

**DERC**

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

**Impresso  
Especial**9912178531/2007-DR/RJ  
Sociedade Brasileira  
de Cardiologia**///CORREIOS///**

# Revista do DERC

ANO XVI – 2010 – NÚMERO **50**

WWW.SBC-DERC.COM.BR

DO EDITOR **4**INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NO ÍNDICE DE MASSA  
CORPORAL DE ADOLESCENTES **5**QUAL O REAL VALOR DA ESTENOSE CORONARIANA? **9**O TESTE ERGOMÉTRICO NA SÍNCOPE: QUAL O SEU PAPEL? **12**DERC ATUA NA CÂMARA TÉCNICA DE MEDICINA DO ESPORTE  
DO CFM E FINALIZA A PRIMEIRA DIRETRIZ EM CARDIOLOGIA  
DO ESPORTE **15**QUALIDADE DE VIDA E TOLERÂNCIA AO EXERCÍCIO EM  
PACIENTES SUBMETIDOS À OPERAÇÃO DE FONTAN **18**O QUE ESTÁ SENDO PUBLICADO... AGORA **20**VALORIZANDO AINDA MAIS A FASE DE RECUPERAÇÃO **22**INTERPRETAÇÃO DO ELETROCARDIOGRAMA DO ATLETA **25**AVALIANDO O PROGNÓSTICO DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA  
CRÔNICA ATRAVÉS DE OITO VARIÁVEIS DO TESTE DE EXERCÍCIO  
CARDIOPULMONAR **26**CURSOS E EVENTOS **28**HOMENAGEM AO BOLETIM NÚMERO 1 DO DERC **29****BOLETIM DE ERGOMETRIA**

Órgão Oficial de Divulgação do Departamento de Ergometria e Reabilitação

Ano I - Nº 1 1993

**DIRETORIA**

**Presidente**  
Luz Eduardo Mastrocchi - SP

**Vice-Presidente**  
Roberto Guimarães Afonso - SP

**Secretário**  
Augusto Helber Xavier de Brito - RJ

**Tesoureiro**  
Maurício Batista Neves - BA

**COMISSÃO TÉCNICA CIENTÍFICA**

Álvaro José Belone - SP

Angela Iba Guimarães - RJ

Milton Godoy - SP

Romeu Sérgio Meneghelo - SP

**COMISSÃO DE ASSUNTOS  
INTERNACIONAIS**

Jadickson Pereira de Andrade

**COMISSÃO DE HONORÁRIOS**

Pádua Eustáquio de Brito - SP

**REVISTA BRASILEIRA DE  
ERGOMETRIA E REABILITAÇÃO**

Editor  
Washington Batista de Araújo

No último Congresso da SBC finalmente foi fundado o Departamento de Ergometria e Reabilitação, correndo um trabalho de onze anos, iniciados pelos Drs. Álvaro José Belone, Milton Godoy e Romeu Sérgio Meneghelo, e continuado por todos aqueles que se dedicam ao método. A união e a insubstituível vontade dos fundadores do Grupo de Estudos foi fundamental para a realização de doze Simpósios Nacionais e para a concretização do Departamento.

É com grande satisfação que lançamos o primeiro número do Boletim de Ergometria, que esperamos tenha periodicidade trimestral, e que aum futuro próximo venha a ser substituído pela Revista Brasileira de Ergometria e Reabilitação.

Estaremos estruturando o Boletim em três partes principais: Resumo de artigos publicados nas principais revistas de cardiologia; Artigo de Revisão escrito por um dos membros do Departamento; exercícios, diagnósticos e casos interessantes além de comunicações do Departamento e entre seus membros.

Este primeiro número será dedicado ao XII SIMPÓSIO NACIONAL, realizado em Macaé de 20 a 22 de Outubro passado, evento maior do nosso Departamento. O novo modelo de Congresso adotado pela SBC, voltando-se ao cardiologista clínico, com pouco tempo dedicado as discussões científicas na área de Exames Complementares, torna nossos Simpósios de suma importância para a ergometria. Desse modo, a publicação dos temas livres apresentados no Simpósio é a alma desse número do Boletim.

Finalizando, desejamos em nome da nossa Diretoria, que o Natal traga a todos um Novo Ano pleno em realizações.

O Editor.

Pág. 29 - Reprodução da capa da primeira edição da Revista do DERC, de 1993, com a sua denominação original.

# expediente

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

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

## DIRETORIA: GESTÃO 2010 E 2011

### Presidente

William Azem Chalela (SP)

### Presidente do Conselho

Fábio Sândoli de Brito (SP)

### Diretor Científico

Iran Castro (RS)

### Diretor de Comunicação – Editor da Revista

Salvador Serra (RJ)

### Diretor de Qualidade, Defesa e Habilitação Profissional

Dalton Prêcoma (PR)

### Diretora Administrativa (Secretária)

Suzimeire Buglia (SP)

### Diretor Financeiro (Tesoureiro)

Eduardo Villaça Lima (SP)

### Diretor de Informática

Flávio Fernando Galvão dos Santos (BA)

### Vice Presidente de Cardiologia do Esporte e do Exercício

Daniel Daher (SP)

### Vice Presidente de Reabilitação

Arthur Herdy (SC)

### Vice Presidente de Ergometria

Pedro Albuquerque (AL)

### Vice Presidente de Cardiologia Nuclear

Gabriel Grossman (RS)

### Diretor de assuntos Multidisciplinares

Cláudio Gil Araújo (RJ)

### Diretor de assuntos Internacionais

Ricardo Stein (RS)

### Diretor de Benefícios Associativos

Humberto Isaac (SP)

### Diretor de assuntos Governamentais

Tales de Carvalho (SC)

### Diretor de Relações com a Indústria

Alexandre Murad Neto (SP)

### DERC Mulher

Adriana Bellini Miola / Andrea Falcão

### Conselho de Gestão – Consultores indicados

Antonio Felipe Simão (SC)

Nabil Ghorayeb (SP)

### Produção

AW Publicidade Ltda.

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

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

e-mail: contato@awmarketing.com.br

www.awmarketing.com.br

### Direção Geral

Rodrigo Winitzkowski

### Impressão

Gráfica MEC

### Diagramação

Rachel Leite Lima

### Publicidade e Vendas

AW Marketing

### Revisão

AW Marketing

A Revista do DERC tem uma tiragem de 10.200 exemplares e é distribuída gratuitamente para os sócios do DERC e da SBC em todo o Brasil.

# Do Editor

> Dr. Salvador Serra  
sserra@cardiol.br

## Edição histórica!

Assim exclamando iniciamos este editorial da Revista do DERC 50. Ela é o resultado de anos de dedicação dos membros - diretores ou não - do nosso Departamento. “Boletim de Ergometria” era no seu número 1, em 1993, o nome da publicação, tendo o Dr. Washington Barbosa de Araújo como editor e o Dr. Luiz Eduardo Mastrocola como presidente do DERC. As diretorias e editores que se sucederam possibilitaram o crescimento da nossa revista, a qual se tornou viável graças à presença ética do seu anunciante.

A partir da presente edição 50, a Revista do DERC passa a ter inscrição no ISSN (International Standard Serial Number). À publicação impressa foi atribuído o registro ISSN 2177-3556 e a publicação online ISSN 2177-3564. Tal condição valoriza a Revista do DERC naquelas duas apresentações, assim como todos os trabalhos nela publicados, pois eles passam a ser autorizados à divulgação, por exemplo, no respectivo Currículo Lattes de cada autor.

Celebrando esses dois feitos – a edição 50 e os registros ISSN – apresentamos uma revista magnífica, ressaltando o trabalho científico original que a inicia. Sucedem-se artigos de excelência que justificam o júbilo da exclamação inicial.

Parabéns ao DERC!

Parabéns a Revista do DERC, agora na maturidade das suas 50 edições.

Parabéns a todos!



### Observação:

Convencionamos que sempre que a expressão “consumo de oxigênio” necessitar ser representada em algum momento na RevDERC, o será como  $V\dot{O}_2$ . Diante da dificuldade gráfica de pontuarmos a letra V, o apóstrofo que se seguirá a essa letra estará representando o ponto que deveria estar sobre ela, como universalmente convencionado, e, de modo semelhante, significará fluxo. Essa convenção da RevDERC se estende à compreensão de que também desse modo deverá ser entendido sempre que um apóstrofo suceder a letra V. São exemplos:  $V'E$  = ventilação minuto;  $V'CO_2$  = produção de gás carbônico.

# Influência da Atividade Física No Índice de Massa Corporal de Adolescentes

## Resumo

### Objetivo

Descrever os níveis de atividade física e sedentarismo e a prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes de ambos os sexos.

### Métodos

Foram avaliados 502 estudantes entre 14 a 17 anos de escolas públicas e particulares da cidade do Recife, através de questionários para identificar as horas ativas por semana e horas sedentárias por dia e medidas do peso e altura para o cálculo do IMC. Foram aplicados os testes t de Student para comparação da diferença entre as médias no sexo masculino e feminino, o teste do qui quadrado (X<sup>2</sup>) para comparar proporções e análise de regressão linear de Pearson para determinar a associação entre o IMC e a atividade física pelo sexo, com significância para  $p < 0,05$ .

### Resultados

Sobrepeso e obesidade estiveram presentes em 19,1% da população pesquisada. Os meninos praticaram em média 7,5 horas semanais de atividade física e as meninas 3,7 horas. As horas ativas diminuíram com a idade nos dois sexos e as horas sedentárias aumentaram com a idade apenas nas meninas. A média de horas de sedentarismo por dia não apresentou diferença significativa em ambos os sexos.

### Conclusões

Nos adolescentes do sexo masculino, manter-se fisicamente ativo esteve ligado a um IMC normal, e o maior número de horas sedentárias por dia tendeu a relacionar-se positivamente ao IMC. As adolescentes do sexo feminino não apresentaram associação entre o maior nível de atividade física e menor quantidade de horas sedentárias ao sobrepeso e a obesidade, hábitos alimentares podem justificar essa curiosa relação. Medidas preventivas devem ser estimuladas para combater o sobrepeso e aumentar a atividade física entre os adolescentes.

### Palavras-chave

sobrepeso e obesidade, sedentarismo, atividade física, adolescentes

> **Dr. Gustavo Carvalho Barbosa e Silva**  
**Dr. Francisco Cândido**  
**Monteiro Cajueiro**  
**Dr. Odwaldo Barbosa e Silva**  
**Dr. João Guilherme Bezerra Alves**  
**Dr. Pedro Israel Cabral de Lira**  
**Dr. Maria do Carmo Medeiros**

Universidade Federal de Pernambuco  
(UFPE) – Recife, PE

Instituto de Medicina Integral Professor  
Fernando Figueira (IMIP) – Recife, PE  
[odwaldo@yahoo.com.br](mailto:odwaldo@yahoo.com.br)

## Introdução

O sobrepeso e a obesidade, nas diversas faixas etárias e grupos sociais, constituem fatores de risco para diversas co-morbidades entre as quais se destacam: doença cardíaca, hipertensão, diabetes, acidente vascular cerebral, dislipidemias, câncer e algumas doenças do aparelho digestivo<sup>1</sup>.

Nos Estados Unidos, o número de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade dobrou nas últimas duas a três décadas, e taxas similares foram observadas ao redor do mundo, inclusive em países em desenvolvimento e regiões influenciadas pelos costumes ocidentais<sup>2</sup>. Seguindo uma tendência mundial, a prevalência de obesidade no Brasil dobrou entre os adultos em um período de 15 anos (entre 1975 e 1989)<sup>3</sup> e triplicou em escolares e adolescentes de 1975 a 1997<sup>4</sup>.

A obesidade, caracterizada pelo acúmulo de gordura no tecido adiposo, capaz de aumentar em 20% ou mais o valor ideal do peso corporal, é habitualmente

[continua >](#)

avaliada pelo índice de massa corpórea (IMC)<sup>5</sup>. Alterações no comportamento alimentar e estilo de vida sedentário dos indivíduos geneticamente susceptíveis, contribuem para o importante aumento da obesidade na infância<sup>6</sup>. Oliveira et al.<sup>7</sup> afirmam ainda que crianças e adolescentes obesos têm maior probabilidade de se tornarem adultos obesos.

A obesidade nos adolescentes resulta da interação de fatores como a menor quantidade de horas fisicamente ativas e excesso de consumo de alimentos hipercalóricos. Além disso, parece haver uma predisposição genética à obesidade, sendo o seu aparecimento cada vez mais precoce e prevalente nos indivíduos jovens<sup>8</sup>. O número de horas que um adolescente passa assistindo televisão também é um importante fator associado, mostrando um aumento de 2% na prevalência da obesidade em jovens de 12 a 17 anos para cada hora a mais que este grupo passa assistindo TV<sup>9</sup>.

Hábitos de prática da atividade física incorporados na infância e na adolescência, possivelmente podem transferir-se para a idade adulta. Acompanhamentos longitudinais sugerem que adolescentes menos ativos fisicamente apresentam maior predisposição a tornarem-se adultos sedentários<sup>10</sup>.

O estudo dos hábitos de atividade física e sedentarismo em adolescentes e o entendimento da associação com o sobrepeso e a obesidade, poderão auxiliar na intervenção com medidas preventivas e terapêuticas primárias como orientação dietética e estímulo ao aumento das atividades físicas, contribuindo com a saúde dessa população.

Esta pesquisa foi realizada com os objetivos de descrever os níveis de atividade física e sedentarismo, a prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes entre 14 a 17 anos e comparar a diferença entre os sexos masculino e feminino.

### Casuística, Material e Métodos

Foi realizado um estudo descritivo, transversal, em 502 adolescentes com idade entre 14 e 17 anos, de ambos os sexos predominantemente de duas escolas públicas e duas escolas particulares da cidade do Recife, a partir de um banco de dados gerado de um projeto intitulado “Pressão arterial sistêmica ao esforço em adolescentes com sobrepeso e obesidade” do Programa de Pós-Graduação em Nutrição do CCS da UFPE.

Foram avaliados adolescentes que, após explicações sobre o estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido junto aos pais ou responsáveis, foram submetidos às medidas de peso e altura com equipamentos e técnicas padronizadas<sup>11</sup> e responderam a um questionário sobre os hábitos de atividade física e sedentarismo, adaptado a esta faixa etária.

Para avaliar as horas de atividade física por semana (AFS) e as horas sedentárias por dia (HSD), foi aplicado um questionário simplificado, baseado nos principais questionários (Aaron et al<sup>12</sup>, OMS - WHO HBSC<sup>13</sup> e PAQ- NHANES<sup>14</sup>), levando em consideração o meio de deslocamento para a escola, atividades físicas realizadas na escola, atividades fora da escola e tempo de sedentarismo, que inclui horas estudando (fora da escola), assistindo televisão, jogando computador ou vídeo-game e conversando ao telefone.

Tabela 1 – Características gerais da população por sexo.

