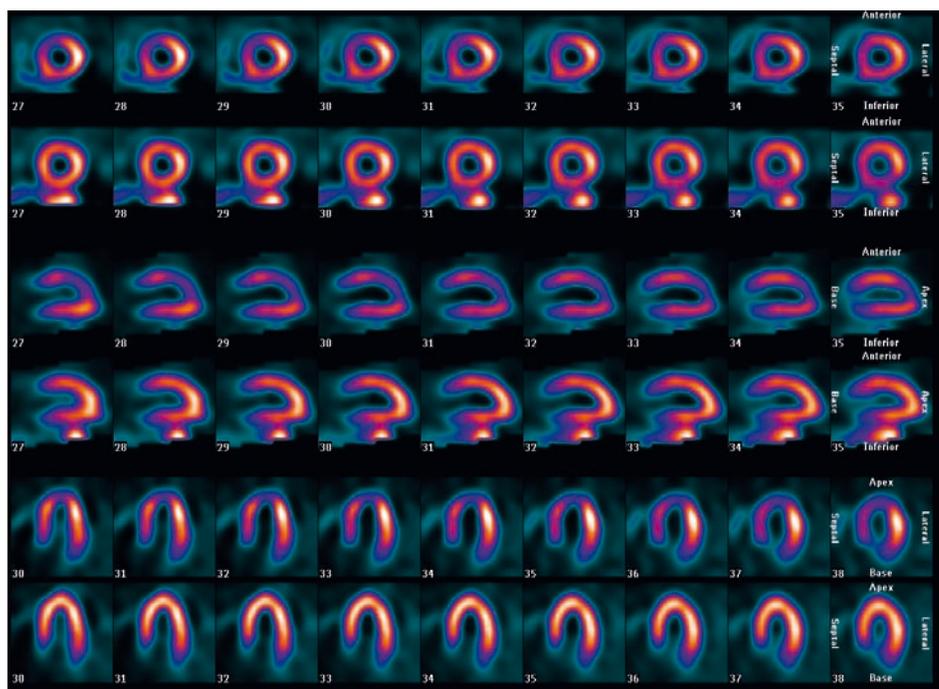


Figura 1

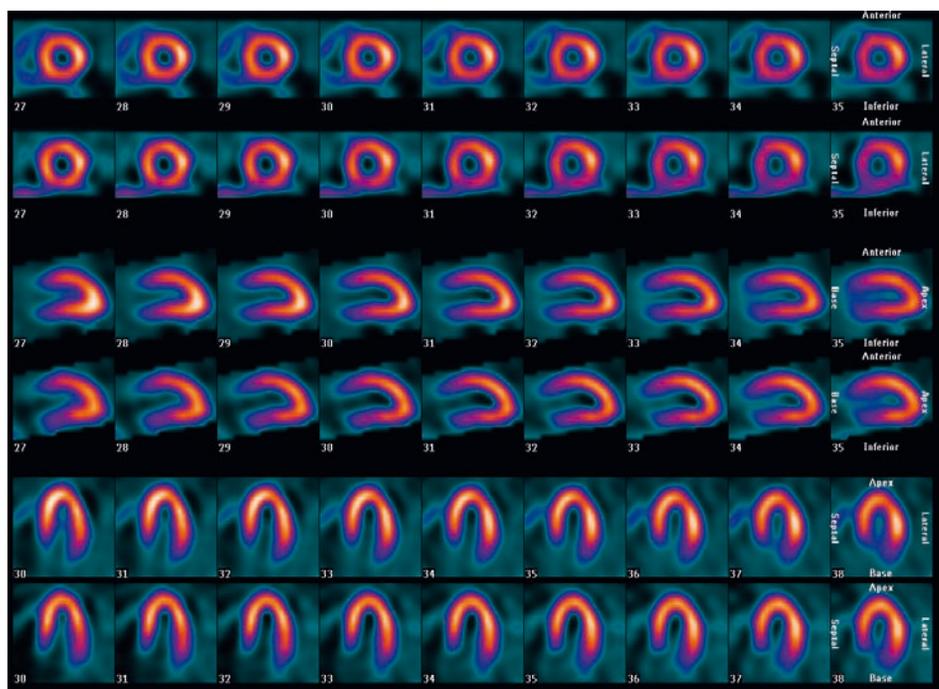


Figura 2

ganha cada vez mais importância prognóstica. Para este escore não é necessário realizar-se o estudo anatômico completo das artérias coronárias, nem usar contraste, que em vários casos pode ser dispensável.

