

## É A CINECORONARIOGRAFIA MAIS ACURADA QUE O TESTE ERGOMÉTRICO PRECOCE NA IDENTIFICAÇÃO DE SOBREVIVENTES DE INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO DE ALTO RISCO?

ROBERTO BASSAN, MAURO EDSON G. SANTOS, NELSON BESSA  
Rio de Janeiro, RJ

**Objetivo** Comparar a acurácia do teste ergométrico precoce atenuado com a cinecoronariografia na identificação de alto risco em sobreviventes de infarto agudo do miocárdio (IAM).

**Casística e Métodos** Noventa e seis sobreviventes consecutivos de IAM, não selecionados, sem tratamento trombolítico, foram submetidos à cinecoronariografia na 4ª semana e acompanhados por 3 a 39 ( $21,7 \pm 11,0$ ) meses. Metade dos pacientes foi aleatoriamente submetida a teste ergométrico atenuado frequência limitada 3ª semana. Sete pacientes foram perdidos, 5 faleceram de causas cardíacas e 26 tiveram algum evento cardíaco (óbito, reinfarto, angina ou insuficiência cardíaca).

**Resultados** Todos os pacientes que foram a óbito ou que apresentaram algum evento cardíaco tinham doença coronária multivascular, fração de ejeção média era de  $38,6 \pm 16,6\%$  e  $45,2 \pm 16,4\%$ , respectivamente, e dois terços tinham teste ergométrico positivo para isquemia. Para a ocorrência de óbito cardíaco, as sensibilidades e as especificidade da lesão multivascular, da fração de ejeção menor que 0,3 e do teste ergométrico positivo foram para ocorrência de óbito 100%, 20%, 67% e 21%, 87%, 55%, e para a ocorrência de eventos cardíacos, 100%, 16%, 67%, e 65%. Os valores de previsão positivo da lesão multivascular, da fração de ejeção menor que 0,3 e do teste ergométrico positivo foram para a ocorrência de óbito cardíaco 7,3%, 9%, 10,5% e 100%, 94% e 95% e para a ocorrência de eventos cardíacos, 38%, 36%, 53% e 100%, 70% e 77%. A associação dos dados da cinecoronariografia entre si ou com o teste

## IS CORONARY ARTERIOGRAPHY MORE ACCURATE THAN EARLY TREADMILL STRESS TEST IN THE IDENTIFICATION OF HIGH-RISK ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION SURVIVORS?

**Purpose** To determine if attenuated early treadmill stress testing is more or less accurate than cinecoronary arteriography in the identification of high-risk acute myocardial infarction (AMI) survivors.

**Patients and Methods** In a prospective study 96 non-selected and consecutive AMI survivors underwent cinecoronary arteriography in the 4<sup>th</sup> week of hospitalization and were followed up for a period of 3 to 39 ( $21.7 \pm 11.0$ ) months. One-half of the patients were randomly submitted to an attenuated heart rate-limited treadmill stress testing in the 3<sup>rd</sup> week. Seven patients were lost in the follow-up. Of the remaining 89 patients 5 died of cardiac causes. Cardiac events (death, reinfarction, angina and heart failure) occurred in 26 patients. Multivessel coronary artery disease was found in 67 patients (75%) and mean left ventricular ejection fraction was  $49.1 \pm 15.6\%$ . Positive treadmill stress testing for myocardial ischemia occurred in 20 of 43 patients (46%).

**Results** All patients who died of cardiac causes or who had a cardiac event had multivessel coronary artery disease, the mean left ventricular ejection fraction was  $38.6 \pm 16.6\%$  and  $45.2 \pm 16.4\%$ , respectively, and two-thirds of patients had positive stress testing. For cardiac death, multivessel coronary artery disease had better sensitivity than positive stress testing and left ventricular ejection fraction less than 0.3 (100% vs 67% vs 20%, respectively) while ejection fraction had better specificity than stress testing and multivessel coronary artery disease (87% vs 55% vs 21%, respectively). Stress testing had a better positive predictive value than

Hospital Procardiaco e Hospital Geral de Bonsucesso—Rio de Janeiro.

Correspondência: Roberto Bassan—Rua Dona Mariana, 188—22280 —Rio de Janeiro, RJ.

*ergométrico positivo não melhorou significativamente a acurácia em relação aos resultados dos testes isolados.*

**Conclusão** *Em sobreviventes de IAM, a cinecoronariografia não é melhor que a ergometria e ambos são limitados na identificação de candidatos a óbito ou eventos cardíacos nos primeiros anos pós-IAM, sendo os resultados negativos (lesão de 1 vaso, fração de ejeção maior que 0,3 e ausência de isquemia) mais informativos que os positivos.*

Palavras-chave: *infarto agudo do miocárdio, cinecoronariografia, teste ergométrico*

*multivessel coronary artery disease and ejection fraction (53% vs 38% vs 36%, respectively while multivessel coronary artery disease had better negative predictive value than stress testing and ejection fraction (100% vs 77% vs and 70%, respectively). The association of data obtained from cinecoronariography study between themselves and with positive treadmill stress testing did not significantly improve the sensitivities, specificities and predictive values in relation to the results obtained by isolated data.*

**Conclusion** *In survivors of acute myocardial infarction cinecoronary arteriography is not more accurate than, treadmill stress testing and both have limited value in the identification of patients who are candidates for cardiac death or events in the first few years after AMI. A negative stress testing and coronary arteriography (one-vessel disease) is more informative than a positive one.*

Key words: *myocardial infarction, coronary angiography, exercise testing.*

#### Arq Bras Cardiol 56/5: 367-379 Maio 1991

Infarto agudo do miocárdio (IAM) acomete anualmente mais de 1.000.000 de indivíduos nos Estados Unidos da América<sup>1</sup> e provavelmente mais de 150.000 brasileiros, sendo que quase a metade vem a falecer, sem chegar ao hospital. Como a mortalidade hospitalar está em torno de 10% a 20%, cerca de 500.000 pacientes por ano sobrevivem nos Estados Unidos da América à fase aguda do IAM<sup>2</sup>. No Brasil, os levantamentos estatísticos informam que morrem pouco mais de 80.000 indivíduos por ano<sup>3</sup>.