	MENINAS (279)		p	MENINOS (223)	
	MÉDIA	IC 95%		MÉDIA	IC 95%
<b>Idade</b>	15,3	(15,2 a 15,5)	0,059	15,4	(15,2 a 15,5)
<b>Peso</b>	54,3	(53,0 a 55,5)	0,000	63,8	(61,9 a 65,7)
<b>Altura</b>	160,8	(160,0 a 161,6)	0,000	171,4	(170,3 a 172,5)
<b>IMC</b>	21,0	(20,5 a 21,4)	0,055	21,6	(21,1 a 22,2)
<b>AFS</b>	3,7	(3,2 a 4,2)	0,000	7,5	(6,7 a 8,3)
<b>HSD</b>	5,1	(4,8 a 5,5)	0,831	5,2	(4,8 a 5,6)

IMC: Índice de massa corpórea; AFS: Horas ativas por semana; HSD: Horas sedentárias por dia

Tabela 2 – Horas ativas por semana e sedentárias por dia por sexo, segundo o índice de massa corporal (IMC).

SEXO		IMC	NORMAL	p	IMC	AUMENTADO
		MEDIA	IC 95%		MEDIA	IC 95%
FEMININO	AFS	3,8	(3,2 a 4,3)	0,962	3,8	(2,8 a 4,7)
	HSD	5,4	(5,0 a 5,8)	0,011	4,1	(3,4 a 4,8)
MASCULINO	AFS	7,9	(7,0 a 8,8)	0,035	5,6	(4,3 a 6,9)
	HSD	5,0	(4,6 a 5,5)	0,052	5,9	(5,2 a 6,7)
TOTAL	AFS	5,6	(5,0 a 6,1)	0,282	4,7	(3,9 a 5,6)
	HSD	5,2	(4,9 a 5,5)	0,643	5,1	(4,5 a 5,6)

AFS: Horas de atividade física por semana; HSD: Horas sedentárias por dia

Tabela 3 – Percentis das horas ativas por semana e sedentárias por dia por sexo e idade.

SEXO	IDADE	PERCENTIS								
		5	10	25	50	75	85	90	95	
SEXO FEMININO	HORAS ATIVAS	14	0,3	0,9	2,0	3,5	6,0	8,1	10,7	12,9
		15	0,0	0,5	1,4	2,7	4,5	5,9	7,4	9,8
		16	0,0	0,0	0,8	2,3	4,8	6,5	7,7	12,3
		17	0,0	0,0	0,0	2,2	3,7	4,8	6,5	12,8
SEXO FEMININO	HORAS SEDENTÁRIAS	14	0,5	0,8	1,5	4,2	6,5	7,4	7,9	10,6
		15	0,7	1,3	2,8	4,5	6,7	7,2	8,7	10,4
		16	1,0	1,6	4,5	5,7	7,3	8,3	10,4	11,3
		17	0,9	1,2	4,0	6,0	7,6	8,0	12,0	12,9
SEXO MASCULINO	HORAS ATIVAS	14	1,5	2,0	3,5	7,1	11,4	13,0	13,8	21,5
		15	0,5	0,8	2,7	5,3	8,1	10,8	14,7	17,9
		16	0,8	1,0	3,0	7,1	13,3	16,8	17,8	20,0
		17	0,0	0,0	2,3	3,8	8,5	13,3	14,9	20,8
SEXO MASCULINO	HORAS SEDENTÁRIAS	14	1,0	1,7	2,5	6,0	8,0	9,0	10,8	12,4
		15	1,7	1,8	3,3	4,5	6,8	8,1	9,5	10,0
		16	1,3	1,9	2,7	4,0	6,4	7,6	8,0	10,0
		17	0,5	0,9	3,3	5,3	7,9	8,9	9,0	10,1

Para a definição de sobrepeso ou obesidade dos adolescentes, de acordo com o índice de massa corpórea (IMC) por sexo e idade, foi usada a classificação de Cole et al<sup>15</sup>, resultado de uma pesquisa internacional que inclui a população brasileira.

Os dados foram tabulados em planilha do Excel 8.0 Microsoft®, com dupla entrada, e a análise estatística realizada usando o programa SPSS 12.0.2. Após a descrição da distribuição de freqüência das variáveis foram aplicados os testes t de Student para comparação da diferença entre médias, o teste do qui quadrado (X2) para comparar proporções e análise de regressão linear de Pearson para determinar a associação entre o IMC e a atividade física pelo sexo, atribuindo-se significância estatística para valores de p<0,05.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP).

### Resultados

Dos 502 adolescentes avaliados, 279 (55,58%) eram do sexo feminino e 223 (44,42%) eram do sexo masculino e sobrepeso ou obesidade estavam presentes em 19,1%. Na Tabela 1, são apresentadas as características gerais da população por sexo. Os valores do peso, altura e horas semanais fisicamente ativas no sexo masculino foram significativamente superiores aos do sexo feminino.

A Tabela 2 mostra o número de horas de atividade física por semana e horas sedentárias ao dia, por gênero e IMC. As horas sedentárias por dia foram significativamente menores nas meninas com IMC aumentado. Os meninos com IMC normal apresentaram mais horas de atividade física por semana e tendência a apresentar menos horas sedentárias ao dia.

Na Tabela 3, são apresentados os percentis das horas ativas por semana e sedentárias por dia em ambos os sexos e nas diferentes idades, destacando-se uma tendência à diminuição da quantidade de horas ativas semanais e um aumento de horas sedentárias por dia conforme o envelhecimento das adolescentes femininas.

### Discussão

Troiano et al<sup>16</sup>, descreveram nos Estados Unidos da América uma prevalência de sobrepeso de 21,7% em adolescentes de 12 a 17 anos, entre os anos de 1988-1994.

Nos adolescentes brasileiros a prevalência média de sobrepeso e obesidade é 10,6% no grupo feminino e 4,8% no masculino<sup>17</sup>. Em Recife, no ano de 2000, entre os adolescentes em uma escola particular, a freqüência de sobrepeso foi de 20% e obesidade 4,2%<sup>18</sup>, e em uma escola pública, sobrepeso e obesidade de 6,2% e 5,7% respectivamente<sup>19</sup>.

No presente estudo, o peso e a altura foram mais elevados no sexo masculino, porém a média do IMC foi semelhante para ambos os sexos. Os meninos foram fisicamente mais ativos, praticando em média 7,5 horas semanais de atividade física e as horas sedentárias por dia não evidenciaram diferença

significativa entre os sexos. Oehlschlaeger et al<sup>20</sup> descreveram prevalência de sedentarismo 2,35 vezes maior nas meninas entre 15 e 18 anos. Nos adolescentes e adultos jovens, homens são mais ativos do que as mulheres na participação em atividade física vigorosa, atividades de força, caminhadas ou ciclismo<sup>21</sup>.

Esse estudo mostrou que nos adolescentes do sexo masculino o número de horas ativas foi significativamente maior naqueles com IMC normal e o número de horas sedentárias não apresentou diferença significativa, mas apenas tendência a correlacionar positivamente com o IMC. Nas adolescentes do sexo feminino não houve diferença no número de horas de atividade física e aquelas com IMC normal apresentaram maior número de horas sedentárias por dia.

A associação entre o IMC e o tempo gasto com atividades sedentárias ainda não está totalmente esclarecida<sup>16</sup>. Meninas com sobrepeso praticavam atividade física com maior frequência do que as meninas com peso normal, uma vez que adolescentes que valorizam os padrões estéticos de beleza fazem mais atividade física e restringem o consumo de alimentos<sup>22</sup>.

As causas que levam à obesidade são múltiplas<sup>23</sup> e os fatores genéticos e ambientais parecem interferir no binômio atividade física e IMC mais expressivamente no grupo feminino, sugerindo que os hábitos alimentares poderiam justificar a curiosa relação entre as horas fisicamente ativas, horas sedentárias e o IMC nesse grupo.

Na população pesquisada, as horas ativas diminuíram com a idade nos dois sexos e as horas sedentárias aumentaram com a idade apenas nas meninas. Resultado semelhante foi encontrado em Londrina, Paraná, onde os rapazes demonstraram ser fisicamente mais ativos que as moças e os níveis de prática de atividade física habitual tenderam a reduzir-se com a idade, de forma mais expressiva, entre as moças<sup>10</sup>. Tornar-se inativo durante a transição da adolescência à vida adulta está relacionado com a prevalência de obesidade em ambos os gêneros, e à severa obesidade abdominal nas mulheres adultas<sup>24</sup>.

A diretriz da American Heart Association (AHA) para a promoção da saúde cardiovascular nas crianças e adolescentes, sugere que sejam fisicamente ativos, com a prática diária de atividades moderadas a vigorosas ao menos por 60 minutos, que a atividade física seja divertida e que todos os programas sejam combinados a treinamentos de resistência com 10 a 15 repetições de moderada intensidade. Orienta ainda que reduzam o sedentarismo, que é avaliado pelo tempo gasto assistindo televisão, usando o computador, video-game ou falando ao telefone. O tempo gasto com estas atividades deveria ser limitado a duas horas ao dia<sup>25</sup>.

Em conclusão, a frequência de sobrepeso e obesidade na população pesquisada, apesar de encontrar-se em conformidade com resultados já descritos, é preocupante. Nos adolescentes masculinos, manter-se fisicamente ativo esteve ligado a um IMC normal, assim como um maior número de horas sedentárias por dia tendeu a relacionar-se positivamente ao IMC. As adolescentes femininas não apresentaram associação entre o maior nível de atividade física e menor quantidade de horas sedentárias ao sobrepeso e a obesidade. A manutenção de um estilo de vida fisicamente ativo em adolescentes, aliada à cuidados dietéticos e ao controle de fatores de risco deve ser incentivada, como medida preventiva às doenças crônicas na idade adulta. ■

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Berke EM, Morden NE. Medical Management of Obesity. *Am Fam Physician*. 2000;62:419-26.
- Deckelbaum RJ, Williams CL. Childhood obesity: the health issue. *Obes Res*. 2001;9(4):239-43.
- Sichieri R, Coutinho DC, Leão MM, Recine E, Everheart JE. High temporal, geographic, and income variation in body mass index among adults in Brazil. *Am J Public Health*. 1994;84:793-8.
- Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr*. 2002;75:971-7.
- Issa JS, Francisco YA. Obesidade e doenças cardíacas: aspectos epidemiológicos e preventivos. *Revista Socesp*. 1996;6:558-63.
- Liu GC, Hannon TS. Reasons for the prevalence of childhood obesity genetic predisposition and environmental influences. *The Endocrinologist*. 2005;15:49-55.
- Oliveira CL, Mello MT, Cintra IP, Fisberg M. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. *Rev. Nutr*. 2004;17(2):237-45.
- Grüters A, Wiegand S, Krude H. Gene, fast food and no motion. Causes of childhood obesity. *MMW Fortschr Med*. 2002;144(9):34-6.
- Dietz WH, Gortmaker SL. Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. *Pediatrics*. 1985;75:807-12.
- Guedes DP, Guedes JERP, Barbosa DS, Oliveira JA. Níveis de prática de atividade física habitual em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2001;7(6):187-99.
- Alvarez BR, Pavan AL. Alturas e comprimentos. In: Petroski EL. Antropometria técnicas e padronizações. Porto Alegre: Pallotti; 1999. p. 29-51.
- Aaron DJ, Kriska AM, Deanwater SR, Anderson RL, Olsen TL, Cauley JA, et al. The epidemiology of leisure physical activity in an adolescent population. *Med Sci Sports Exer*. 1993;25:847-53.
- Booth ML, Okely AD, Chey T, Bauman A. The reliability and validity of the physical activity questions in the WHO health behaviour in schoolchildren (HBSC) survey: a population study. *Br J Sports Med*. 2001;35:263-7.
- National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Codebook for data release (2001-2002). Physical activity section of the SP and MEC CAPI questionnaires (PAQ-B). Disponível em URL: [http://www.ppp.psu.edu/data-archive/codebooks/nhanes/01\\_02/quest/paq\\_b\\_cbk.pdf](http://www.ppp.psu.edu/data-archive/codebooks/nhanes/01_02/quest/paq_b_cbk.pdf). Acesso em 14 nov. 2004.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320:1240-6.
- Hemmingson E, Ekkelund U. Is the association between physical activity and body mass index obesity dependent?. *International Journal of Obesity*. 2007;31(4):663-8.
- Neutzling MB, Taddei JAAC, Rodrigues EM, Sigulem DM. Overweight and obesity in Brazilian adolescents. *Int J Obesity*. 2000;24:869-74.
- Balaban G, Silva GAP. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de uma escola da rede privada de Recife. *J Pediatr (Rio J)*. 2001;77:96-100.
- Silva GAP, Balaban G, Nascimento EMM, Baracho JDS, Freitas MMV. Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes de uma escola da rede pública de Recife. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2002;2:36-40.
- Oehlschlaeger MHK, Pinheiro RT, Horta B, Gelatti C, San'Tana P. Prevalência e fatores associados ao sedentarismo em adolescentes de área urbana. *Rev Saúde Pública*. 2004;38(2):157-63.
- CDC (National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion). Physical Activity and Health: A report of the surgeon general, 1999. Disponível em URL: <http://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/chapcon.htm> [21 nov 2002].
- Fonseca VM, Sichieri R, Veiga GV. Fatores associados à obesidade em adolescentes. *Rev Saúde Pública*. 1998;32(6):541-9.
- Wilkin T, Metcalf B, Murphy M, Voss L. Physical activity and BMI in adolescence. 2005;366(9502):2003.
- Kromeyer-Hauschild K, Zellner K, Jaeger U, Hoyer H. *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders*. 1999;23(11):1143-50.
- Kavey REW, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K. American Heart Association guidelines for primary prevention of cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation*. 2003;107:1562-6.

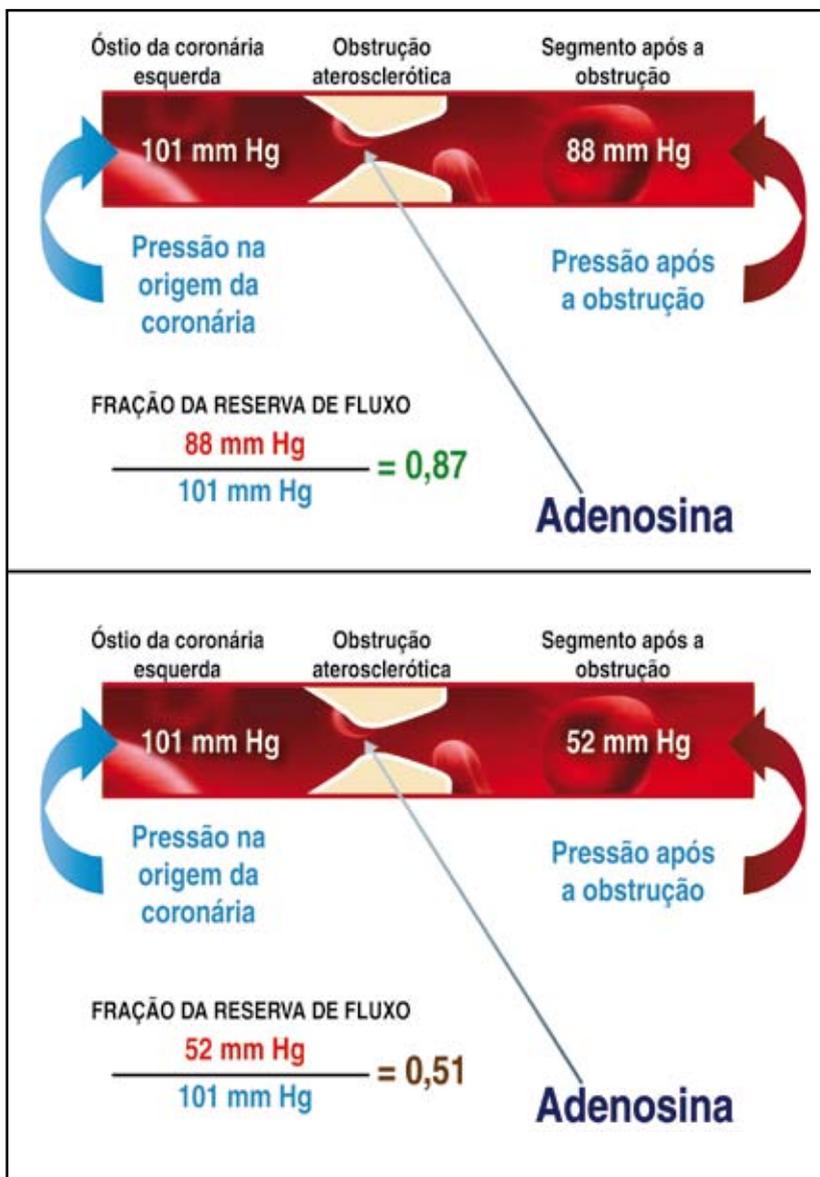
# Qual o Real Valor da Estenose Coronariana?

O aparecimento de depressão do segmento ST no teste de exercício incremental é imediatamente associado à isquemia miocárdica. Frequentemente, tal evidência é interpretada como demonstração de doença arterial coronariana (DAC) e, a partir daí, decisões sobre a continuação da investigação e conduta para tal condição são iniciadas ou intensificadas. Certamente, a identificação de isquemia miocárdica

> **Dr. Salvador Serra\***  
sserra@cardiol.br

**Dr. Márcio Montenegro\*\***  
marciojmontenegro@hotmail.com

Coordenadores do Centro de Cardiologia do Exercício\* e do Serviço de Hemodinâmica\*\* do Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro - RJ



## < Quadro 1.

Representação esquemática, em dois exemplos, do cálculo da FRF. São obtidos valores diferentes com semelhantes fluxos e lesões estenóticas. FRF inferior a 0,75 é considerada demonstrativa de isquemia miocárdica.

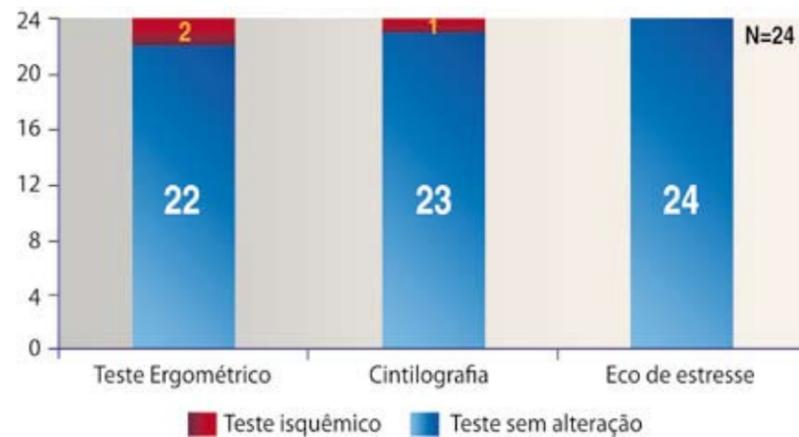
deve ser respondida com tais iniciativas, pois ela é um marcador de gravidade e risco.

Por outro lado, a ausência de isquemia em um teste de exercício (TE), que por algum motivo é sucedido por um estudo angiográfico coronariano mostrando DAC, frequentemente introduz condutas que somente consideram a anatomia coronariana, em detrimento do resultado não isquêmico do TE.

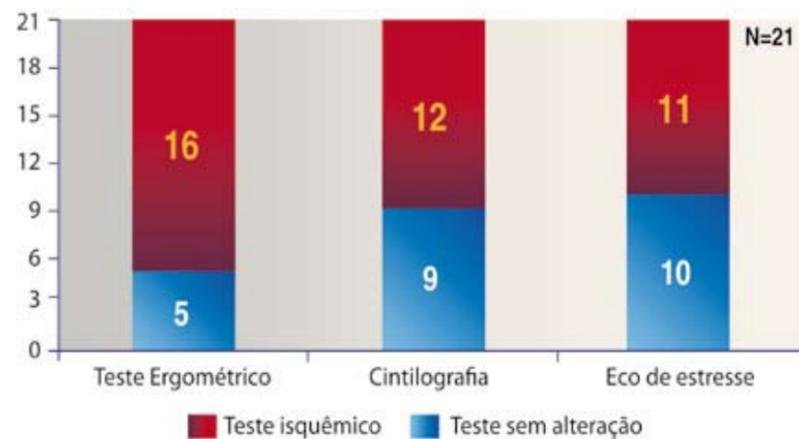
Entretanto, mais do que a simples presença de uma ou mais placas ateromatosas com variáveis percentuais de obstrução, o aparecimento de isquemia no TE – ou em algum outro teste provocativo – identifica aqueles pacientes que tendem a melhor se beneficiar dos tratamentos invasivos, cirúrgicos ou percutâneos, inversamente àqueles que não a apresentam, pois, possivelmente, esses procedimentos tendem a interferir menos no prognóstico.

continua >

Tal situação nos direciona de imediato à suposição de que algo mais do que o simples percentual de estenose da luz coronariana estaria envolvido no maior ou menor valor do aparecimento das alterações do segmento ST em um teste de exercício. A fração de reserva de fluxo coronariano (FRF), avaliada no cateterismo cardíaco, variável que quase sempre está reduzida quando há isquemia nos testes provocativos e também quase sempre está normal quando a isquemia não ocorre naqueles testes, parece contribuir no entendimento daquele questionamento<sup>1</sup>.



**Figura 2.** Pacientes com estenose coronariana de grau moderado submetidos a testes provocativos para isquemia (n=24). Em todos os pacientes a fração de reserva de fluxo era igual ou superior a 0,75, ou seja, considerada sem isquemia miocárdica pela FRF. O TE foi normal em 92% dos pacientes. Modificado da Referência 1.



**Figura 3.** Pacientes com estenose coronariana de grau moderado submetidos a testes provocativos para isquemia (n=21). Em todos os pacientes a fração de reserva de fluxo era inferior a 0,75, ou seja, considerada com isquemia miocárdica pela FRF. O TE foi isquêmico, através do segmento ST, em 76% dos pacientes. Modificado da Referência 1.

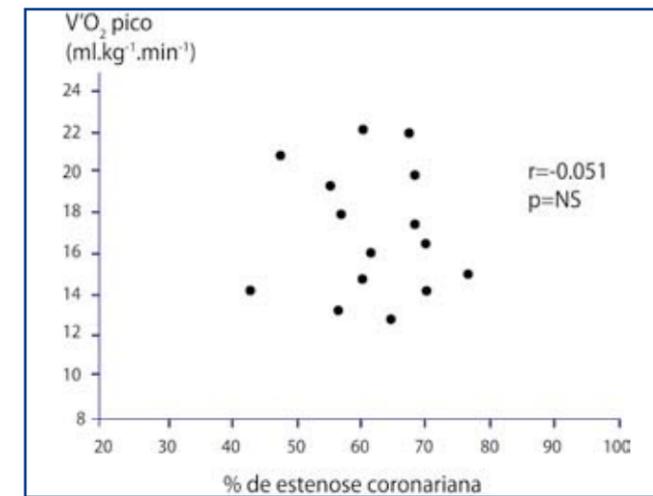
A FRF identifica o percentual de fluxo sanguíneo coronariano pós-obstrução em relação ao fluxo pré-placa obstrutiva. Imediatamente antes a esta avaliação, induz-se vasodilatação máxima na região da artéria coronariana logo após a placa aterosclerótica através da aplicação de adenosina no local (Quadro 1).

A FRF é considerada um índice da gravidade funcional de uma estenose coronariana estabelecida, não sendo indicada, por alguns autores, revascularização miocárdica quando igual ou superior a 0,75, condição em que o TE é normal em 92% dos pacientes com DAC (Figuras 2 e 3)<sup>1</sup>.

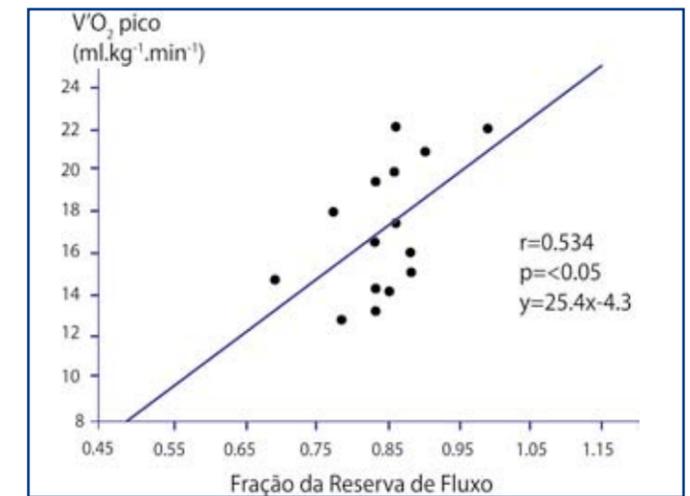
Na busca incessante da identificação de variáveis independentes que melhor apontem o prognóstico de pacientes com doença coronariana e de outras condições clínicas, a tolerância ao exercício e o V'O<sub>2</sub> pico - seja este estimado no teste de exercício ou quantificado objetivamente no teste cardiopulmonar - há muito despontam entre os mais expressivos e definitivos<sup>2</sup>. Aqui, deve ser ressaltado que praticamente a totalidade dos escores com objetivo prognóstico possui como fator quase universalmente presente o tempo de exercício do teste - na dependência do protocolo - ou o número de METs alcançado - o que mais uma vez enfatiza o papel prognóstico destas duas variáveis: tolerância ao exercício e V'O<sub>2</sub>pico<sup>3</sup>.

Entretanto, em aparente paradoxo, parece não existir correlação entre o V'O<sub>2</sub> pico e o percentual da obstrução anatômica coronariana, assim como também não há entre a gravidade da estenose coronariana e a fração de reserva de fluxo (Figuras 4 e 5)<sup>4</sup>.

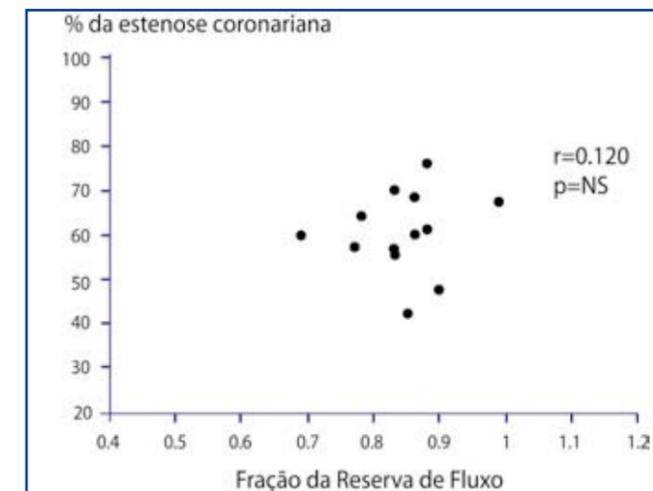
Devemos enfatizar que o cateterismo cardíaco é um procedimento de avaliação luminográfica, e nas situações em que houver dúvida em relação à gravidade da lesão, como nas intermediárias, multiarteriais, de tronco ou ostiais, pode-se buscar uma avaliação funcional invasiva através da fração de reserva de fluxo<sup>5</sup>.



**Figura 4.** Ausência de correlação entre o V'O<sub>2</sub>pico e o percentual de estenoses coronarianas. Modificado da Referência 4.



**Figura 6.** Correlação positiva entre o V'O<sub>2</sub>pico e a fração da reserva de fluxo. Modificado da Referência 4.



**Figura 5.** Ausência de correlação entre o percentual de obstruções coronarianas e a fração da reserva de fluxo. Modificado da Referência 4.

Para a Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista tal abordagem tem recomendação IIa e nível de evidência B. Entretanto, as sociedades norte-americanas (ACC/AHA/SCAI), após o seguimento de coronariopatas por 2 anos, como realizado no estudo FAME, no qual foram avaliados mais de 1.000 pacientes multiarteriais, observaram que com a associação da utilização da FRF na decisão da intervenção houve redução no risco combinado de infarto agudo do miocárdio e morte em 34% e uma relação custo/efetividade proporcionando uma economia

de 14% ao ano, conferindo uma recomendação IIa e nível de evidência A<sup>6,7</sup>.

Portanto, o estudo e as tomadas de decisões exclusivamente através da luminografia coronariana talvez não devesse ser a norma. Ao contrário, estudos recentes apontam correlação positiva entre o V'O<sub>2</sub>pico e isquemia miocárdica, sendo esta assim considerada quando a FRF é inferior a 0,75 - condição que habitualmente cursa com teste de exercício isquêmico (Figuras 2, 3, 6)<sup>1</sup>. Deste modo, fecha-se a interligação das condições que efetivamente se associam com o prognóstico na DAC: tolerância ao exercício, V'O<sub>2</sub>pico e isquemia miocárdica. ■

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Pijls NHJ, Bernard B, Kathinka P, Pepijn HV, Hans JRMB, Bartunek J, Koolen JJ. Measurement of fractional flow reserve to assess the functional severity of coronary artery stenosis. *N Engl J Med.* 1996;334(26):1703-1708.
2. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood E. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002;346:793-801.
3. Mark DB, Shaw L, Hlatky MA, Lee KL, Bengston JR, McCants CB, Calif RM, Pryor DB. Prognostic value of treadmill exercise score in patients with suspect coronary artery disease. *N Engl J Med.* 1991;325:849-853.
4. Tanaka S, Noda T, Segawa T, Minagawa T, Watanabe S, Minatoguchi S. Relationship between functional exercise capacity and functional stenosis in patients with stable angina and intermediate coronary stenosis. *Circ J.* 2009;73:2308-2314.
5. Tonino PAL, De Bruyne B, Pijls NHJ, et al. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med.* 2009;360:213-224.
6. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia - Intervenção Coronária Percutânea e Métodos Adjuvados Diagnósticos em Cardiologia Intervencionista. *Arq Bras Cardiol.* 2008;91:1-23.
7. Fearon WF. FFR vs. angiography for multivessel evaluation: FAME 2-year follow-up. Presented at: Transcatheter Cardiovascular Therapeutics 2009; September 23, 2009; San Francisco, CA.

# O Teste Ergométrico na Síncope: Qual o seu Papel?

Síncope é definida como a perda transitória da consciência relacionada a uma hipoperfusão cerebral global e transitória. Apresenta sua maior incidência entre 10 e 30 anos, com predomínio do sexo feminino e, após os 65 anos, pode haver outro pico, porém, com incidência semelhante entre mulheres e homens. Caracteriza-se por ser de início rápido, ter curta duração e apresentar recuperação espontânea completa. Pode ser antecedida por pródromos ou não. Quando somente os pródromos ocorrem, sem serem seguidos pela perda total da consciência, chamamos o evento de pré-síncope.

Há desordens que podem ser confundidas com o diagnóstico de síncope por apresentarem perda da consciência como epilepsia, hipoglicemia, hipóxia, intoxicação, ataque isquêmico transitório (AIT) vertebrobasilar. No entanto, não apresentam hipoperfusão global cerebral. Outras como a catalepsia, queda da própria altura, pseudo-síncope psicogênica e AIT carotídeo também podem ser erroneamente classificadas como síncope, porém, não apresentam perda da consciência.

A síncope pode ser dividida em três tipos:

- > **Síncope reflexa** (neuro-mediada) que pode ser vasovagal, situacional, hipersensibilidade do seio carotídeo e a forma atípica que não apresenta os gatilhos já conhecidos ou não tem uma apresentação clássica.
- > **Síncope por hipotensão ortostática** (disfunção autonômica primária ou secundária, induzida por alguns tipos de drogas e hipovolemia).
- > **Síncope cardiovascular** (por arritmias como disfunção do nó sinusal, doença do sistema de condução do nó atrioventricular, taquicardia supraventricular paroxística e taquicardia ventricular, drogas arritmogênicas, assim como por doenças cardíacas estruturais ou doenças estruturais não cardíacas como tromboembolismo pulmonar (TEP), hipertensão arterial pulmonar (HAP) e dissecação aórtica).

Uma queda da pressão arterial sistólica a 60 mmHg ou menos é suficiente para causar uma síncope. Sabendo que a pressão arterial sistólica depende do débito cardíaco e da resistência vascular periférica, entendemos, então, que estes são os pilares de sua fisiopatologia.

A prevalência das causas da síncope é influenciada pelo tipo de população que está sendo acompanhada, porém, na maioria das vezes, a síncope reflexa é a mais prevalente, seguida pela síncope cardiovascular.

Apesar de levar-se em consideração este diagnóstico inúmeras vezes, pela sua complexidade, frequentemente, ele é abordado de maneira equivocada.

> **Dra. Angélica Dias Barbosa Bösiger<sup>1</sup>**

> **Dr. Fernando César de Castro e Souza<sup>2</sup>**

1. Hospital dos Servidores do Estado, RJ  
Gaveacor Diagnóstico Cardiológico, RJ  
angelicabosiger@cardiol.br

2. Instituto Nacional de Cardiologia, RJ  
Hospital Pró-Cardíaco, RJ  
fernandocor@cardiol.br

Muitas vezes, recebemos pacientes encaminhados ao serviço de Ergometria, por seus médicos assistentes, durante a investigação da perda de consciência seja em qual for a situação. No entanto, em pacientes com história de síncope durante o exercício ou logo após, o teste ergométrico torna-se indicação classe I, nível de evidência C.

Síncope relacionada ao esforço em atletas assume particular importância. Em sua maioria, pode apresentar origem neuromediada, porém, em alguns poucos casos, pode estar relacionada a doenças cardíacas estruturais tais como cardiomiopatia hipertrófica, displasia arritmogênica do ventrículo direito (VD) ou anomalia congênita das artérias coronárias.

Durante todo o exame, o médico responsável deve avaliar cuidadosamente todo o registro eletrocardiográfico e medir frequentemente a pressão arterial do paciente, inclusive durante a recuperação e o teste deve ser limitado por sintoma. Além da atenção dispensada à avaliação do segmento ST ou presença de novo bloqueio atrioventricular (BAV), deve-se observar a resposta cronotrópica. O exame apresenta critério diagnóstico quando ocorre síncope durante o esforço ou a recuperação com alteração eletrocardiográfica ou hipotensão arterial grave (classe I, nível de evidência C) ou se ocorrer BAV 2 grau Mobitz II ou BAV 3 grau durante o esforço mesmo que não haja

síncope (classe I, nível de evidência C). Os bloqueios causados pela taquicardia do exercício originam-se, às vezes, distalmente ao nó atrioventricular, podendo progredir ao bloqueio atrioventricular total. A etiologia do bloqueio atrioventricular de segundo ou terceiro grau induzido pelo exercício não é bem definida, podendo correlacionar-se a isquemia, alteração degenerativa ou ação farmacológica sobre o sistema de condução.

Episódios de síncope durante o teste ergométrico têm causas distintas, dependendo do momento em que ocorrem:

Durante o esforço → estão mais relacionados a causas cardíacas.

Durante a recuperação → estão relacionados, quase invariavelmente, ao mecanismo reflexo.

O Teste Ergométrico pode ser um exame especialmente útil na investigação de síncope, porém, em uma população com eventos associados ao exercício ou ao período imediatamente após.

Descrevemos um exemplo da utilidade do Teste Ergométrico (TE) no estudo da Síncope:

- Homem de 46 anos, militar da ativa, em prática regular de exercícios físicos e sem nenhum fator de risco cardiovascular. Durante duas corridas sentiu tonteira intensa durante grande esforço, chegando a quase perder a consciência. Quando chegava a ser examinado por uma médica no local, nada de anormal era constatado. Solicitado então um teste ergométrico.

## No TE:

No eletrocardiograma (ECG) basal, observa-se alterações inespecíficas da repolarização ventricular na parede anterior (Figura 1). No 8º minuto do esforço do protocolo de Bruce, refere início da tonteira. É observada queda da pressão arterial (Tabela 1) e supradesnível do segmento ST em V1, V2, V3 e V4 (Figura 2).

Evolui com hipotensão arterial e bradicardia sinusal (Tabela 1). Colocado em posição de Trendelenburg, normaliza progressivamente a hemodinâmica e o eletrocardiograma.

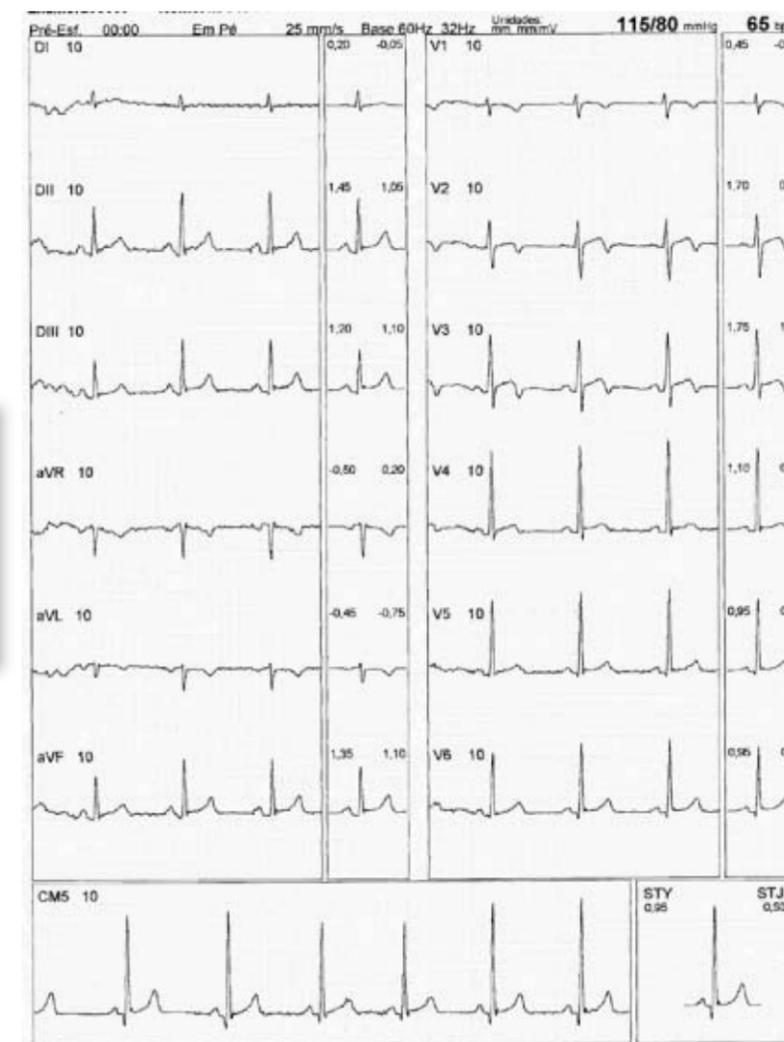


Figura 1. ECG basal com alterações inespecíficas da repolarização ventricular em parede anterior.

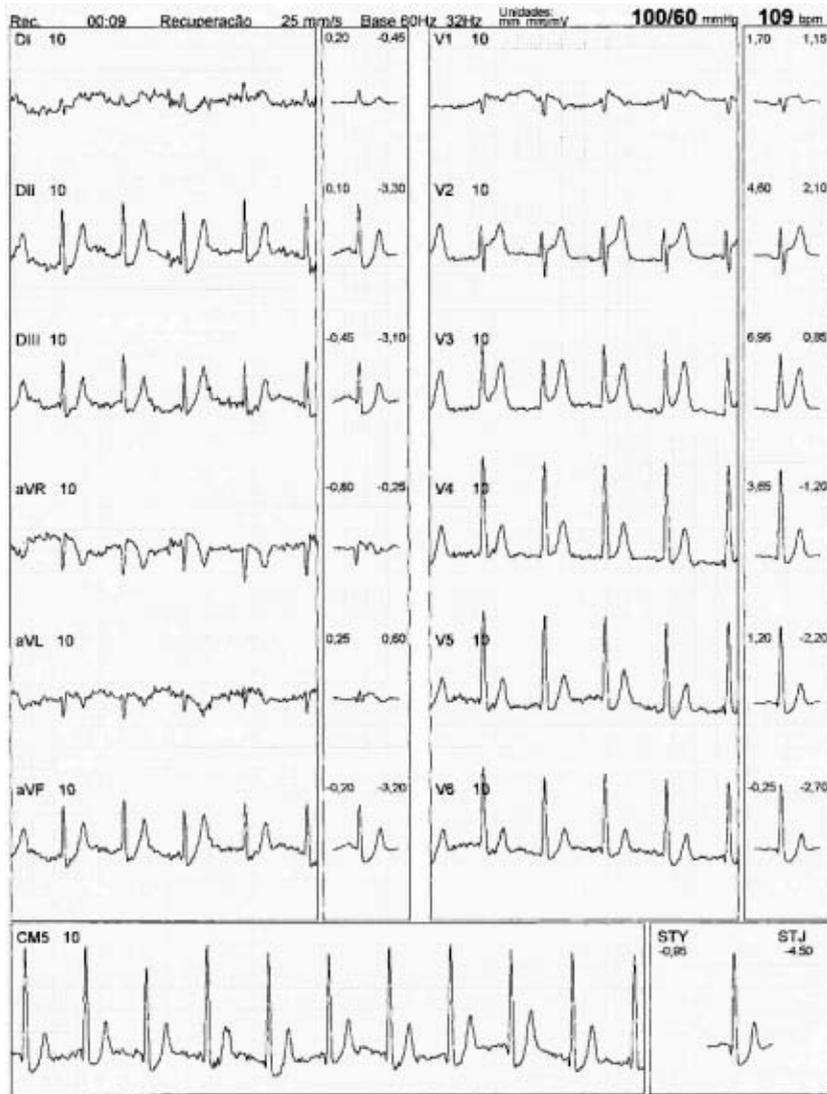
Tabela 1 – Parâmetros hemodinâmicos durante o Teste Ergométrico.

Tempo	FC	PA
00:00	65	115 x 80
03:00	90	120 x 75
06:00	109	140 x 65
08:00	118	125x 60
00:09 R ec	106	100 x 60
01:00 R ec	61	60 x 0
02:00 R ec	65	60 x 0
04:00 R ec	65	130 x 60
06:00 R ec	63	130 x 80

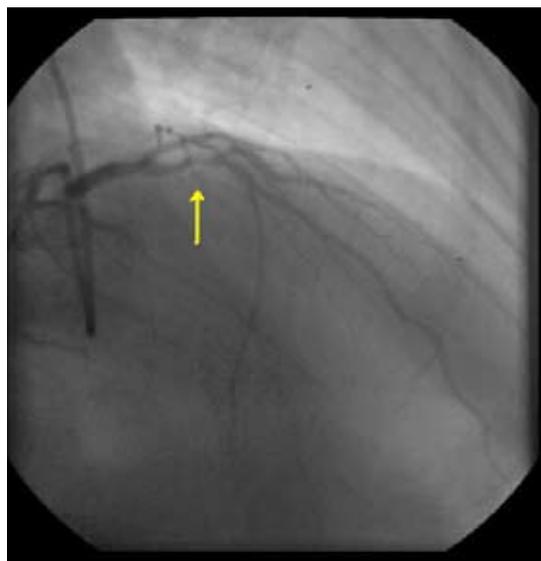
continua >

## > O Teste Ergométrico na Síncope: Qual o seu Papel?

continuação >



**Figura 2.** ECG durante o oitavo minuto do protocolo de Bruce com supradesnivelamento do segmento ST de V1 a V4.



**Figura 3.** Cineangiogram evidenciando lesão focal proximal em artéria coronária descendente anterior.

Com o diagnóstico de pré-síncope por doença coronariana vai à cineangiogramia (CAT) que demonstra lesão focal proximal importante na artéria descendente anterior (ACDA) (Figura 3). ■

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

1. Guidelines for the diagnosis and management of syncope (version 2009). Eur Heart J. 2009; 30: 2631-2671.
2. Ergometria: ergoespirometria, cintilografia e ecocardiograma de esforço. Ricardo Vivacqua C. Costa, Maria Ângela M.Q. Carreira. 2a ed. Ver. e atual. São Paulo: Editora Atheneu, 2009.
3. David G. Benditt ... [et al.] – 2nd ed. The evaluation and treatment of syncope: a handbook for clinical practice. Blackwell Publishing, 2006.
4. Woelfel AK, Simpson RJ Jr, Gettes LS, Foster JR. Exercise induced distal atrioventricular block. J Am Coll Cardiol. 1983;2:578-581.



A **Revista do DERC** congratula-se com os membros das entidades que serão representadas pelos cardiologistas recentemente eleitos:

- > Presidente-Futuro do Departamento de Ergometria, Exercício e Reabilitação Cardiovascular – o nosso SBC/DERC – **Dr. Pedro Albuquerque** (AL).
- > Presidente-Futuro do Grupo de Estudo de Cardiologia do Esporte da SBC – **Dr. Daniel Daher** (SP).
- > Presidente-Futuro do Grupo de Estudo de Cardiologia Nuclear da SBC – **Dr. José Nolasco** (AL).
- > Membro do Comitê Executivo da Federação Internacional de Medicina do Esporte (FIMS) – **Dr. José Kawazoe Lazzoli** (RJ).

No momento do encerramento da presente edição da Revista do DERC o resultado final da eleição para Presidente-Futuro da SBC ainda não havia sido divulgado.

# DERC atua na Câmara Técnica de Medicina do Esporte do CFM e finaliza a Primeira Diretriz em Cardiologia do Esporte

No último mês de abril foi constituída, com os objetivos de “estabelecer a segurança do médico e as condições básicas para realização do seu trabalho; atuação médica em eventos de grande concentração popular e a redução dos números de mortes relacionadas a atividades físicas”, a Câmara Técnica de Medicina do Esporte do Conselho Federal de Medicina presidida pelo Conselheiro Federal Dr. Emmanuel Cavalcanti, tendo na sua composição cinco membros, sendo dois cardiologistas e médicos do esporte pertencentes ao DERC: Dr. Serafim Borges (Departamento Médico do Clube de Regatas Flamengo) e Dr. Nabil Ghorayeb (Grupo de Estudos Cardioesporte). Pelo que se depreendeu dos objetivos discutidos após solicitação do ministério público federal, teremos mudanças estruturais na segurança da prática da atividade física/esportiva no Brasil. Essas regras a serem estabelecidas por Resolução do Conselho Federal de Medicina serão respeitadas e seguidas pelo Ministério Público, o que garantirá sua implantação.

A presença do DERC nessa empreitada, sem dúvida mostra a nossa força científica. A grande preocupação da Cardiologia do Esporte da SBC enfim terá respaldo federal, abrindo a possibilidade da implantação futura, de uma

> **Dr. Nabil Ghorayeb**

[www.cardioesporte.com.br](http://www.cardioesporte.com.br)

lei federal parecida com a italiana, para avaliações pré-participação de atletas em competições oficiais.

Ao lado da primeira Diretriz em Cardiologia do Esporte da SBC, já na sua finalização para breve, essa Resolução do CFM para a prática segura do exercício físico supervisionado em academias, provas populares de corrida de rua e esportes oficiais, regulamentarão finalmente a proteção à saúde, sem deixar de estimular a prática saudável.

Cumprе ressaltar que a Diretriz em Cardiologia do Esporte - Avaliação Pré-Participação e Prevenção de Eventos e Morte Súbita em Esportes e Lazer - foi elaborada por quase 30 colegas, atuantes na área da cardiologia do esporte e exercício, tendo como editor o Dr. Nabil Ghorayeb e o editor associado Dr. Ricardo Vivacqua Costa e Coordenadores das sub-áreas: Avaliação pré-participação: Dr. Daniel Daher; Preveção de eventos e morte súbita: Dr. Marcos Brazão de Oliveira; Atletas com deficiência (paraolímpicos): Dr. Japy Angelini de Oliveira.

O DERC terá este ano a satisfação de divulgar duas de suas mais importantes Diretrizes para a medicina brasileira: as de Ergometria e de Cardiologia do Esporte. ■



Reunião no Conselho Federal de Medicina ocorrida em 22 de abril de 2010. Da esquerda para a direita: Wilson Piazza (Presidente da Associação de Ex-Atletas), Dr. Nabil Gorayeb (DERC-Cardioesporte), Dr. Emmanuel Cavalcante (Conselheiro e Coordenador da Câmara Técnica), Dr. Serafim Borges (Confederação Brasileira de Futebol), Dr. Ricardo Nahas (Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte).

# Qualidade de Vida e Tolerância ao Exercício em Pacientes Submetidos à Operação de Fontan

## Considerações

Os avanços nas técnicas operatórias e a melhora no manuseio das mal-formações cardíacas têm trazido, atualmente, resultados bem mais promissores e satisfatórios para os pacientes portadores de cardiopatias congênitas. Aqueles com lesões mais simples se tornam praticamente curados, podendo levar uma vida normal, e outros, com lesões mais complexas, previamente consideradas inoperáveis, têm tido um prognóstico bem mais favorável, em relação à mesma condição no passado<sup>1,2</sup>.

A Operação de Fontan, idealizada por Fontan e Baudet em 1971, foi introduzida inicialmente para pacientes portadores de Atresia Tricúspide. Neste defeito, a válvula tricúspide é ausente ou fechada, e a presença de uma comunicação inter-atrial é obrigatória, e ambos retornos, venoso e sistêmico, chegam ao átrio esquerdo. No procedimento original de Fontan, o átrio direito era conectado diretamente à porção distal da artéria pulmonar principal, o septo inter-atrial era fechado permitindo assim que todo o retorno venoso fosse direcionado para a circulação pulmonar, com a exclusão do ventrículo direito. A circulação sistêmica era provida pelo ventrículo esquerdo, daí a denominação de correção uni-ventricular<sup>3</sup>.

Com o seguimento, observou-se que esses pacientes apresentavam diversas complicações obstrutivas do retorno venoso, dilatação atrial, arritmias, baixo débito e intolerância progressiva ao exercício. Desde então, uma série de modificações têm ocorrido no sentido do aprimoramento dessa técnica com o propósito da redução das complicações clínicas (Quadro 1) e as suas indicações gradualmente têm se estendido a todos os pacientes portadores de cardiopatia complexa com fisiologia univentricular, como os ventrículos únicos, hipoplasia de cavidades esquerdas e defeito septal átrio-ventricular não balanceado<sup>4,5</sup>.

Tomando como base a incidência das cardiopatias congênitas uni-ventriculares, estima-se que o procedimento de Fontan seja realizado em 1.000 a 1.500 crianças anualmente nos Estados Unidos da América do Norte, podendo representar algo acima de 30% de todas as cirurgias em cardiopatias congênitas nos grandes centros pediátricos<sup>6</sup>.

## Quadro 1

A Operação de Fontan modificada ou Anastomose Cavo-Pulmonar Total nos dias atuais inclui:

- **1º estágio** - cirurgia de Glenn Bidirecional ou Hemi-Fontan, onde é anastomosada a veia cava superior na artéria pulmonar direita.
- **2º estágio** - tunelização interna da veia cava inferior através do átrio direito para a artéria pulmonar, ou, para evitar suturas intra-atriais, a utilização de um conduto extra-cardíaco ligando a veia cava inferior à artéria pulmonar.

> **Dra. Maria Eulália Thebit Pfeiffer**

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

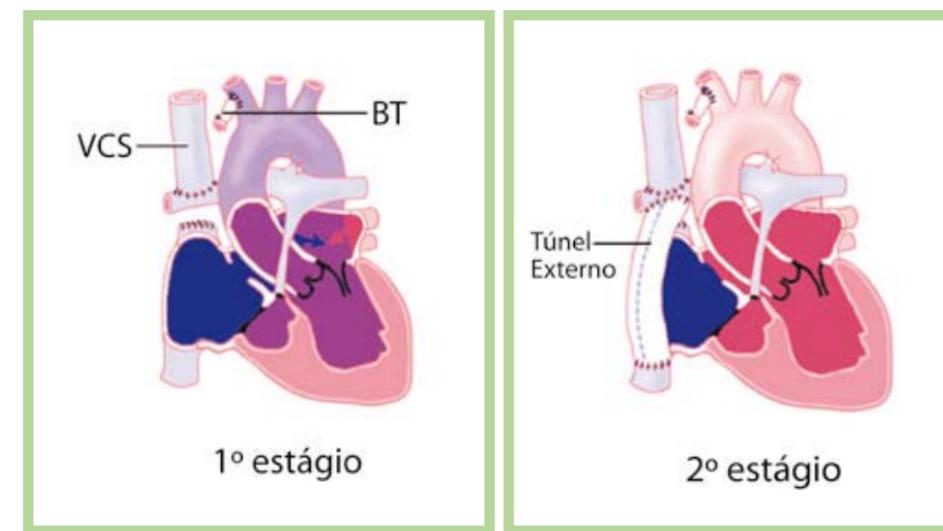
eulaliatp@terra.com.br

## Sobre resultados e complicações

O sucesso da operação de Fontan está diretamente relacionado ao critério de seleção dos pacientes submetidos ao procedimento. Inicialmente, esses critérios eram muito restritos e excluíam um grande número de pacientes que poderiam se beneficiar, sendo oferecidos apenas àqueles com excelentes condições hemodinâmicas. Com os progressos das técnicas cirúrgicas, foram sendo também modificados os critérios e, atualmente, exige-se que o candidato ideal tenha, principalmente, baixas pressões e resistência pulmonares, não pode haver insuficiência valvar significativa e a função ventricular deve ser normal<sup>9</sup>.

Apesar de ser uma cirurgia paliativa, que pode ser realizada desde a infância até a idade adulta, os pacientes podem permanecer bem por décadas, com baixas morbidade e mortalidade. Nas correções mais precoces, após 2 anos de idade, e com a utilização da técnica atual de colocação de tubo extra-cardíaco, os procedimentos mais recentes, comparativamente aos resultados dos procedimentos iniciais, têm sido bem mais satisfatórios e as complicações minimizadas, trazendo benefícios, não somente em curto, mas também em longo prazo (Figura 1)<sup>4,7</sup>.

A maioria dos pacientes se mantém assintomática, com boa qualidade de vida, realizando suas atividades diárias. Entretanto, com o passar do tempo, mesmo com progressos adquiridos, em grande parte dessa população surgem sintomas congestivos, arritmicos e tromboembólicos, geralmente relacionados a essa nova condição hemodinâmica univentricular, com queixas de palpitações, fadiga e intolerância ao exercício. Arritmias



**Figura 1.** Representação esquemática da cirurgia cardíaca de Fontan. VCS: veia cava superior. BT: Blalock Taussig.

atriais tardias são frequentes causadoras da maior morbidade, favorecendo a disfunção ventricular e a formação de trombos. Podem surgir queixas de dor abdominal, ascite, enteropatia perdedora de proteínas, por aumento da pressão venosa e outros fatores associados à dinâmica circulatória<sup>3,5,7</sup>.

## Qualidade de vida e desempenho no exercício

Desde os procedimentos iniciais instituídos por Fontan, pacientes com cardiopatia complexa se beneficiaram enormemente com a nova técnica, pois ocorre melhora significativa da saturação de oxigênio. Entretanto, uma deterioração tardia na capacidade funcional, devido à ocorrência das complicações, tem sido observada no maior tempo de seguimento. As limitações impostas pela patologia, reinternações e às vezes reoperações culminam por afetar o indivíduo psico-socialmente, com restrição nas atividades de lazer e exercício, levando à incapacidade física e superproteção familiar<sup>8</sup>.

Diversos estudos em pacientes submetidos à operação de Fontan para avaliação do status funcional registram pobre desempenho no exercício, com baixo consumo de oxigênio no pico do esforço ( $V'O_2$  pico) e baixo limiar anaeróbico. As causas dessa baixa capacidade funcional, embora multifatorial, são em parte explicadas pela dificuldade do paciente em manter ou aumentar o volume sistólico durante o exercício e o débito pulmonar. A função cardíaca nesses indivíduos vai depender da complacência ventricular, que tende a diminuir com o aumento da idade<sup>9</sup>.

Em estudo realizado por Paridon et al. em 411 pacientes, média de idade 12,4 anos, com seguimento pós-operatório de aproximadamente 2 décadas, submetendo-os a teste de exercício cardiopulmonar, os autores observaram um  $V'O_2$  pico de 65%, limiar anaeróbico de 78% e a frequência cardíaca de pico 74% dos valores previstos para idade e gênero<sup>9</sup>.

Durongpitsitkul et al. em avaliação ergoespiométrica de 59 pacientes, média de idade de 12 anos, em pós-operatório de em média 3 anos, encontraram um  $V'O_2$  pico 60,5% do normal previsto para idade e gênero e associaram a idade mais velha e pacientes do sexo feminino aos valores mais baixos. A saturação de  $O_2$  no pico do exercício em média 90% e a FC 77% do previsto, também associadas aos mais velhos. A

pressão arterial sistólica atingiu 65% e a diastólica 83% do previsto no pico do esforço. O índice cardíaco e o volume sistólico também foram abaixo dos valores normais. Os baixos valores do  $V'O_2$  pico foram associados à presença de disfunção diastólica ventricular<sup>10</sup>.

Goldstein et al. também observaram presença de disfunção diastólica em 57% de uma coorte de 29 pacientes operados de Fontan, associando-a, paralelamente à excessiva resistência vascular pulmonar no pico do esforço, à significativa redução da percentagem do  $V'O_2$  pico previsto, considerando esses fatores de muita importância na limitação do exercício<sup>11</sup>.

Estudos recentes têm demonstrado que o uso de sildenafil, um vasodilatador pulmonar, em pacientes submetidos à

operação de Fontan, resulta em aumento significativo no  $V'O_2$  pico, no fluxo pulmonar e no índice cardíaco observados logo após utilização. Não se sabe ainda se essa melhora na tolerância ao exercício pode se manter com a persistência do uso dessa droga, necessitando mais estudos para esse fim<sup>12</sup>.

## Efeitos do treinamento de exercício programado

Embora a operação de Fontan tenha trazido inúmeros benefícios para o paciente cardiopata complexo, estudos no acompanhamento de longo prazo enfatizam o risco permanente de complicações e morbidade tardia. Da mesma forma, a tolerância e a resposta cardiorrespiratória ao exercício se tornam significativamente diminuídas a partir da adolescência<sup>3,13,14</sup>.

Diversos estudos mostram que o exercício pode melhorar a capacidade funcional e levar a melhores resultados tardios<sup>15,16</sup>.

Um estudo foi realizado em 10 crianças submetidas à operação de Fontan, de 7 a 12 anos, para avaliação dos efeitos do treinamento de exercício. As crianças foram submetidas a teste ergométrico pré- e pós-treinamento, o qual foi realizado durante 8 meses. Os resultados mostraram uma melhora na capacidade máxima de exercício, com aumento do  $V'O_2$  pico, redução da frequência cardíaca e aumento no pulso de oxigênio durante o exercício submáximo. Esses resultados indicam que a criança poderia apresentar uma melhora da eficiência cardiovascular durante atividades físicas diárias<sup>15</sup>.

continua >

## > Qualidade de Vida e Tolerância ao Exercício em Pacientes Submetidos à Operação de Fontan

continuação >

Um outro estudo também realizado com o objetivo de avaliar os efeitos do treinamento de exercício em pacientes mais velhos, pós-Fontan, com idade de 11 a 25 anos, média 19, idade cirúrgica 6 a 24 anos, média 14 anos, no qual foram submetidos a exercícios individualizados, com avaliação pré- e pós-treinamento durante 2 a 3 meses. Os autores observaram melhora na potência aeróbica, aumento do  $V'O_2$  pico e do tempo de exercício. A FC se manteve estável, mas houve aumento no pulso de oxigênio, sugerindo que o exercício poderia preparar o paciente para uma vida diária mais ativa<sup>16</sup>.

Rhodes et al. também observaram melhora no desempenho de 16 pacientes (11 Fontan e 5 outras cardiopatias) após programa de reabilitação cardíaca, com aumento, nos testes após treinamento, do volume sistólico e/ou da extração de  $O_2$  no pico do exercício<sup>17</sup>.

### Concluindo

A atividade física, de uma forma geral, é muito importante para a criança, principalmente para aquelas portadoras de cardiopatias univentriculares submetidas ao procedimento de Fontan, pois, com raras exceções, são sedentárias e limitadas pela patologia propriamente dita, receio e superproteção familiares e, não pouco frequente, por orientação profissional médica inadequada<sup>13</sup>.

Esses pacientes devem ser estimulados e encaminhados à prática de exercício físico com orientação, podendo assim melhorar seu condicionamento e capacidade física, reduzir os riscos das doenças da idade adulta, como obesidade, aterosclerose e hipertensão arterial e adquirir uma maior integração sócio-ambiental e, conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida. ■

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Warns CA, Liberthson R, Danielson Jr GK, Dore A, Harris L, Hoffman JIE et al. Taskforce I: the changing profile of congenital heart disease in adult life. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37: 1170-75.
2. Kao CC, Chang PC, Chiu CW, Wu LP, Tsai JC. Physical activity levels of school-age child with congenital heart disease in Taiwan. *Applied Nursing Research*. 2009; xxx-xxx. in press.
3. Gersony DR, Gersony WM. Management of the operative Fontan patient. *Progress in Pediatric Cardiology*. 2003;17:73-79.
4. D'Udekem Y et al. The Fontan Procedure. Contemporary techniques have improved long-term outcomes. *Circulation*. 2007;116[suppl I]:I-157-I-164.
5. Sittiwangkul R, Azakie A, Van Arsdell GS, Williams WG, Mc Crindle BW. Outcomes of Tricuspid Atresia in the Fontan Era. *Ann Thorac Surg*. 2004;77:889-94.
6. Sleeper LA et al. Design of a large cross-sectional study to facilitate future clinical trials in children with the Fontan palliation. *Am Heart J*. 2006;152:427-33.
7. Atik E. Operação de Fontan: reflexões da evolução e perspectivas atuais. *Arq Bras Cardiol* 2006;87:e129-e131.
8. Van den Bosch AE, Roos-Hesselink JW, van Damburg R, Bogers AJJ, Simoons ML, Meijboom FJ. Long term outcome and quality of life in adult patients after the Fontan operation. *Am J Cardiol* 2004;93:1141-45.
9. Paridon SM et al. A cross-sectional study of exercise performance during the first 2 decades of life after the Fontan operation. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:99-107.
10. Durongpisitkul K, Driscoll D, Mahoney DW, Wollan PC, Mottram CD, Puga FJ, Danielson GK. Cardiorespiratory response to exercise after modified Fontan operation: determinants of performance. *J Am Coll of Cardiol* 1997;29:785-90.
11. Goldstein BH, Connor CE, Gooding L, Rocchini AP. Relation of systemic venous return, pulmonary vascular resistance, and diastolic dysfunction to exercise capacity in patients with single ventricle receiving Fontan palliation. *Am J Cardiol* 2010;105:1169-1175.
12. Giardini A, Balducci A, Specchia S, Gargiulo G, Bonvicini M, Picchio FM. Effect of sildenafil on haemodynamic response to exercise and exercise capacity in Fontan patients. *Eur Heart J* 2008;29:1681-87.
13. Longmuir PE, McCrindle BW. Physical Activity restrictions for children after the Fontan operation: Disagreement between parent, cardiologist, and medical record reports. *Am Heart J* 2009;157:853-9.
14. Muller J, Christor F, Schreiber C, Hess J, Hager A. Exercise capacity, quality of life and daily activity in long term follow-up of patients with univentricular heart and total cavopulmonary connection. *Eur heart J* 2009; 30: 2915-20.
15. Opocher F, Varnier M, Sanders SP, Tosoni A, Zaccaria M, Stellin G, Milanese O. Effects of aerobic exercise training in children after the Fontan operation. *Am J Cardiol* 2005;95:150-152.
16. Minamisawa S, Nakazawa M, Momma K, Imai Y, Satomi G. Effect of aerobic training on exercise performance in patients after the Fontan operation. *Am J Cardiol* 2001;88:695-99.
17. Rhodes J, Curran TJ, Camil L, Rabidean N, Fulton DR, Gauthier NS et al. Impact of cardiac rehabilitation on the exercise function of children with serious congenital heart disease. *Pediatrics*. 2005;116:1339-45.

Apresentação, muito objetiva, de artigos publicados nos PERIÓDICOS momentos que antecederam ao fechamento da presente edição da RevDERC.

# O Que Está Sendo Publicado... Agora

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

## Valorizando as alterações ventilatórias no exercício para o prognóstico na Insuficiência Cardíaca

Para avaliar o valor prognóstico das variáveis ventilatórias do teste cardiopulmonar 508 pacientes com insuficiência cardíaca (ICC) foram analisados quanto à mortalidade ou hospitalização em 6 meses. Foram avaliados o  $V'O_2$  pico e no limiar anaeróbico, o pulso de  $O_2$  pico, o *slope* do  $V'E/V'CO_2$  e o seu menor valor obtido durante o teste, e a presença de ventilação periódica (VP). A presença de VP foi observada em 49% destes pacientes. Na análise univariada, o melhor preditor para mortalidade foi um elevado menor valor do  $V'E/V'CO_2$  ( $\geq 155\%$  do previsto), com OR=9,4. Quando todas as variáveis foram associadas à VP mais uma vez o menor valor do  $V'E/V'CO_2$  ( $\geq 155\%$  do previsto) teve o melhor desempenho para avaliação de mortalidade (OR=38,9). Já em relação à hospitalização o desempenho desta variável, sozinha ou combinada, foi semelhante a do  $V'O_2$  pico. A conclusão foi que a avaliação conjunta do menor valor do  $V'E/V'CO_2$  e da VP tem excelente valor prognóstico na ICC.

Sun X, Hansen JE, Beshai JF, et al. Oscillatory breathing and exercise gas exchange abnormalities prognosticate early mortality and morbidity in heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:1814-23.

## Marcadores na Terapia de Ressincronização Cardíaca

Estudo retrospectivo analisou o valor do  $V'E/V'CO_2$  *slope* e da Potência Circulatória como marcadores na terapia de ressincronização cardíaca (TRC). Foram avaliados 30 pacientes com ICC grave (FE < 35%) antes e 6 meses após o implante de ressincronizador. Houve significativa melhora do  $V'O_2$  pico e do trabalho desenvolvido ( $p=0,02$  para ambos), da Fração de Ejeção (25% para 29%,  $p=0,01$ ) e dos volumes sistólico e diastólico finais ( $p=0,05$  para ambos). Ocorreu ainda mais significativa melhora tanto em relação ao  $V'E/V'CO_2$  *slope* ( $p=0,003$ ) quanto a Potência Circulatória ( $p=0,009$ ), mas não foi achada grande correlação entre os marcadores ecocardiográficos e ventilatórios.

Os autores concluem que a TRC promove melhora hemodinâmica e ventilatória e que o  $V'E/V'CO_2$  *slope* e a Potência Circulatória são melhores marcadores para avaliar esta modalidade de terapia.

Jaussaud J, Blanc P, Derval N, et al. Ventilatory response and peak circulatory power: New functional markers of response after cardiac resynchronization therapy. *Arch Cardio Dis* 2010;103:184-191.

## Significado do tempo de normalização do infradesnível do segmento ST na fase de recuperação do Teste Ergométrico

Para avaliar o significado da permanência de um infradesnível do segmento ST durante a fase de recuperação de um teste de exercício, 637 homens foram submetidos a uma cintilografia miocárdica de esforço. Foram comparados o escore de estresse somado (EES) e a reduzida fração de ejeção (FE < 40%) à cintilografia com a rápida ou lenta normalização do infradesnível do ST ( $\leq$  ou  $>$  que 1 minuto) na recuperação. Destes, apenas 128 (20%) tiveram significativa depressão do segmento ST. Os resultados mostraram que os pacientes com rápida normalização, em comparação com os de lenta normalização, eram mais jovens e com maior capacidade funcional ( $p<0,001$  para ambos) e apresentaram menor doença coronária (DAC) moderada (EES $\geq 4$ ;  $p=0,02$ ), grave (EES $\geq 8$ ;  $p=0,004$ ), e associação de grave DAC e reduzida FE ( $p=0,003$ ). Não houve diferença significativa destes parâmetros entre os pacientes com rápida normalização e os sem alterações do segmento ST. A conclusão do estudo foi que pacientes que apresentam infradesnível do segmento ST durante o TE e que o normalizam no primeiro minuto da recuperação possuem baixa probabilidade de terem DAC significativa.

Rich JD, Chen S, Ward RP. comparison of high risk stress myocardial perfusion imaging findings in men with rapid versus prolonged recovery of ST-segment depression after exercise stress testing. *Am J Cardiol* 2010;105:1361-1364.

## Achados do Doppler Tissular em relação à Capacidade de Exercício na Cardiomiopatia Hipertrófica Não Obstrutiva

Neste trabalho, 56 pacientes com Cardiomiopatia Hipertrófica Não Obstrutiva (CMHNO) e 43 pacientes do grupo controle foram submetidos a um teste cardiopulmonar e ecocardiograma com estudo pelo doppler tissular para avaliar os mecanismos de redução da tolerância ao esforço. Em relação aos controles, os pacientes com CMHNO apresentaram, como esperado, menor  $V'O_2$  pico e semelhante FE ( $p<0,0001$  e  $p=0,86$ , respectivamente), e não houve correlação entre o  $V'O_2$  pico e a massa indexada do VE ( $r=0,01$ ). Os achados do doppler tissular mostraram que, embora com FE normal ou supranormal, nestes pacientes há disfunção sistólica traduzida por reduzidas tensões longitudinal, circunferencial e radial. Em relação à disfunção diastólica foi encontrado um importante retardo no destorcer ventricular. Houve uma correção inversa entre o  $V'O_2$  pico e a as tensões longitudinais sistólica e diastólica (respectivamente  $r=-0,34$ ;  $p=0,01$  e  $r=-0,36$ ;  $p=0,006$ ). Concluiu-se que as anormalidades das tensões parietais, sistólicas e diastólicas, e o retardo no destorcer diastólico são importantes mecanismos limitadores da capacidade de exercício na MCHNO.

Abozguia K, Nallur-Shivu G, Phan TT, et al. Left ventricular strain and untwist in hypertrophic cardiomyopathy: Relation to exercise capacity. *Am Heart J* 2010;159:825-32.

## Pressão Arterial ao Exercício e Risco Cardiovascular

Em um subestudo prospectivo 6.578 indivíduos assintomáticos (55% homens e 74% normotensos) realizaram um TE no protocolo de Bruce. Foram avaliadas as pressões arteriais sistólicas e diastólicas no repouso, ao final do 2º estágio e no pico do teste. No seguimento de 20 anos observou-se independente aumento do risco para morte cardiovascular quando a PAS ou PAD estavam mais elevadas em cada um desses estágios, mas o significado das pressões de pico não foi significativo quando feito o ajuste pelas pressões de repouso. Entretanto, foi verificado um risco 2,4 vezes maior de morte cardiovascular nos indivíduos não hipertensos que no final do 2º estágio tinham PA > 180x90 mm Hg, independente da PA de repouso ou de outros fatores de risco (HR=1,96;  $p<0,001$  para a PAS e HR=1,48;  $p=0,02$  para a PAD). Os autores concluem que uma PA > 180x90 mm Hg ao final do 2º estágio do protocolo de Bruce é um forte preditor de risco de morte cardiovascular.

Weiss SA, Blumenthal RS, Sharrett AR, et al. Exercise blood pressure and future cardiovascular death in asymptomatic individuals. *Circulation*. 2010;121:2109-2116.

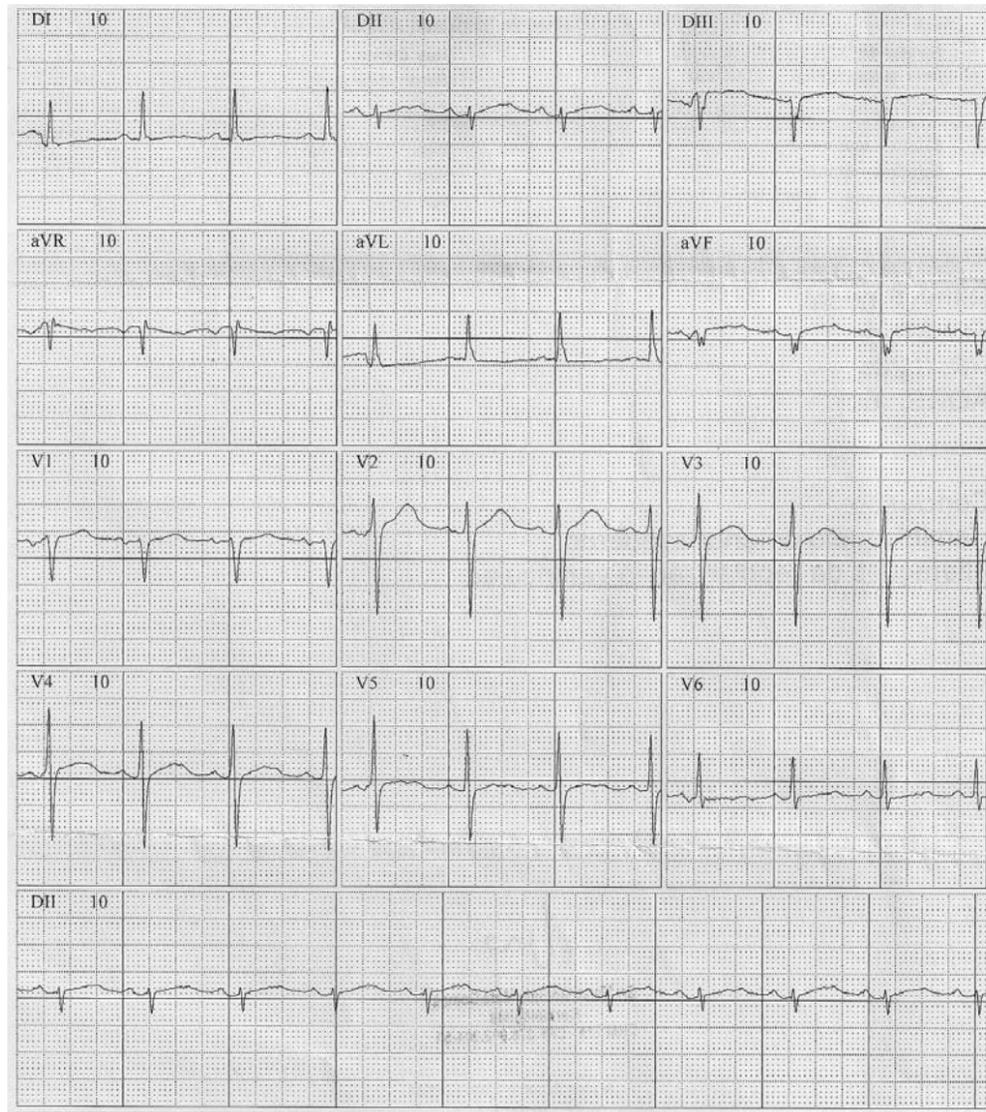


# Valorizando ainda mais a Fase de Recuperação

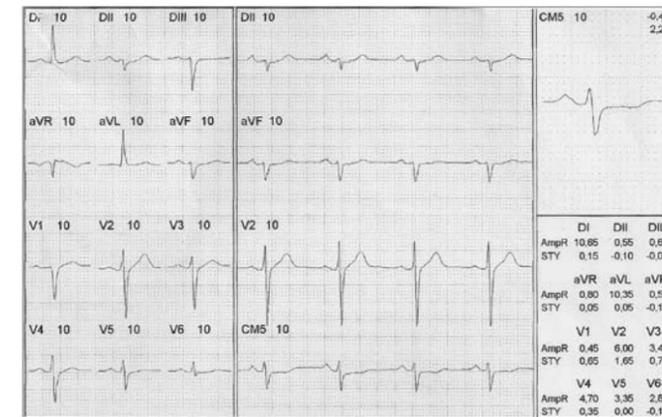
## RELATO DO CASO

Homem, 63 anos, natural de Alagoas, assintomático, hipertenso, dislipidêmico e não diabético.

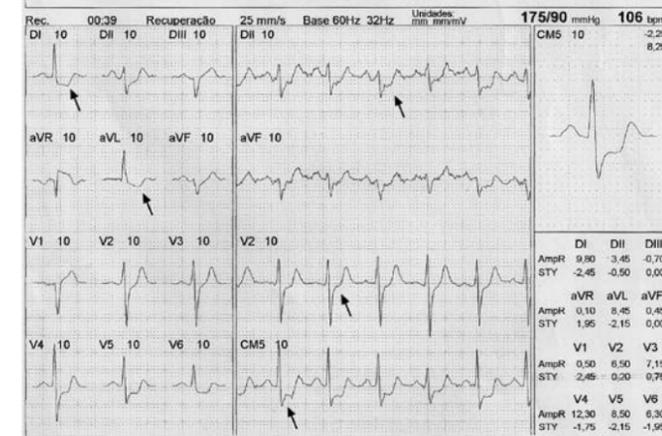
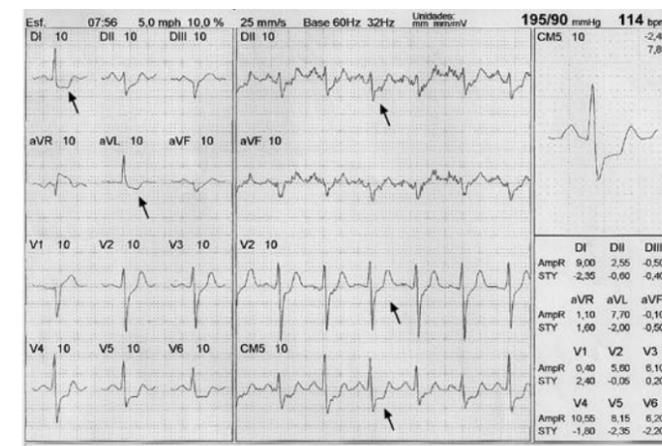
> Drs. Pedro Ferreira de Albuquerque,  
Kyara Meneses de Carvalho,  
Pedro Henrique Oliveira de Albuquerque,  
Gustavo Oliveira de Albuquerque  
Clínica do Coração – Prontocor – Maceió, AL  
pfalbuquerque@uol.com.br



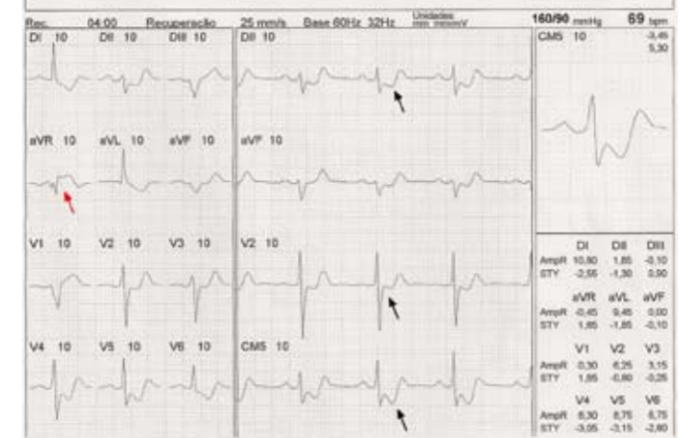
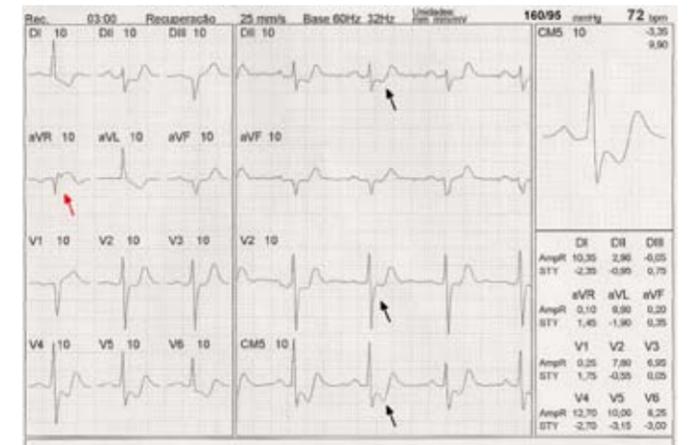
< **Figura 1.** ECG basal, deitado, em 22.04.2009. Ritmo sinusal, PR normal, 69bpm, bloqueio divisional ântero-superior, discretas alterações da repolarização ventricular na parede anterolateral.



**Figura 2.** Teste Ergométrico – Repouso pré-teste: ECG de pé, 55 bpm; PA 150/90mmHg. Aplicado protocolo de Ellestad, monitorando 13 derivações simultâneas.

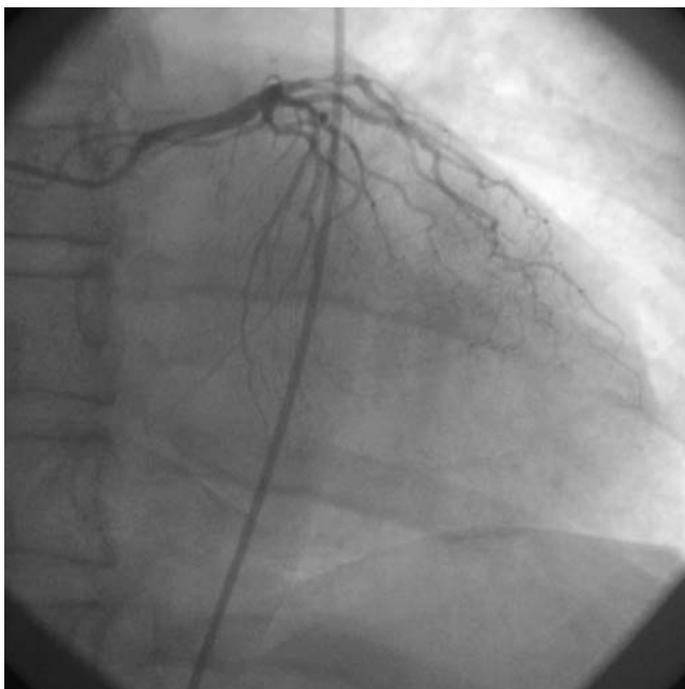


**Figura 3.** Fase de Exercício - paciente atingiu FC de 114 bpm com 7,56 minutos de exercício. O teste foi interrompido por desconforto retroesternal com registro concomitante de infradesnível do segmento ST em múltiplas derivações (setas escuras), correspondendo à isquemia de consumo nas paredes ântero-septal e infero-lateral.



**Figura 4.** Fase de recuperação - A manifestação clínica cessou após a fase de exercício, porém as alterações eletrocardiográficas se intensificaram durante toda fase de recuperação nas várias derivações já citadas (Figura 3). Observar supradesnível do segmento ST em aVR (setas vermelhas) e morfologia do ST em CM5. O TE foi classificado como definitivamente isquêmico por alterações clínica e eletrocardiográfica. Foi encaminhado à cinecoronariografia que mostrou graves obstruções ateromatosas em múltiplos territórios coronarianos (Figuras 5, 6, 7).

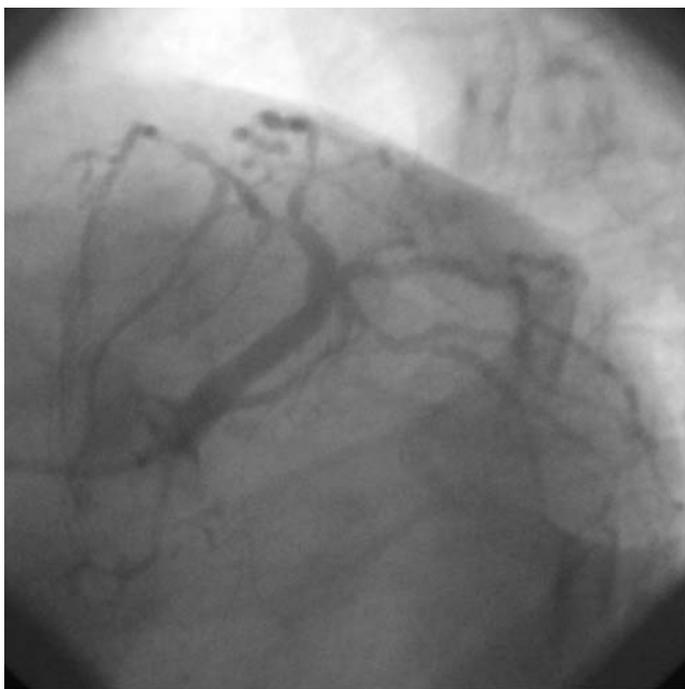
continuação >



**Figura 5.** Artéria coronária direita em OAE – lesões graves na DP e VP.



**Figura 7.** Artéria coronária esquerda em OAE caudal (spider) – as mesmas lesões descritas na figura 6.



**Figura 6.** Artéria coronária esquerda em OAD – Descendente anterior 100% de oclusão e graves lesões na circunflexa e na primeira diagonal.

## Evolução

O paciente foi submetido à revascularização miocárdica cirúrgica: mamária para DA e 1ª diagonal e safena para VP e DP, com ótima evolução até a presente data (maio/2010).

## Comentários

O caso apresentado, com traçados eletrocardiográficos demonstrativos do que mais tem sido divulgado na literatura nacional e internacional sobre TE nos últimos anos: a carga isquêmica quando maior na fase de recuperação em relação à fase de esforço (para a mesma frequência cardíaca) está bem mais associada com a gravidade da angiografia coronária. Acrescente-se ainda que quando se confronta as duas fases, uma maior magnitude das alterações isquêmicas na fase de recuperação, reflete um pior prognóstico relacionado à mortalidade. ■

### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

1. Kronander H et al. Improved capacity in the detection of coronary artery disease by focusing on diagnostic variables during the early recovery phase. *J Eletrocardiol* 2005;38:130-138.
2. Bigi et al. Prognostic value of combined exercise and recovery electrocardiographic analysis. *Arch Intern Med* 2005;165:1253-1258.
3. Polizos G, Ellestad MH et al. The severity of myocardial ischemia can be predicted by the exercise electrocardiogram. *Cardiology*. 2005;1043:215-220.
4. Serra S. São habitualmente avaliadas profundamente as variáveis do teste de exercício? *Rev DERC*. 2009;46:26-28.

# Interpretação do Eletrocardiograma do Atleta

Foi com muita satisfação que recebi o convite para escrever algumas linhas sobre uma experiência ímpar que tive ao participar do Position Paper denominado “Recommendations for Interpretation of 12-Lead Electrocardiogram in the Athlete”, publicado recentemente no European Heart Journal. Ao longo do processo de elaboração deste documento, ter estado em contato direto com colegas da estirpe de Domenico Corrado, Barry Maron, Antonio Pelliccia, Paul Thompson, William McKenna, entre tantos outros, me deixou muito orgulhoso, além de algo apreensivo, pois me senti com a enorme responsabilidade de representar nosso país nessa empreitada internacional. Por sinal, como amante e estudioso da cardiologia do exercício, leitor de tudo que sai publicado nessa área do conhecimento, tenho sim os “meus ídolos”. Pois não é que tive a oportunidade de estar trabalhando junto com muitos deles!!! Na verdade, me senti jogando no mesmo time dos Pelés, Maradonas e Beckenbauers da cardiologia e da medicina do esporte. Em suma, foi como ter feito um gol de placa que não se esquece jamais.

Aliás, ressalto o nível impressionante de conhecimento dos médicos que participaram da criação deste manuscrito. Pude viver in loco a efervescência que emanava das reuniões realizadas em uma cidadezinha italiana para lá de bucólica, ao longo de três dias de intensa discussão científica. E por falar em ciência, o documento em questão surge no cenário internacional como um consenso, objetivando ocupar um espaço em uma área onde inúmeras lacunas ainda necessitam ser preenchidas.

Bem, sabemos que a participação esportiva intensa e o treinamento regular em bases crônicas induzem alterações estruturais e elétricas no coração de muitos atletas, sendo o remodelamento cardíaco frequentemente associado com modificações fisiológicas observadas no eletrocardiograma. Considerando a quantidade de atletas que treinam e competem em todo o mundo, pode-se afirmar que são raras as anormalidades eletrocardiográficas que denotam doenças cardiovasculares subjacentes. Nesses casos, tais indivíduos podem estar sob risco de um defeito arritmico maior durante a prática do esporte. No entanto, nem sempre está claro para nós clínicos cardiologistas se a alteração eletrocardiográfica é benigna ou pode ser uma expressão fenotípica de uma enfermidade potencialmente letal. Logo, a diferenciação entre o que é patológico

## > Dr. Ricardo Stein

Pós-Doutor em Cardiologia do Exercício  
- Stanford University

Coordenador do Laboratório de Fisiopatologia do Exercício do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (LaFiEx-HCPA), RS

[ristein@pq.cnpq.br](mailto:ristein@pq.cnpq.br)

e o que é uma resposta adaptativa ao treinamento físico intenso se faz necessária e é mandatória. E é nesse particular que o consenso trás um enfoque moderno para uma interpretação mais acurada do ECG de 12 derivações em atletas, sendo embasado em publicações recentes.

Cabe salientar que o objetivo magno desse documento é o de evitar diagnosticar o atleta que apresenta alterações fisiológicas como cardiopata, assim como evitar que um doente de fato seja rotulado como portador de uma variante normal do coração do atleta.

Por fim, como membro da Diretoria do Departamento de Ergometria e Reabilitação Cardiovascular da nossa sociedade (DERC-SBC), como um entusiasta da cardiologista do exercício e como alguém que se exercita regularmente desde muito jovem, saúdo a publicação desta “diretriz”, sugerindo leitura da mesma por todos os que passam os olhos por estas linhas por mim escritas e que tenham nessas recomendações uma fonte de auxílio para o atendimento de seus clientes-atletas. ■

“...o objetivo magno desse documento é o de evitar diagnosticar o atleta que apresenta alterações fisiológicas como cardiopata, assim como evitar que um doente de fato seja rotulado como portador de uma variante normal do coração do atleta.”

# Avaliando o Prognóstico da Insuficiência Cardíaca Crônica Através de Oito Variáveis do Teste de Exercício Cardiopulmonar

## Introdução

A síndrome de insuficiência cardíaca é uma das principais causadoras de hospitalizações (2,6%) e óbitos (6%) no Brasil, consumindo 3% do total de recursos públicos destinados a todas as internações realizadas pelo SUS.<sup>1</sup>

O teste de exercício cardiopulmonar (TECP) foi introduzido no Brasil como instrumento auxiliar de avaliação cardiovascular, pulmonar e em atletas fora do ambiente acadêmico somente há menos de duas décadas. O seu papel na avaliação da insuficiência cardíaca desponta como preponderante, particularmente pela sua aplicabilidade na estratificação do risco futuro, aqui incluindo óbito, dos pacientes com este grave diagnóstico. A seguir descreveremos as variáveis do TECP que nos dias atuais são utilizadas para identificar o prognóstico dos pacientes com insuficiência cardíaca.<sup>2,3</sup>

### 1. V'O<sub>2</sub> pico

É o consumo de oxigênio (Frequência Cardíaca X Volume Sistólico X Diferença Artério-Venosa de Oxigênio) obtido no pico do exercício. É quando o V'O<sub>2</sub> alcança o seu valor mais alto. Quanto menor, pior o prognóstico, expressando ainda maior gravidade quando inferior a 14ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>.<sup>4</sup>

### 2. V'E/V'O<sub>2</sub>, V'E/V'CO<sub>2</sub> pico e V'E/V'CO<sub>2</sub> slope

Talvez o V'E/V'CO pico e principalmente o slope (inclinação) sejam as variáveis, entre todas, as que melhor indicam o prognóstico, considerado o de maior gravidade e pior prognóstico quando superior a 45, condição que o transplante cardíaco deve ser sugerido.<sup>5-7</sup>

### 3. Limiar Anaeróbico ou Limiar de Lactato ou Limiar Ventilatório ou Limiar 1

Apontado pelo método V-slope e/ou pelo início da ascensão da razão V'E/V'O<sub>2</sub> - desde que persista a queda da razão V'E/V'CO<sub>2</sub> - e/ou pela elevação da ventilação e/ou da PET O<sub>2</sub>, o limiar anaeróbico contribui na identificação de pior prognóstico quando o V'O<sub>2</sub> no momento do limiar é inferior a 11ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>.<sup>8</sup>

> Dr. Salvador Serra

Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro – RJ

sserra@cardiol.br

### 4. Oscilação Respiratória ao Exercício (ORE) ou Ventilação Periódica

Há vários métodos para a sua identificação. Basicamente, ampla oscilação da amplitude da ventilação durante 60% ou mais do tempo de exercício, devendo também estar presente em outras variáveis, como V'E/V'O<sub>2</sub>, V'E/V'CO<sub>2</sub>, V'O<sub>2</sub>, V'CO<sub>2</sub>. Tal como o V'E/V'CO<sub>2</sub> slope, a ORE expressa, também entre todos, a mais elevada acurácia quanto ao prognóstico.<sup>9,10</sup>

### 5. Pulso de Oxigênio – V'O<sub>2</sub>/FC

Limitado na inferência do volume sistólico em algumas condições específicas, como anemias, hemoglobinopatias e doença pulmonar obstrutiva crônica, ele é indicador de pior prognóstico quando no pico do exercício o seu valor for inferior a 12ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>/bpm.<sup>11</sup>

### 6. Cinética de Oxigênio

Pode ser avaliada durante o exercício de intensidade constante – quando a sua lentidão é indicativa de disfunção - ou, mais frequentemente, após a interrupção de um exercício incremental. Este último é por alguns autores denominado T1/2, caracterizando o tempo em segundos após o exercício no qual o V'O<sub>2</sub> pico se reduz em 50%. Acima de 120 segundos é indicativo de elevado risco de mortalidade.<sup>12</sup>

### 7. Potência Circulatória

Originária da “Potência de Débito Cardíaco”, ela consiste no produto do V'O<sub>2</sub> pico pela pressão arterial sistólica daquele momento. Valores inferiores a 2.400 – sem uso de betabloqueador, e inferiores a 1.500 – com uso de betabloqueador, caracterizam pacientes com prognóstico desfavorável. A unidade utilizada é “(ml O<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>).mm Hg”.<sup>13</sup>

### 8. Inclinação da Eficiência do Consumo de V'O<sub>2</sub> (Oxygen Uptake Efficiency Slope – Oues)

Possui a qualidade de poder ser avaliada em intensidades submáximas de exercício, pois se correlaciona com o V'O<sub>2</sub>pico. Quanto maior o seu valor numérico, maior a eficiência do V'O<sub>2</sub> em relação ao logaritmo de base 10 da ventilação.<sup>14</sup>

## Finalizando

A concomitância de duas ou mais dessas variáveis com resultados considerados indicativos de mau prognóstico aponta para ainda maior gravidade e incidência de eventos, tornando então imperativa a adoção de condutas imediatas mais intensas.

Acréscimo sinalizador de alto risco pode advir também da identificação de marcadores de gravidade em outras esferas do próprio teste que não o da análise de gases. Alguns deles são:

1. Redução da frequência cardíaca (FC) no primeiro minuto da recuperação inferior a 7bpm em relação à FC do pico.<sup>15</sup>
2. Elevação deprimida da pressão arterial sistólica – valores de pico inferiores a 120mm Hg – ou mesmo queda da pressão arterial sistólica durante o exercício, principalmente se sucedida de sua elevação nos primeiros minutos da recuperação.<sup>16</sup>
3. Sete ou mais extra-sístoles ventriculares por minuto na recuperação ou em ambas as fases: exercício e recuperação.<sup>17</sup>
4. Incompetência cronotrópica, particularmente quando avaliada através do índice cronotrópico e este for inferior a 51%.<sup>18</sup>
5. Alternância da onda T.<sup>19</sup>

Embora ainda pouco difundida no Brasil - ou inferior a nossa expectativa inicial - a avaliação de pacientes através do teste de exercício cardiopulmonar possibilita a obtenção de informações acuradas, extremamente úteis e contributivas às decisões da prática clínica em inúmeras condições, especialmente na cardiologia<sup>2</sup>. É na síndrome de insuficiência cardíaca onde o TECP desponta como procedimento maior e essencial na avaliação desta categoria de doença tão prevalente, grave e evolutiva<sup>3</sup>. ■



Divulgue o seu curso ou evento na RevDERC:

revistadoderc@yahoo.com.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. III Diretrizes Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. Arq Bras Cardiol. 2009;93(1 supl. 1):1-71.
2. Serra S. Considerações sobre ergoespirometria. Arq Bras Cardiol. 1997;68(4):301-304.
3. 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. http://www.dercad.org.br/boletim/ano8num33/Cardiologia-pagina4-5.pdf
4. Weber K, Kinasevitz GT, Janicki JS, Fishman AP. Oxygen utilization and ventilation during exercise in patients with heart failure. Circulation. 1982;65:1213-1223.
5. Mejhert M, Linder-Klingsell E, Edner M, Kahan T, Persson H. Ventilatory variables are strong prognostic markers in elderly patients with heart failure. Heart. 2002;88:239-243.
6. Ferreira AM, Tabet JY, Frankenstein L, Metra M, Mendes M, Zukek C, Beauves F, Cohen-Solal A. Ventilatory efficiency and selection of patients for heart transplantation. Heart Fail. 2010;3:378-386.
7. Arena R, Meyers J, Abella J, Peberdy MA, Bensimbar D, Chase P, Guazzi M. Development of ventilatory classification system in patients with heart failure. Circulation. 2007;115:2410-2417.
8. Gitt AK, Wasserman K, Kilkowski C, Kleeman T, Kilkowski A, Bangert M, Schneider S, Schwart A, Senges J. Exercise anaerobic threshold and ventilator efficiency identify heart failure patients for high risk of early death. Circulation. 2002;106:3079-3084.
9. Guazzi M, Raimondo R, Vicenzi M, Arena R, Prosepio C, Braga SS, Pedretti R. Exercise ventilation may predict sudden cardiac death in heart failure patients. J Am Coll Cardiol. 2007;50:299-308.
10. Sun XG, Hansen JE, Beshai JF, Wasserman K. Oscillatory breathing and exercise gas exchange abnormalities prognosticate early mortality and morbidity in heart failure. J Am Coll Cardiol. 2010;55:1814-1823.
11. Oliveira RB, Myers J, Araujo CGS, Abella J, Mandic S, Froelicher V. Maximal exercise oxygen pulse as a predictor of mortality among male veterans referred for exercise testing. Eur J Cardiovasc Prev Rehab. 2009.
12. Belardinelli R, Zhang Y, Wasserman K, Pucaro A, Agostini P. A four-minute submaximal constant work rate exercise test to assess cardiovascular functional class in chronic heart disease. Am J Cardiol. 1998;81:1210-1214.
13. Cohen-Solal A, Tabet JY, Logeart D, Bourgain P, Tokmakova M, Dahan M. A non-invasively determined surrogate of cardiac power (“circulatory power”) at peak exercise is a powerful prognostic factor in chronic heart failure. Eur Heart J. 2002;23:814.
14. Hollemberg M, Tager IB. Oxygen uptake efficiency slope: a index of exercise performance and cardiopulmonary reserve requiring only submaximal exercise. J Am Coll Cardiol. 2000;36:194-201.
15. Arena R, Guazzi M, Myers J, Peberdy A. Prognostic value of heart rate recovery in patients with heart failure. Am Heart J. 2006;851:e7-e.13.
16. Amon KW, Richards KL, Crawford MH. Usefulness of the postexercise response of systolic blood pressure in the diagnosis of coronary artery disease. Circulation. 1984;70:951-956.
17. Frolkis JP, Pothier CE, Blackstone EH, Lauer MS. Frequent ventricular ectopy after exercise as a predictor of death. N Engl J Med. 2003;348:781-790.
18. Robbins M, Francis G, Pashkow FJ. Respiratory and heart rate response to exercise: better predictors of heart failure mortality than peak oxygen consumption. Circulation. 1999;100:2411-2417.
19. Baravelli M, Fantoni C, Rogiani S, Farina S, Anzà C, Caltabiano V, Forzani T, Salemo-Uriarte JA. Combined prognostic value of peak O2 uptake and microvolt level T-alternans in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy. Inter J Cardiol. 2007;121:23-29.

## Próximos Cursos e Eventos



**27º Congresso de Cardiologia da SOCERJ**  
**Rio de Janeiro**  
De 4 a 7 de agosto de 2010  
Hotel InterContinental Rio  
Rio de Janeiro - RJ

**XXX Congresso Norte Nordeste de Cardiologia,  
XXII Congresso da Sociedade de Cirurgia Cardiovascular  
Norte Nordeste e XVI Congresso Cearense de Cardiologia**  
De 5 a 7 de agosto de 2010  
Hotel Praia Centro /Fábrica de Negócios - Fortaleza - CE



**22º Congresso Brasileiro de  
Medicina do Exercício e Esporte**  
De 5 a 7 de agosto de 2010  
Estação Convention Center - Curitiba - PR



**XXII Congresso da SBC/ES**  
De 12 a 14 de agosto de 2010  
Centro de Convenções de Vitória | Vitória-ES



**XV Congresso  
Paraibano de  
Cardiologia**  
De 12 a 14 de agosto  
de 2010  
Estação Cabo Branco Ciência e Arte  
João Pessoa - PB



**XX Congresso Pernambucano  
de Cardiologia**  
De 19 a 21 de Agosto de 2010  
Mar Hotel - Recife - PE



De 25 a 29 de setembro de 2010  
Expominas - Belo Horizonte - MG  
Eventos das Sociedades Estaduais e  
Regionais da SBC  
**65º Congresso Brasileiro  
de Cardiologia**



**XVI Congresso de  
Cardiologia de Mato  
Grosso do Sul**  
De 22 a 23 de outubro de 2010  
Centro de Convenções  
Gunter Hans - Cuiabá - MS



**XI IMERSÃO 2010**  
EM ERGOMETRIA, REABILITAÇÃO  
E CARDIOLOGIA DESPORTIVA  
06 e 07 de Novembro - Rio de Janeiro - RJ

### CURSOS

#### Curso Teórico Prático de Formação em Ergometria no Recife, PE

Professor: **Dr. Odwaldo Barbosa**  
Duração: 10 semanas – Carga horária: 100h  
Informações no site [www.ergometria.net](http://www.ergometria.net)

# Na edição de número 50, a Revista do DERC homenageia os pioneiros que participaram da edição de número 1

## BOLETIM DE ERGOMETRIA

Orgão Oficial de Divulgação do Departamento de Ergometria e Reabilitação

Ano I - Nº 1 1993

### DIRETORIA

Presidente

Luiz Eduardo Mastrocola - SP

Vice-Presidente

Roberto Guimarães Alfieri - SP

Secretário

Augusto Heitor Xavier de Brito - RJ

Tesoureiro

Maurício Batista Nunes - BA

### COMISSÃO TÉCNICA CIENTÍFICA

Álvaro José Beline - SP

Jorge Ilha Guimarães - RS

Milton Godoy - SP

Romeu Sérgio Meneghelo - SP

### COMISSÃO DE ASSUNTOS INTERNACIONAIS

Jadelson Pereira de Andrade

### COMISSÃO DE HONORÁRIOS

Fábio Sandolfi de Brito - SP

### REVISTA BRASILEIRA DE ERGOMETRIA E REABILITAÇÃO

Editor

Washington Barbosa de Araújo

No último Congresso da SBC finalmente foi fundado o Departamento de Ergometria e Reabilitação, coroando um trabalho de onze anos, inicializados pelos Drs. Álvaro José Beline, Milton Godoy e Romeu Sérgio Meneghelo, e continuado por todos aqueles que se dedicam ao método. A união e a inabalável vontade dos fundadores do Grupo de Estudos foi fundamental para a realização de doze Simpósios Nacionais e para a concretização do Departamento.

É com grande satisfação que lançamos o primeiro número de Boletim de Ergometria, que esperamos tenha periodicidade trimestral, e que num futuro próximo venha a ser substituído pela Revista Brasileira de Ergometria e Reabilitação.

Estaremos estruturando o Boletim em três partes principais: Resumo de artigos publicados nas principais revistas da cardiologia; Artigo de Revisão escrito por um dos membros do Departamento; exercícios, diagnósticos e casos interessantes além de comunicações do Departamento e entre seus membros.

Esse primeiro número será dedicado ao XII SIMPÓSIO NACIONAL, realizado em Maceió de 20 a 22 de Outubro passado, evento maior do nosso Departamento. O novo modelo de Congresso adotado pela SBC, voltando-o ao cardiologista clínico, com pouco tempo dedicado as discussões científicas na área de Exames Complementares, torna nossos Simpósios de suma importância para a ergometria. Desse modo, a publicação dos temas livres apresentados no Simpósio é a alma desse número do Boletim.

Finalizando, desejamos em nome da nossa Diretoria, que o Natal traga a todos um Novo Ano pleno em realizações.

O Editor.



Ouro Preto - Minas Gerais  
Centro de Convenções da UFOP  
02 a 04 de dezembro de 2010



- Primeiro congresso ecologicamente correto dos departamentos da SBC.
- Abertas as inscrições e envio de temas livres através do site do DERC.



Foto: www.flickr.com | Luís Guilherme



Foto: www.flickr.com | Glaucio Umbellino

“História e Futuro da Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular.”

Prezados amigos e colegas,

estamos honrados em sediar o XVII Congresso Nacional do DERC, de 02 a 04 de dezembro de 2010, na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais.

O Congresso encontra-se em fase avançada de elaboração, contando com uma programação científica profícua que inclui a discussão das novas Diretrizes do Teste Ergométrico. Teremos como tema geral “História e Futuro da Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular”.

Este será o primeiro congresso ecologicamente correto dos departamentos da SBC, com observância dos cuidados em relação às questões de sustentabilidade ambiental, qualidade de vida e responsabilidade social. Informações completas do congresso, inscrições e envios de temas livres, estão disponíveis através do site do DERC.

O DERC abrirá as portas de Minas Gerais para nós e nossas famílias, unindo os avanços da cardiologia à inesquecível experiência de ver e conhecer as ladeiras, casarões antigos, igrejas, museus, culinária típica, e artesanato da cidade histórica de Ouro Preto. Aguardamos a todos!

Dr. Odilon Gariglio Alvarenga de Freitas  
Presidente do XVII Congresso DERC/SBC

Dr. Willian Azem Chalela  
Presidente do DERC/SBC