3. Sabemos que o escore de cálcio agrega valor prognóstico adicional ao escore de Framingham. Pacientes com escore de cálcio > 100 merecem atenção especial e metas de LDL < 100 mg/dl têm sido preconizadas, enquanto aqueles com escore > 400 merecem metas mais rigorosas com LDL < 70 mg/dl, sendo por alguns já abordado com prevenção secundária e não mais primária. Para estes indivíduos, com escore de cálcio acima de 400, uma investigação funcional de isquemia com imagem tem sido preconizada. Sabe-se hoje que até 50% dos pacientes com escore de cálcio > 400 terão uma cintilografia anormal. Observe na figura 1 o exame de perfusão miocárdica de um paciente assintomático, dislipidêmico, com escore de cálcio de 408. O estudo de perfusão revela isquemia envolvendo área extensa no território do ramo descendente anterior (DA). A figura 2 demonstra normalização da perfusão após revascularização percutânea da DA.

Em conclusão, pacientes com escore de Framingham intermediário, com TE indicando escore de Duke intermediário, com uma cintilografia com perfusão miocárdica normal e função ventricular preservada, em geral não necessitarão de revascularização miocárdica. Entretanto, dependendo da evidência e da magnitude da aterosclerose identificada (por ultrassom de carótida ou escore de cálcio na CT, por exemplo), o tratamento conservador deve ser agressivo no sentido de uma meta ideal

de LDL. Pacientes assintomáticos, sem diagnóstico de DAC, em que há evidência de aterosclerose avançada (seja qual for o método de documentação), merecem uma adequada investigação de isquemia por imagem, e quando esta isquemia indicar alto risco, então a revascularização percutânea ou cirúrgica deve ser associada ao tratamento clínico agressivo para redução de mortalidade conforme demonstrado neste paciente da figura 1. ■

Reabilitação Cardíaca – Área de Atuação!

> Dr. Pablo Marino

Instituto Estadual de Cardiologia
Aloysio de Castro, RJ
marino_pablo@yahoo.com.br

São inúmeros, crescentes e amplamente divulgados os benefícios obtidos com a prática regular de exercício físico através de programa de reabilitação cardíaca. A literatura sobre o assunto é extensa e não deixa dúvida sobre o impacto positivo na morbi-mortalidade e na qualidade de vida dos indivíduos atendidos.

No entanto, nada disto impede que apenas 20% dos elegíveis sejam contemplados com uma indicação a este tipo de serviço.

As razões deste paradoxo provavelmente são muitas, porém uma delas certamente é o desconhecimento sobre a atividade. Desconhecimento que, infelizmente, recai não apenas sobre pacientes leigos, mas também sobre importante parcela da classe médica, incluindo cardiologistas.

Enquanto a maioria sabe o que faz um serviço de hemodinâmica, ou ecocardiografia, ou ergometria, poucos parecem compreender a que se propõe um serviço de reabilitação cardíaca. Da mesma forma, enquanto hemodinamicistas, ecocardiografistas e especialistas em ergometria podem obter seus certificados de área de atuação, o mesmo não se dá com os médicos que lidam com reabilitação cardíaca.

Creio que o DERC, a SBC e a AMB poderiam refletir sobre o assunto e reconhecer também a reabilitação cardíaca como área de atuação. Seria um modo de valorizar os profissionais que militam na área e, principalmente, esta atividade comprovadamente segura, eficaz e benéfica aos pacientes.

Quem sabe assim, com este primeiro passo, seja possível mudar este panorama: poucos cidadãos têm oportunidade de receber um tratamento custo – efetivo e de comprovada excelência. ■

Documento da Diretoria do DERC Encaminhado à Comissão Julgadora do Título de Especialista em Cardiologia

Ao Dr. João Fernando Monteiro Ferreira

Coordenador da CJTEC/ SBC

O Departamento de Ergometria, Exercício e Reabilitação Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC/DERC) pleiteia à Associação Médica Brasileira (AMB) a inclusão da área de atuação em Reabilitação Cardiovascular, na qualidade de responsável pela elaboração da prova de habilitação para concessão do respectivo título de habilitação.