Apesar da nítida queda na mortalidade pós-hospitalar de sobreviventes do IAM na última década<sup>4,5</sup>, a doença coronária mantém-se causa-mortis importante, inclusive no Brasil<sup>6</sup>.

O estudo de Framingham mostrou que a primeira manifestação clínica da doença coronária pode ser angina do peito (46%), IAM (42%) ou morte súbita (12%)<sup>7</sup>. Deste modo, mais da metade dos indivíduos ditos assintomáticos tem uma primeira manifestação catastrófica. O IAM deixa dano irreparável ao músculo cardíaco que, somado à gravidade da obstrução coronária residual, estabelece situação de risco para novos eventos coronarianos pós-IAM, a saber, angina, reinfarto do miocárdio, insuficiência cardíaca congestiva e morte súbita.

O presente estudo objetiva determinar o valor

do teste ergométrico atenuado e da cinecoronariografia, realizados antes da alta hospitalar em sobreviventes da fase aguda de IAM tratados sem uso de trombolíticos, na identificação de candidatos a óbito e a eventos cardíacos nos 2 primeiros anos pós-IAM.

#### CASUÍSTICA E MÉTODOS

No período de 1/1/80 a 31/12/82, 138 pacientes consecutivos e não selecionados, com menos de 70 anos de idade, sem valvulopatia não relacionada à coronariopatia e sem alterações músculo esqueléticas, internadas no Centro de Terapia Intensiva do Hospital Geral de Bonsucesso com diagnóstico de IAM e que sobreviveram à fase aguda da doença foram considerados para este estudo prospectivo. Quarenta e dois (30%) pacientes recusaram-se a ser submetidos a teste ergométrico e/ou a cinecoronariografia, 96 portanto ingressaram no protocolo.

Os critérios utilizados para diagnóstico de IAM e sua localização eletrocardiográfica, já foram descritos anteriormente<sup>8</sup>.

O teste ergométrico atenuado (frequência-limitada) foi realizado na 3ª semana de evolução do IAM. Devido a dificuldades operacionais do Labo-

ratório de Ergometria, somente cerca da metade (47 pacientes) pôde ser submetida ao mesmo, sendo o encaminhamento feito de maneira aleatória e sem qualquer forma de pré-seleção. Nenhum paciente fez uso de drogas betabloqueadores, bloqueadoras dos canais de cálcio ou digitálicos nos 7 dias que precederam o teste ergométrico. As drogas vaso-dilatadoras e os anti arrítmicos foram suspensos no mínimo 6h e 72h antes do exame, respectivamente.

Os testes ergométricos foram realizados sempre pelo mesmo cardiologista utilizando esteira rolante automática com velocidade e inclinação controladas. Utilizou-se o protocolo de Naughton modificado<sup>9</sup>, consistindo de 6 estágios consecutivos, contínuos e com 3 min de duração cada um: 1.º estágio: 1,0 milha/hora, 0º de inclinação, equivalendo a 1,6 METS; 2º estágio: 1,5 milha/hora, 3º de inclinação, equivalendo a 1,8 METS; 3.º estágio: 1,5 milha/hora, 3º de inclinação, equivalendo a 2,1 METS; 4º estágio: 1,5 milha/hora, 6º de inclinação, equivalendo a 3,6 METS; 5º estágio: 1,5 milha/hora, 10º de inclinação, equivalendo a 4,5 METS; 6º estágio: 2,0 milha/hora, 10º de inclinação, equivalendo a 5,0 METS. No 10 min pós-esforço se fazia um novo ECG completo já na posição de decúbito dorsal. Durante o esforço e no período de recuperação, a frequência cardíaca e a pressão arterial por esfigmomanometria eram obtidos a cada 90 s.

O teste ergométrico era suspenso ao ser atingida a frequência cardíaca de 120 bpm ou em presença dos seguintes sinais ou sintomas clínicos: angina do peito, baixo débito cerebral, insuficiência ventricular esquerda com congestão pulmonar, dispnéia, fadiga, claudicação de membros inferiores, queda tensional (diminuição de 10 mmHg ou mais da pressão arterial sistólica durante o esforço em relação à última medida), pressão arterial sistólica maior que 180 mmHg e/ou diastólica maior que 110 mmHg, arritmia ventricular complexa (extrasístoles ventriculares multiformes ou em salvas, taquicardia ventricular). O grau de infradesnível ou supradesnível do segmento ST não foi critério para suspensão do teste.

Infradesnível do segmento ST foi caracterizado pela depressão horizontal ou descendente do segmento ST de 1 mm ou mais, durando 0,06 s após o ponto J, durante o esforço e/ou na fase de recuperação: ou pela de 2 mm ou mais, durando 0,08 s após o ponto J, no caso de depressão de ST do tipo ascendente (“upsloping”).

