

Incompetência Cronotrópica em Idosos Prediz Alterações Segmentares à Ecocardiografia sob Estresse pelo Esforço Físico

Chronotropic Incompetence in Elderly Predicts Exercise Echocardiography Regional Wall Motion Abnormalities

Joselina Luzia Menezes Oliveira¹, José Augusto Barreto-Filho², Andréa Ávila Barbosa Silva³, Martha Azevedo Barreto⁴, André Bastos Paixão⁵, Antonio Carlos Sobral Sousa⁶

RESUMO: A Ecocardiografia sob estresse pelo esforço físico(EEEF) está bem estabelecida para diagnóstico e estratificação de risco da doença arterial coronária(DAC), identifica presença de isquemia miocárdica antes das alterações eletrocardiográficas e da manifestação de angina. Pacientes com idade \geq a 65 anos(idosos) apresentam com maior frequência incompetência cronotrópica(IC) (incapacidade de atingir 85% da frequência cardíaca(FC) preconizada para a idade), e alta prevalência de DAC merecendo uma avaliação mais acurada.

Métodos: Foram estudados 1162 pacientes portadores de DAC comprovada ou suspeita, dos quais 285 eram idosos. Estes foram submetidos a EEEF em esteira ergométrica e divididos em 2 grupos: G1(216), atingiram $FC \geq 85\%$ preconizada para a idade(submáxima) e G2(69), não atingiram FC submáxima. Comparamos os 2 grupos quanto as características clínicas, quanto ao desempenho na ergometria e as alterações à EEEF. Resultados: As características clínicas foram semelhantes nos dois grupos. Na ergometria observou-se: maior frequência de angina($p=0,003$), alterações eletrocardiográficas($p=0,000$) e maior pressão arterial sistólica de pico($p=0,001$) no G1. Na EEEF: O G1 apresentou 69% de exames normais e 31% de isquêmicos. O G2: 44,9% de exames normais e 54,9% de isquêmicos ($p=0,003$). O índice de contratilidade segmentar do ventrículo esquerdo(ICVE) mostrou diferença significativa entre os grupos, em repouso($p=0,002$) e após o esforço($p=0,003$). **Conclusão:** 1. A EEEF é uma metodologia segura e útil neste grupo de pacientes que não conseguem atingir a frequência cardíaca sub-máxima. 2. IC está associada a maior prevalência de alterações segmentares do ventrículo esquerdo em pacientes idosos.

Descritores: Ecocardiografia; Estresse; Incompetência Cronotrópica; Idosos.

SUMMARY:

Exercise echocardiography (EE) is a established technique for the diagnosis and stratification of coronary artery disease (CAD), identify myocardial ischemia before electrocardiographic alterations and angina. Patients \geq 65-years-old(elderly) frequently occur chronotropic incompetence(CI) (failure to achieve 85% of the predicted heart rate(HR) and high prevalence CAD needing a accurated avaliation. Methods: We studied 1,162 patients suspected of being CAD (285 were elderly),who underwent treadmill EE and two groups were formed: G1(216) achieved $\geq 85\%$ of the predicted HR and G2 (69)failure to achieve 85% of the predicted HR. Both groups were compared considering clinical characteristics, exercise electrocardiography performance and EE alterations. Results: Clinical characteristics were similar between the two groups. In exercise electrocardiography was observed a higher frequency of angina ($p=0,003$), electrocardiographical alterations ($p=0,000$) and higher peak systolic blood pressure ($p=0,001$) in G1. Considering EE, G1 had 69% of normal results and 31% of ischemic results and G2 had 44,9% of normal results and 54,9% ischemic results ($p=0,003$). The resting wall motion was different between the two groups($p=0,002$) and the exercise-induced wall motion too($p=0,003$). Conclusion: 1.EE is a safe and useful method in elderly patients that didn't achieved $HR \geq 85\%$ predicted. 2.CI is associated a bigger prevalence of the alterations segmental of the left ventricle.

Descriptors: Stress testing; Exercise echocardiography; Chronotropic incompetence; Elderly.

Instituição:

ECOLAB - Laboratório de Ecocardiografia do Hospital São Lucas - Aracaju - SE

Correspondência:

Praça Gracco Cardoso 76 - apto. 202
Bairro São José
Aracaju - SE
CEP 49015-180

Recebido em: 30/09/2004 - Aceito em: 10/12/2004

¹ Especialista em Cardiologia e Certificada para atuação em Ecocardiografia e Ergometria pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), Professora Substituta da UFS, Ecocardiografista do Laboratório de Ecocardiografia do Hospital São Lucas (Ecolab). Praça Graccho Cardoso, 76, Ed. Graccho Cardoso, Ap. 402, Bairro São José CEP:49015-180. Aracaju, SE, tel. (079)211-6813 Fax: (079) 2107-1000 email: joselinasergepe@ig.com.br, saolucascardio@saolucas-se.com

² Doutor em Cardiologia pelo Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Professor Adjunto de Clínica Médica da UFS.Avenida Gonçalo Prado Rolemberg, 211 Sala 202, Bairro São José. CEP 49015-460 Aracaju, SE, tel. (079)214-2626 e mail:jose.augusto@sergipenet.com.br

³ Especialista em Cardiologia e Certificada para atuação em Ecocardiografia e Ergometria pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, Ecocardiografista do Laboratório de Ecocardiografia do Hospital São Lucas (Ecolab). Av. Stanley Silveira, 66, B. São José. Aracaju, SE, tel. (079) 2107-1026.

⁴ Ecocardiografista do Laboratório de Ecocardiografia do Hospital São Lucas (Ecolab). Av. Stanley Silveira, 66, B. São José. Aracaju, SE, tel. (079) 2107-1026.

⁵ Graduando em Medicina pela UFS.

⁶ Antônio Carlos Sobral Sousa. Doutor em Cardiologia pela USP de Ribeirão Preto-SP; Certificado para atuação em Ecocardiografia pela SBC; Prof. Adjunto do Dep. De Medicina da UFS; Ecocardiografista do Lab. de Ecocardiografia do Hospital São Lucas (ECOLAB); Av. Stanley Silveira, 73 B. São José. Aracaju-Se. Fone (079) 2107-1026. email: accsousa@cardiol.br

INTRODUÇÃO

Do ponto de vista demográfico, os indivíduos com idade superior ou igual a 65 anos constituem o segmento da população que mais cresce. No Brasil, projeta-se que, em 2025, teremos uma população de idosos superior a 27 milhões de pessoas¹; atualmente, a doença arterial coronária (DAC) representa a principal causa de morte na terceira idade.

Apesar da alta prevalência da doença anatômica (70% mediante estudos de necrópsia²), somente 20 a 30% dos idosos exibem manifestações clínicas de DAC³. Esta discrepância pode ser creditada, em parte, a certas peculiaridades da doença isquêmica do geronte: a) a angina típica de esforço geralmente é menos intensa ou ausente devido à ocorrência, freqüente, de sedentarismo e incapacidade física e cognitiva, ocorrendo, apenas, em metade dos coronariopatas⁴; b) alta prevalência de isquemia silenciosa⁵; c) e presença de “equivalentes anginosos” (dispnéia, fadiga, síncope)³.

Dos exames não invasivos, o teste ergométrico (TE) continua sendo o método mais utilizado para avaliação diagnóstica e prognóstica da DAC⁶. Entretanto, uma limitação potencial deste método na população idosa é que a incompetência cronotrópica (IC) é muito prevalente nesta faixa etária e pode limitar o aparecimento das alterações do segmento ST que se correlacionam com isquemia miocárdica⁷. Todavia, a (IC), definida como a falência em se atingir 85% da FC máxima⁸, é um preditor independente de mortalidade e de incidência de DAC^{9,10}. As razões para esta associação não estão devidamente esclarecidas, embora vários mecanismos tenham sido propostos, tais como: severidade da DAC, dilatação do ventrículo esquerdo (VE), hiperatividade para-simpática, disfunção e isquemia do nódulo sinusal e idade avançada^{11,12}.

A ecocardiografia sob estresse pelo esforço físico (EEEF) tem se revelado de grande utilidade na detecção não invasiva de DAC, especialmente quando presente: bloqueio completo do ramo esquerdo do feixe de His, sobrecarga ventricular esquerda, síndrome de pré-excitação¹³. Por outro

lado, o papel da EEEF em pacientes que não conseguem atingir a FC submáxima ainda não está bem elucidado. Especulamos que a EEEF por ser mais sensível que o TE convencional e ser capaz de detectar alterações segmentares do VE em repouso e poder contribuir de maneira significativa neste subgrupo de pacientes. Além do mais, a EEEF pode auxiliar no entendimento dos mecanismos ventriculares envolvidos no déficit cronotrópico associado à cardiopatia isquêmica.

A presente investigação tem como intento fundamental testar a hipótese de que a IC está relacionada a alterações segmentares mediante a EEEF em idosos.

PACIENTES

No período de dezembro de 2000 a julho de 2003, 1162 pacientes consecutivos portadores de doença arterial coronariana comprovada ou suspeita foram encaminhados ao Laboratório de Ecocardiografia da Clínica e Hospital São Lucas (ECOLAB) para realização da EEEF. Os pacientes com janelas ecocardiográficas desfavoráveis em repouso eram mantidos no estudo pois, um número expressivo destes, apresenta melhora significativa deste parâmetro de qualidade no pós-esforço imediato. Caso não houvesse melhora da janela ecocardiográfica, mesmo no pós-esforço, o paciente era descartado da análise. Deste grupo (n= 1162 pacientes), avaliamos no presente estudo 285 (24,5%) pacientes que apresentavam idade \geq 65 anos e janela ecocardiográfica favorável (grupo idoso).

Para análise, sub-dividimos os pacientes idosos em dois grupos: grupo G1: idosos que alcançaram FC \geq sub-máxima durante o esforço físico em esteira ergométrica (protocolo de Bruce) e grupo G2: idosos que não conseguiram atingir a FC submáxima.

Na história clínica cardiológica, registramos presença ou ausência de sintomas como angina típica ou atípica, antecedentes pessoais de ICO, uso de medicações e fatores de risco para DAC.

Definiu-se hipercolesterolemia como nível sérico de colesterol total superior a 200mg/dl (após jejum de 12 horas) e hipertrigliceridemia como nível

sérico de triglicérides superior a 150mg/dl(após jejum de 12 horas) ou uso de droga anti-lipêmica (vastatinas e/ou fibratos). Considerou-se hipertensão arterial sistêmica, quando os níveis pressóricos aferidos no membro superior, em repouso, eram $\geq 140 \times 90$ mmHg ou havia referência de tratamento com medicação anti-hipertensiva. O diabetes mellitus foi definido pela presença de glicemia em jejum, acima de 126 mg/dl, ou pelo uso de insulina ou agentes hipoglicemiantes orais. Definiu-se infarto do miocárdio antigo através da história clínica e/ou exames complementares anteriormente como eletrocardiograma, ecocardiograma e cinecoronariografia.

As indicações isoladas ou associadas para o exame, foram: avaliação de precordialgia, pré operatório de cirurgia não cardíaca, estratificação de DAC já estabelecida e estratificação de risco após infarto agudo do miocárdio.

MÉTODOS

Iniciamos o protocolo através da avaliação clínica, medida da pressão arterial e realização do eletrocardiograma e ecocardiograma em repouso, seguido da ergometria.

Teste Ergométrico (TE)

Todos os pacientes realizaram exame em esteira ergométrica utilizando-se protocolo de Bruce. O esforço físico era limitado quando alcançado 85% da FC preconizada para a idade (máxima) ou acima desta e/ou pelos sintomas como: dor precordial, dispnéia, fadiga muscular e arritmias severas como taquicardias supraventriculares sustentadas e taquicardias ventriculares. Durante todo o exame, o eletrocardiograma de 3 derivações foi monitorizado continuamente. O TE foi classificado mediante as alterações eletrocardiográficas durante o esforço físico em (a) positivo para isquemia miocárdica: quando o infradesnivelamento horizontal ou descendente do segmento ST foi ≥ 1 mm, 80 ms após o ponto "J" ; (b) alterado: quando o infradesnivelamento igual a 1mm ascendente e (c) não diagnóstico: nos casos de bloqueio do ramo esquerdo do feixe de His(BRE) e uso de digital. Os bloqueadores beta-

adrenérgicos foram suspensos três dias antes da realização do exame.

Estudo Ecocardiográfico

As imagens ecocardiográficas bidimensionais em repouso foram obtidas e gravadas em videoteipe com o paciente em decúbito lateral esquerdo, nas janelas acústicas paraesternais (longitudinal e transversal) e apicais (duas câmaras e quatro câmaras). Usamos o equipamento SONOS 5500 HP com transdutor de 2,5 MHz. Logo após o esforço físico e com frequência cardíaca elevada e no período de recuperação, as imagens foram obtidas em cortes semelhantes aos de repouso. Todas as imagens foram selecionadas, digitalizadas e dispostas lado a lado em formato de tela quádrupla para serem analisadas e comparadas em diferentes frequências cardíacas por dois ecocardiografistas experientes com nível III conforme critério estabelecido pela Sociedade Americana de Ecocardiografia¹⁴. Foram analisadas de maneira semiquantitativa a contração miocárdica segmentar do ventrículo esquerdo usando-se o modelo de 16 segmentos¹⁵. A contratilidade miocárdica foi graduada em 1 (normal), 2 (hipocinética), 3 (acinética) e 4 (discinética). A contratilidade das paredes do ventrículo esquerdo foi estudada baseada no índice de escore da contratilidade do miocárdio(ICVE): normal = 1; disfunção leve = 1,1 - 1,6; disfunção moderada = 1,61 - 2,0; disfunção grave > 2,0. Esta avaliação foi realizada em repouso e após o esforço. Definiu-se como: (a) EEEF isquêmica: aparecimento de anormalidade de contratilidade segmentar em miocárdio com espessamento normal em repouso; (b) EEEF com isquemia fixa: presença de anormalidade segmentar em repouso que não apresentou modificação no esforço e (c) EEEF com isquemia mista: piora de alteração segmentar prévia ou surgimento de nova alteração em outro segmento do ventrículo esquerdo durante o esforço.

As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa SPSS 11.0 statistical software. As variáveis quantitativas foram caracterizadas como médias e desvios padrão e as categóricas descritas por número de casos e percentuais. O teste qui-quadrado (X^2) e o odds

ratio foram utilizados para associações entre as variáveis do comportamento da FC (Grupos G1 e G2) e os resultados da EEEF. Foram considerados significantes os valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Características Clínicas

Foram estudados 109 homens (38,2%) e 176 mulheres (61,8%); com idade média de $71,04 \pm 5,07$ nos (variação de 65 a 89 anos). O grupo G1 foi constituído de 216 (75,8%) idosos e o grupo G2 de 69 (24,2%).

Os grupos G1 e G2 possuem dados antropométricos semelhantes (tabela I). Os fatores de risco para DAC associados ou isolados foram: dislipi-

demia, hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus* e tabagismo e não demonstraram diferenças comparando-se G1 vs G2.

Não houve diferenças significativas entre os grupos com angina atípica e típica, porém, em relação aos assintomáticos, observamos maior frequência para o G2 ($p=0,059$).

Em relação à eventos prévios: cirurgia de revascularização miocárdica, angioplastia percutânea transluminal coronariana, portadores infarto agudo do miocárdio prévio e BRE, os grupos foram semelhantes. O uso de bloqueadores beta-adrenérgicos era mais prevalente no grupo G2 ($p=0,000$) (TABELA I).

ACHADOS CLÍNICOS	G1	G2	P
	(n = 216)	(n = 69)	
IDADE	70,6 ± 4,7	72,0 ± 5,6	0,703
SEXO (M/F)	79 (36,6%) / 137 (63,4%)	29 (42%) / 40 (58%)	0,416
IMC (Kg/m ²)	26,5 ± 5,9	26,2 ± 2,8	0,397
ASSINTOMÁTICO	73 (3,8%)	15 (21,7%)	0,059
ANGINA TÍPICA	28 (13%)	13 (18,8%)	0,226
ANGINA ATÍPICA	110 (50,9%)	41 (59,4%)	0,218
HIPERTENSÃO	139 (64,4%)	51 (73,9%)	0,142
DISLIPIDEMIA	166 (76,6%)	54 (24,5%)	0,808
TABAGISMO	12 (5,6%)	2 (2,9%)	0,374
DIABETES MELLITUS	46 (21,3%)	12 (17,4%)	0,483
IAM prévio	17 (7,9%)	9 (13%)	0,194
REVASCULARIZAÇÃO (RM)	23 (10,6%)	12 (17,4%)	0,137
ANGIOPLASTIA	17 (7,9%)	5 (7,2%)	0,866
USO DE BETABLOQUEADOR	38 (17,6%)	34 (49,3%)	0,000
USO DE ANTAGONISTA DO CÁLCIO	44 (20,4%)	14 (20,3%)	0,988
USO DE NITRATOS	33 (15,3%)	14 (20,3%)	0,329
BRE	10 (4,6%)	3 (4,3%)	0,922
PRÉ- OPERATÓRIOS	10 (4,6%)	4 (5,8%)	0,696

TABELA I. Comparação dos achados clínicos em idosos. G1: FC $\geq 85\%$ da preconizada para a idade e G2: pacientes que não alcançaram a FC sub-máxima.

IMC= índice de massa corpórea;

IAM= infarto agudo do miocárdio; RM: cirurgia de revascularização miocárdica;

BRE= bloqueio do ramo esquerdo do feixe de his

Teste Ergométrico

A duração do teste de esforço foi, em média, no grupo G1: 5,4 ± 2 minutos e no grupo G2: 3,5 ± 1,8 minutos (p= 0,114). Em relação ao estágio do protocolo, o grupo G1 alcançou 2,4 ± 0,8 e o grupo G2 1,7 ± 0,7 (p= 0,000). No pico do esforço, houve diferença significativa do nível de pressão arterial sistólica atingida (TABELA II).

A presença de angina típica foi mais freqüente no grupo G2 (p= 0,003). As alterações eletrocardiográficas definidas como infradesnivelamentos do segmento ST de carácter ascendente, descendente e horizontalizado foram observadas mais freqüentemente no grupo G1 (P= 0,000). As arritmias severas (taquicardia ventricular sustentada), arritmias simples (extrasístoles supraventriculares, ventriculares e taquicardia supraventricular não

sustentada) e foram semelhantes nos 2 grupos, bem como a necessidade de interrupção do exame por hipertensão arterial (PA > 220x120 mmHg) (TABELA III).

Ecocardiografia sob estresse pelo esforço físico

O grupo G1 apresentou: 69% de resultados normais e 31% considerados isquêmicos. O grupo G2 apresentou 44,9% de resultados normais e 54,9% de considerados isquêmicos (p=0,003) (Figura 1).

O ICVE foi significativamente maior no grupo G2 em repouso (p=0,002) e no esforço (p=0,003) (TABELA II).

Dentre os isquêmicos do grupo G1: 31(14,4%) foram isquêmicos transitórios, 24 (11,1%) isquê-

	G1	G2	P
Freqüência Cardíaca em repouso	76 ± 14,3	70 ± 22,7	0,063
Freqüência Cardíaca de pico	142,0 ± 11,6	107 ± 14,5	0,000
Pressão arterial sistólica inicial	131,8 ± 12,6	126,0 ± 9,9	0,783
Pressão arterial sistólica de pico	187,3 ± 17,9	167,8 ± 17,0	0,001
Pressão arterial diastólica inicial	82,4 ± 4,6	81,7 ± 6,1	0,282
Pressão arterial diastólica de pico	88,1 ± 9,8	85,3 ± 7,0	0,913
Fração de Ejeção	0,65 ± 0,078	0,67 ± 0,066	0,913
ICVE em repouso	1,0 ± 0,26	1,14 ± 0,29	0,002
ICVE com esforço	1,12 ± 0,28	1,19 ± 0,39	0,003

TABELA II. Alterações hemodinâmicas durante a EEF em idosos do G1 vs G2. G1: FC ≥ 85% da preconizada para a idade e G2: pacientes que não alcançaram a FC submáxima. ICVE: índice de escore de contratilidade miocárdica.

	G1	G2	p
ANGINA	25 (11,6%)	18 (26,%)	0,003
HIPERTENSÃO (PA ≥ 220 X 120 mmHg)	6 (2,8%)	2 (2,9%)	0,958
ARRITMIA SIMPLES	63 (29%)	14 (20,3%)	0,148
ARRITMIA SEVERA	15 (6,9%)	4 (5,8%)	0,739
ALTERAÇÕES ECG	109 (50,5%)	18 (26,1%)	0,000

TABELA III. Comparação de achados clínicos e eletrocardiográficos durante a Ecocardiografia sob estresse pelo esforço físico em idosos do G1 vs G2. G1: FC ≥ 85% da preconizada para a idade e G2: pacientes que não alcançaram a FC submáxima.

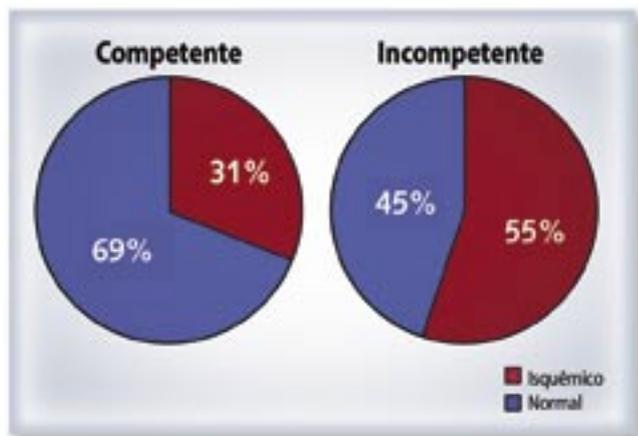


Figura 1. Prevalência de teste alterado (isquêmico) à Ecocardiografia sob estresse pelo esforço nos indivíduos com e sem competência cronotrópica (p= 0,0003).

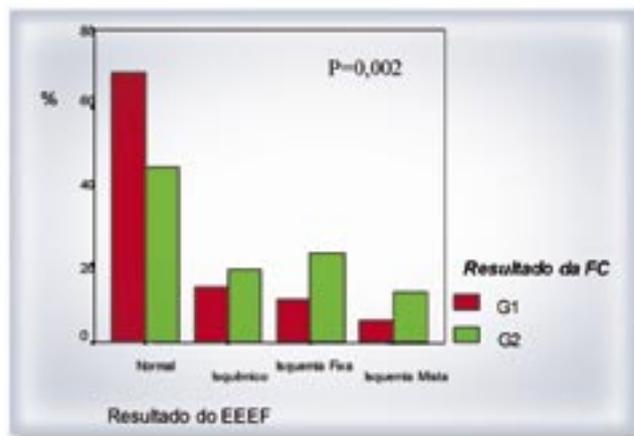


Figura 2. Resultados da Ecocardiografia sob estresse pelo esforço físico G1: FC ≥ 85% da preconizada para a idade e G2: pacientes que não alcançaram a FC submáxima.

micos fixos e 12 (5,6%) de isquêmicos misto. Do grupo G2: 13 (18,8%) foram isquêmicos transitórios, 16 (23,2%) de isquêmicos fixos e 9 (13%) de isquêmicos mistos (p=0,002) (Figura 2).

O Odds Ratio para o grupo G1 foi de 0,77 (I.C.=0,658-0,903) e de 2,1 para o G2 (I.C.=1,4-3,2). Portanto, em nosso estudo, os idosos do grupo G2 apresentaram um risco de 2,7 de serem portadores de DAC (I.C.= 1,56-4,74).

DISCUSSÃO

IC é um achado comum observado durante a realização de teste ergométrico, especialmente na população de idosos. Embora trabalhos recentes^{16,17} têm sugerido que IC é preditor independente de risco cardiovascular, ainda não é utilizada de maneira sistemática como marcador de risco cardiovascular, muitas vezes interrompendo-se a investigação da DAC após este tipo de resultado. Vários são os mecanismos propostos para explicar a incapacidade em se alcançar 85% ou mais da FC máxima durante o exercício isotônico. A resposta cronotrópica durante o esforço físico reflete uma regulação extremamente complexa e que se correlaciona com idade, capacidade funcional, frequência cardíaca de repouso, balanço autonômico e severidade das obstruções coronarianas. No nosso estudo investigamos a hipótese de associação entre IC e alterações segmentares da contratilidade em repouso e/ou durante esforço. Avaliamos 265 pacientes com idade maior igual a 65 anos

sendo observado que: a) IC foi associada a maior prevalência dos 3 tipos de resposta isquêmica: isquêmica transitória, fixa e mista (Figura 2) e b) a menor prevalência de ecocardiogramas normais no grupo G2 (45% vs 69% ; p=0,003) (Figura 1). Estes achados têm 2 implicações potenciais: 1. Mecanística e 2. Clínica. A primeira implicação sugere que, através de mecanismos ainda não totalmente esclarecidos, a isquemia transitória e/ou fixa associa-se à *déficit* cronotrópico durante a atividade física. O fenômeno IC foi observado de maneira significativamente maior nos pacientes que também apresentavam alteração da contratilidade segmentar à ecocardiografia em repouso. Alguns autores sugerem que tal fenômeno pode ser devido a mecanismo protetor, evitando-se aumento do MVO₂. Esta explicação é corroborada pelo achado de que a resposta da pressão arterial também está deprimida neste subgrupo, ou seja, o duplo produto (parâmetro indireto do MVO₂) encontra-se reduzido.

A segunda implicação potencial do nosso estudo é que confirma que a EEEF é uma metodologia extremamente útil para ser empregada nos pacientes que não atingem FC sub-máxima. Na nossa casuística, 55 % dos idosos que não alcançaram a FC preconizada, apresentavam EEEF alterada. Vale ressaltar que na nossa experiência, o valor preditivo de EEEF isquêmica é de 88,8%. Portanto, face a este dado, é importante se prosseguir a investigação diagnóstica para DAC

nos idosos que não atingem FC submáxima na ergometria.

Um ponto interessante e que reforça os nossos achados acerca do valor preditor da IC é que não encontramos diferenças significativas entre variáveis clínicas como idade, frequência cardíaca basal e prevalência de diabetes mellitus entre os 2 grupos. Portanto, na nossa casuística estes não foram fatores potenciais de confusão.

Elhendy *et al*¹⁷ demonstraram que a IC em pacientes submetidos a EEEF é preditora de morte e infarto do miocárdio não fatal associando-se a severidade da disfunção ventricular esquerda e extensão da isquemia miocárdica. Este estudo está em acordo com nossos achados quanto ao uso da metodologia e ao valor das informações obtidas neste grupo de pacientes.

Em estudo recente, Azarbal *et al.*¹⁸ demonstraram que a resposta cronotrópica ao exercício físico era marcador preditor de morte cardíaca mais importante que a isquemia miocárdica demonstrada pela Tomografia Computadorizada com emissão de positrons para estudo da perfusão miocárdica. Nossos achados também demonstraram que os portadores de DAC mais severas são do grupo G2.

Uma limitação do presente estudo foi o fato de a prevalência do uso de beta-bloqueadores ter sido maior no grupo G2 que no grupo G1. Apesar da droga ter sido suspensa com 3 dias de antecedência, não podemos excluir efeito residual. Entretanto, o fato de podermos ter tido indivíduos portadores de "falsa IC" pela maior prevalência de uso de beta-bloqueadores no grupo 2 deve estar atenuando as diferenças entre os 2 grupos.

CONCLUSÃO

Em suma, avaliando pacientes com idade \geq 65 anos através da EEEF, sugerimos que: 1) A EEEF é uma metodologia segura e muito útil na avaliação de pacientes idosos que não conseguem atingir a frequência cardíaca submáxima 2). IC frequentemente observada em idosos não deve ser subestimada ou considerada fisiológica; nossos dados sugerem que a IC está associada a maior prevalência de alterações segmentares do VE, ou

seja, cardiopatia isquêmica. Esses achados devem suscitar novos estudos para avaliar se a IC em outras etárias tem o mesmo significado observado nos idosos. Mais ainda, quais os mecanismos fisiopatológicos envolvidos neste processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. Costa MFLL, Guerra HL, Barreto SM, Guimarães RM. Diagnóstico da situação da saúde da população idosa brasileira: um estudo da mortalidade e das interações hospitalares públicas. *Informe Epidemiológico do SUS* 2000; **9**: 23-41.
02. Elveback L, Lie JT. Continued high incidence of coronary artery disease at autopsy in Olmsted Country, Minnesota, 1950 to 1979. *Circulation* 1984; **70**:345-9.
03. Wenger NK. Cardiovascular disease in the elderly. *Curr Probl Cardiol* 1992; **17**:609-90.
04. Powell C, Macknight C. Epidemiology of heart disease. In Pathy, MSJ - *Principles and practice of geriatric medicine*. West Sussex: John Wiley & Sons 1998; p. 517-31.
05. Deedwania PC. Silent myocardial ischemia in the elderly. *Drugs Aging* 2000; **16**: 381-9.
06. Gibbons RJ, Balady GI, Beasley JW. ACC/AHA guidelines for exercise testing: executive summary. A report of the American College of Cardiology/ American Heart Association task force on practice guidelines (Committee on exercise testing). *J Am Coll Cardiol* 1997; **30**: 260-315.
07. Wenger NK, Gregoratos G, Kitzman DW, Scheidt S, Weber MA, Alpert JS. Guidelines of the Cardiogeriatrics Department of the Brazilian Cardiology Society: Commentary by Editorial Board members of The American Journal of geriatric Cardiology. *Am J Geriatr Cardiol* 2004; **13**: 209-16.
08. Wiens RD, Lafia, P, Marder CM, Evans RG, Kennedy HL. Chronotropic incompetence in clinical exercise testing. *Am J Cardiol*. 1984; **54**:74-8.
09. Brener SJ, Pashkow FJ, Harvey SA, Marwick TH, Thomas JD, Lauer MS. Chronotropic response to exercise predicts angiographic severity in patients with suspected or stable coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1995; **76**: 1228-32.
10. Lauer MS, Okin PM, Larson MG, Evans JC, Levy D. Impaired heart rate response to graded exercise: prognostic implications of chronotropic incompetence in the Framingham heart study. *Circulation* 1996; **93**: 1520-8.
11. Lauer MS, Larson MG, Evans JC, Levy D. Association of left ventricular dilatation and chronotropic incompetence in the Framingham Heart study. *Am Heart J* 1999; **137**:903-9.
12. Ellestad MH. Chronotropic incompetence: the implication of heart rate response to exercise (compensatory parasympathetic hyperactivity?). *Circulation* 1996; **93**: 1485-7 predictor de morte cardíaca.
13. Salustri M, Arnese M, Boerma E, Cornel J H, Elhenhy A, Fioretti PM. Correlation of coronary stenosis by quantitative coronary arteriography with exercise echocardiography. *Am J Cardiol* 1995; **75**:287-90.
14. Armstrong WF, Pellikka PA, Ryan T, Crouse L, Zoghbi WA. Stress echocardiography: recommendations for performance and interpretation of stress echocardiography. Stress Echocardiography Task Force of the Nomenclature and standards Committee of the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1998; **11**:97-104.
15. Shiller N, Shah PM, Crawford M, De Maria A, Devereux R, Feigenbaum H et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms *J Am Soc Echocardiogr* 1989; **2**(5):358-67.
16. Dresing TJ, Blackstone EH, Pashkow FJ, Snader CE, Marwick TH, Lauer MS. Usefulness of impaired chronotropic response to exercise as a predictor of mortality, independent of the severity of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2000; **86**:602-9.
17. Elhendy A, Mahoney DW, Khandheria BK, Burger K, Pellikka PA. Prognostic significance of impairment of heart rate response to exercise. Impact of left ventricular function and myocardial ischemia. *J Am Coll Cardiol* 2003; **42**:823-30.
18. Azarbal B, Hayes SW, Lewin HC, Hachamovitch R, Cohen I, Berman DS. The incremental prognostic value of percentage of heart rate reserve achieved over myocardial perfusion single-photon emission computed tomography in the prediction of cardiac death and all-cause mortality. *J Am Coll Cardiol* 2004; **44**:423-30.