Desta forma, apresentamos as seguintes considerações:

Em 1994 ocorreu o 1º Congresso Nacional do SBC/DERC. Desde então, nos quinze anos consecutivos, em todos os Congressos do SBC/DERC têm sido incluídos cursos, palestras, aulas e mesas redondas visando à atualização curricular em Reabilitação Cardiovascular.

Sob a orientação do SBC/DERC, foram publicadas as recomendações para a realização da Reabilitação Cardiovascular em nosso meio:

- 1) I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular - Fase Crônica. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 1997;69:267 – 91.
- 2) Normatização dos equipamentos e técnicas da reabilitação cardiovascular supervisionada. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2004;83:448-452.
- 3) Diretriz de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2006;86:74-82.

A Organização Mundial de Saúde caracteriza a reabilitação como sendo a integração de intervenções, denominadas “ações não farmacológicas”, para assegurar as melhores condições físicas, psicológicas e sociais para o paciente com doença cardiovascular, pulmonar e metabólica. Entretanto, nesta oportunidade, tendo em vista se tratar de uma reivindicação da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), acreditamos que a denominação mais adequada para a área de atuação ora reivindicada, neste momento, seja REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR (RCV).

A prática médica ética, com base em evidências científicas e de comprovadas vantagens de ordem econômica, não admite deixar sem o benefício terapêutico da reabilitação, com ênfase no exercício físico, os portadores de doenças cardiovasculares, como a doença coronária aterosclerótica, insuficiência cardíaca, hipertensão arterial sistêmica, doença arterial periférica; doenças metabólicas, como a obesidade, síndrome metabólica e diabetes melito.

Médico Responsável (Especialista em RCV):

O médico responsável pelo programa deve estar adequadamente capacitado para atuar no contexto da RCV. Dentre outros atributos, deve ter conhecimento não somente

sobre a fisiopatologia das doenças cardiovasculares, mas, também, de doenças metabólicas e pulmonares passíveis de tratamento por meio do exercício físico, tendo em vista a interdependência destes conjuntos de males, com muitos fatores de risco em comum, além de uns poderem ser causadores de outros.

Dentre suas obrigações, destacam-se: a) manter treinada a equipe de reabilitação para eventual atendimento às emergências, inclusive no que diz respeito à parada cardiorrespiratória; b) avaliação pré-participação e liberação dos pacientes em condições de iniciar o programa; c) quando necessário, tomar as providências preliminares necessárias para que o paciente inicie a reabilitação em condições de usufruir os benefícios, em situação de maior segurança possível; d) elaborar a prescrição das atividades às quais o paciente vai ser submetido, em especial no que se refere ao exercício físico (zona limite para treinamento aeróbio, orientações para a execução de exercícios resistidos, interferência das drogas nas respostas fisiológicas, etc.). Portanto, ao médico que deve ser o coordenador geral do programa de RCV cumpre responder pela admissão com a obrigatória prescrição médica inicial e pela alta do paciente nas diversas fases da reabilitação (Conselho Federal de Medicina, Resolução 1236/87).

Desta forma, nos referimos a uma área de atuação viva, que precisa urgentemente ser regulamentada, pelo reconhecimento oficial da AMB, no intuito de que seja preservada a sua qualidade e ampliada a sua disponibilidade aos pacientes brasileiros.

- > **Dr. Japy Angelini Oliveira Filho**
Presidente da Comissão de Habilitação.
- > **Dr. Tales de Carvalho**
Vice Presidente de Reabilitação.
- > **Dr. Ricardo Vivacqua Cardoso Costa**
Presidente do SBC/DERC

Eventos e Cursos com Temas do DERC 2008

25º Congresso da SOCERJ

Sul America Convention Center,
Rio de Janeiro, RJ

11 a 14 de junho

TEMAS DE ERGOMETRIA (programa em fase de conclusão)

01 BERLINDA:

Três temas centrais:

- Teste de esforço na orientação terapêutica da Hipertensão Arterial.
- Teste de esforço na conduta pós-Infarto Agudo do Miocárdio.
- Arritmia induzida pelo esforço no idoso.

02 TÓPICOS DE ATUALIZAÇÃO:

Cinco temas centrais:

- A ergoespirometria pode orientar a conduta em pacientes com IC?

- Prognóstico nas lesões valvares mitral e aórtica.
- A reabilitação na IC interfere na mortalidade?
- Utilização do teste ergométrico na prescrição de exercício pelo clínico
- Liberando para atividade física. Quando o teste ergométrico é essencial?

03 COLÓQUIO:

O coração do atleta.

04 BLOCO:

Doença Arterial Coronariana. Qual melhor método diagnóstico?...

Tema: Ergometria

XXVIII Congresso Norte-Nordeste de Cardiologia

Hangar - Centro de Convenções da Amazônia
Belém, PA

12 a 14 de junho

Durante o Congresso: Simpósio de Ergometria - 15 de Junho

Sala MURUCCI

09h00-10h30 - MESA REDONDA:

Relevância Clínica da Ergometria em Situações Especiais

Presidente: José Cabral de Castro (AP)

Moderador 1: Ana Cristina Monteiro Leal (PA)

Moderador 2: Antônio Romão (PA)

1. Teste Ergométrico na Mulher - O Que Afinal Há de Diferente?

Palestrante: Ricardo Coutinho (PE)

2. HAS Reativa ao Esforço - Qual o Real Significado Clínico?

Palestrante: Mauricio Batista Nunes (BA)

3. Teste Ergométrico - O Que Precisamos Valorizar?

Palestrante: Josmar de Castro Alves (RN)

4 - O Que Valorizar na Fase de Recuperação do Teste?

Palestrante: Pedro Ferreira de Albuquerque (AL)

10h30-11h00 - INTERVALO:

Visita a Feira

11h00-12h30 - COLÓQUIO:

Limites da Ergometria

Presidente: Dr. Josmar de Castro Alves (RN)

Temas a discutir

1. Extra-Sístoles Ventriculares no TE - Quando Começar a Valorizar?

2. Na Avaliação do Atleta Profissional - TE Ergoespirometria

3. Atividades Esportivas Competitivas - Até Quando o Cardíaco Pode Realizar

4. Protocolos de Rampa x Bruce - Existe um Limite Ideal Para Escolher?

Participantes:

Odvaldo Barbosa (PE)

Jadelson Andrade (BA)

Antônio Almeida (PB)

Felipe Fernandez Guerra (RN)

IX Final de Semana de Imersão em Ergometria, Reabilitação Cardíaca e Cardiologia Desportiva do DERCAD/RJ - SOCERJ

Flórida Hotel, Rio de Janeiro, RJ

23 a 24 de Agosto

63º Congresso Brasileiro da SBC

Expo Trade Convention and Exhibition Center

Curitiba, PR

06 a 10 de Setembro

XV Congresso do DERC

Hotel Sofitel, Posto 6 da Praia de Copacabana,
Rio de Janeiro, RJ

20 a 22 de Novembro

Para divulgação de eventos científicos ou cursos médicos relacionados com as áreas específicas do DERC, encaminhe mensagem para: revistadoderc@yahoo.com.br. O programa do curso, ou o seu esboço, deverá ser informado, assim como o local de realização e o médico responsável.

Efeitos da Inibição da Fosfodiesterase - 5 Após 4 Semanas de Uso de Sildenafil em Pacientes com Insuficiência Cardíaca Estável: Um Ensaio Clínico Randomizado, Duplo-cego, Controlado Por Placebo

Alice Behling, Luis E. Rohde, Fernanda C. Colombo, Livia A. Goldraich, Ricardo Stein, Nadine Clausell. Effects of 5-Phosphodiesterase Four-Week Long Inhibition With Sildenafil in Patients With Chronic Heart Failure: A Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *J Card Fail.* 2008;14:189-197.

Introdução

Os efeitos da inibição crônica da fosfodiesterase-5 pelo sildenafil na capacidade funcional, eficiência ventilatória, cinética de recuperação do consumo de oxigênio e sobre a hipertensão pulmonar em pacientes com insuficiência cardíaca estável são desconhecidos.

Métodos

Conduzimos um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo, analisando o efeito agudo (1h após administração de 50 mg via oral) e crônico (quatro semanas após uso de 50 mg 3x/dia) do sildenafil em pacientes ambulatoriais com IC. Foram considerados desfechos: 1) consumo de oxigênio de pico ($V'O_2$ de pico) aferido por teste cardiopulmonar de exercício (efeito crônico); 2) valores de pressão arterial sistólica de artéria pulmonar aferidos por ecocardiograma (efeitos agudo e crônico); 3) parâmetros de função endotelial aferidos por ultrassom de artéria braquial e por pletismografia (efeitos agudo e crônico).

Resultados

Foram estudados 19 pacientes (idade média 48 ± 12 anos), fração de ejeção de $28 \pm 6\%$. Os pacientes que receberam sildenafil apresentaram um aumento no $V'O_2$ de pico, na eficiência ventilatória e na cinética de recuperação do consumo de oxigênio. Em relação ao placebo, o sildenafil reduziu significativamente os níveis de pressão sistólica na artéria pulmonar (PSAP) sessenta minutos após sua administração, assim como após 4 semanas ($p = 0,004$ para grupo e para interação). A melhora na eficiência ventilatória foi positivamente associada com a redução na PSAP. Pacientes em uso do placebo demonstraram uma tendência de redução no fluxo sanguíneo no antebraço após hiperemia reativa, enquanto tal fluxo se manteve inalterado quando do uso do sildenafil.

Conclusões

A administração de sildenafil para pacientes com IC estável por 4 semanas melhorou a capacidade funcional, a eficiência ventilatória, a cinética de recuperação do consumo de oxigênio, além da hipertensão pulmonar. Esses efeitos parecem ter sido mediados, pelo menos em parte, pela melhora na função endotelial. ■

Lactato Sangüíneo durante a Recuperação de Exercício Intenso: Impacto da Carga Inspiratória

Gaspar R. Chiappa, Bruno T. Roseguini, Cristiano N. Alves, Elton L. Ferlin, J. Alberto Neder, Jorge P. Ribeiro. Blood lactate during recovery from intense exercise: impact of inspiratory loading. *Med Sci Sports Exerc.* 2008; 40: 111-116.

Introdução

Há muito foi sugerido que a atividade dos músculos inspiratórios pode ter impacto na concentração de lactato sangüíneo durante a recuperação de exercício dinâmico.

Objetivos

Neste estudo, testamos a hipótese de que a ativação dos músculos inspiratórios durante a recuperação de exercício intenso poderia contribuir para a metabolização de lactato, resultando em níveis menores de lactato sangüíneo.

Métodos

Doze homens saudáveis realizaram dois testes de esforço com aumento progressivo de cargas em dias diferentes. Durante os 20 minutos de recuperação passiva, eles respiraram sem resistência ou contra uma resistência inspiratória fixa de 15 cm H_2O . Durante a recuperação, as trocas respiratórias foram monitorizadas continuamente e amostras de sangue venoso arterializado foram coletadas para análise de lactato, pH, PCO_2 e HCO_3^- .

Resultados

No pico do esforço, em ambos os testes, os indivíduos apresentaram respostas de trocas gasosas semelhantes. A concentração de lactato sangüíneo foi reduzida na recuperação com resistência inspiratória, mas não houve diferenças para o equilíbrio ácido-básico. A carga inspiratória foi associada com aumento da demanda metabólica, porém com maior eficiência ventilatória.

Conclusões

Estes achados são compatíveis com a noção de que os músculos inspiratórios consomem lactato durante a recuperação de exercício intenso. ■

Efeitos da Inibição da Fosfodiesterase - 5 Após 4 Semanas de Uso de Sildenafil em Pacientes com Insuficiência Cardíaca Estável: Um Ensaio Clínico Randomizado, Duplo-cego, Controlado Por Placebo

Alice Behling, Luis E. Rohde, Fernanda C. Colombo, Livia A. Goldraich, Ricardo Stein, Nadine Clausell. Effects of 5-Phosphodiesterase Four-Week Long Inhibition With Sildenafil in Patients With Chronic Heart Failure: A Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *J Card Fail.* 2008;14:189-197.

Introdução

Os efeitos da inibição crônica da fosfodiesterase-5 pelo sildenafil na capacidade funcional, eficiência ventilatória, cinética de recuperação do consumo de oxigênio e sobre a hipertensão pulmonar em pacientes com insuficiência cardíaca estável são desconhecidos.

Métodos

Conduzimos um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo, analisando o efeito agudo (1h após administração de 50 mg via oral) e crônico (quatro semanas após uso de 50 mg 3x/dia) do sildenafil em pacientes ambulatoriais com IC. Foram considerados desfechos: 1) consumo de oxigênio de pico ($V'O_2$ de pico) aferido por teste cardiopulmonar de exercício (efeito crônico); 2) valores de pressão arterial sistólica de artéria pulmonar aferidos por ecocardiograma (efeitos agudo e crônico); 3) parâmetros de função endotelial aferidos por ultrassom de artéria braquial e por pletismografia (efeitos agudo e crônico).

Resultados

Foram estudados 19 pacientes (idade média 48 ± 12 anos), fração de ejeção de $28 \pm 6\%$. Os pacientes que receberam sildenafil apresentaram um aumento no $V'O_2$ de pico, na eficiência ventilatória e na cinética de recuperação do consumo de oxigênio. Em relação ao placebo, o sildenafil reduziu significativamente os níveis de pressão sistólica na artéria pulmonar (PSAP) sessenta minutos após sua administração, assim como após 4 semanas ($p = 0,004$ para grupo e para interação). A melhora na eficiência ventilatória foi positivamente associada com a redução na PSAP. Pacientes em uso do placebo demonstraram uma tendência de redução no fluxo sanguíneo no antebraço após hiperemia reativa, enquanto tal fluxo se manteve inalterado quando do uso do sildenafil.

Conclusões

A administração de sildenafil para pacientes com IC estável por 4 semanas melhorou a capacidade funcional, a eficiência ventilatória, a cinética de recuperação do consumo de oxigênio, além da hipertensão pulmonar. Esses efeitos parecem ter sido mediados, pelo menos em parte, pela melhora na função endotelial. ■

Lactato Sangüíneo durante a Recuperação de Exercício Intenso: Impacto da Carga Inspiratória

Gaspar R. Chiappa, Bruno T. Roseguini, Cristiano N. Alves, Elton L. Ferlin, J. Alberto Neder, Jorge P. Ribeiro. Blood lactate during recovery from intense exercise: impact of inspiratory loading. *Med Sci Sports Exerc.* 2008; 40: 111-116.

Introdução

Há muito foi sugerido que a atividade dos músculos inspiratórios pode ter impacto na concentração de lactato sangüíneo durante a recuperação de exercício dinâmico.

Objetivos

Neste estudo, testamos a hipótese de que a ativação dos músculos inspiratórios durante a recuperação de exercício intenso poderia contribuir para a metabolização de lactato, resultando em níveis menores de lactato sangüíneo.

Métodos

Doze homens saudáveis realizaram dois testes de esforço com aumento progressivo de cargas em dias diferentes. Durante os 20 minutos de recuperação passiva, eles respiraram sem resistência ou contra uma resistência inspiratória fixa de 15 cm H_2O . Durante a recuperação, as trocas respiratórias foram monitorizadas continuamente e amostras de sangue venoso arterializado foram coletadas para análise de lactato, pH, PCO_2 e HCO_3^- .

Resultados

No pico do esforço, em ambos os testes, os indivíduos apresentaram respostas de trocas gasosas semelhantes. A concentração de lactato sangüíneo foi reduzida na recuperação com resistência inspiratória, mas não houve diferenças para o equilíbrio ácido-básico. A carga inspiratória foi associada com aumento da demanda metabólica, porém com maior eficiência ventilatória.

Conclusões

Estes achados são compatíveis com a noção de que os músculos inspiratórios consomem lactato durante a recuperação de exercício intenso. ■