O teste ergométrico foi considerado positivo

para isquemia miocárdica quando ocorria infradesnível do segmento ST como descrito no parágrafo anterior, quando ocorria queda da pressão sistólica de 10 mmHg ou mais durante o esforço (de acordo com estudo prévio de nosso grupo e de outros autores que demonstraram a íntima associação entre queda tensional e isquemia miocárdica e que o primeiro depende do segundo<sup>10,13</sup> ou quando ocorria angina do peito.

O cateterismo cardíaco esquerdo foi realizado pela técnica de Sones<sup>14</sup> na 4ª semana de evolução do infarto agudo do miocárdio em todos os 96 pacientes do estudo.

Do ponto de vista angiográfico, considerou-se a obstrução como a redução de 75% ou mais da luz da artéria. Para o tronco da artéria coronária esquerda, obstrução foi definida como redução de 50% ou mais da luz deste vaso.

A determinação da fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo foi pela fórmula de obtenção de volume das elipsóides truncadas<sup>15,16</sup>,

Após a realização da cinecoronariografia, os pacientes recebiam alta hospitalar, em uso da medicação de eleição do seu médico da enfermaria e eram acompanhados trimestralmente.

Sete (7%) pacientes foram perdidos no seguimento ambulatorial sendo que 4 nunca vieram à primeira consulta pós-hospitalar. A comparação das principais características clínicas, eletrocardiográficas, ergométricas e angiográficas dos 89 pacientes seguidos e dos 7 perdidos no acompanhamento ambulatorial, não mostrou qualquer diferença significativa.

No seguimento procurou-se especificamente por sintomas de angina do peito, dispnéia e alterações clínicas e/ou radiológicas de insuficiência ventricular esquerda e/ou direita (ritmo de galope, estertores pulmonares, congestão venocapilar pulmonar e/ou progressivo aumento da área cardíaca ao raio X, turgência venosa jugular, hepatomegalia ou edema de membros inferiores), além de alterações eletrocardiográficas.

Definiu-se como eventos cardíacos todos os acidentes cardiológicos, fatais ou não, ocorridas no período do seguimento (óbito cardíaco, reinfarcto do miocárdio, angina do peito e insuficiência cardíaca congestiva).

Os pacientes acompanhados foram medicados com vasodilatadores orais do grupo dos nitratos na dose de 10 mg quatro vezes ao dia. A metade dos pacientes, escolhida de maneira randomizada, recebeu também aspirina na dose de 500 mg por dia.

Drogas beta-bloqueadoras, bloqueadoras dos canais de cálcio, antiarrítmicos ou digitálicos só eram administrados se houvessem sinais clínicos e/ou laboratoriais de angina do peito, arritmias cardíacas ou insuficiência cardíaca congestiva, respectivamente.

O menor seguimento clínico foi de 3 meses e o maior de 39 meses, sendo 47 (53%) acompanhados por no mínimo 24 meses e 68 (76%) por no mínimo 12 meses. O seguimento médio foi de  $21,7 \pm 11$  meses. Aqueles pacientes que tivessem sido vistos há mais de 3 meses quando do encerramento do seguimento, foram contactados por carta ou telefone para se obter informações acerca do seu estado clínico.

Para efeito de comparação de grupos (óbito versus sobreviventes e eventos versus assintomáticos) os pacientes que faleceram de causas não cardíacas foram incluídos nos grupos de sobreviventes e assintomáticos enquanto que os óbitos cirúrgicos não foram incluídos em qualquer grupo. Esta conduta da exclusão dos óbitos cirúrgicos na análise da mortalidade foi tomada em virtude do estudo ter procurado estabelecer a história natural dos pacientes tratados clinicamente, quando os óbitos são causados exclusivamente pela doença coronária e não por agentes iatrogênicos. A exclusão desses pacientes considerados óbitos cirúrgicos não criou uma população selecionada, visto que suas características não eram significativamente diferentes das dos pacientes tratados clinicamente. Tal conduta também tem sido tomada por outros autores na interpretação de seus dados<sup>17</sup>.

Para comparação de valores médios entre grupos aplicou-se a distribuição t de Student enquanto que para comparação de proporções aplicou-se a distribuição do quiquadrado. Considerou-se significativa a diferença que apresentasse nestes testes uma probabilidade de erro menor que 5% ( $p < 0,05$ ).

A análise da mortalidade e da ocorrência de eventos cardíacos, assim como a confecção da curva de sobrevivência, foram feitas através do método proposto por Kaplan e Meier<sup>18</sup> e pelo modelo de regressão de Cox<sup>19</sup>.

A sensibilidade, especificidade e valor de previsão do teste ergométrico e da cinecoronariografia foram obtidos a partir da utilização da chamada matriz de decisão geral, tabela de contingência tipo 2 x 2 na qual se distribuem as quatro combinações possíveis entre os resultados do teste e os da doença: verdadeiro-negativo, falso-positivo, falso-negativo e verdadeiro-positivo.

Obteve-se o intervalo de confiança para as pro-

porções utilizando-se a fórmula:

$p + z$  — para as distribuições normais n (gaussianas) ( $p$  = proporção encontrada,  $z$  = número de desvios padrões,  $q = 1 - p$ ,  $n$  = número de casos). O nível de exigência para o intervalo de confiança foi de 95%, o que dá para  $z$  o valor de 1,96.

## RESULTADOS

O teste ergométrico atenuado realizado pelos 47 pacientes foi interrompido em virtude dos seguintes motivos: frequência cardíaca limite alcançada: 22 pacientes (47%); queda tensional: 17 pacientes (36%) (1 com angina simultaneamente); arritmia ventricular complexa: 2 pacientes (4%); sinais de insuficiência ventricular esquerda: 1 paciente (2%); dispnéia: 1 paciente (2%); hipertensão arterial: 1 paciente (2%); angina: 2 pacientes (4%) (um deles teve queda tensional simultaneamente).

Dois pacientes completaram os seis estágios do protocolo sem atingir a frequência cardíaca limite e sem apresentar sintomas ou sinais clínicos e eletrocardiográficos limitantes.

Vinte (42%) testes foram considerados positivos para isquemia miocárdica, pela ocorrência de: infradesnivelamento de St: 2 pacientes; queda tensional: 11 pacientes; angina: 1 paciente; infradesnivelamento com queda tensional: 5 pacientes; queda tensional com angina: 1 paciente.

As características angiográficas dos 96 pacientes já foi publicada previamente (tab.I)<sup>8-20</sup>, Chama atenção inicialmente a alta prevalência de doença coronária multivascular nesta população (75%), a qual independe da localização ou da transmuralidade eletrocardiográfica do infarto. Outro dado importante é o significativo maior volume sistólico final encontrado no grupo com IAM de parede anterior em relação ao inferior e ao não-transmural e do inferior em relação ao não-transmural, o que se reflete na significativa menor fração de ejeção média encontrada no grupo do IAM anterior em relação ao inferior e ao não-transmural. A significativa maior prevalência de pacientes com FE igual/menor que 30% nos pacientes com infarto anterior em relação aos com IAM inferior é consequência deste fato.

Dez pacientes faleceram durante o período de acompanhamento: 5 (5,6%) de causas cardíacas (óbitos cardíacos), 3 (3,4%) no pós-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica, um (1,1%) durante o cateterismo cardíaco (óbitos cirúrgicos), e um de neoplasia maligna (óbito não cirúrgico) Quatro pacientes foram submetidos à revascularização

cirúrgica do miocárdio por decisão dos seus médicos, poucas semanas após o cateterismo cardíaco, baseados exclusivamente na existência de lesão de tronco e/ou lesão trivascular severa e/ou grave disfunção contrátil ventricular esquerda e não por sintomas ou resposta isquêmica na ergometria. Destes, 3 faleceram no período pós-operatório. Reinfarto do miocárdio ocorreu em 2 pacientes (2,2%). Angina pós-IAM surgiu em 14 (15,7%) pacientes, instável em 3 casos. Insuficiência cardíaca congestiva ocorreu em 7 (7,9%) pacientes sendo que 2 tinham angina concomitantemente. Deste modo, 58 (65%) pacientes permaneceram assintomáticos no seguimento.

A mortalidade cardíaca foi de 5,6%, o que corresponde a mortalidade anual média de cerca de 2%. Dos 5 óbitos cardíacos, quatro ocorreram por morte súbita e um por insuficiência ventricular esquerda refratária. Três (60%) pacientes faleceram nos primeiros 4 meses e os outros 2 aos 27 meses de seguimento.

A tabela II mostra a comparação entre os 5 pacientes que vieram a falecer de causas cardíacas e os 80 sobreviventes (excluídos os 4 óbitos cirúrgicos) do ponto de vista clínico, angiográfico e ergométrico. Observa-se uma diferença não significativa na prevalência de doença coronária multivascular e na FE entre os dois grupos. Deve-se notar entretanto que nenhum dos pacientes com lesão de um vaso (certamente o vaso que causou o infarto) faleceu (seguimento médio do grupo com lesão coronária univascular = 21,2 ± 12,2 meses).

A taxa de ocorrência de evento cardíaco foi de 31%, sendo que 2 pacientes tiveram 2 tipos. A tabela III mostra a comparação entre os 26 pacientes com eventos cardíacos (excluídos os 4 óbitos cirúrgicos), e os 59 pacientes assintomáticos (aí incluído o único óbito não cardíaco). Observa-se significativa diferen-

ça na prevalência de lesão coronária multivascular e teste ergométrico positivo para isquemia entre os 2 grupos. Deve-se notar também que nenhum paciente com lesão de um vaso teve evento no seguimento.

Dos 43 testes ergométricos atenuados realizados aleatoriamente nos 89 pacientes seguidos, 20 se mostraram positivos para isquemia miocárdica, seja por infradesnivelamento do segmento ST, queda de pressão no esforço ou angina, isolados ou simultaneamente. Um dos testes positivos e um dos negativos pertenciam a dois óbitos cirúrgicos e que para fins de comparação de grupos, foram afastados. Restaram portanto 19 testes positivos e 22 negativos.

Dois pacientes (10,5%) com teste ergométrico positivo para isquemia faleceram de causas cardíacas no seguimento contra um (4%) com teste negativo (diferença não significativa), enquanto dez pacientes (53%) com teste positivo apresentaram algum evento cardíaco contra cinco (23%) com teste negativo ( $p < 0,05$ ).

A sensibilidade, especificidade, valor de previsão positivo e valor de previsão negativo do teste ergométrico atenuado positivo para a ocorrência de óbitos e para a de eventos cardíacos pós-IAM no seguimento médio de 2 anos estão representados nas tabelas IV e V respectivamente.

Dos 85 pacientes submetidos à cinecoronariografia e acompanhados (excluídos os 4 óbitos cirúrgicos), 68 (80%) apresentaram doença coronária multivascular.

Cinco pacientes com lesão de 2-3 vasos (7,3%) faleceram de causas cardíacas no seguimento contra nenhum dos com lesão univascular (diferença não significativa), enquanto 26 pacientes (38%) com lesão de 2-3 vasos apresentaram algum evento cardíaco contra nenhum dos com lesão univascular ( $p < 0,005$ ).

A sensibilidade, especificidade, valor de previ-

TABELA I Características angiográficas e hemodinâmicas dos pacientes submetidos a cinecoronariografia

	Total	IAM anterior	Iam inferior	IAMNT	p
Número de casos	96	42	44	9	
Lesão de 1 vaso	24 (25%)	12 (28%)	10 (23%)	1 (11%)	NS
Lesão de 2-3 vasos	72 (75%)	30 (72%)	34 (77%)	8 (89%)	NS
Lesão de tronco	11 (11%)	4 (10%)	6 (14%)	1 (11%)	NS
Oclusão artéria IAM	64 (67%)	31 (74%)	28 (64%)	5 (55%)	NS
VDF (ml/m <sup>2</sup> )	75,7 ± 23,8	75,6 ± 26,1	77,9 ± 22,8	62,9 ± 15,1	NS
VSF (ml/m <sup>2</sup> )	40,1 ± 21,1	45,8 ± 24,5	37,0 ± 17,5	25,9 ± 11,1	< 0,05
Fração de ejeção (%)	48,4 ± 15,6	41,3 ± 16,0	53,1 ± 12,4	57,6 ± 17,2	< 0,001*
Fração de ejeção ≤ 30%	13/92' (14%)	11/39' (28%)	1 (2%)	1/8' (12%)	< 0,005**
PDF (mmHg)	16,4 ± 7,6	17,9 ± 8,2	15,7 ± 7,5	12,4 ± 4,0	NS
Aneurisma ventricular	23/63" (36%)	14/26" (54%)	9/37" (24%)	0 (0%)	< 0,02

IAM: infarto agudo do miocárdio; NS: não significativo; NT: não transmural; PDF: pressão diastólica final do ventrículo esquerdo; VDF: volume diastólico final do ventrículo esquerdo; VSF: volume sistólico final do ventrículo esquerdo; \* exceto IAM inferior versus NT; \*\* só IAM anterior versus inferior; 'os casos nos quais se conseguiu medir a fração de ejeção estão no denominador: " só se avaliou a existência de aneurismas naqueles casos onde a localização do infarto podia ser visualizada na ventriculografia esquerda em OAD 30º (número de casos está no denominador)

**TABELA II** Comparação das variáveis clínicas, angiográficas, hemodinâmicas e ergométricas entre pacientes com óbito cardíaco e sobreviventes pós-infarto\*.

	Óbitos cardíacos (n: 5)	Sobreviventes (n: 80)	
seguimento (meses)	12,8 ± 13,0	22,6 ± 10,4	
homens/mulheres	3/2	71/9	X <sup>2</sup> : N.S.
idade (anos)	54,6 ± 9,1	53,2 ± 9,9	t: N.S.
localização IAM	Inf: 2 (40%) Ant: 1 (20%) Sub: 2 (40%)	Inf: 40 (50%) Ant: 34 (42%) Sub: 6 (8%)	X <sup>2</sup> : N.S.
nº de vasos	1: 0 (0%) 2: 1 (20%) 3: 4 (80%) T: 0 (0%)	1: 17 (21%) 2: 23 (29%) 3: 40 (50%) T: 6 (8%)	X <sup>2</sup> : N.S.
Fração de Ejeção (%)	38,6 ± 16,6	50,4 ± 15,7	t: N.S.
FE < 30%	1 (20%)	10/76 (13%)	X <sup>2</sup> : N.S.
VDF (ml/m <sup>2</sup> )	86,0 ± 37,1	75,2 ± 23,0	t: N.S.
Pd (mmHg)	21,8 ± 10,3	15,6 ± 7,6	t: N.S.
Ergometria	n: 3 ± 2 (67%) : 1 (33%)	n: 38 ± 17 (45%) : 21 (55%)	X <sup>2</sup> : N.S.

Inf: inferior; Ant: anterior; Sub: subendocárdico; T: tronco de coronária esquerda; FE: fração de ejeção; VDF: volume diastólico final; Pd<sub>2</sub>: pressão diastólica final do ventrículo esquerdo; IAM: infarto agudo do miocárdio; N.S.: não significativo; \* excluídos os 4 óbitos cirúrgicos.

**TABELA III** Comparação das variáveis clínicas, angiográficas, hemodinâmicas e ergométricas entre pacientes com eventos cardíacos e assintomáticos pós-infarto.

	Eventos cardíacos (n: 26)	Assintomáticos (n: 59)	
seguimento (meses)	21,1 ± 10,9	23,0 ± 10,6	t: N.S.
homens/mulheres	22/4	52/7	X <sup>2</sup> : N.S.
idade (anos)	54,8 ± 9,7	52,6 ± 9,8	t: N.S.
localização IAM	Inf: 12 (46%) Ant: 11 (42%) Sub: 3 (12%)	Inf: 30 (51%) Ant: 24 (41%) Sub: 5 (8%)	X <sup>2</sup> : N.S.
nº de vasos	1: 0 2-3: 26 (100%)	1: 17 (29%) 2-3: 42 (71%)	X <sup>2</sup> p < 0,005
Fração de Ejeção (%)	45,2 ± 16,4	51,7 ± 15,4	t: N.S.
FE < 30%	4/25 (16%)	7/56 (12%)	X <sup>2</sup> : N.S.
VDF (ml/m <sup>2</sup> )	82,0 ± 28,2	73,1 ± 21,4	t: N.S.
Pd (mmHg)	18,3 ± 7,6	15,4 ± 7,6	t: N.S.
Ergometria	n: 15 ± 10 (67%) : 5 (33%)	n: 26 ± 9 (35%) : 17 (65%)	X <sup>2</sup> p < 0,005

Inf: inferior; Ant: anterior; Sub: subendocárdico; T: tronco de coronária esquerda; FE: fração de ejeção; VDF: volume diastólico final; Pd<sub>2</sub>: pressão diastólica final do ventrículo esquerdo; IAM: infarto agudo do miocárdio; N.S.: não significativo; \* excluídos os 4 óbitos cirúrgicos.

são positivo e valor de previsão negativo da lesão coronária multivascular para a ocorrência de óbitos e para a de eventos cardíacos pós-IAM no seguimento médio de 2 anos estão representados nas Tabelas IV e V, respectivamente.

Dos 81 pacientes acompanhados nos quais se obteve uma adequada cineventriculografia, 11 (14%) tinham fração de ejeção menor que 0,3.

Um paciente com FE menor que 0,3 (9%) faleceu de causa cardíaca no seguimento contra 4 (6%) com FE igual/menor que 0,3 (diferença não significativa), enquanto 4 pacientes (36%) com FE me-

nor que 0,3 apresentaram algum evento cardíaco contra 21 (30%) dos com fração de ejeção igual/menor que 0,3 (diferença não significativa).

A sensibilidade, especificidade, valor de previsão positivo e valor de previsão negativo da FE menor que 0,3 para a ocorrência de óbitos e para a ocorrência de eventos cardíacos pós-IAM no seguimento médio de 2 anos estão representados nas tabelas IV e V, respectivamente.

Dos 9 pacientes do estudo com obstrução do tronco da artéria coronária esquerda um faleceu durante o cateterismo cardíaco. Três foram enviados à cirurgia de revascularização miocárdica e, destes, dois faleceram no pós-operatório. Como consequência, somente 6 pacientes foram efetivamente acompanhados (cinco com tratamento clínico e um com tratamento cirúrgico) por um período de 26,5 ± 12,1 meses. Todos estes pacientes tinham lesão coronária multivascular associada. A FE média era de 0,443 ± 0,168 sendo menor que 0,3 em 2 casos. Dos 3 pacientes submetidos ao teste ergométrico, dois apresentaram resposta isquêmica (hipotensão). Estes dados, quando comparados àqueles encontrados nos pacientes sem lesão de tronco, não se mostraram significativamente diferentes.

Nenhum dos 6 pacientes com lesão de tronco veio a falecer no seguimento contra 5 dos 79 (6,3%) dos sem lesão de tronco (diferença não significativa), enquanto 3 pacientes (50%) com lesão de tronco apresentaram algum evento cardíaco contra 23 (29%) dos sem lesão de tronco (diferença não significativa).

A sensibilidade, especificidade, valor de previsão positivo e valor de previsão negativo da lesão do tronco da artéria coronária esquerda para a ocorrência de óbitos e para a ocorrência de eventos cardíacos pós-IAM no seguimento médio de 2 anos estão representados nas tabelas IV e V, respectivamente.

A tabela VI mostra a incidência de óbitos e eventos cardíacos pós-IAM de acordo com o resultado do teste ergométrico e da cinecoronariografia, indicando dessa maneira a incidência de resultados verdadeiro-positivos, falso-positivos, verdadeiro-negativos e falso-negativos para estes testes.

A associação de lesão coronária multivascular e FE menor que 0,30—que são dados obtidos do cateterismo cardíaco—foi encontrada em 6 casos, estando ausente em 75 (somente 81 pacientes tinham análise de FE).

Um dos pacientes com a associação destes dados (17%) faleceu de causas cardíacas no seguimento contra 4 (5%) dos sem a associação (diferen-

**TABELA IV** Comparação das sensibilidades, especificidades e valores de previsão do teste ergométrico atenuado positivo, da lesão coronária multivascular, da lesão do tronco da artéria coronária esquerda e da fração de ejeção menor que 0,3 para a ocorrência de óbitos cardíacos pós-infarto em seguimento médio de 2 anos.

	Ergometria +	Lesão 2 - 3 vasos	Lesão tronco	Fração de ejeção < 0,3
Sensibilidade	67 (53 - 81)%	100%	0%	20 (11 - 29)%
Especificidade	55 (40 - 70)%	21(12 - 30)%	92,5 (87 - 98)%	87 (80 - 94)%
V. Previsão +	10,5 (1 - 20)%	7,3 (2 - 13)%	0%	9 (3 - 15)%
V. Previsão -	95 (88 - 100)%	100%	94 (89 - 99)%	94 (89 - 99)%

Os valores entre parênteses representam o intervalo de confiança.

**TABELA V** Comparação das sensibilidades, especificidades e valores de previsão do teste ergométrico atenuado positivo, da lesão coronária multivascular, da lesão do tronco da artéria coronária esquerda e da fração de ejeção menor que 0,3 para a ocorrência de eventos cardíacos pós-infarto em seguimento médio de 2 anos.

	Ergometria +	Lesão 2 - 3 vasos	Lesão tronco	Fração de ejeção < 0,3
Sensibilidade	67 (53 - 81)%	100%	11,5 (5 - 18)%	16 (8 - 24)%
Especificidade	65 (50 - 80)%	29 (19 - 39)%	95 (90 - 100)%	88 (81 - 95)%
V. Previsão +	53 (38 - 68)%	38 (28 - 48)%	50 (39 - 61)%	36 (26 - 46)%
V. Previsão -	77 (64 - 90)%	100%	71 (61 - 81)%	70 (60 - 80)%

Os valores entre parênteses representam o intervalo de confiança.

ça não significativa), enquanto 4 pacientes com a associação (67%) tiveram algum evento cardíaco contra 21 (28%) dos sem a associação ( $p = 0,05$ )

A sensibilidade, especificidade, valor de previsão positivo e valor de previsão negativo da associação lesão coronária multivascular-FE menor que 0,30 para a ocorrência de óbitos e para a ocorrência de eventos cardíacos pós-infarto no seguimento médio de 2 anos estão representados nas tabelas VII e VIII, respectivamente.

A associação da lesão coronária multivascular e do teste ergométrico positivo—que são dados obtidos do cateterismo cardíaco e da ergometria—foi encontrada em 18 casos, estando ausente em 24 (somente 42 pacientes foram submetidos ao teste ergométrico).

Dois pacientes com a associação destes dados (11%) faleceram de causas cardíacas no seguimento contra um (4%) dos sem a associação (diferença significativa), enquanto 13 pacientes com a associação (72%) tiveram algum evento cardíaco contra 3 (12,5%) dos sem a associação ( $p < 0,001$ ).

A sensibilidade, especificidade, valor de previsão positivo e valor de previsão negativo da associação lesão coronária multivascular—teste ergométrico positivo para a ocorrência de óbitos e para a ocorrência de eventos cardíacos pós-infarto no seguimento médio de 2 anos estão representados nas tabelas VII e VIII, respectivamente.

A associação da FE menor que 0,30 e do teste ergométrico positivo—que são dados obtidos do cateterismo cardíaco e da ergometria—não foi encontrada em nenhum caso dos 41 pacientes que fizeram o teste ergométrico e que tinham análise da FE.

Dos pacientes sem a associação destes dados 3 (7%) faleceram de causas cardíacas no seguimento, enquanto 15 (36,5%) tiveram algum evento cardíaco.

A sensibilidade, especificidade, valor de previsão positivo e valor de previsão negativo da associação FE menor que 0,30—teste ergométrico positivo para a ocorrência de óbitos e para a ocorrência de eventos cardíacos pós-infarto no seguimento mé-

**TABELA VI** Incidência de óbitos e eventos cardíacos pós-infarto de acordo com o resultado do teste ergométrico (ergometria positiva ou negativa) e da cinecoronariografia (lesão de 1 ou 2 - 3 vasos e fração de ejeção maior ou menor que 0,30).

	Óbito	Sobreviventes	Eventos	Assintomáticos
Ergometria -	1 (4%) FN	21 (96%) VN	5 (23%) FN	17 (77%) VN
Ergometria +	2 (10%) VP	17 (90%) FP	10 (53%) VP	9 (47%) FP
Lesão 1 vaso	0 (0%) FN	17 (100%) VN	0 (0%) FN	17 (100%) VN
Lesão 2-3 vasos	5 (7%) VP	63 (93%) FP	26 (38%) VP	42 (62%) FP
Fe $\geq$ 0,30	4 (6%) FN	66 (94%) VN	21 (30%) FN	49 (70%) VN
FE < 0,30	1 (9%) VP	10 (91%) FP	4 (36%) VP	7 (64%) FP

FE: fração de ejeção; FN: resultado falso-negativo; FP: resultado falso-positivo; VN: resultado verdadeiro negativo; VP: resultado verdadeiro-positivo.

**TABELA VII** Comparação das sensibilidades, especificidades e valores de previsão das associações pareadas entre lesão coronária multivascular (LMV), fração de ejeção menor que 0,30 (FE < 0,3) e teste ergométrico positivo para isquemia (TE +) para a ocorrência de óbitos cardíacos pós-infarto em seguimento médio de 2 anos.

	Associação LMV/FE < 0,3	Associação LMV/TE +	Associação FE < 0,3/TE +
Sensibilidade	20 (11 - 29)%	67 (53 - 81)%	0%
Especificidade	93 (88 - 98)%	59 (44 - 74)%	100%
V. Previsão +	17 (9 - 25)%	11 (2 - 20)%	-
V. Previsão +	95 (90 - 100)%	96 (90 - 100)%	93 (85 - 100)%

Os valores entre parênteses representam o intervalo de confiança.

**TABELA VIII** Comparação das sensibilidades, especificidades e valores de previsão das associações pareadas entre lesão coronária multivascular (LMV), fração de ejeção menor que 0,30 (FE < 0,3) e teste ergométrico positivo para isquemia (TE +) para a ocorrência de eventos cardíacos pós-infarto em seguimento médio de 2 anos.

	Associação LMV/FE < 0,3	Associação LMV/TE +	Associação FE < 0,3/TE +
Sensibilidade	16 (8 - 24)%	81 (69 - 93)%	0%
Especificidade	96 (92 - 100)%	81 (69 - 93)%	100%
V. Previsão +	67 (57 - 77)%	72 (58 - 86)%	—
V. Previsão +	72 (62 - 82)%	87,5 (77 - 97)%	63 (48 - 78)%

Os valores entre parênteses representam o intervalo de confiança.

dio de 2 anos estão representados nas tabelas VII e VIII, respectivamente.

## DISCUSSÃO

A conduta a ser tomada, do ponto de vista diagnóstico, em pacientes sobreviventes da fase aguda de IAM do miocárdio—mesmo naqueles tratados com drogas trombolíticas—permanece como um dos grandes dilemas para o cardiologista, principalmente em termos de realização ou não de cinecoronariografia para aqueles com evolução não-complicada durante a fase hospitalar e em especial para aqueles assintomáticos<sup>4,21-25</sup>

Várias propostas de estratificação de pacientes pós-IAM em subgrupos de alto e baixo risco têm sido apresentadas, visando racionalizar a utilização dos métodos diagnósticos e terapêuticos<sup>1,26,27</sup>

Vários estudos, com o advento da cinecoronariografia<sup>14</sup> demonstraram a direta relação entre o número de vasos coronarianos lesados e a mortalidade na doença coronária obstrutiva crônica<sup>28-30</sup>. Estudos mais recentes, realizados prospectivamente e de maneira a não selecionar pacientes, demonstraram alta prevalência de doença coronária obstrutiva multivascular em sobreviventes de IAM<sup>8,17,31-35</sup>. O seguimento ambulatorial confirmou a relação direta do número de vasos coronarianos lesados e a relação inversa da função ventricular

com a mortalidade e morbidade a curto e médio prazos<sup>17,34,36-38</sup>. Entretanto, esta mortalidade mais recente mostrou-se significativamente menor que as vistas nas décadas 50-60 e começo dos anos 70. Assim, a mortalidade anual global de 10-15% observada nos estudos mais antigos<sup>39-42</sup> caiu dramaticamente para 2-5% nos estudos mais recentes<sup>17, 34, 36-38</sup>. O trabalho de Thompson e col<sup>5</sup> ilustra de maneira indiscutível esta mudança na história natural de sobreviventes de IAM; as mortalidades do ano de 1973 com as de 1981, foram 13,3% e 3,2% respectivamente, em 1233 pacientes consecutivos tratados na mesma instituição.

Esta queda na mortalidade dos pacientes pós-IAM não se deveu a menor gravidade anátomo-patológica da própria doença coronária, fato confirmado pelos estudos angiográficos mais recentes que mostram que a maioria dos sobreviventes de IAM tem doença coronária multivascular e cerca da metade tem significativa disfunção contrátil ventricular esquerda<sup>8,17,31,34-36</sup>. Deveu-se a melhor abordagem clínica da própria doença, seja através do uso mais racional de drogas antigas—como é o caso dos nitratos—seja através do advento de novas drogas—como é o caso dos betabloqueadores e dos bloqueadores dos canais de cálcio. Deveu-se também ao uso mais apropriado de cardiotônicos, diuréticos e vasodilatadores no manuseio da insuficiência ventricular esquerda pós-IAM, do tratamento mais coerente das arritmias ventriculares e dos emergentes conhecimentos do valor das drogas antiadesivas plaquetárias—como é o caso da aspirina—na profilaxia secundária da doença coronária. Não se pode deixar também de mencionar o significativo impacto do controle dos fatores de risco, principalmente tabagismo, hipercolesterolemia e hipertensão arterial. Além disso, desempenhou papel importante na mudança da história natural do paciente pós-IAM o advento e a disponibilidade de exames complementares mais acurados, como é o caso do teste ergométrico, da ecocardiografia e da eletrocardiografia dinâmica, cujas informações propiciam manuseio mais racional.

A introdução da cirurgia de revascularização miocárdica no final dos anos 60<sup>43</sup> e os seus excelentes resultados vistos no tratamento da doença coronária<sup>44-46</sup> trouxeram grande entusiasmo com esta nova modalidade terapêutica.

Já na década dos anos 70 vários estudos foram iniciados objetivando comparar mortalidades e morbidades de pacientes tratados clínica e cirurgicamente de maneira prospectiva e simultânea. Os re-



sultados nem sempre concordantes e algumas vezes conflitantes<sup>47-51</sup> criaram grande celeuma.

O verdadeiro papel da cirurgia de revascularização miocárdica na mudança da história natural da doença coronária ainda não está definido. Entretanto, deve-se mencionar que a mortalidade geral da coronariopatia começou a cair nos Estados Unidos da América, após longa curva ascendente, em 1968<sup>52,53</sup>, mesmo ano em que a cirurgia de ponte de safena foi introduzida por Favaloro na Cleveland Clinic<sup>43</sup>. Além disso, a cirurgia de revascularização miocárdica só tomou verdadeiro impulso no meado dos anos 70. Fica óbvio então que esta modalidade terapêutica não teve nenhum papel significativo na queda da curva anteriormente ascendente de mortalidade da doença coronária. Isto foi confirmado pelos estudos de Thompson e col<sup>5</sup> que demonstraram ausência de influência da cirurgia de ponte de safena na modificação da mortalidade da doença coronária entre as décadas de 60-70 e 70-80.

A realização de teste ergométrico precoce, ou seja antes da alta hospitalar pós-IAM tem sido conduta ainda não universalmente aceita. Apesar de não acrescentar riscos ou complicações àqueles observados nos testes ergométricos realizados em portadores de doença coronária crônica e de prover enorme quantidade de informações diagnósticas e prognósticas, muitos cardiologistas ainda se absterem de realizá-lo precocemente pós-IAM<sup>54</sup>. Uma justificativa é que as alterações eletrocardiográficas e clínicas obtidas do teste precoce não teria reprodutibilidade devido a possível descondicionamento físico decorrente do repouso. Entretanto, observações com testes seriados<sup>57-57</sup> comprovam exatamente o contrário, ou seja, a taxa de ocorrência e a reprodutibilidade das alterações isquêmicas não se modificam entre testes pós-IAM precoces e tardios, apesar de aumentar a tolerância ao exercício.

Por outro lado, o grande problema decorrente do adiamento da realização do teste ergométrico pós-IAM é que não se adquirem informações objetivas necessárias para a adequada prescrição de atividade física pós-hospitalar. Além disso, não se determina a existência de isquemia miocárdica (sintomática ou silenciosa) perante qualquer atividade física. Finalmente, não se permite identificar pacientes que devam ser tratados ou investigados mais agressivamente por apresentarem resposta isquêmica ou arritmia cardíaca ao esforço. A identificação precoce destes pacientes—denominados de alto risco— poderia mudar a história natural e a

mortalidade dos mesmos. