

# Revista do DERC

Rev DERC 2015;21(1):1-32

ISSN 2177-3556

Mala Direta Postal  
**Básica**

9912249802-DR/RJ  
Sociedade Brasileira  
de Cardiologia

...CORREIOS...

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



**A FREQUÊNCIA CARDÍACA DE  
ATLETAS NA FASE DE  
RECUPERAÇÃO DO TESTE  
ERGOMÉTRICO**

PÁG. 6

**QUANDO A MAGNITUDE  
DAS ALTERAÇÕES NAS  
VARIÁVEIS DO TESTE  
CARDIOPULMONAR  
EXPRESSA A  
MAGNITUDE DA  
GRAVIDADE DO  
PROGNÓSTICO DO  
PACIENTE COM  
INSUFICIÊNCIA  
CARDÍACA CRÔNICA**

PÁG. 7

**ATIVIDADE FÍSICA EM  
MULHERES MUITO IDOSAS:  
FATORES LIMITANTES**

PÁG. 12

**PARALÍMPICOS JUDOCAS E  
CORAÇÃO DE ATLETA**

PÁG. 15

**BLOQUEIO DO RAMO  
ESQUERDO  
ESFORÇO-INDUZIDO E  
SUAS IMPLICAÇÕES**

PÁG. 16

**FORAME OVAL PATENTE E  
MERGULHO:  
CONTROVÉRSIAS E  
RECOMENDAÇÕES, UMA  
REVISÃO SOBRE O  
ASSUNTO**

PÁG. 20

**ALGUMAS CONSIDERAÇÕES  
SOBRE A NATAÇÃO E DICAS  
NUTRICIONAIS PARA O BOM  
DESEMPENHO ESPORTIVO**

PÁG. 26



**DERC 2015**  
DE 29 A 31 DE OUTUBRO  
MAR HOTEL - RECIFE/PE

**CONGRESSO NACIONAL DO DERC 2015**  
DE 29 A 31 DE OUTUBRO - MAR HOTEL - RECIFE/PE



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

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

**DIRETORIA: GESTÃO 2014 E 2015**

**Presidente** | Nabil Ghorayeb (SP)

**Diretor Científico e Coordenador da Comissão Científica**  
Luiz Eduardo Mastrocolla (SP)

**Diretor Financeiro** | Carlos Alberto Cyrillo Sellera (SP)

**Diretor Administrativo** | Arnaldo Stier (PR)

**Vice-presidente de Ergometria** | Odilon Freitas (MG)

**Vice-presidente de Reabilitação** | Arthur Herdy (SC)

**Vice-presidente de Cardiologia do Esporte e do Exercício**  
Ricardo Stein (RS)

**Vice-presidente de Cardiologia Nuclear**  
Ronaldo de Souza Leão Lima (RJ)

**Presidente do Conselho Consultivo** | Romeu Sérgio Meneghelo (SP)

**Comissão de Qualidade, Defesa e Habilitação Profissional**  
Salvador Sebastião Ramos (RS), Ricardo Quental Coutinho (PE) e Luis E. Ritt (BA)

**Coordenador de Informática** | Flávio Galvão Santos (BA)  
**Coordenador Adjunto** | Maurício Milani (DF)

**Coordenador de Relações com Departamentos da SBC e Outras  
Sociedades** | Ricardo Vivacqua Costa (RJ)  
**Coordenador Adjunto** | José Kawasoe Lazzoli (RJ)

**Coordenador de Benefícios Associativos** | Josmar de Castro Alves (RN)  
**Coordenador Adjunto** | Antônio Almeida (PB)

**Coordenador de Comunicação** | Salvador M. Serra (RJ)  
**Coordenador Adjunto** | Daniel J. Daher (SP)

**Editor da Revista** | Salvador M. Serra (RJ)  
**Editores adjuntos**

**Ergometria e TCP** | Rica Buchler (SP) e Tales de Carvalho (SC)  
**Reabilitação** | Pablo Marino (RJ)

**Cardiologia Nuclear** | Gabriel Grossman (RS)  
**Cardiologia do Esporte** | Ricardo C. Francisco (SP)

**Coordenador de Assuntos Internacionais** | Claudio Gil Soares (RJ)  
**Coordenador Adjunto** | Iran Castro (RS)

**Coordenadora DERC Mulher** | Adriana Bellini Miola (SP)  
**Coordenadora Adjunta** | Clea Colombo (SP)

**Coordenador do DERC Criança e Adolescente** | Odwaldo Barbosa (PE)  
**Coordenadora Adjunta** | Maria Eulália Thebit Pfeifer (RJ)

**Coordenador de Relações com a Indústria** | Felipe Simão (SC)  
**Coordenador Adjunto** | Alexandre Murad (SP)

**Coordenador de Relações Governamentais** | Pedro Albuquerque (AL)  
**Coordenador Adjunto** | Lázaro Miranda (DF)

**Diagramação e Produção**

Estúdio Denken Design Ltda.

Estrada dos Três Rios, 741, sala 402 - Freguesia - Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: (21) 3518-5219

[www.estudiodenken.com.br](http://www.estudiodenken.com.br) | [contato@estudiodenken.com.br](mailto:contato@estudiodenken.com.br)

**Impressão**

Ediouro Gráfica

Crédito Imagem Ergoespirometria: Ververidis Vasilis / Shutterstock.com

A Revista do DERC teve nesta edição uma tiragem de 9.800 exemplares e é distribuída gratuitamente para os sócios do DERC e da SBC em todo o Brasil.



## ÍNDICE

Rev DERC 2015;21(1):1-32

- 4 Mensagem do Editor
- 5 Palavras do Presidente
- 6 A Frequência Cardíaca de Atletas na Fase de Recuperação do Teste Ergométrico
- 7 Quando a Magnitude das Alterações nas Variáveis do Teste Cardiopulmonar Expressa A Magnitude da Gravidade do Prognóstico do Paciente com Insuficiência Cardíaca Crônica
- 12 Atividade Física em Mulheres Muito Idosas: Fatores Limitantes
- 15 Paralímpicos Judocas e Coração de Atleta
- 16 Bloqueio do Ramo Esquerdo Esforço-Induzido e suas Implicações
- 20 Forame Oval Patente e Mergulho: Controvérsias e Recomendações, Uma Revisão Sobre o Assunto
- 26 Algumas Considerações sobre a Natação e Dicas Nutricionais para o Bom Desempenho Esportivo
- 27 Artigos de “Hoje”: Resumos e Comentários
- 28 Epicuro
- 30 Uma Delação Não Premiada

# DO EDITOR

## A História do DERC

Esta primeira edição do volume 21 da nossa Revista do DERC apresenta um perfil evolutivo e com artigos, como sempre, altamente qualificados, trazendo aos leitores membros do SBC-DERC, assim como aos demais membros da SBC, conhecimento científico atualizado e com aplicabilidade na prática clínica.

Lembramos que a Revista do DERC não restringe a sua distribuição aos sócios do Departamento. Como consideramos os temas abordados pelo nosso SBC-DERC de amplo interesse também para os cardiologistas de outras áreas de atuação, particularmente do cardiologista clínico, todos os membros da SBC, em todo o Brasil, também recebem em suas residências a nossa Revista do DERC.

Aspecto que merece divulgação antecipada é a elaboração da minuciosa história do nosso grande Departamento, que está sendo concluída pelo colega Dr. Valdir Aires, da Bahia, que realizou um imenso trabalho de pesquisa e está dando origem a uma publicação magnífica sobre os primeiros momentos, até os dias atuais, do nosso Departamento SBC-DERC. A Revista do DERC congratula-se com o autor que, indiscutivelmente, deve ter dedicado muito tempo dos seus momentos potencialmente livres para realizar um trabalho de tamanha expressão. Parabéns ao Dr. Valdir Aires e ao nosso SBC-DERC por, muito brevemente, trazer a brilhante história do nosso Departamento da SBC ao conhecimento de todos.

## Viva intensamente o DERC em todos os momentos

REVISTA DO DERC impressa  
(ISSN 2177-3556)  
Trimestralmente na sua residência.

REVISTA DO DERC integral na  
Internet (ISSN 2177-3564)  
[departamentos.cardiol.br/sbc-derc/revista/](http://departamentos.cardiol.br/sbc-derc/revista/)

REVISTA DO DERC - para submeter  
manuscritos para publicação  
[revistadoderc@cardiol.br](mailto:revistadoderc@cardiol.br)

DERC na Internet  
[cardiol.br/derc](http://cardiol.br/derc)

DERC no Facebook  
[facebook.com/derc.sbc](https://facebook.com/derc.sbc)

Recebimento regular de informações  
do DERC pela Internet  
DERC News

Contato e discussão de temas do  
DERC pela Internet  
[derc@educmed.com.br](mailto:derc@educmed.com.br)

**Dr. Salvador Serra**

[sserra@cardiol.br](mailto:sserra@cardiol.br)



Fotografe o código  
e tenha acesso à  
edição atual da  
Revista do DERC  
2015

[revistadoderc@cardiol.br](mailto:revistadoderc@cardiol.br)

## REVISTA DO DERC - VOLUME 21

Nova diagramação da Revista do DERC. Os artigos terão ícones indicativos da respectiva área do DERC na qual ele se insere.



EXERCÍCIO



REABILITAÇÃO CARDÍACA



ERGOMETRIA



CARDIOLOGIA NUCLEAR



ERGOESPIROMETRIA



Artigos a serem submetidos  
à publicação deverão ser  
enviados para:

[revistadoderc@cardiol.br](mailto:revistadoderc@cardiol.br)

## Caros

Começo de ano era sempre igual, promessas de correções, jogar pra longe o que nos estressou no ano anterior, assumir as mudanças..., porém, neste 2015, começamos por baixo, e por culpa dos políticos brasileiros. Como tem muita água (ou petróleo) pra passar debaixo da ponte, aguardemos.

Entre nós, o DERC está bem! Depois de um congresso em Vitória tranquilo e informativo, agora o foco é o congresso DERC de Recife, passando antes no Congresso brasileiro em Curitiba com o nosso tradicional Simpósio Internacional.

Nossas novidades começam com a Prova de Habilitação em Ergometria, que por estar prevista para a Recife, decidimos abrir outra em Curitiba no Congresso da SBC, assim todos os colegas de todo o Brasil poderão ter acesso à prova, hoje bem mais procurada. Manteremos a facilidade para os aprovados na prova do TEC que desejarem prestar a prova do DERC em Recife. Em poucos dias terão os certificados da TEC para poder prestar a prova no Congresso do DERC.

Outra boa nova é que completamos a presença do DERC em todas as mídias digitais, com a nova fanpage do DERC no Facebook, bastante ágil e aberta. Será gerenciada pelo colega Mauricio Milani, de Brasília, um jovem derquiano bastante ativo, tanto como pelo presidente do DERC, anote o endereço: DERC - Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação - SBC acesso direto [www.facebook.com/derc.sbc](http://www.facebook.com/derc.sbc)

Com isso passamos a oferecer vários acessos para os colegas que deles necessitarem.

Por fim, quero comunicar que a partir desta edição, a nossa REVISTA do DERC, passa contar com mais empresas como patrocinadoras. Essa mudança foi gerenciada pela administração comercial da SBC, o que facilitou e otimizou os contatos com interessados.

Para finalizar, com um grande cumprimento ao nosso DERC, que foi o recordista em novos associados em 2014, teve um crescimento real de quase 20%. Agradeço, em nome da diretoria, a confiança e apoio de todos vocês.

Sempre abertos ao contato, mesmo informal, do colega, contamos com a sua presença nos eventos do DERC, além de maior e efetiva participação nos Grupos de Estudos. Aguardamos sugestões para o crescimento do nosso departamento.

Convidamos os colegas que se interessam pela prevenção cardiovascular através do combate ao sedentarismo a participarem efetivamente no DERC nos GE que tratam desse tema. Na prevenção primária, o GE em Cardiologia do Esporte e do Exercício e, na secundária, o GE de Reabilitação Cardiovascular.



**Dr. Nabil Ghorayeb**

Presidente do DERC / SBC

Gestão 2014 e 2015

[nghorayeb@cardioesporte.com.br](mailto:nghorayeb@cardioesporte.com.br)

### PROVA DE CERTIFICAÇÃO EM ERGOMETRIA

As provas de habilitação em ergometria em 2015 serão realizadas durante o Congresso Brasileiro de Cardiologia, na cidade de Curitiba, e no Congresso do DERC, no Recife. No ano passado, 24 cardiologistas obtiveram aprovação na área de atuação em Ergometria. Abaixo, o nome dos novos ergometristas.

#### PROVA RECIFE 16/08/2014

- Betty Janny Maia Siqueira
- Carlos Eduardo Lucena Montenegro
- Mara Vanessa de Souza
- Maria Inês Remígio de Aguiar

- Antonio Carlos Braga Simão
- Carina Dantas dos Anjos
- Douglas Antunes Moreno
- Érika Fernandes Lessa Vidal
- Fernanda Keller Gomes Tenchini
- Fernando César Ferreira Jorge
- Franz Ricardo Cabrera Jimenez
- Geraldo da Silva Peixoto Filho
- Joelma Dominato Rocha Carvalho

- Luzimann Barbosa de Miranda
- Marcos Bianchini Cardoso
- Mauro Gomes Bastos Filho
- Regis Passos da Silva
- Renata dos Santos Z. T. de Camargo
- Ricardo Negri Bandeira de Mello
- Rodrigo Imada
- Rosana Rassi Sahium
- Vanessa Cristina Salomon P. Braga

#### PROVA VITÓRIA 22/11/2014

- Alexsander da Silva Pretto
- André da Silva e Souza



# A FREQUÊNCIA CARDÍACA DE ATLETAS NA FASE DE RECUPERAÇÃO DO TESTE ERGOMÉTRICO

Rev DERC. 2015;21(1):6

Dr. Japy Angelini Oliveira Filho<sup>1</sup> – SP

Dra. Thatiana Carolina Schulze Goni<sup>2</sup>

O comportamento da frequência cardíaca (FC) na fase de recuperação do teste de esforço (TE) tem sido valorizado como fator preditivo de morte súbita. A redução lenta da FC na fase de recuperação do TE pode ser relacionada à diminuição da atividade vagal e tem sido associada à maior mortalidade.<sup>1-3</sup>

Nos testes de esforço onde o paciente é submetido à recuperação ativa, mantendo-se em pé, em exercício em esteira (1,5 MPH e 2,5% de inclinação), a redução da FC no primeiro minuto (FC pico – FC no 1º minuto)  $\leq$  12 bpm foi preditor de mortalidade em seis anos (HR, 2,0; CI 95%: 1,5 a 2,7;  $P < 0,001$ ), independente da presença de defeitos de perfusão do miocárdio na cintilografia de perfusão com tálcio.<sup>2</sup>

Em recuperação passiva, mantendo-se o paciente sentado, em pacientes sintomáticos submetidos à cinecoronariografia, a redução da FC  $\leq$  22 bpm, no final do segundo minuto foi preditor de mortalidade (HR, 2,6 – CI 95%, 2,4 a 2,8) em período de 14 anos.<sup>4</sup>

Em pacientes encaminhados a eco estresse, a redução da FC no primeiro minuto  $\leq$  18bpm foram preditivos de mortalidade (9% vs. 2% ; HR: 3,9; 95% CI: 2,9 - 5,3,  $P < 0,0001$ ) em período de 4 anos, independente da presença ou não de disfunção ventricular esquerda.<sup>5</sup> Entretanto, não se tem descrito as variações da FC na recuperação do TE em populações de atletas.

Para determinar o comportamento da FC na recuperação do TE em atletas com idade  $\leq$  30 anos, realizou-se estudo retrospectivo em 1050 prontuários de atletas consecutivos, avaliados em instituição de treinamento esportivo, no período de 2007 e 2012. Foram excluídos 548 atletas em cujo prontuário não constava a presença do TE. A casuística apresentava idade de  $14,48 \pm 2,45$  anos, peso de  $59,37 \pm 14,28$  kg, índice de massa corporal de  $21,37 \pm 3,75$ . As modalidades esportivas praticadas eram: atletismo, 19,1%, handebol, 15,9%; voleibol, 14,1%; futebol, 12,5%; judô, 8,4%; luta olímpica, 7,8%; outras 22,2%.

O TE foi realizado em esteira, segundo o protocolo de Ellestad, (80,7%), Bruce (11,6%), Memorial Hospital (3,6%), Bruce modificado (0,4%) e outros (4,2%). Segundo a idade, a população foi dividida em Grupo I, 8-12 anos (n=69), Grupo II, 13-20 anos (n=421), 21 a 25 anos (n=7) e Grupo 4, > 25 anos (n=5).

Os atletas, em geral, eram aparentemente saudáveis. Sintomas cardiovasculares estavam descritos em 4,6%, obesidade em 8,0%, dislipidemia em 1,6%, hipertensão arterial em 1,0%, diabetes mellitus em 0,2%. O ECG mostrou-se sem alterações em 86,9%, ocorrendo padrão de repolarização precoce (6,4%), distúrbio de condução do ramo direito (4,6%), sobrecarga ventricular esquerda (0,2%). No TE ocorreram extra-sístoles ventriculares (1,4%), inversão de onda T (0,8%) e infradesnívelamento de ST (0,4%). A FC pico foi de  $188,99 \pm 12,15$  bpm. O  $V'O_{2\text{ pico}}$  estimado foi de  $36,01 \pm 7,23$  ml/kg/min.

A fase de recuperação foi ativa em esteira. A FC no 1º minuto da recuperação foi de  $149,30 \pm 20,05$ , com desaceleração de  $40,08 \pm 15,11$  bpm, sem diferença estatística significativa para gênero nos grupos I ( $45,23 \pm 15,63$  vs.  $47,04 \pm 20,34$  bpm), II ( $39,14 \pm 15,02$  vs.  $38,12 \pm 15,17$  bpm), III ( $44,50 \pm 3,54$  vs.  $38,80 \pm 15,77$  bpm) e IV ( $48,67 \pm 15,53$  vs.  $38,00 \pm 0,00$  bpm).

Desta forma, em atletas com idade inferior a 30 anos, os autores descreveram média de desaceleração da FC no primeiro minuto de recuperação do TE de  $40,08 \pm 15,11$  bpm, sem diferença estatística significativa para gênero e idade.

## REFERÊNCIAS:

1. Meneghelo RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrocolla LE, Albuquerque PF, Serra SM et al/ Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. Arq Bras Cardiol 2010; 95(5 supl.1): 1-26
2. Cole CR, Blackstone EH, Pashkow FJ, Snider CE, Lauer MS. Heart rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. N Engl J Med. 1999; 341(18): 1351-7.
3. Cole CR, Foody JM, Blackstone EH, Lauer MS. Heart rate recovery after submaximal exercise testing as a predictor of mortality in a cardiovascular healthy cohort. Ann Intern Med. 2000; 132(7): 552-5.
4. Shetter K, Marcus R, Froelicher VF, Vora S, Kalisetti D, Prakash M et al. Heart rate recovery: validation and methodologic issues. J Am Coll Cardiol. 2001; 38(7): 1980-7.
5. Watanabe J, Thamilarasan M, Blackstone EH, Thomas JS, Lauer MS. Heart rate recovery immediately after treadmill exercise and left ventricular systolic dysfunction as predictors of mortality: the case of stress echocardiography. Circulation. 2001; 104 (16): 1911-6.

- > 1. Professor Associado da UNIFESP/Escola Paulista de Medicina, Livre Docente em Cardiologia. Chefe do Setor de Ergometria e Exercício da Disciplina de Cardiologia. Chefe do Ambulatório de Cardiologia do Esporte da Disciplina de Medicina Esportiva. CETE - Centro de Traumatologia do Esporte - FIFA Medical Center of Excellence.
- > 2. Mestre em Cardiologia pela UNIFESP/Escola Paulista de Medicina; Residência em Medicina do Esporte no CETE - Centro de Traumatologia do Esporte - FIFA Medical Center of Excellence.

japyoliveira@uol.com.br



# QUANDO A MAGNITUDE DAS ALTERAÇÕES NAS VARIÁVEIS DO TESTE CARDIOPULMONAR EXPRESSA A MAGNITUDE DA GRAVIDADE DO PROGNÓSTICO DO PACIENTE COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA

Rev DERC. 2015;21(1):7-10

Dr. Ricardo Vivacqua C. Costa<sup>1</sup> – RJ

Dr. Salvador Serra<sup>2</sup>

O teste de exercício cardiopulmonar (TECP) há muito é utilizado, entre várias indicações, predominantemente, na avaliação da gravidade e na estratificação do prognóstico, particularmente, do paciente com doença cardiovascular, em especial daqueles com insuficiência cardíaca crônica (ICC).<sup>1</sup>

Reproduzido e modificado de artigos prévios, o quadro 1 expressa as mais importantes variáveis que estão associadas ao poder do TECP na avaliação da maior ou menor tendência à mortalidade dos pacientes com ICC.<sup>2,3</sup>

**Quadro 1.** Aplicação do Teste de Exercício Cardiopulmonar na avaliação do risco potencial de morte em pacientes com insuficiência cardíaca crônica. Modificado da referência 1.

## Principais Variáveis do Teste de Exercício Cardiopulmonar Utilizadas na Avaliação do Prognóstico dos Pacientes com Insuficiência Cardíaca Crônica

1.  $\dot{V}O_2$  pico
2.  $VE/VCO_2$ ,  $VE/VCO_2$  pico,  $VE/VCO_2$  slope
3.  $\dot{V}O_2$  do Limiar Ventilatório
4. Oscilação Ventilatória ao Exercício ou Ventilação Periódica
5. Pulso de Oxigênio
6. Cinética de Oxigênio
7. Potência Circulatória
8. OUES
9. Potência Ventilatória

Embora influenciado por condições não exclusivamente relacionadas à bomba central cardiocirculatória, inclusive pela massa muscular esquelética, a identificação de valores muito baixos do consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ) do pico do exercício, tal como abaixo de  $14\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , ou, pior, abaixo de  $10\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , como também o  $\dot{V}O_2$  não somente do pico, mas no momento do limiar ventilatório, sabidamente associam-se a maior e mais precoce mortalidade<sup>4</sup>.

A inclinação (slope) da relação  $VE/VCO_2$  quando superior a 34 ou, de gravidade ainda maior, quando acima de 45, expressa risco potencial de morte com magnitude tal que, quando presentes, após plenamente medicados e submetidos a programa de reabilitação, podem indicar a necessidade de o paciente ser inserido em programa de transplante cardíaco.

Portanto, as variáveis do TECP descritas no quadro 1 acrescentam enormemente informações a serem utilizadas na conduta clínica ou cirúrgica dos pacientes, principalmente, com ICC. Será que valores extremamente alterados dessas variáveis podem ser capazes de nos indicar um prognóstico também extremamente ruim?

Apresentamos o caso de paciente masculino de 69 anos, portador de cardiomiopatia isquêmica dilatada grave, clinicamente estável, medicado com bisoprolol, atorvastatina, apressolina, espironolactona, hidroclorotiazida, mononitrato, ácido acetilsalicílico e warfarina, que se submeteu a exames de ecocardiograma, ressonância magnética e TECP, todos com o objetivo de avaliar a possível indicação de transplante cardíaco ou implante de dispositivo de suporte mecânico ventricular. A discussão, particularmente das variáveis do TECP, talvez possa contribuir para a resposta à questão inserida nas últimas linhas do parágrafo anterior.

> 1. Hospital Procardíaco – Rio de Janeiro

> 2. Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro (IECAC) – Rio de Janeiro

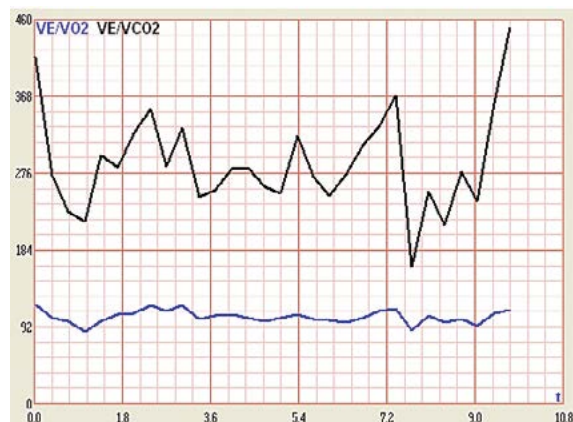
vivacqua@cardiol.br

## Teste de Exercício Cardiopulmonar

O TECP foi realizado no ergômetro esteira, aplicando-se protocolo incremental individualizado em rampa, após a adequada calibração dos equipamentos. A figura 1 mostra as principais alterações, com ênfase na magnitude das mesmas, absolutamente incomuns àquelas habitualmente observadas nos testes realizados em pacientes com características semelhantemente graves. Foi obtido o  $V'O_2$  do pico do exercício de  $3,9 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  e a inclinação da razão  $VE/VCO_2$  (slope) de 272,12, condições que expressam a gravidade do caso.

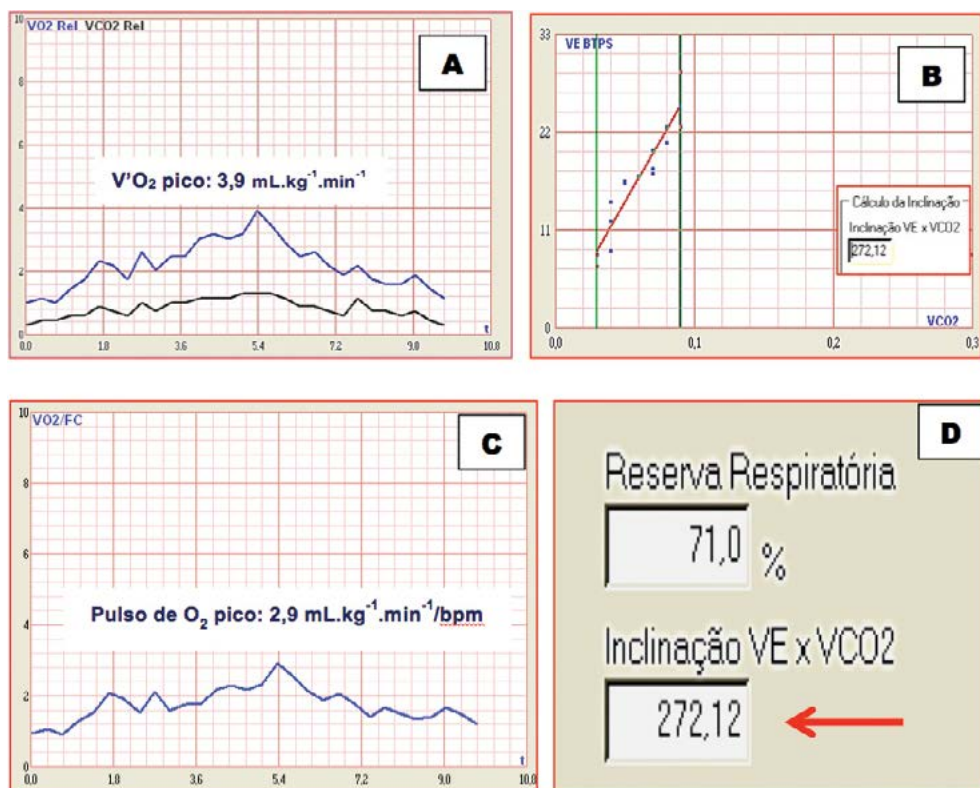
Os valores do equivalente respiratório de oxigênio também se mantiveram elevados, não existindo, entretanto, qualquer indício clínico indicativo de disfunção celular mitocondrial (Figuras 1,2). O ponto ótimo cardiorrespiratório, isto é, o menor valor do equivalente respiratório de oxigênio durante o exercício incremental, foi 87,0, embora o estimado para o paciente variasse entre 18,72 e 27,68. Tal diferença, claramente, expressa uma muito má integração entre os sistemas cardiovascular e respiratório<sup>5</sup>.

Além das variáveis apontadas na figura 1, a pressão arterial sistólica registrada no pico foi de 94 mm Hg, com elevação de somente 4 mm Hg durante o exercício.



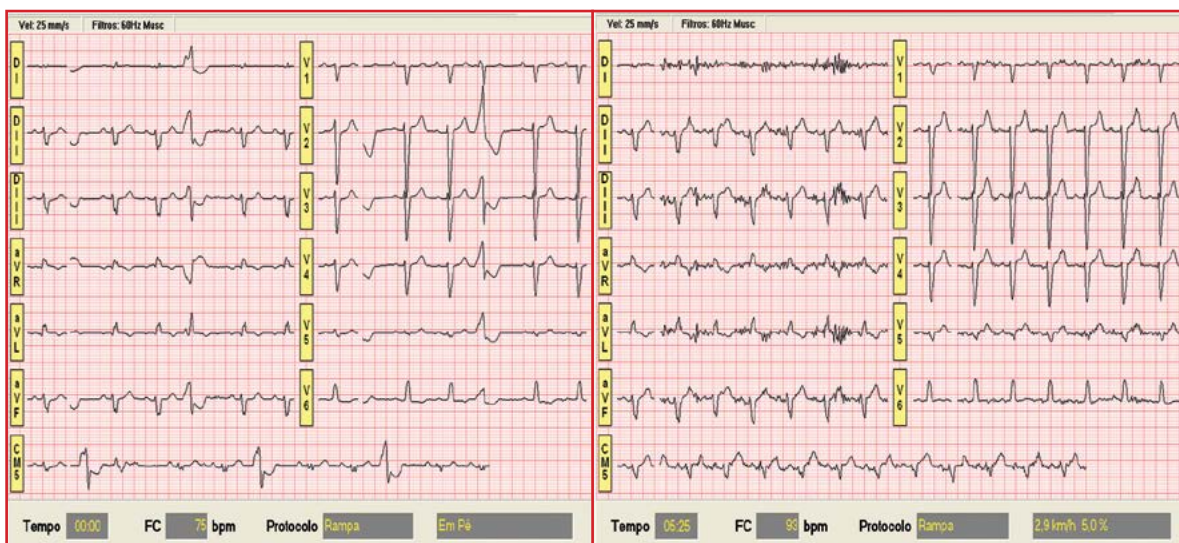
**Figura 2.** Evolução das curvas dos coeficientes ventilatórios de oxigênio e de gás carbônico, com valores extremamente elevados, e com características morfológicas que impossibilitam a identificação dos limiares, condição ratificada na tentativa da identificação dos mesmos através das curvas da fração expirada de oxigênio, da ventilação ou pela aplicação do V-slope.

Aspectos prognósticos adicionais deste TECP foram os baixos valores da potência circulatória, 367 ( $\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ), mm Hg e o da potência ventilatória, 0,35 mm Hg, muito inferiores aos considerados normais em pacientes em uso de betabloqueador, que seriam, respectivamente, acima de 1500 ( $\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ), mm Hg e acima de 3,5 mm Hg. A redução da frequência cardíaca no primeiro minuto da recuperação foi somente de 3bpm em relação àquela do pico do exercício, adicionando indicação quanto ao muito mau prognóstico. A lenta cinética de oxigênio na recuperação, 156 segundos, acrescenta na gravidade funcional e no mau prognóstico, assim como o OUES, cujo valor normal seria superior a 1,47, tendo-se obtido somente 0,33.



**Figura 1.** Variáveis do TECP indicativas de muito mau prognóstico. A –  $V'O_2$  pico:  $3,9 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ; B –  $VE/VCO_2$  slope: 272,12 (normal estimado: 24,7); C – Pulso de  $O_2$  com morfologia em platô e valor de pico de  $2,9 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}/\text{bpm}$  (normal estimado: 26); D – Baixa reserva cronotrópica, ausência de limitação ventilatória ao incremento do exercício e limiar ventilatório não identificado.

A impossibilidade da identificação do limiar ventilatório, como ocorreu neste TECP, tem sido implicada como condição adicional de maior gravidade e pior prognóstico<sup>6</sup>. Embora a sua identificação possa contribuir na avaliação, a sua ausência parece se relacionar a um aumento adicional de risco dos pacientes (Figura 2), mesmo que, como neste caso, o teste tenha sido de intensidade submáxima<sup>7</sup>. Os traçados eletrocardiográficos pré-TECP e do pico do exercício são apresentados na figura 3.



**Figura 3.** Traçados eletrocardiográficos imediatamente antes e no pico do exercício, à esquerda e direita, respectivamente, evidenciando distúrbio da condução pelo ramo esquerdo, além de extrassístoles ventriculares isoladas no traçado pré-exercício. Frequência cardíaca no pico do exercício: 93bpm e no primeiro minuto da recuperação ativa: 90bpm.

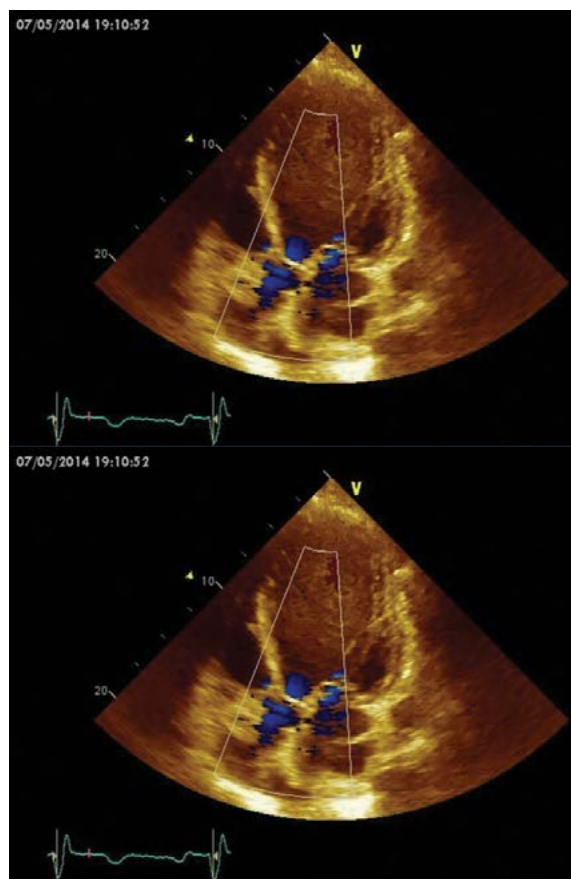
Idade do paciente (anos)	Sobrevida pós-TECP (dias)	V'O <sub>2</sub> pico (mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	VE/VCO <sub>2</sub> slope	Fração de ejeção (VE)
69	730	7,8	38,5	26%
71	365	9,9	40,0	22%
55	180	10,3	56,9	30%
66	90	6,7	67,8	17%
61	30	7,0	62,5	26%
69	2	3,9	272,12	15%

**Tabela 1.** Foram avaliadas a fração de ejeção ventricular esquerda, medida através do ecocardiograma, e duas variáveis dos teste cardiopulmonar, em 28 pacientes, com o objetivo de avaliar aqueles com indicação de transplante cardíaco ou implante de dispositivo de suporte mecânico ventricular. A tabela se refere aos resultados obtidos daquele grupo de pacientes, porém, exclusivamente, daqueles que evoluíram para óbito em até 24 meses após o teste (n = 6 - 21%). O paciente com menor fração de ejeção, menor V'O<sub>2</sub> pico e, principalmente, com extrema ineficiência ventilatória inferida pelo VE/VCO<sub>2</sub> slope, foi o que apresentou pior evolução, com óbito após 48 horas da realização do teste cardiopulmonar.

## Outros exames complementares

O ecocardiograma transtorácico mostrou uma grave disfunção global do ventrículo esquerdo, com grande aumento das câmaras esquerdas, fração de ejeção ventricular esquerda de 15%, aumento do calibre da veia cava inferior, insuficiência mitral funcional e insuficiência tricúspide moderada e pressão sistólica da artéria pulmonar de 45 mm Hg, possivelmente subdimensionada pela também disfunção do ventrículo direito (Figura 4).

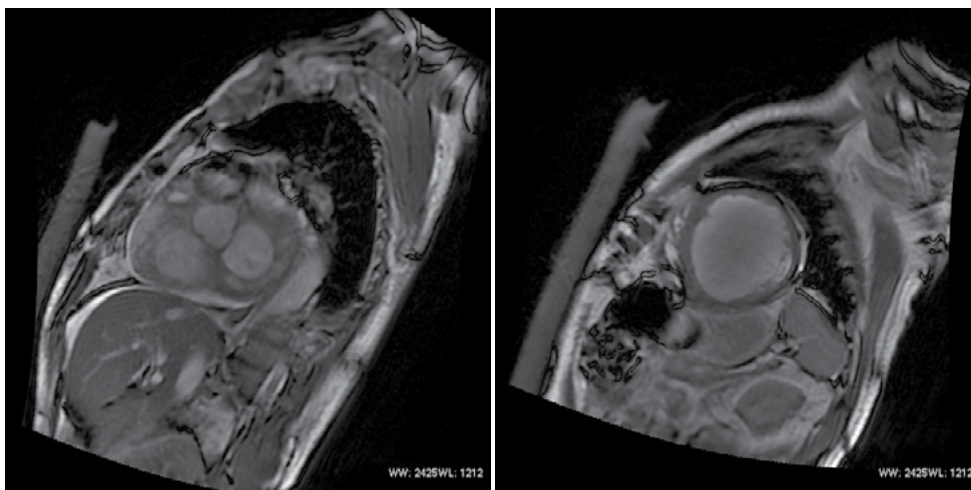
A descrição do laudo e as imagens da ressonância



**Figura 4.** Imagens do ecocardiograma evidenciando grande aumento das cavidades. Detalhes no texto.

magnética cardíaca estão apresentadas na figura 5, que destacam as expressivas áreas de realce tardio, além de uma área de infarto estimada em 39% da massa miocárdica.





#### Laudo

Volume do átrio esquerdo estimado em 166 ml, ou 95ml/m<sup>2</sup>.  
Volume do átrio direito estimado em 125 ml, ou 71ml/m<sup>2</sup>  
Disfunção global do ventrículo direito discreta, com fração de ejeção estimada em 39%.  
Disfunção global do ventrículo esquerdo importante, com fração de ejeção estimada em 29%.  
Acinesia dos segmentos apicais e infero-lateral medial.  
Hipocinesia septal medial e basal.  
Defeito perfusional em repouso persistente nos segmentos anterior basal e medial, antero-lateral basal, antero-septal medial, inferior e infero-lateral medial, em correspondência com áreas de infarto.  
Realce tardio transmural (>75% da área do segmento) nos segmentos septal apical, inferior apical, no ápex e infero-septal medial, compatível com infarto miocárdico e ausência de potencial de recuperação contrátil.  
Realce tardio transmural (>50% da área do segmento) nos segmentos anterior e antero-septal mediais, compatível com infarto miocárdico e viabilidade incerta.  
Realce tardio não transmural (>50% da área do segmento) anterior basal, antero-septal basal, infero-septal basal, anterior apical, inferior medial e lateral apical, compatível com infarto miocárdico e viabilidade mantida.  
Massa de infarto estimada em 39% da massa do VE.

Figura 5. Imagens da ressonância magnética do coração e o respectivo laudo.

## Finalizando

Afirmamos que diante das variáveis do TECP habitualmente utilizadas na estratificação do prognóstico dos pacientes com ICC, ao identificarmos que seus valores se apresentaram extremamente e incomumente alterados, parece-nos, sim, que tais condições se associaram a risco também extremamente elevado para eventos graves e precoces, pois o paciente aqui apresentado evoluiu para óbito 48 horas após a realização do TECP.

Por outro lado, as graves alterações mostradas nos demais exames complementares possivelmente não pudessem expressar que tais alterações seriam indicativas da iminência de evento grave, pois elas, ao contrário das muito expressivas alterações das variáveis do TECP, são semelhantes àquelas comumente encontradas na maioria dos pacientes com grave ICC.

Portanto, o que podemos absorver das informações obtidas com o estudo, exclusivamente, de um único caso aqui apresentado, seria que a concomitância de  $V'O_2$  pico tão baixo quanto inferior a 4 mL.kg<sup>-1</sup>.

min<sup>-1</sup>, VE/VCO<sub>2</sub> constantemente muito elevado durante todo o exercício, com a sua inclinação (slope) com valor tão extremo quanto superior a 270, sem limitação ventilatória ou queda da saturação periférica de oxigênio, OUES somente 23% do valor mínimo normal, redução da frequência cardíaca de 3bpm no primeiro minuto da recuperação ativa, platô dos valores da pressão arterial sistólica e da curva do pulso de oxigênio, potências circulatória e ventilatória, respectivamente, inferiores a 25% e 10% dos respectivos valores mínimos considerados normais, além da lenta cinética de oxigênio na recuperação e, adicionalmente, tendo todas essas condições associadas à não identificação do limiar ventilatório, parece fortemente indicativo de mínimo tempo de sobrevivência.

Talvez estejamos, através deste caso, ineditamente, apontando ser o teste de exercício cardiopulmonar o método complementar, entre os habitualmente disponíveis, capaz de melhor identificar uma condição de risco extremo para o paciente com insuficiência cardíaca crônica. Estudos posteriores, evidentemente com maior número de pacientes, diversidade de condições e robustez científica, poderão melhor contribuir na ampliação deste conhecimento.

## REFERÊNCIAS:

1. Serra S. Considerações sobre ergoespirometria. Arq Bras Cardiol 1997;98(4):301-304.
2. Serra S. Teste de exercício cardiopulmonar na insuficiência cardíaca. Antevendo da falência de bomba ao risco de morte súbita. Cardiol Exerc 2007;8:4-5.
3. Serra S. Avaliando o prognóstico da insuficiência cardíaca crônica através de oito variáveis do teste de exercício cardiopulmonar. Rev DERC 2010;16:26-27.
4. Costa RVC, Nóbrega ACL, Serra S, Rego S, Wajngarten M. Influence of skeletal muscle mass on ventilatory and hemodynamic variables during exercise in patients with chronic heart failure. Arq Bras Cardiol 2003;81(6):581-585.
5. Ramos PS, Ricardo DR, Araújo CGS. Ponto ótimo cardiopulmonar: uma variável submáxima do teste cardiopulmonar. Arq Bras Cardiol 2012;99(5):988-996.
6. Chase P, Arena R, Guazzi M, Myers J, Peberdy MA, Bensinhom D. Prognostic usefulness of the functional aerobic reserve in patients with heart failure. Am Heart J 2010;160:922-927.
7. Souza FCC. O limiar anaeróbico determinado pelo método ventilatório é uma variável perdida? Rev DERC 2011;17(4):105.



# ATIVIDADE FÍSICA EM MULHERES MUITO IDOSAS: FATORES LIMITANTES

Rev DERC. 2015;21(1):12-14

Dra. Angela Rúbia C. N. Fuchs - SP

Dr. Luiz Eduardo Mastrocolla,

Dra. Fernanda Regina de Moura,

Dr. Renato Lopes Pelaquim

Dentre os inúmeros testes de avaliação clínica para a abordagem do envelhecimento destaca-se o emprego do Eyeball Test, que mede de sua heterogeneidade. Nesta análise são observadas as características gerais da mulher idosa, como capacidade cognitiva, fragilidade decorrente da redução da atividade hormonal anabólica e estado inflamatório crônico, que culminam em ciclo autossustentado de redução de energia, perda de peso, inatividade, baixa ingestão alimentar e sarcopenia<sup>1</sup>.

Os determinantes do sucesso em reabilitação funcional de idosos nonagenários estão relacionados com o grau de fragilidade avaliado pelo índice de Barthel (nível de independência de cuidados pessoais, mobilidades) e do número de comorbidades identificados no início da reabilitação<sup>2</sup>. O treinamento físico é considerado seguro nessa faixa etária, sendo os benefícios alcançados similares aos observados no idoso jovem<sup>3</sup>.

No idoso são determinadas três faixas etárias (AHA), entre outras classificações clínico-funcionais: idoso jovem (65-74 anos), idoso idoso (75-84 anos) e idoso muito idoso ( $\geq 85$  anos). Nesta fase da vida, a atividade física tem como um dos objetivos primordiais aprimorar a habilidade de tomar conta de si próprio, aumentando a capacidade de autossuficiência e o bem estar geral nos anos subsequentes dentro da expectativa de vida. Dentre os declínios funcionais do processo de envelhecimento, a redução da densidade mineral óssea (DMO) assume particular importância pelo potencial de desenvolvimento da osteoporose e por elevar o risco de fraturas. A queda na produção dos estrogênios, característica do estágio de vida após a menopausa é um fator que acelera a redução da DMO, fazendo das mulheres uma população especialmente suscetível à osteoporose<sup>4</sup>.

No processo de envelhecimento ocorre queda do consumo máximo de oxigênio com diminuição do desempenho durante o exercício exaustivo, diminuição da resposta

$\beta$ -adrenérgica, aumento da rigidez da aorta e da disfunção endotelial, entre outras anormalidades cardiovasculares. Alterações locomotoras coexistem, como a perda de massa muscular (sarcopenia) e perda de força e da potência muscular, que resultam em diminuição na capacidade de promover movimento articular necessário às atividades que requerem força moderada. Entre estas, incluem-se o ato de elevar-se de uma cadeira, subir escadas e manter o equilíbrio ao evitar obstáculos. Ainda, a osteoartrite é a doença articular mais prevalente entre os idosos. A queda associada à fragilidade óssea caracterizada pela osteoporose pode aumentar a probabilidade de fraturas<sup>4</sup>.

De inúmeras maneiras de prescrever a atividade física, com foco especial em benefícios cardiovasculares, pode-se empregar o teste ergométrico (TE) ou teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) realizado em bicicleta ou esteira rolante (de acordo ao ergômetro utilizado no ginásio). Quando o TE é disponível utiliza-se a caracterização da capacidade funcional útil (CFU), que consiste na determinação da faixa segura de frequência cardíaca de treinamento sem a presença de alterações clínicas, eletrocardiográficas e hemodinâmicas. Nos testes sem alterações, a etapa escolhida para a prescrição da carga e da frequência cardíaca é aquela que coincide habitualmente ao nível de percepção do esforço entre 13 a 15 da escala de Borg, entre ligeiramente cansativo e cansativo. Quando o serviço de reabilitação tem o TCPE como ferramenta de prescrição emprega-se o momento do exercício definido como o limiar anaeróbico ventilatório (LAV), especialmente em idosos com disfunção ventricular importante<sup>5</sup>. Tal índice de limitação funcional ou LAV, que representa o momento do exercício aonde a velocidade de produção do ácido láctico excede a velocidade de remoção, com conseqüente acúmulo, parece ser um bom marcador de trabalho, que pode ser suportado por período variável de exercício, dependente

de características individuais, além do grau de treinamento físico. A intensidade do exercício é determinada na carga e na frequência cardíaca em torno do LAV<sup>5</sup>.

A avaliação da aptidão física com seus cinco componentes: flexibilidade, coordenação motora, agilidade, resistência aeróbica e força é realizada pela equipe multidisciplinar do programa de reabilitação, envolvendo em especial educadores físicos e fisioterapeutas, para orientação de atividades específicas. A detecção do grau de dependência do idoso nos diferentes componentes possibilita selecionar intervenções adequadas, aplicadas tanto individualmente quanto em grupo, objetivando a melhora da capacidade funcional, principalmente no desempenho da rotina de vida diária<sup>6</sup>.



**Fase I** – Fase de exercício predominantemente aeróbico, com prescrição da carga em bicicleta eletromagnética e frequência cardíaca baseada na Capacidade Funcional Util.

### Sugestão para a implementação do volume de atividade física, com base em seus componentes principais:

- ▶ **Intensidade:** 40% - 80% do VO<sub>2</sub> pico, que corresponde a 65% - 80% da FC pico.
- ▶ **Duração:** 60 minutos. A pessoa idosa é menos capaz de se adaptar e se recuperar de um estímulo fisiológico. Qualquer acréscimo na atividade deve ser precedido de aumento gradual (ou decréscimo) de exercício.
- ▶ **Frequência:** mínimo 3 vezes por semana.
- ▶ **Modo de exercício:**



**Fase II** – Fase de Exercício Resistido

**Exercício aeróbico**, que solicita grandes grupos musculares como andar, pedalar, eventualmente correr (depende de condição estrutural osteomuscular e cardiovascular ótima) é excelente para controlar o peso e melhorar a resistência geral. A frequência cardíaca deve ser mantida dentro dos limites de prescrição<sup>7</sup>.

**Exercício resistido:** com intensidade em torno de 30% - 40% de uma repetição voluntária máxima. A escala subjetiva de esforço de Borg é utilizada para auxiliar no controle da intensidade de 11 a 13 (fácil a ligeiramente cansativo) em uma escala de 6 a 20. O fortalecimento muscular deve ser feito com o uso de pesos, faixas elásticas, tornozela, entre outros. O treinamento proposto pode ser efetuado em circuito ou com a repetição dos movimentos desempenhados pelo educador físico. Quando praticado com regularidade, pode aumentar a força muscular com positivas repercussões na proteção contra as quedas, além do

eficiente estímulo para o aumento da massa óssea<sup>8</sup>, influenciando fatores de risco relacionados com a osteoporose.

**Exercício de flexibilidade:** melhora a amplitude de movimento e a função física, contrabalanceando a perda na amplitude de movimento observada com o envelhecimento. O exercício de alongamento deve ser realizado durante o aquecimento e na fase final<sup>9</sup>.

**Exercícios Funcionais** são realizados a partir de movimento que simulem atividades de vida diária: sentar-se e levantar-se em uma cadeira, levantar-se do chão (sentado), com ou sem apoio dos membros superiores.

**Mat Pilates:** modalidade que integra mente e corpo, com foco na postura e respiração. Promove a realização

dos movimentos naturais da coluna (flexão, extensão, flexões laterais e rotação) alivia tensões e agrega autoconfiança.

- ▶ **Progressão:** como o idoso geralmente apresenta menor capacidade de adaptação deve ser adequado o tempo em cada etapa de exercício, para permitir uma acomodação mais completa antes de aumentar a frequência, a duração ou a intensidade. O aumento em qualquer um desses três importantes componentes do treinamento deve ser feito gradualmente e sem maiores mudanças na quantidade total de trabalho prescrito<sup>10</sup>.

A sessão de reabilitação cardiovascular é dividida em duas fases, com duração de 30 minutos cada. Na primeira é realizado exercício aeróbico e na segunda é executado exercício resistido, de flexibilidade, Mat. Pilates e funcional. Nesta fase, pode ser realizado um método separadamente ou a combinação dos mesmos.

Os programas de exercícios devem ser individualizados conforme as necessidades específicas do idoso. A aderência em longo prazo ao programa proposto é necessária para que se mantenham os benefícios ganhos pela prática da atividade física. Finalmente, o exercício é uma forma de atividade social para pessoas de todas as idades<sup>10</sup>. As sessões de exercícios devem enfatizar a diversão, o prazer e o contato social. A coisa mais importante a ser lembrada é que em qualquer idade é possível aprimorar a capacidade para o exercício.

#### REFERÊNCIAS:

1. Ahmed N, Madel R, Fain MJ. Frailty: an emerging geriatric syndrome. *Am J Med.* 2007;120(9): 748-53.
2. Elphick HL, Mankad K, Madan S, Parker C, Liddle BJ. The determinants of successful in-hospital rehabilitation in people aged 90 years and older. *Gerontology* 2007;53:116-20.
3. Menezes AR, Lavie CJ, Forman DE, Arena R, Milani RV, Franklin BA. Cardiac rehabilitation in the elderly. *Prog Cardiovasc Dis* 2014;57:152-9.
4. Danon-Hersch N, Rodondi N, Spagnoli J, Santos-Eggimann B. Prefrailty and chronic morbidity in the youngest old: an insight from the Lausanne cohort Lc65+. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60:1687-94.
5. Fuchs ARCN, Meneghelo RS, Stefanini E, De Paola AV, Smanio PEP, Mastrocolla LE, Ferraz AS, Buglia S, Piegas LS, Carvalho AAC. Exercise may cause myocardial ischemia at anaerobic threshold in cardiac rehabilitation program. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* (2009) 42(3): 272-278.
6. Audelin MC, Savage PD, Ades PA. Exercise-based cardiac rehabilitation for very old patients (> or =75 years): focus on physical function. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2008;28(3):163-73.
7. Oerkild B, Frederiksen M, Hansen JF, Simonsen L, Skovgaard LT, Prescott E. Home-based cardiac rehabilitation is as effective as centre-based cardiac rehabilitation among elderly with coronary heart disease: results from a randomised clinical trial. *Age Ageing* 2011;40:78-85.
8. Greendale GA, Huang MH, Wang Y, Finkelstein JS, Danielson ME, Sternfeld B. Sport and home physical activity are independently associated with bone density. *Med Sci Sports Exer* 2003, 35(3): 506-12.
9. Orr R, Raymond J, Fiatarone Singh M. Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *Sports Med.* 2008; 38(4): 317-43.
10. Gayda M, Juneau M, Levesque S, Guertin MC, Nigam A. Effects of long-term and ongoing cardiac rehabilitation in elderly patients with coronary heart disease. *Am J Geriatr Cardiol* 2006;15(6):345-51.

## Mais um Congresso do DERC com grande sucesso



Da esquerda: Drs. Nabil Ghorayeb (Presidente do DERC), Daniel Jogaib Daher (Diretor Científico do Congresso), Daniel Forman (Convidado Internacional) e Antonio Carlos Avanza Junior (Presidente do Congresso).

Realizado de 20 a 22 de novembro de 2014, na cidade de Vitória, Espírito Santo, o XXI Congresso Nacional do DERC foi caracterizado pela qualidade dos temas e palestrantes, envolvendo atualização nas diversas áreas do DERC. A presença do convidado internacional, Dr. Daniel Forman, contribuiu somando valor científico àquele intrínseco dos convidados nacionais.

Neste ano de 2015, o **XXII Congresso Nacional do DERC** será realizado na cidade do Recife e em 2016 na cidade do Rio de Janeiro.

Portanto, até Recife!



# PARALÍMPICOS JUDOCAS E CORAÇÃO DE ATLETA

Rev DERC. 2015;21(1):15

Dr. Japy Angelini Oliveira Filho<sup>1</sup> – SP  
Dra. Maria Beatriz Leme Monteiro<sup>2</sup>  
Dra. Ana Fátima Salles<sup>3</sup>  
Dr. Orlando Campos Filho<sup>4</sup>

O Coração de Atleta é uma condição caracterizada por sinais clínicos, radiológicos, eletrocardiográficos e ecocardiográficos, descrita em atletas em atividade esportiva traduzindo adaptações fisiológicas ao treinamento físico em função de substrato genético<sup>1,2</sup>. Foi descrito pela primeira vez em esquiadores, por Henschen em 1899<sup>3</sup>; corresponde a adaptações cardiovasculares induzidas por uma interação de fatores centrais e periféricos, agindo em níveis estruturais, metabólicos, neurais e hormonais em substrato genético<sup>1</sup>.

Em atletas paralímpicos de elite, aparentemente saudáveis, encontramos sinais de coração de atleta em 46% dos casos<sup>1</sup>. Nesta coorte, descrevemos correlações significativas entre os valores da potência aeróbia e limiares ventilatórios e as dimensões ventriculares<sup>4</sup>. A prevalência de 11% de potenciais tardios atingiu a 11% e foi significativa em relação à prevalência de 1,4% de PT em indivíduos saudáveis descrita na literatura ( $p < 0,001$ )<sup>5</sup>.

Em judocas paralímpicos da seleção brasileira estudamos a prevalência de coração de atleta e fatores de risco coronário. Foi um estudo prospectivo transversal de atletas consecutivos utilizando avaliação clínica, o escore de risco de Framingham, e exames cardiológicos - ECG, ecocardiograma e teste ergométrico em esteira de Ellestad (TE).

A casuística se constituía de 14 atletas deficientes visuais: oito homens, idade de 26,3±6,4 anos, com treinamento na modalidade há 9,2±7,9 anos. A avaliação clínica constatou que todos os atletas eram assintomáticos e apresentavam IMC de 25±14 kg/m, FC em repouso de 66±2 bpm; detectaram-se em 14,28% dos casos sopros cardíacos (n=2). Não se constataram a presença de estalidos.

No ECG, registraram-se alterações em 65% dos casos: bradicardia sinusal (n=3), bloqueio atrioventricular de 1º grau (n=1), bloqueio incompleto de ramo direito (n=4), sobrecarga ventricular esquerda (n=1), alterações de onda T (n=6).

No Ecocardiograma, encontramos alterações em 50% dos casos: aumento de átrio esquerdo (n=1), da espessura da parede posterior de VE (n=1), do diâmetro diastólico de VE (n=4), da espessura de VE (n=3). Não se detectaram elevações da Massa de VE em todos os casos.

Todos os TE foram normais, considerando-se o comportamento de ST, da frequência cardíaca e da pressão arterial; arritmias estiveram ausentes em todos os casos. O Consumo de O<sub>2</sub> estimado foi de 62,70±9,99 ml/O<sub>2</sub>/min. Segundo os critérios da AHA - Palo Alto, a aptidão física foi boa (n=3) e excelente (n=7); em 4 casos não pode ser avaliada, devido à idade inferior a 20 anos (n=4).

Os fatores de risco coronário estiveram presentes em seis atletas (43%): antecedentes familiares (n=5), obesidade (n=2), hipertensão (n=1), dislipidemia (n=0), diabetes (n=0) e tabagismo (n=0). Descrevemos em coorte de 79 paralímpicos brasileiros a presença de fatores de risco em 51% dos casos<sup>6</sup>.

O risco de óbito em 10 anos (Framingham) foi de 2 a 3% para os homens e 1 a 3% para as mulheres; em outra publicação relatamos risco de 3,3 +- 3,8% de eventos coronários em 10 anos<sup>6</sup>.

## Conclusão

Em atletas paralímpicos de elite, na modalidade judô, detectaram-se sinais de coração de atleta em 64,28% dos casos. Fatores de risco coronário foram descritos em 42% dos atletas, constatando-se risco de eventos coronários de 1 a 3% em 10 anos.

## REFERÊNCIAS:

1. Oliveira Filho JA, Silva AC, Lira Filho EB, Luna Filho B, Covre SH, Lauro FAA, Danucalov MAD, Leite WA, Tuffik S, Andrade JL, Paola AAV. Coração de atleta em desportistas deficientes de elite. Arq Bras Cardiol 1997; 69: 385-388.
2. Oliveira Filho JA & Salvetti XM. "O atleta paralímpico". In: Ghorayeb N & Dioguardia G (eds.). Tratado de Cardiologia do Exercício e do Esporte. 1ª Ed. São Paulo, Atheneu, 2006. p.121-9.
3. Henschen SE. Skilåuf und Skiwettlauf. Eine medizinische Sportstudie. Mitt Med Klin (Upsalla) 1899; 2:15
4. Oliveira Filho JA, Salvetti XM, Lira Filho EB, Mello MT, Silva AC, Luna Filho B. Athlete's heart, oxygen uptake and morphologic findings in paralympic athletes. Int J Cardiol, 2007; 121: 100-1.
5. Oliveira Filho JA, Luna Filho B, Covre SH, Lira Filho EB, Regazzini M, Greco JEPB, Silva AC, Santos Filho DV, Paola AAV. Eletrocardiograma de alta resolução em atletas deficientes de elite. Arq Bras Cardiol 1999; 72: 690-692.
6. Oliveira Filho JA, Salvetti XM, Lira Filho EB, Mello MT, Silva AC, Luna Filho B. Coronary risk in cohort of paralympic athletes. Brit J Sports Med 2006; 40: 918-22.

- > 1. Professor Associado da UNIFESP/Escola Paulista de Medicina, Livre Docente em Cardiologia. Chefe do Setor de Ergometria e Exercício da Disciplina de Cardiologia. Chefe do Ambulatório de Cardiologia do Esporte da Disciplina de Medicina Esportiva do CETE - Centro de Traumatologia do Esporte – UNIFESP /EPM - FIFA Medical Center of Excellence.
- > 2. Especialista em Medicina do Esporte. Preceptor Chefe do CETE - Centro de Traumatologia do Esporte – UNIFESP /EPM - FIFA Medical Center of Excellence.
- > 3. Doutor em Cardiologia pela UNIFESP/EPM. Médico do Setor de Ergometria e Exercício da Disciplina de Cardiologia, da UNIFESP/EPM, responsável pelos Testes Cardiopulmonares
- > 4. Professor Associado da UNIFESP/Escola Paulista de Medicina, Doutor em Cardiologia. Chefe do Setor de Ecocardiografia da Disciplina de Cardiologia da UNIFESP/EPM.

japyoliveira@uol.com.br



# BLOQUEIO DO RAMO ESQUERDO ESFORÇO-INDUZIDO E SUAS IMPLICAÇÕES

Rev DERC. 2015;21(1):16-19

Dr. Leandro Steinhorst Goelzer<sup>1,2</sup> - MS

Dra. Selma Guimarães Ferreira Medeiros<sup>2</sup>

Dra. Marcela Estival de Araujo Souza (R2)<sup>2</sup>

Dr. Eduardo Conceição Reigota<sup>3</sup>

Dra. Claudia Cazzolato (R2)<sup>3</sup>

## CASO 1:

Homem, 52 anos, eutrófico, ativo. Antecedente de ablação por radiofrequência em 2007 devido à Síndrome de Wolff-Parkinson White. Sem fatores de risco pessoais e familiares para doença arterial coronariana (DAC). Sem uso de medicamentos. Submetido a Teste de Exercício (TE) em 20/02/2013, sob protocolo de Ellestad.

**Eletrocardiograma de repouso (ECG):** ritmo sinusal. Onda R sem progressão de V1 a V3 (Figura 1). O TE foi interrompido aos 10 minutos (5,0 mph 10,0 %) por cansaço respiratório, após atingir 89% da frequência cardíaca máxima preconizada para a idade (Figura 1). Presença de

bloqueio do ramo esquerdo após os 7 min 47s do esforço, com a frequência cardíaca 142 bpm, persistindo até 1 min 46s da fase de recuperação, sem alterações do segmento ST a posteriori (Figura 2).

**Parâmetros hemodinâmicos:** variação da pressão arterial sistólica de 40 mmHg. Duplo Produto máximo de 24.000 bpm.mmHg. Potência aeróbica máxima de 11,93 METs, classificada com boa pela AHA. Redução fisiológica da FC no primeiro minuto da recuperação: 35 bpm. Ausência de arritmias durante o exame. O médico assistente optou por acompanhamento clínico do paciente.

## CASO 2:

Homem, 39 anos, sobrepeso (29,7 kg/m<sup>2</sup>), sedentário, tabagista desde os 16 anos de idade, com carga tabágica de 23 maços/ano, estressado. Portador de hipertensão arterial, em uso irregular de Atenolol 50 mg e Escitalopram 20 mg ao dia. Sem antecedentes familiares para doença coronariana. Referiu dor torácica típica dois dias antes da admissão hospitalar. Submetido a TE em 17 de junho de 2014 sob protocolo de Bruce.

**ECG de repouso:** ritmo sinusal. Onda T *plus/minus* de V3 a V5 (Figura 3). Teste interrompido aos 5 min 36s do esforço por dor retroesternal, tipo peso, sem irradiação, limitante, acompanhada de sudorese profusa e palidez cutânea, com 72% da frequência cardíaca máxima preconizada para a idade. Presença de bloqueio do ramo esquerdo após o quinto minuto do exercício (Figura 3), persistindo até o primeiro minuto da recuperação, com supradesnívelamento de ST em aVL de 1 mm, medido na junção J /ST, do 2º ao 3º minuto e com infradesnívelamento do segmento ST de 1 mm na parede inferior, padrão horizontal, do 2º ao 4º minuto da recuperação (Figuras 4 e 5).

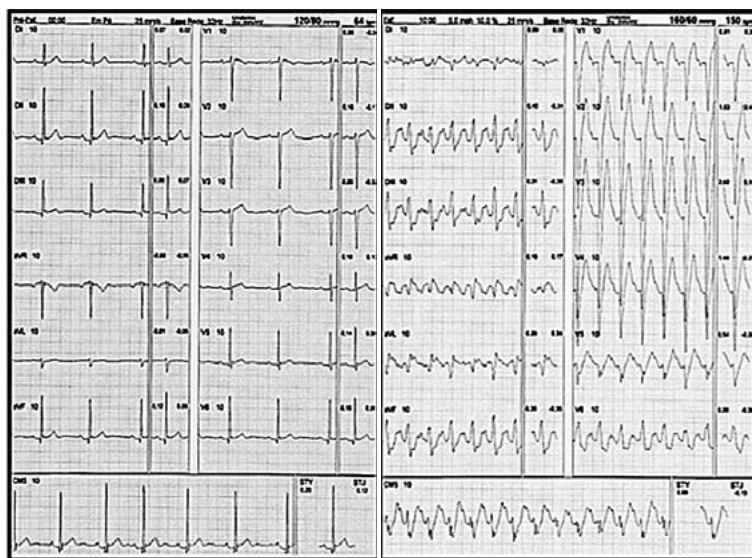


Figura1: Eletrocardiograma de repouso (à esquerda) e do pico do esforço (à direita), em treze derivações.

> 1. NEOCOR Diagnóstico Cardiovascular

> 2. HUMAP / EBSERH

> 3. Hospital do Coração de Mato Grosso do Sul

lgoelzer@terra.com.br

## Parâmetros hemodinâmicos:

variação da pressão arterial sistólica ao esforço de 70 mmHg. Duplo Produto máximo de 24.700 bpm.mmHg. Potência aeróbica máxima atingida de 5,36 METs, considerada baixa, segundo a AHA. Redução fisiológica da FC no primeiro minuto da recuperação: 14 bpm. Presença de extrassístoles

ventriculares isoladas e monomórficas frequentes após o quarto minuto do esforço, com episódios de taquicardia ventricular não sustentada, com 3 a 4 bpm, e bigeminismo ventricular frequente dos 7s até 1 min 50s da recuperação.

Submetido a cineangiocoronariografia no mesmo dia, foi evidenciada artéria coronária direita (CD) ocluída após sua origem. Circulação colateral grau III para CD. Evidência de lesão obstrutiva subtotal em artéria interventricular anterior (DA) comprometendo a origem do 1º ramo diagonal. Este ramo diagonal é de bom calibre e extensão e com irregularidades parietais. Ventrículo esquerdo hipertrófico, com volume e contratilidade preservadas (Figura 6). Indicada cirurgia de revascularização miocárdica, a qual foi realizada em 20 de junho de 2014, com anastomose da artéria torácica interna esquerda para DA e enxerto de ponte de safena para CD. Recebeu alta hospitalar seis dias após, em uso de Somalgin Cardio 100 mg, Rosuvastatina 20 mg e Nebivolol 5 mg ao dia.

## Discussão

A prevalência estimada de bloqueio do ramo esquerdo (BRE) permanente na população em geral é de 1,5%, aumentando de 1% aos 50 anos para 17% aos 80 anos de idade<sup>1</sup>. Em geral, o BRE permanente está associado à deterioração da função ventricular esquerda, dissincronia mecânica e insuficiência cardíaca<sup>2</sup>. Em alguns pacientes, o BRE pode ser a primeira manifestação de doença cardíaca difusa e sua presença é associada a pior prognóstico em comparação àqueles com condução intraventricular normal e bloqueio do ramo direito (BRD) sem doenças cardíacas concomitantes<sup>3</sup>.

Por sua vez, o bloqueio de ramo esquerdo esforço-induzido (BRE E-I) é um achado raro e ocorre em 0,4% a 0,5% dos pacientes durante TE<sup>4,5</sup>, sendo mais prevalente que o BRD E-I (0,04% a 0,29%)<sup>6,7</sup>, ambos sendo duas

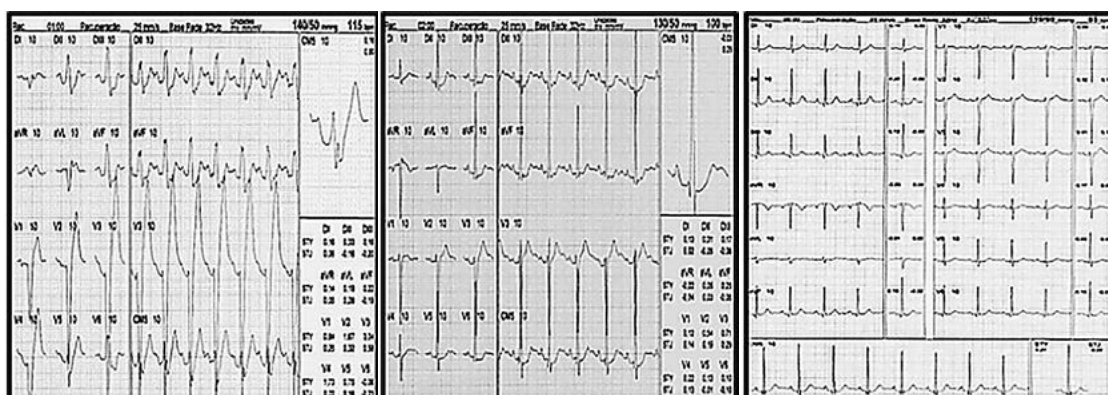


Figura 2: Sequência do eletrocardiograma no primeiro, segundo e sexto minutos da recuperação, em quatro (à esquerda e no centro) e em treze derivações (à direita).

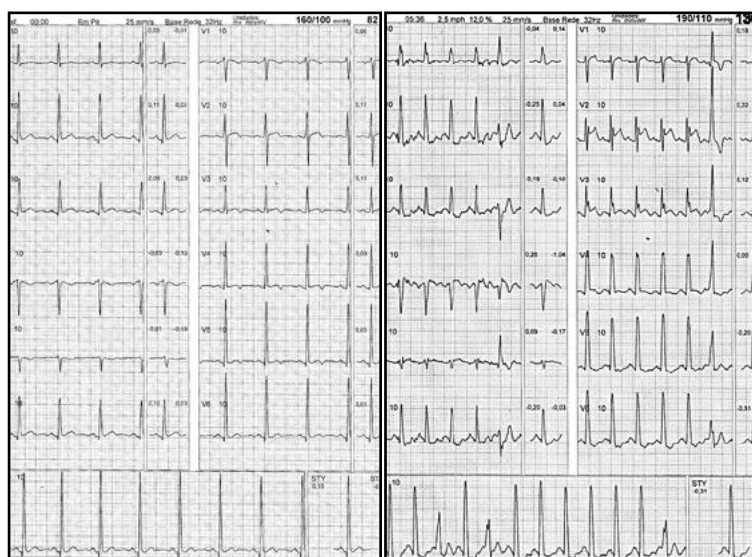


Figura 3: Eletrocardiograma de repouso (à esquerda) e no pico do esforço (à direita), em treze derivações.

a três vezes mais comuns entre homens do que em mulheres<sup>4,8,9</sup>. Vieweg et al relataram pela primeira vez um caso de BRE E-I<sup>10</sup>.

De modo interessante, Giordano, Crosio e Calzolari mencionaram um caso de uma adolescente de 11 anos de idade, aparentemente saudável, encaminhada ao Instituto por causa de BRE E-I detectado durante teste do degrau de Master para obter a liberação para esporte competitivo. Os testes subsequentes foram negativos. Suspeitou-se, porém, que o BRE foi o sinal inicial de cardiomiopatia. De acordo com estes autores, o seguimento periódico faz-se necessário para traçar a possível progressão da doença<sup>11</sup>.

Verificou-se BRE E-I em associação com doença do coração estrutural subjacente<sup>12</sup>, fluxo coronariano lento<sup>13</sup>, espasmo coronariano<sup>14</sup> e também em indivíduos sem cardiopatia<sup>15</sup>. Vários trabalhos foram publicados sobre este tema, com pequenas amostras de indivíduos, direcionando para uma

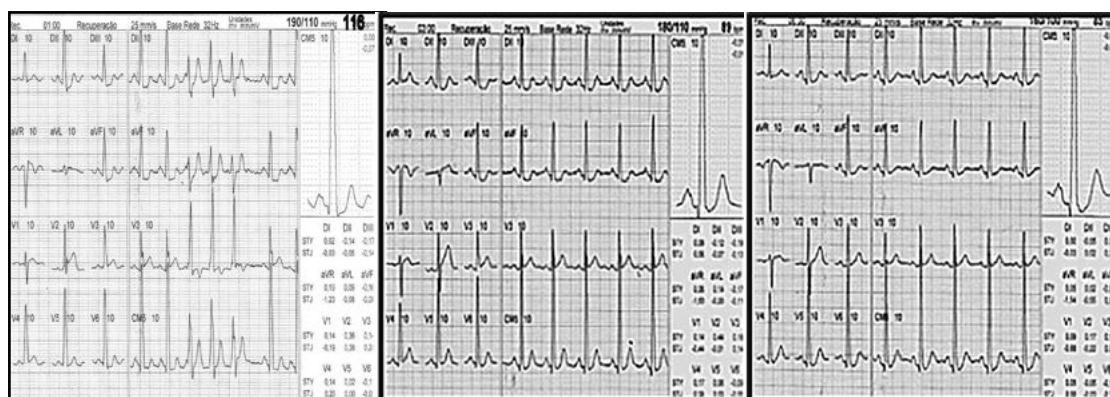


Figura 4: Sequência do eletrocardiograma no primeiro, terceiro e sexto minutos da recuperação, em quatro derivações.

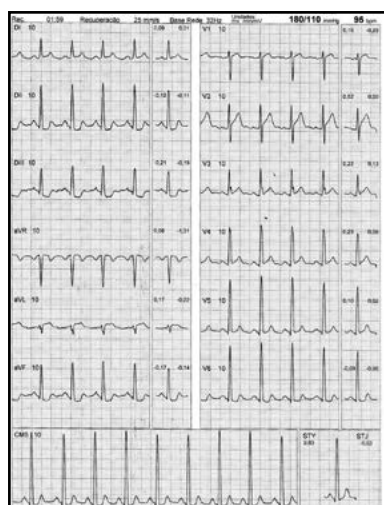


Figura 5: Ver texto.

associação entre esse achado e DAC ou disfunção ventricular<sup>5,9,16,19</sup>. Em 2011, Tanaka et al demonstraram um caso de BRE E-I durante TE (FC de 100 bpm) associado com dissincronia ventricular mecânica significativa do ventrículo esquerdo, confirmado pela técnica de rastreamento de pontos (speckle tracking) através da ecocardiografia bidimensional, que foi resolvida após a intervenção farmacológica com  $\beta$ -bloqueador e antagonista da angiotensina II<sup>20</sup>.

Outros pesquisadores sugeriram que em pacientes sem evidência de doença cardíaca, o BCRE-EI poderia ser causado por um defeito primário do sistema de condução,

com um bom prognóstico<sup>15,21,22,23</sup>. A caracterização da dor precordial, quanto a sua natureza, em típica ou atípica, é de fundamental importância, e tem sido discutida por Vasey et al desde 1985, uma vez que foi identificada DAC em BRE E-I quando angina típica estava presente, estando ausente a DAC nos casos de precordialgia atípica. Eles revisaram 2.584 registros consecutivos de pacientes submetidos a TE e a coronariografia para determinar a relação entre BRE E-I e a presença de DAC. BRE E-I foi identificado em 28 pacientes (1,1%), que foram categorizados de acordo com o diagnóstico: angina pectoris clássica, dor torácica atípica, arritmia cardíaca sintomática e assintomática. DAC esteve presente em 7 de 10 pacientes que apresentaram angina pectoris clássica, mas 12 de 13 pacientes com dor torácica atípica tinham artérias coronárias normais. Todos os 10 pacientes nos quais BRE E-I ocorreu a uma FC igual ou superior a 125 bpm eram livres de DAC, enquanto que 9 de 18 pacientes nos quais BRE E-I apareceu em uma FC inferior 125 bpm tiveram DAC<sup>17</sup>.

Para corroborar com o descrito anteriormente, Said et al relataram dois casos de angina pectoris associados a BRE E-I durante TE. O primeiro paciente com angina típica apresentava DAC grave necessitando de intervenção percutânea com implante de stents farmacológicos. O segundo paciente tinha angina atípica e não mostrou ao estudo

hemodinâmico DAC obstrutiva. O BRE E-I ocorreu em FC distintas, sendo que no primeiro paciente se manifestou com FC de 80 bpm e no segundo com FC de 140 bpm, durando até o final da fase de recuperação, no primeiro paciente desaparecendo com FC de 83 bpm e no segundo paciente com FC de 96 bpm<sup>24</sup>.

Na Cleveland Clinic, Grady et al. reportaram uma série de 70 pacientes com BRE E-I, elaborada a partir de 17.277 TE consecutivos de casos-controles. Os pacientes do grupo controle foram pareados de acordo com as variáveis sexo, HAS, diabetes, tabagismo, uso de betabloqueador e história de DAC. Nem todos os pacientes neste grupo foram submetidos à angiografia coronariana, mas os resultados foram acompanhados por uma média de 3,8 anos. Utilizou-se um desfecho composto de mortalidade por todas as causas, revascularização (percutânea ou cirúrgica), infarto do miocárdio não fatal, taquicardia ventricular sintomática ou sustentada documentada e necessidade de implante de marcapasso ou desfibrilador cardíaco interno. Eles mostraram que o BRE E-I é preditor independente para maior morbi-mortalidade cardiovascular (29%) e de eventos cardíacos maiores (19%) em comparação com o grupo controle, 25% e 10%, respectivamente. A taxa total de eventos foi de 76% para o grupo BRE E-I versus 24% para o grupo controle<sup>4</sup>.

As III Diretrizes sobre teste ergométrico<sup>25</sup> destacam o elegante estudo realizado por Stein e colaboradores sobre a prevalência e o significado prognóstico do BRE E-I. Foram avaliados 9.623 homens americanos veteranos de guerra submetidos a TE entre 1987 e 2007. Os desfechos foram comparados entre aqueles com TE normal (NL), os com BRE E-I e os que apresentaram depressão do segmento ST (Dep ST) anormal. A mortalidade e a causa das mortes foram identificadas de forma cega para os resultados do TE. Nesta coorte prospectiva, 6.922 indivíduos TE se apresentaram NL (57,2  $\pm$  11,4 anos), 1.739 apresentaram Dep ST anormal (62,7  $\pm$  9,8 anos) e 38 casos de BRE E-I foram identificados (65,2  $\pm$  11,9 anos). A prevalência do



BRE E-I foi 0,38%. Após 8,8 anos, o mais longo seguimento disponível até agora, ocorreram 1.699 mortes por todas as causas e 610 mortes cardiovasculares. DAC e insuficiência cardíaca foram mais prevalentes nos pacientes com BRE E-I. Pacientes com BRE E-I tiveram razão de risco de 2,37 ( $p = 0,002$ ) para mortalidade por todas as causas, mas a mesma não foi significativa quando ajustada para idade ou quando a mortalidade cardiovascular foi o desfecho avaliado. Porém, tal fato pode ser explicado pela maior faixa etária e maior número de doenças cardiovasculares associadas. Os achados desse estudo, em conjunto com literatura anterior, demonstram que este grupo de indivíduos deveria ser melhor investigado em relação à presença de DAC e disfunção ventricular de forma semelhante aos pacientes com infradesnívelamento do segmento ST esforço-induzido, não por aumento do risco cardiovascular, mas por representar marcador de anormalidade e pior prognóstico. Até agora, esse é o primeiro estudo a comparar a mortalidade em pacientes com depressão anormal do segmento ST-EI e aqueles com BRE-EI<sup>5</sup>.

Em 2014, Anderson et al descreveram um caso de BRE E-I iniciada na FC de 112 bpm em uma mulher de 42 anos com história de dor torácica aos esforços, acompanhada de palpitações e dispnéia. As coronárias eram normais. Após três meses de treinamento físico regular (exercício aeróbico submáximo) com sessões de 30 minutos por dia, durante cinco dias por semana, os sintomas da paciente melhoraram e BRE E-I e a dor torácica desapareceram a uma FC consideravelmente mais elevada de 150 bpm. Apesar deste método ter sido usado anteriormente<sup>26</sup>, o relato em questão teve

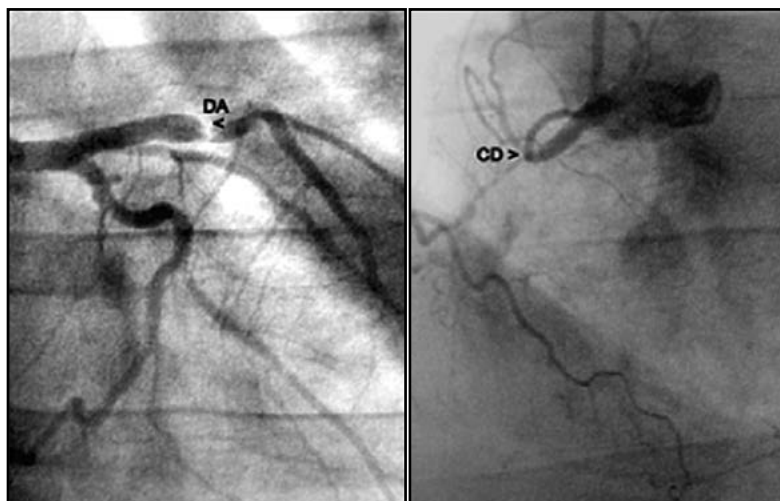


Figura 6: Estudo angiográfico coronariano.

um acompanhamento mais longo, e demonstra que o tratamento não é durável com a descontinuidade do exercício. A reabilitação cardíaca mostrou-se eficaz para diminuir sintomas<sup>27</sup>.

Por fim, a presença de BRE E-I é empolgante e, ao mesmo tempo, emblemática, com várias possibilidades, na dependência do contexto clínico de cada paciente. Na primeira situação, apenas acompanhamento clínico. No segundo caso, indivíduo com angina típica e com fatores de risco cardiovasculares associados, com DAC obstrutiva severa. Mais uma vez, o TE mostra-se, indiscutivelmente, oportuno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Eriksson P, Hansson PO, Eriksson H, Dellborg M. Bundle-branch block in a general male population: the study of men born 1913. *Circulation*. 1998;98:2494-2500.
- Zannad F, Huvelle E, Dickstein K, van Veldhuisen DJ, Stellbrink C, Kober L, et al. Left bundle branch block as a risk factor for progression to heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2007;9:7-14.
- Breithardt G, Breithardt OA. Left bundle branch block, an old-new entity. *J Cardiovasc Transl Res*. 2012;5:107-116.
- Grady TA, Chiu AC, Snader CE, Marwick TH, Thomas JD, Pashkow FJ, et al. Prognostic significance of exercise-induced left bundle-branch block. *JAMA*. 1998;279:153-156.
- Stein R, Ho M, Oliveira CM, Ribeiro JP, Lata K, Abella J, et al. Exercise-induced left bundle branch block: prevalence and prognosis. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97:26-32.
- Bounhoure JP, Donzeau JP, Doazan JP, Queyreau JM, Galinier M, Estrabaud M, et al. Complete bundle branch block during exercise test: clinical coronary angiographic data. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 1991;84(2):167-71.
- Stein R, Nguyen P, Abella J, Olson H, Myer J, Froelicher V. Prevalence and prognostic significance of exercise-induced right bundle branch block. *Am J Cardiol*. 2010;105(5):677-80.
- Bussink BE, Holst AG, Jespersen L, Deckers JW, Jensen GB, Prescott E. Right bundle branch block: prevalence, risk factors, and outcome in the general population: results from the Copenhagen City Heart Study. *Eur Heart J*. 2013;34:138-146.
- Williams MA, Esterbrooks DJ, Nair CK, Sailors MM, Sketch MH. Clinical significance of exercise-induced bundle branch block. *Am J Cardiol*. 1988 Feb 1;61(4):346-8.
- Vieweg W, Stanton K, Alpert J, Hagan A. Rate dependent left bundle branch block with angina pectoris and normal coronary arteriograms. *Chest*. 1976;69(1):123-4.
- Giordano U, Crosio G, Calzolari A. Exercise-induced left bundle branch block in a young female athlete. *Cardiol Young*. 2003 Aug;13(4):367-9.
- Ferrer MI. Interesting electrocardiogram: the appearance of left bundle branch block during treadmill testing--revisited. *J Ineur Med*. 2005;37:63-65.
- Ozcan F, Maden O, Ozlu MF, Ozeke O, Balbay Y. Exercise induced left bundle branch block in a patient with slow coronary flow. *Abant Medical Journal*. 2012;1:156-158.
- Candell Riera J, Méndez M, Gomez-Pajuelo C. Exercise-induced left bundle branch block: resolution after calcium antagonist therapy. *Int J Cardiol*. 1986;13:243-246.
- García Pascual J, Oller Martínez G, Vega J, Gordillo E, Ferreira I; Peña C et al. Exercise-induced left bundle-branch block in patients with coronary artery disease versus patients with normal coronary arteries. *Rev Esp Cardiol*. 2002 May;55(5):474-80.
- Wayne V, Bishop R, Cook L, Spodick D. Exercise-induced bundle branch block. *Am J Cardiol*. 1983;52(3):283-6.
- Vasey C, O'Donnell J, Morris S, McHenry P. Exercise-Induced Left Bundle Branch Block and Its Relation to Coronary Artery Disease. *Am J Cardiol*. 1985;56:892-895.
- Virtanen K, Heikkilä J, Kala R, Siltanen P. Chest pain and rate-dependent left bundle branch block in patients with normal coronary arteriograms. *Chest*. 1982;81(3):326-31.
- Puleo P, Verani MS, Wyndham CR, Hixson J, Raizner AE. Exercise-induced left bundle branch block: resolution after coronary angioplasty. *Am Heart J*. 1984;108(5):1373-4.
- Tanaka H, Hiraiishi M, Miyoshi T, Tsuji T, Kaneko A, Ryo K et al. Exercise-induced left bundle branch block and subsequent mechanical left ventricular dyssynchrony resolved with pharmacological therapy. *Cardiovasc Ultrasound*. 2011;9(1):4.
- Moran JF, Scurlock B, Henkin R, Scanlon PJ. The clinical significance of exercise-induced bundle branch block. *J Electrocardiol*. 1992 Jul;25(3):229-35.
- Hertzeanu H, Aron L, Shiner RJ, Kellermann J. Exercise dependent complete left bundle branch block. *Eur Heart J*. 1992;13(11):1447-51.
- Candell Riera J, Oller Martínez G, Vega J, Gordillo E, Ferreira I; Peña C et al. Exercise-induced left bundle-branch block in patients with coronary artery disease versus patients with normal coronary arteries. *Rev Esp Cardiol*. 2002 May;55(5):474-80.
- Said SA, Bultje-Peters M, Nijhuis RL. Exercise-induced left bundle branch block: an infrequent phenomenon: Report of two cases. *World J Cardiol*. Sep 26, 2013; 5(9): 359-363.
- Meneghelo RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrocola LE, Albuquerque PF, Serra SM et al. / Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(supl.1):1-26.
- Heinsimer JA, Skelton TN, Calif RM. Rate-related left bundle branch block with chest pain and normal coronary arteriograms treated by exercise training. *Am J Med Sci*. 1986;292(5):317-319.
- Anderson NS, Ramirez A, Slim A, Malik J. Exercise Induced Left Bundle Branch Block Treated with Cardiac Rehabilitation: A Case Report and a Review of the Literature. *Case Rep Vasc Med*. 2014; 1-4.



# FORAME OVAL PATENTE E MERGULHO: CONTROVÉRSIAS E RECOMENDAÇÕES, UMA REVISÃO SOBRE O ASSUNTO

Rev DERC. 2015;21(1):20-24

Drs. Luciano dos Santos Tarelho - SP

Maurício Milani

Juliana Goulart Prata Oliveira Milani

Adolfo Rocha Suero

Beatriz Helena Martins

Hugo Bertipaglia

## Resumo

A comunidade mundial de mergulho autônomo vem crescendo e, mesmo com muitas pesquisas científicas na área, existem temas ainda controversos. A maioria das certificadoras libera a atividade de mergulho vinculada a uma liberação médica, porém ainda não existe uma padronização sobre o assunto no Brasil. Neste contexto, o presente artigo de revisão visa auxiliar o raciocínio médico frente a uma avaliação de liberação para a prática de mergulho autônomo.

A prevalência de Forame Oval Patente (FOP) é de até 30% da população e há uma clara associação entre FOP e Doença Descompressiva (DD). Porém, a maioria das certificadoras não sugere a investigação desta patologia cardíaca, apesar de ser conhecido que esta associação implica maior risco de lesão embólica neurológica. Entretanto, as evidências de sua ocorrência ainda estão em investigação.

Nesta revisão concluímos que, embora exista uma incongruência entre as evidências de alguns estudos e as recomendações das certificadoras, é possível haver um padrão de conduta com risco-benefício favorável.

## Introdução

A prática de mergulho autônomo cresce anualmente. A PADI (Professional Association of Diving Instructors), maior certificadora do mundo, registra mais de 22 milhões de certificações de 1967 a 2013, com quase um milhão de certificações anuais na última década<sup>1</sup>. Assim, o entendimento desta atividade esportiva se torna necessário para o conhecimento médico.

Atualmente, a PADI padronizou a necessidade de liberação médica para o início da prática do mergulho. Porém, grande parte dos médicos não possui formação sobre mergulho e pode não saber o que investigar.

A complicação mais temível do mergulho é a doença descompressiva (DD), que resulta da formação de bolhas nos fluidos corpóreos após exposição a reduções da

pressão, como na ascensão à superfície após imersão prolongada<sup>2,3</sup>.

Durante o mergulho, a respiração em pressão aumentada resulta em maior entrada de gases para o sangue e supersaturação. Com o retorno à pressão normal, podem ocorrer formação e embolização de bolhas gasosas de nitrogênio. Embora este fenômeno seja comum no mergulho, raramente produzem sintomas quando venosas, sendo eliminadas na circulação pulmonar<sup>2,4</sup>.

Por outro lado, estas bolhas podem atingir a circulação arterial e ocasionar a DD, a qual é um evento raro e com apresentação clínica variável, desde leves sintomas musculoesqueléticos a graves manifestações neurológicas e colapso. A arterialização destas bolhas venosas pode ocorrer por shunts intrapulmonares<sup>4</sup>, comunicações interatriais ou forame oval patente<sup>2,5</sup>.

## Forame Oval Patente

O forame oval patente (FOP) é relacionado a vários processos patológicos, dentre eles embolia paradoxal em acidente vascular cerebral (AVC) criptogênico e embolia gasosa paradoxal da DD, que ocorre em mergulhadores, astronautas e aviadores<sup>5,6</sup>.

O forame oval é um remanescente da circulação fetal, no qual o sangue oxigenado placentário entra no átrio direito, via veia cava inferior, e passa pelo forame oval para o átrio esquerdo e circulação sistêmica arterial, devido a não maturação pulmonar fetal<sup>6</sup>.

Com o nascimento, ocorre abertura dos alvéolos pulmonares, com conseqüente redução da resistência vascular pulmonar. Com isso, o fluxo se inverte (da esquerda para direita), devido à maior resistência vascular sistêmica em relação à pulmonar<sup>6</sup>.

Esta inversão de fluxo causa fechamento do forame oval, podendo persistir até o segundo ano de vida. Fusão incompleta ocorre em aproximadamente 25% das pessoas, com prevalência decrescente a cada década de vida<sup>5,6</sup>.

> Hospital do Coração de Campinas

> Fitcordis Medicina do Exercício

lstarelho@cardiol.br

O diagnóstico de FOP costuma ser um achado de técnicas ultrassonográficas, uma vez que sua elevada prevalência e pouca manifestação sintomatológica dificultam o diagnóstico clínico. O ecocardiograma transtorácico (ETT) é de grande auxílio diagnóstico. Já o ecocardiograma transesofágico (ETE) é o mais acurado e padrão ouro, apesar de mais invasivo<sup>7</sup>.

A utilização de contraste e realização da manobra de Valsalva eleva a acurácia do método<sup>5,7</sup>. O Doppler transcraniano também pode ser utilizado para avaliação de microembolia de artéria cerebral média<sup>5,8</sup>.

Ressalta-se que a existência do FOP não implica necessariamente na presença de um shunt interatrial<sup>9</sup>. Soliman et al<sup>9</sup> relataram sensibilidade do ETT contrastado de 22 a 100% e especificidade de 83 a 100%. No Doppler transcraniano, a sensibilidade e especificidade foram de, respectivamente, 68 a 100% e 65 a 100%. Billinger et al<sup>10</sup> demonstraram, com o uso da oximetria auricular após repetitivas manobras de Valsalva, que esta avaliação poderia ser utilizada para detecção de FOP.

Apesar das diferenças nos métodos de triagem utilizados, a prevalência de FOP em mergulhadores é elevada e varia de 25 a 31%<sup>11-14</sup> tendo sido relatado prevalência de até 50% no ETE contrastado<sup>15</sup>, dependendo do método de triagem utilizado e amostra de mergulhadores avaliada.

Portanto, destaca-se que a prevalência de FOP é bastante elevada na população geral e em mergulhadores.

Apesar disso, a incidência geral de DD é muito baixa, sendo relatada a ocorrência de 2,5 eventos a cada 10.000 mergulhos<sup>12</sup>. No relatório da DAN (Divers Alert Network) de 2009<sup>16</sup> com o registro de 150.739 mergulhos de 1995 a 2007, a incidência de DD foi de 2,3 casos a cada 10.000 mergulhos.

Por outro lado, a incidência de DD é maior em mergulhadores portadores de FOP, sendo estimado risco relativo (RR) entre 2,5 a 5,7<sup>12-14,17</sup>.

Torti et al<sup>12</sup>, em um estudo com 230 mergulhadores, observaram prevalência de 27% de FOP, detectado pelo ETE contrastado. A DD com manifestação neurológica apresentou RR de 4,8 nos portadores de FOP, além de maior necessidade de câmara hiperbárica neste grupo (RR de 12,9). O risco foi diretamente proporcional nos mergulhadores com FOP maiores e maiores shunts detectados no ETE. O risco de DD nos mergulhadores com FOP menores foi semelhante àqueles sem FOP. Outros autores também associaram maior risco em FOP maiores<sup>17</sup>.

## Arterialização

A passagem de bolhas do lado direito do coração para o esquerdo, atingindo a circulação sistêmica, é denominada arterialização. Em um estudo<sup>18</sup> com 12 mergulhadores que realizaram perfis de mergulhos não descompressivos com ar comprimido, seguindo as recomendações internacionais, foi identificado grande prevalência de formação de bolhas

venosas, até 2 horas após término do mergulho. Em 55 de 69 mergulhos, a graduação da presença de bolhas venosas no átrio direito foi nível 4 (0: nenhuma; 5: máxima). A arterialização das bolhas ocorreu em 16% dos mergulhos e 41,7% dos mergulhadores, embora nenhum tenha tido nenhum sintoma de DD e apenas 1 dos 12 mergulhadores tinha FOP.

Em outro estudo<sup>19</sup> com sete mergulhadores usando trimix (mistura de oxigênio, nitrogênio e hélio), a arterialização ocorreu em nove de 21 mergulhos e em 5 dos 7 mergulhadores. Também não foi evidenciado nenhum caso de DD e apenas um tinha FOP.

Ljubkovic et al<sup>4</sup>, em um estudo com 34 mergulhadores sem FOP, obtiveram arterialização em 9 (26,5%), após um mergulho não descompressivo a 18 metros de profundidade, sugerindo passagem transpulmonar das bolhas venosas. Neste estudo, a arterialização em repouso, após o mergulho, se correlacionou com a indução de arterialização do contraste durante a avaliação laboratorial, em repouso ou exercício submáximo. Madden et al<sup>20</sup> demonstraram aumento da arterialização com a realização de exercício físico após mergulho não descompressivo.

Portanto, arterialização assintomática ocorre mesmo na ausência de FOP e se correlaciona com maior graduação da formação de bolhas venosas no átrio direito<sup>18,19</sup> e com maior susceptibilidade individual à passagem transpulmonar de bolhas<sup>4</sup>. Além disso, a realização de exercício físico após o mergulho pode aumentar a arterialização<sup>20</sup>.

Ljubkovic et al<sup>4</sup> também demonstrou que a suplementação de oxigênio a 100% durante o exercício submáximo em laboratório aboliu ou reduziu a passagem transpulmonar do contraste, o que indicou uma possível ação do oxigênio suplementar em evitar a abertura de shunts intrapulmonares, o que também pode estar relacionado a elevações da pressão arterial pulmonar durante o exercício.

Madden et al<sup>20</sup> estudaram mergulhadores assintomáticos, com demonstração ecocardiográfica de passagem pulmonar de bolhas venosas após o mergulho, em repouso ou com exercício físico. Documentaram interrupção mais rápida da arterialização após a suplementação de oxigênio pós-mergulho.

Desse modo, a suplementação de oxigênio após o mergulho poderia reduzir a arterialização e prevenir a ocorrência de DD. Porém, a recomendação formal desta conduta requer maiores investigações.

Além da arterialização, outros fatores também podem interferir na manifestação clínica da DD. Mitchell et al<sup>21</sup> demonstraram cinética mais lenta de remoção de nitrogênio no ouvido interno, em relação ao tecido cerebral, o que poderia explicar a maior susceptibilidade do labirinto à DD com curta latência.

Outra questão que gera preocupação médica é o incerto efeito neurológico, em longo prazo, destes episódios repetitivos de arterialização assintomática<sup>4,18,19</sup>.

## Lesão Cerebral

Schwezmann et al<sup>14</sup> estudaram 52 mergulhadores e identificaram FOP em 25%. O risco relativo de DD foi de 4,5 no grupo portador de FOP. Ressonância nuclear magnética (RNM) foi realizada nos mergulhadores e em um grupo controle. Foram encontradas 41 lesões cerebrais isquêmicas em 19 mergulhadores e 7 lesões em 6 controles, sendo que, por um modelo de regressão de Poisson, o mergulho aumentou a incidência de lesões isquêmicas em 5,2 vezes. Os mergulhadores portadores de FOP apresentaram quase o dobro de lesões do que os mergulhadores sem FOP.

Neste estudo<sup>14</sup>, 43 dos 52 mergulhadores não tinham histórico de DD prévia. Entretanto, 44% daqueles assintomáticos tinham lesões cerebrais na RNM.

Knauth et al<sup>22</sup> avaliaram 87 mergulhadores sem antecedentes de DD, dos quais 25 tinham FOP e 13 shunt significativo. A RNM identificou 41 lesões cerebrais em 11 mergulhadores. Destes, sete mergulhadores não tinham shunts e apresentaram sete lesões. Os demais quatro mergulhadores tinham shunts (3 com alta relevância hemodinâmica) e apresentaram 34 lesões. Os autores concluíram que lesões cerebrais múltiplas estavam associadas ao FOP com maior repercussão hemodinâmica e que, provavelmente, seriam secundárias a episódios assintomáticos de arterialização de bolhas venosas após o mergulho.

## Fechamento do FOP

Billinger et al<sup>23</sup> realizaram um estudo não randomizado com 104 mergulhadores, sendo 39 sem FOP, 26 com FOP e fechamento percutâneo e 39 com FOP sem intervenção. Neste estudo, o fechamento do FOP pareceu ter reduzido a incidência de DD sintomática no seguimento.

Porém, como foi um estudo pequeno e não randomizado, sua aplicação na rotina clínica (indicação de fechamento de FOP em mergulhadores) não pode ser recomendada. Todavia, casos selecionados podem se beneficiar da intervenção, caso o mergulhador opte por manter a atividade<sup>9</sup>. Nestes casos, deve ser ponderado o risco estimado do procedimento versus o risco do mergulhador, aliado ao benefício potencial do tratamento.

## Recomendações

Balestra et al<sup>24</sup> sugeriram, como estratégia para prevenção de DD, a adoção de medidas para reduzir a formação de bolhas, tais como, mergulho com profundidade menor que 30 metros, subida menor que 9 metros por minuto e, mesmo para mergulhos não descompressivos, a realização de uma parada descompressiva de segurança entre 3 e 6 metros.

Lynch et al<sup>2</sup> sugeriram que portadores de FOP deveriam evitar mergulhos descompressivos, reduzir a duração do mergulho e utilizar apropriadamente misturas gasosas, como ar enriquecido (Nitrox), com maior teor de oxigênio e menor de nitrogênio.

Em um artigo muito interessante, Harrison et al<sup>9</sup> resumiram alguns pontos das principais sociedades sobre o assunto. Uma vez que a presença de FOP desqualifica o mergulhador comercial, torna-se interessante o fato que nenhuma certificadora ter padronizado sua investigação. Para redução da ocorrência de DD em portadores de FOP, os autores recomendaram: ascensão lenta (9 metros/minuto), limitar mergulho até 20 metros, evitar mergulhos repetitivos, reduzir tempo de fundo, realizar paradas de segurança e planejar o mergulho com Nitrox, mas manter o tempo de fundo previsto para ar comprimido.

Consoante a DAN (Divers Alert Network), o risco de doença descompressiva em mergulhadores é de 0,005 a 0,08%. Considerando a presença de FOP, este risco fica em torno de 0,02 a 0,03%, ou seja, um baixo risco para um custo de screening alto<sup>25</sup>.

Pela UK Sports Diving Medical Committee, o risco de DD é maior em FOP grande, sendo que o risco aumenta a partir de 20 metros de profundidade. Desta forma, recomendam liberação sem rastreamento para mergulhos menores de 15 metros ou para maiores de 15 metros com uso de Nitrox. Após o fechamento do FOP, a liberação é irrestrita<sup>25</sup>.

De acordo com a London Hyperbaric Medicine alguns dos fatores que levam a suspeitar de FOP em mergulhador são<sup>25</sup>:

- Doença descompressiva repetitiva e severa;
- Doença descompressiva após perfil de mergulho conservador;
- Doença descompressiva neurológica e em pele;
- Enxaqueca com aura;
- Sintomas de DD com 30 minutos de superfície.

É importante ressaltar que a suspeita de FOP em mergulhadores com enxaqueca com aura é baseada na associação entre estas duas entidades<sup>26</sup>.

A mesma sociedade ainda lista condições médicas que envolvem risco no mergulho:

- FOP, enxaqueca com aura ou shunts conhecidos;
- Desidratação;
- DD prévia;
- Exercícios extenuantes após mergulho;

Por fim, recomenda rastreamento de FOP em<sup>25</sup>:

- DD severa ou repetitiva;
- DD após mergulho com perfil conservador;
- DD em pele ou neurológica;
- Episódio único de DD com enxaqueca e aura;
- DD após mergulho provocativo no qual a avaliação da condição cardíaca ajudará a avaliar o risco de continuar mergulhando;
- Mergulhadores comerciais com DD neurológicas, cutâneas ou cardiopulmonares, particularmente com enxaqueca acompanhada de aura ou com perfil de mergulho não conservador.

## Conclusões e recomendações finais

A doença descompressiva é rara em mergulhadores autônomos, com ocorrência média de 2,5 a 5 eventos maiores a cada 10.000 mergulhos.

A persistência do forame oval é muito prevalente na população geral e também em mergulhadores. Porém, a sua presença em mergulhadores está associada a um maior risco relativo de DD, sendo estimado em 2,5 vezes.

A arterialização de bolhas venosas pode ocorrer mesmo sem a presença de FOP, por abertura de shunts intrapulmonares. Isto ocorre em associação com maior formação de bolhas venosas e por susceptibilidade individual.

Sendo assim, a principal prevenção de DD consiste em reduzir a formação de bolhas venosas e evitar sua arterialização.

Seguem algumas recomendações para a avaliação médica, rastreamento de FOP e conduta, de acordo com o perfil do mergulhador e antecedentes, além de medidas preventivas para DD.

### 1. Medidas preventivas gerais de Doença Descompressiva

- Respeitar as normas e tabelas de mergulho, sendo conservador na programação das imersões, especialmente abaixo dos 20 metros de profundidade. Se possível, utilizar computadores de mergulho.
- Evitar mergulhos repetitivos com pouco intervalo de superfície, com atenção para o cálculo do nitrogênio residual de acordo com as tabelas de mergulho;
- Utilizar proteção térmica adequada ao ambiente no qual o mergulho será realizado;
- Evitar exercícios físicos vigorosos após o mergulho;
- Manter bom condicionamento físico;
- Combater o sobrepeso e obesidade, mantendo ou atingindo o peso ideal;
- Manter adequada hidratação e alimentação durante a prática dos mergulhos;
- Realizar avaliações médicas regularmente;
- Abster-se do tabagismo.

### 2. Avaliação médica para prática de mergulho

- Pesquisar histórico do mergulhador: tempo de prática, perfil de risco dos mergulhos, antecedentes de DD e sintomatologia;
- Pesquisar antecedentes de fatores de risco cardiovascular, cardiopatias, pneumopatias e doenças neurológicas.

#### 2.1. Triagem de FOP

- Mergulhos recreacionais até 18 metros de profundidade: não recomendada triagem rotineira de FOP;
- Mergulhos avançados (especialmente abaixo dos 30 metros de profundidade): recomendada triagem de FOP, pelo maior risco de DD;
- Mergulho profissional: recomendada triagem de FOP, pela exposição frequente e maior risco de DD;
- Antecedentes de qualquer DD prévia e/ou presença de enxaqueca com aura: recomendada triagem de FOP.

A triagem de FOP pode ser feita pelo ETT ou ETE, preferencialmente contrastado, dependendo do grau de suspeita, risco de DD pelo perfil de mergulho realizado e conforme logística regional. A quantificação do shunt pode contribuir na determinação do risco adicional.

### 3. Liberação do mergulho autônomo na presença de FOP

#### 3.1. Mergulho recreacional até 18 metros de profundidade.

- Sem restrições para a prática deste perfil de mergulho devido ao baixo risco de DD;
- Medidas gerais de prevenção de DD, conforme anteriormente descrito;
- Medidas adicionais de prevenção de DD:
  - ▶ Ascensão lenta no mergulho, especialmente nos últimos 10 metros de profundidade;
  - ▶ Parada de segurança entre três e 6 metros, mesmo para mergulhos não descompressivos;
  - ▶ Não realizar manobra de Valsalva durante a ascensão do mergulho;
  - ▶ Prolongar intervalo de superfície em mergulhos repetitivos;
  - ▶ Optar por utilizar ar enriquecido (Nitrox), especialmente se FOP grande e/ou mergulhos repetitivos.

#### 3.2. Mergulho recreacional maior que 18 metros de profundidade.

- Sugere-se restringir este perfil de mergulho ou limitar a profundidade a 20 ou 30 metros, de acordo com a avaliação de risco individual, tamanho do FOP e shunt, histórico prévio de DD e opções pessoais.
- A decisão por fechamento também deve ser individualizada de acordo com o risco e opções pessoais. Ressalta-se que não há definição científica da melhor conduta (ponderar risco/benefício);
- Medidas gerais de prevenção de DD conforme anteriormente descrito;
- Medidas adicionais de prevenção de DD:
  - ▶ Ascensão lenta no mergulho, especialmente nos últimos 10 metros de profundidade;
  - ▶ Parada de segurança entre três e 6 metros, mesmo para mergulhos não descompressivos;
  - ▶ Não realizar manobra de Valsalva durante a ascensão do mergulho;
  - ▶ Evitar mergulhos repetitivos no mesmo dia, idealmente, ou prolongar ao máximo o intervalo de superfície;
  - ▶ Optar por utilizar ar enriquecido (Nitrox) no mergulho, porém seguir tempo de fundo recomendado para ar comprimido;
  - ▶ Reduzir em 25% o tempo de fundo recomendado por tabelas de mergulho ou computadores, em caso de uso de ar comprimido.

#### 3.3. Mergulho profissional

- Pela maior exposição e risco de DD, sugere-se restringir este perfil de mergulho ou decidir por fechamento do FOP, de acordo com avaliação de risco individual e opção pessoal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. PADI. Worldwide Corporate Statistics 2014. <http://www.padi.com/scuba-diving/about-padi/statistics/>. 1-2-2014.
2. Lynch JH, Bove AA. Diving medicine: a review of current evidence. J Am Board Fam Med 2009; 22(4):399-407.
3. Harrison D, Lloyd-Smith R, Khazei A, Hunte G, Lepawsky M. Controversies in the medical clearance of recreational scuba divers: updates on asthma, diabetes mellitus, coronary artery disease, and patent foramen ovale. Curr Sports Med Rep 2005; 4(5):275-281.
4. Ljubkovic M, Zanchi J, Breskovic T, Marinovic J, Lojpur M, Dujic Z. Determinants of arterial gas embolism after scuba diving. J Appl Physiol (1985 ) 2012; 112(1):91-95.
5. Kerut EK, Norfleet WT, Plotnick GD, Giles TD. Patent foramen ovale: a review of associated conditions and the impact of physiological size. J Am Coll Cardiol 2001; 38(3):613-623.
6. Hara H, Virmani R, Ladich E, Mackey-Bojack S, Titus J, Reisman M et al. Patent foramen ovale: current pathology, pathophysiology, and clinical status. J Am Coll Cardiol 2005; 46(9):1768-1776.
7. Soliman OI, Geleijnse ML, Meijboom FJ, Nemes A, Kamp O, Nihoyannopoulos P et al. The use of contrast echocardiography for the detection of cardiac shunts. Eur J Echocardiogr 2007; 8(3):S2-12.
8. Kanaganayagam GS, Malik IS. Modern management of a patent foramen ovale. JRSM Cardiovasc Dis 2012; 1(7).
9. Langton P. Patent foramen ovale in underwater medicine. SPUMS J 1996; 26(3):186-191.
10. Billinger M, Schwerzmann M, Rutishauser W, Wahl A, Windecker S, Meier B et al. Patent foramen ovale screening by ear oximetry in divers. Am J Cardiol 2013; 111(2):286-290.
11. Cross SJ, Evans SA, Thomson LF, Lee HS, Jennings KP, Shields TG. Safety of subaqua diving with a patent foramen ovale. BMJ 1992; 304(6825):481-482.
12. Torti SR, Billinger M, Schwerzmann M, Vogel R, Zbinden R, Windecker S et al. Risk of decompression illness among 230 divers in relation to the presence and size of patent foramen ovale. Eur Heart J 2004; 25(12):1014-1020.
13. Bove AA. Risk of decompression sickness with patent foramen ovale. Undersea Hyperb Med 1998; 25(3):175-178.
14. Schwerzmann M, Seiler C, Lipp E, Guzman R, Lovblad KO, Kraus M et al. Relation between directly detected patent foramen ovale and ischemic brain lesions in sport divers. Ann Intern Med 2001; 134(1):21-24.
15. Germonpre P, Hastir F, Dendale P, Marroni A, Nguyen AF, Balestra C. Evidence for increasing patency of the foramen ovale in divers. Am J Cardiol 2005; 95(7):912-915.
16. Divers Alert Network. Annual Diving Report 2009. <https://www.diversalertnetwork.org/medical/report/index.asp>. 2009
17. Cartoni D, De Castro S, Valente G, Costanzo C, Pelliccia A, Beni S et al. Identification of professional scuba divers with patent foramen ovale at risk for decompression illness. Am J Cardiol 2004; 94(2):270-273.
18. Ljubkovic M, Dujic Z, Mollerlokken A, Bakovic D, Obad A, Breskovic T et al. Venous and arterial bubbles at rest after no-decompression air dives. Med Sci Sports Exerc 2011; 43(6):990-995.
19. Ljubkovic M, Marinovic J, Obad A, Breskovic T, Gaustad SE, Dujic Z. High incidence of venous and arterial gas emboli at rest after trimix diving without protocol violations. J Appl Physiol (1985 ) 2010; 109(6):1670-1674.
20. Madden D, Lozo M, Dujic Z, Ljubkovic M. Exercise after SCUBA diving increases the incidence of arterial gas embolism. J Appl Physiol (1985 ) 2013; 115(5):716-722.
21. Mitchell SJ, Doolittle DJ. Selective vulnerability of the inner ear to decompression sickness in divers with right-to-left shunt: the role of tissue gas supersaturation. J Appl Physiol (1985) 2009; 106(1):298-301.
22. Knauth M, Ries S, Pohmann S, Kerby T, Forsting M, Daffertshofer M et al. Cohort study of multiple brain lesions in sport divers: role of a patent foramen ovale. BMJ 1997; 314(7082):701-705.
23. Billinger M, Zbinden R, Mordasini R, Windecker S, Schwerzmann M, Meier B et al. Patent foramen ovale closure in recreational divers: effect on decompression illness and ischaemic brain lesions during long-term follow-up. Heart 2011; 97(23):1932-1937.
24. Balestra C, Germonpre P, Marroni A. Intrathoracic pressure changes after Valsalva strain and other maneuvers: implications for divers with patent foramen ovale. Undersea Hyperb Med 1998; 25(3):171-174.
25. Sykes O, Clark JE. Patent foramen ovale and scuba diving: a practical guide for physicians on when to refer for screening. Extrem Physiol Med 2013; 2(1):10.
26. Anzola GP, Magoni M, Guindani M, Rozzini L, Dalla VG. Potential source of cerebral embolism in migraine with aura: a transcranial Doppler study. Neurology 1999; 52(8):1622-1625.

HOTEIS	Dist Mar Hotel	Pacote de 2 Noites Por Pessoa 29 a 31/10/15			Noite Extra Por Pessoa		
		Solteiro (R\$)	Duplo (R\$)	Triplo (R\$)	Solteiro (R\$)	Duplo (R\$)	Triplo (R\$)
MAR HOTEL (4*)	Local do Evento	R\$ 594	R\$ 330	R\$ 298	R\$ 297	R\$ 165	R\$ 149
INTERNACIONAL PALACE (4*)	2 Km	R\$ 604	R\$ 332	R\$ 288	R\$ 302	R\$ 166	R\$ 144
PARK HOTEL (3*)	550 m	R\$ 594	R\$ 330	-	R\$ 297	R\$ 165	-
VELA BRANCA (3*)	600 m	R\$ 448	R\$ 248	R\$ 204	R\$ 224	R\$ 124	R\$ 102
DES ARTES (2*)	50 m	R\$ 384	R\$ 218	R\$ 146	R\$ 192	R\$ 109	R\$ 73

Consulte tarifas aéreas promocionais e formas de pagamento

**LUCKY VIAGENS**  
Av. Conselheiro Aguiar, 2205 - Recife/PE  
Fone: (81) 3366-6222 | 3366-6200  
[www.luckviagens.com.br](http://www.luckviagens.com.br)

PROMOÇÃO



Departamento de Ergometria Exercício e Reabilitação Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia



AGÊNCIA OFICIAL



SECRETARIA EXECUTIVA



Fones: 81.3466 5551 / 3465 8594  
Fax: 81 3325 5015  
[cejemeventos@cejem.com.br](mailto:cejemeventos@cejem.com.br)

<http://departamentos.cardiol.br/sbc-derc/congresso2015>



# ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A NATAÇÃO E DICAS NUTRICIONAIS PARA O BOM DESEMPENHO ESPORTIVO

Rev DERC. 2015;21(1):26

Dr. Tales de Carvalho – SC

> Diretor Científico do GERCPM (SBC-DERC)

tales@cardiol.br

A natação pode se tornar um bom esporte, sendo uma boa opção para a prática regular de exercícios físicos, obviamente para os que se sentem bem em atividades aquáticas e tenham interesse em nadar. Mas, há gente que prefere as pedaladas, as corridas ao ar livre, as academias de ginástica e a dança, que são outros exemplos de boas opções. E nada impede que haja escolha de mais de uma modalidade, o que inclusive deve ser incentivado, pois a diversificação de atividades, dentre outras vantagens, proporciona maior espectro de benefícios e reduz o desgaste de determinados setores do sistema músculo esquelético. Portanto fica a dica: caso você seja um nadador, procure também dançar, pedalar ou dar as suas caminhadas ou corridas. Caso não seja um nadador, pense na possibilidade de incluir esta prática na sua rotina de exercícios<sup>1,2</sup>.

Assim como em outras modalidades (corridas, ciclismo, dança etc.), a natação promove distintas respostas no organismo, dependendo da forma como é praticada, ou seja, da sua frequência, intensidade e duração. Quando a atividade é regular, desempenhada algumas vezes por semana, sendo de grande intensidade e curta duração, exigindo frequentes interrupções para recuperação do fôlego, funciona como um exercício anaeróbio (de força, de explosão), sendo o caso dos velocistas (nadadores de 25, 50 e 100 metros). Torna o indivíduo musculoso, ou seja, proporciona grande hipertrofia da musculatura esquelética e também do coração (hipertrofia concêntrica). Quando praticada em intensidades menores, sem que haja um grau exagerado de ofegância, o que permite atividade prolongada, sem interrupções, as adaptações são diferentes, havendo maior gasto calórico, um grande ganho da capacidade cardiorrespiratória (maior capacidade aeróbia ou cardiopulmonar), e aumento das cavidades cardíacas (especialmente do ventrículo esquerdo), no que se caracteriza como hipertrofia excêntrica, algo que se acompanha de grande vasodilatação, com diminuição da resistência periférica. Estas últimas adaptações são observadas em nadadores de travessias marítimas e de provas de longa duração na piscina, sendo as que mais contribuem para aumentar a eficiência do sistema cardiovascular. Naturalmente, o exercício variado, com ritmos diferentes, proporciona um benefício mais amplo, com ganho de força e resistência muscular, concomitantemente ao incremento da capacidade cardiorrespiratória. Portanto, vale a pena variar o treinamento<sup>1,3</sup>.

A princípio, podem nadar todos os que se sentem bem na água e não tenham contra indicações para tal. Como em qualquer prática desportiva, todos devem reconhecer e respeitar os seus limites, procurando gradativamente melhorar o desempenho, adaptando-se progressivamente ao processo. Parece que começar bem cedo pode ser desejável, proporcionando benefícios para saúde e tornando a vida mais

segura, ao reduzir o risco de afogamento de crianças e adolescentes. As aulas de natação destinadas a bebês tem sido a porta de entrada de muitas crianças ao mundo dos esportes, devendo ser destacado que eles rapidamente se familiarizam com a piscina, perdendo o medo da água e parecendo curtir o novo habitat<sup>2</sup>.

E quanto à prática da natação por cardiopatas e hipertensos? Nos casos dos hipertensos, que certamente se beneficiam do exercício físico para o melhor controle da pressão arterial e redução dos riscos de complicações, a natação pode ser, logo de início, uma boa escolha. Não sendo, entretanto, a modalidade ideal para iniciar um programa de reabilitação depois de um evento cardíaco, ou para aqueles de alto risco, tendo em vista a maior dificuldade para monitorar o paciente e de prestar algum atendimento diante de eventual intercorrência. Mas, após o paciente se adaptar ao esquema de exercícios, estando em condição clínica estável, a natação pode se tornar uma boa opção<sup>4</sup>.

E quanto à nutrição relacionada à prática desportiva? Há algo estabelecido especialmente para a natação? Na realidade, existem muitos mitos em relação à alimentação de desportistas. Mas, vamos a alguns fatos. Para os que participam de sessões de exercícios de menos de 1 hora de duração, não há necessidade de nada em especial, sendo recomendado que o indivíduo esteja bem hidratado e tenha feito uma refeição leve, pobre em gorduras e proteínas, cerca de 2 horas antes da atividade. Mas, em atividades que se prolongam por horas, como as travessias, há necessidade de que ocorra durante a atividade a reposição hídrica, de carboidratos e de sais minerais (principalmente sódio), que devem ser consumidos em pequenas porções, a cada 20 minutos. Existem preparações comerciais habitualmente usadas pelos desportistas, que apresentam os ingredientes na proporção adequada. Nada muito diferente do conhecido “soro caseiro”, recomendado para as crianças desidratadas, com distúrbios gastrointestinais<sup>5</sup>.

Finalmente, independentemente da modalidade, o importante é a prática regular de exercícios físicos, de preferência de uma forma diversificada, bem variada, na maioria dos dias da semana. Manter-se em boa forma física pode ser considerada uma excelente atitude em prol da prevenção, uma das mais eficientes formas de preservar a qualidade de vida e prevenir a morte precoce, não somente causada por doenças cardiovasculares, mas, também, por câncer, diabetes, depressão, quedas domésticas dos idosos, etc. Obviamente, ninguém pode ser rotulado de doente simplesmente por estar sedentário, em má forma física, mas certamente estaria melhor do ponto físico e emocional caso estivesse regularmente ativo. Dito com outras palavras, certamente estaria mais saudável e correria menor risco de vida caso praticasse exercícios físicos<sup>4,6</sup>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do Exercício: nutrição, energia e desempenho humano. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- Brenner RA. Prevention of drowning in infants, children and adolescents. Pediatrics 2003; 112 (2): 440-5. 1 ed.
- Mitchell et al. Task force 8: Classification of Sports (in 26th Bethesda Conference. Eligibility Recommendations for Competitive Athletes with Cardiovascular Abnormalities). JACC 2005; 45 (8): 1364 a 1367.
- Carvalho T et al. Diretriz de reabilitação cardiopulmonar e metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. Arq Bras Cardiol 2006; 86(1):74-82.
- Carvalho T et al. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para saúde. Rev Bras Med Esporte 2003; 9(2):57-68.
- Myers J et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. N Engl J Med. 2002;346(11):793-801.

# ARTIGOS DE “HOJE”: RESUMOS E COMENTÁRIOS

Rev DERC. 2015;21(1):27-28

Dr. Maurício Rachid - RJ

mbfrachid@gmail.com

## EFEITOS DA POLUIÇÃO AÉREA SOBRE PARÂMETROS CARDIOVASCULARES E HEMATOLÓGICOS APÓS EXERCÍCIO MÁXIMO AERÓBICO PROGRESSIVO

Kargarfard M, Shariat A, Shaw BS, Lam ETC, Kheiri A et al. Lung 2015 (Epub ahead of print, Jan 22).

Com o objetivo de investigar os efeitos da poluição aérea sobre parâmetros cardiovasculares e hematológicos após exercício aeróbico, os pesquisadores submetem 19 atletas a teste de esforço máximo progressivo em condições de poluição do ar (37,4 partes de monóxido de carbono por milhão) e com ar limpo (2,5 partes de monóxido de carbono por milhão). Quando comparado com o ar puro, o exercício em ar poluído causou uma redução significativa no consumo máximo de oxigênio ( $V'O_2$  máximo), na contagem total de glóbulos vermelhos e no hematócrito, tanto nos atletas treinados ( $n=9$ ) quanto nos destreinados ( $n=10$ ) ( $p < 0,05$ ). A poluição do ar causou alteração da frequência cardíaca máxima e da recuperação da frequência cardíaca somente nos atletas destreinados ( $p < 0,05$ ).

**Comentários:** A prática regular de exercícios físicos está associada a menor mortalidade geral e cardiovascular, sendo recomendada amplamente para pessoas saudáveis e também para portadores de diversas doenças. Já a poluição do ar apresenta efeito inverso sobre a mortalidade. No entanto, apesar da disseminada recomendação para a prática de atividade física, pouca atenção tem sido dada ao ambiente onde é exercida. Este estudo mostra que o exercício em ambiente poluído acarreta efeitos cardiovasculares e hematológicos adversos que apresentam o potencial de desencadear eventos cardiovasculares agudos. Embora estudos adicionais sejam necessários, não parece aconselhável exercitar-se em ambiente com elevada poluição do ar.

## EFEITO DA QUALIDADE DO SONO SOBRE A RESPOSTA HEMODINÂMICA AO EXERCÍCIO E NA RECUPERAÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM INDIVÍDUOS APARENTEMENTE SAUDÁVEIS

Yuksel M, Yildiz A, Demir M, Bilik MZ, Ozaydogdu N, Aktan A, Isik F, Demir S, Yazgan UC, Toprak N. Clinical Invest Medicine 2014;37:E352-62.

Este estudo englobou 113 indivíduos aparentemente saudáveis prospectivamente submetidos a teste ergométrico e questionário sobre a qualidade do sono (Escore de Pittsburgh - EP). Destes, 48 foram classificados com portadores de sono ruim ( $EP > 6$ ) e o restante de sono de boa qualidade. Os com sono de má qualidade exibiam maior frequência cardíaca (FC) de repouso ( $p < 0,001$ ) e pressão diastólica ( $p = 0,006$ ), maior frequência de resposta hipertensiva ao esforço ( $p = 0,046$ ) e de incompetência cronotrópica ( $p = 0,002$ ). Ainda, os indivíduos com sono de baixa qualidade exibiam menor recuperação da FC no primeiro e no terceiro minuto ( $p = 0,005$  e  $0,037$ , respectivamente). À análise multivariada, o escore de qualidade do sono correlacionou-se positivamente com a FC de repouso e negativamente com a resposta da FC ao exercício e no primeiro e terceiro minuto da recuperação.

**Comentários:** A associação entre pouca quantidade de sono e maior mortalidade geral e cardiovascular já foi determinada. No entanto, pouca atenção tem sido destinada à má qualidade do sono. Este estudo nos mostra que um sono ruim modifica desfavoravelmente diversos parâmetros cardiovasculares em repouso, durante e imediatamente após o exercício. Apesar de apresentar algumas limitações, o presente artigo enfatiza a necessidade de se valorizar não só a quantidade, mas também a qualidade do sono quando se objetiva uma boa saúde cardiovascular.

## RECONHECIMENTO E SIGNIFICADO DA INVERSÃO PATOLÓGICA DAS ONDAS T NOS ATLETAS

Schnell F, Riding N, O'Hanlon R, Lenz PA, Donal E et al. Circulation 2015;131:165-173.

Pesquisadores franceses estudaram 155 atletas assintomáticos portadores de inversão patológica da onda T (IPT), submetendo-os ao exame clínico, eletrocardiograma, ecocardiograma (ECO), teste ergométrico, Holter de 24 horas e ressonância magnética cardíaca (RMC). A IPT foi definida com inversão acentuada da onda T medindo pelo menos 2 mm, exceto quando presente nas derivações III, aVR e V1 e de V1 a V4 quando precedida por ST convexo ou em cúpula nos afro-caribenhos. Doença cardíaca esteve presente em 44,5% dos atletas, com a

cardiomiopatia hipertrófica sendo o achado mais frequente (81%). O ECO foi anormal em 53,6% e a RMC identificou os 24 casos restantes de doença cardíaca. Observaram que 5 atletas (7,25%) considerados livres de doença na avaliação inicial, desenvolveram cardiopatia durante o período de seguimento.

**Comentários:** Este artigo nos traz importantes informações para todos que se interessam pela cardiologia do esporte. Primeiramente, que o ECO, outrora considerado o padrão ouro para identificação de doenças estruturais, tais como

a cardiomiopatia hipertrófica, não foi capaz de identificar doença em 35% dos casos. Este restante foi corretamente identificado pela RMC que parece, assim, ser de execução mandatória nestes atletas frente a um ECO normal. Além disso, 5 atletas desenvolveram cardiopatia durante o seguimento, lembrando que as alterações eletrocardiográficas precedem as alterações morfológicas, sendo imprescindível uma vigilância periódica destes atletas diante de uma investigação inicial negativa.



## CÁLCIO NAS ARTÉRIAS CORONÁRIAS E ELETROCARDIOGRAMA DE ESFORÇO COMO PREDITORES DE EVENTOS CORONARIANOS EM ADULTOS ASSINTOMÁTICOS.

Grossmann C, Erlich S, Shemesh J, Koren Moraq N, Grossman E. Am J Cardiol 2015 (Epub ahead of print, Jan 6).

Durante o ano de 2001, 566 indivíduos assintomáticos foram submetidos a teste ergométrico (TE) e autorizaram submeter-se a tomografia computadorizada (TC). TE anormal esteve presente em 71 pacientes (12,5%) e TC com cálcio nas artérias coronárias (CAC) em 286 (50,5%). Durante seguimento médio de 6,5 anos, 35 pacientes apresentaram um primeiro evento coronariano. Naqueles sem CAC, a taxa de eventos foi extremamente baixa (1,4%), independentemente do resultado do TE. Nos portadores de CAC e TE anormal, a taxa de

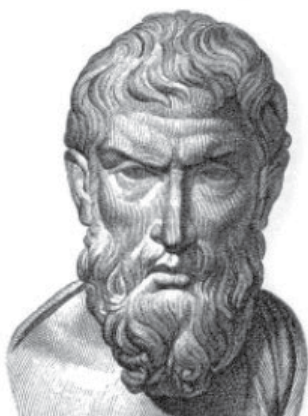
eventos foi a mais elevada (33%). O risco relativo ajustado de evento coronariano nos portadores de CAC com TE anormal foi de 5,16 (IC 95% 2,52-10,60) quando comparado com os que apresentaram CAC com TE normal. Sugeriram os autores que nos indivíduos assintomáticos com CAC, a realização de TE ajuda a melhorar a estratificação de risco, já nos sem CAC, a realização de TE apresenta menor valor.

**Comentários:** A identificação precoce de indivíduos assintomáticos sob risco de eventos coronarianos é um objetivo sempre presente

na mente do cardiologista. O desenvolvimento de estratégias capazes de identificar tais indivíduos é altamente desejável. A realização de angiotomografia no lugar do TE como método inicial para este fim ainda não está recomendada, principalmente por questões de risco de exposição à radiação ionizante e custos. Com o desenvolvimento de aparelhos e técnicas que acarretem menor exposição à radiação e menor custo, a estratégia proposta pelos autores pode se tornar atraente num futuro não muito distante. Vamos aguardar.

## PENSAR

# EPICURO



Hoje vamos tratar de um dos mais importantes filósofos do período helenista: o grego Epicuro, nascido na ilha de Samos em 341 a.C., criador do epicurismo e fundador de sua própria escola filosófica chamada “O Jardim”, onde lecionou até sua morte, em 270 a.C. O propósito da filosofia de Epicuro era atingir a felicidade,

estado caracterizado pela ausência de dor física (aponia) e pela imperturbabilidade da alma (ataraxia). Ele era partidário da teoria de Demócrito – o atomismo – e dele se servia para justificar a constituição de tudo. Para ele, o ser humano era um somatório de carne e alma e, quando morria, ocorria completa desintegração dos átomos, que estariam livres para constituir outros corpos. De acordo com sua doutrina, o sumo bem residia no prazer, isto é, o prazer do sábio, derivado da quietude da mente e do domínio sobre as emoções e, portanto, sobre si mesmo, nada tendo a ver com o prazer da carne.

Dr. Augusto Heitor Xavier de Brito – RJ

Clínica Felipe Matoso (RJ)

axbrito@gmail.com

A seguir, alguns de seus pensamentos:

1. Caráter é aquilo que você é quando ninguém está te olhando.
2. O desejo é a causa de todos os males.
3. Amizade e lealdade residem na identidade de almas raramente encontrada.
4. Aquele que inspira medo aos outros não está, ele próprio, livre desse medo.
5. Um homem é rico em proporção às coisas que pode dispensar.
6. Os grandes navegadores devem sua reputação aos temporais e tempestades.
7. Se queres a verdadeira liberdade, debes fazer-te servo da filosofia.
8. Não se pode não ter medo, quando se inspira medo.
9. É estupidez pedir aos deuses aquilo que se pode conseguir sozinho.
10. Faz tudo como se alguém te controlasse.

# UMA DELAÇÃO NÃO PREMIADA

Rev DERC. 2015;21(1):30

Dr. Josmar de Castro Alves (Procardio-Natal) - RN

josmar@cardiol.br

Quem não se lembra do personagem das revistas em quadrinhos chamada Dennis, personagem criado por Hank Ketcham décadas atrás? Com certeza foi lido por muitos, e hoje traria lembranças de um tempo muito especial. O incrível e inesquecível Pimentinha, filho do Senhor Silva. O menino travesso, criador das situações mais angustiantes, tendo como vizinho o Sr. Wilson, esposo da amável e compreensiva Martha, cuja missão maior era acalmar o marido vítima das travessuras mais incríveis criadas pelo terrível garoto.

Essa foi a visão que tive naquele momento, com o próprio Dennis entrando na sala da ergometria acompanhado do pai.

- Doutor, boa tarde, meu nome é Luís, vim fazer o teste. Gostaria de saber se o Júnior poderia ficar aqui olhando. Acertamos que logo após o exame vamos comprar uma bicicleta, não foi filho?

- Olhei detalhadamente para o garoto. Uns cinco anos de idade, rosto cheio de sardas, cabelo eriçado tipo "escovinha", camisa do Fluminense, "status" de pura travessura e o riso alegre com o presente já sabido e agora confirmado na frente do médico.

- Vou tentar deixá-lo calmo durante o exame - pensei e então falei: você sabia que o Flamengo nasceu do Fluminense?

E a resposta categórica e bem assimilada: - Não, eu não sabia. É como se fosse eu e papai?

- Sim, isso mesmo! - vibrei. Posso deixá-lo sentado nesta cadeira? Se eu precisar de sua ajuda eu digo, OK!

- Sim, doutor! - foi a resposta acompanhada do sorriso orgulhoso do pai.

- Senhor Luís preciso de algumas informações antes do exame e que são dados importantes:

- Fuma? Perguntei.

- Não doutor - respondeu.

- Pai, você fuma sim e mamãe disse se fumar novamente não vai dar mais beijo em você.

Notei que a intervenção do Júnior não tinha sido agradável e investi mais - faz alguma atividade física, pratica algum esporte?

- Não, faço algumas caminhadas, porém, nada com a persistência devida.

- E o Júnior complementou: mamãe disse que ele está muito fraco e só vive cansado.

Notei um olhar severo para o pequeno observador, que, automaticamente, baixou o olhar "afundando" na cadeira.

- Faz alguma dieta, faz ingestão de bebida alcoólica? - complementei.

- Não doutor. Bebo socialmente, tenho feito uma alimentação bem saudável, respondeu.

E aí veio a vingança do Júnior. Sempre soube que criança é pureza de sentimentos, e isto está devidamente comprovado nas escrituras sagradas, além de cantada nos versos de Gonzaguinha - "acredito na pureza das respostas das crianças".

- Pai! Exclamou incrédulo, completando: - Bebe sim, toma muita cerveja no sábado, come muito churrasco e por isso está gordo e cansado. Mamãe disse também que se você morrer ela vai casar com o primo dela.

Com o pai ficando "vermelho", quase pulando fora da esteira, resolvi iniciar logo o teste evitando uma "catástrofe familiar".

- Terminado o exame, o Júnior pergunta: pai, vamos ver a bicicleta?

- Acho que hoje não, está ficando muito tarde - respondeu o pai!

E aí o Júnior cai em prantos.

Com a incerteza da resposta, chego a duas constatações, uma lamentavelmente triste e outra muito feliz.

A sinceridade da intervenção do Júnior pode ter contribuído para uma provável perda da bicicleta.

A pureza das respostas das crianças ainda existe no mundo atual.

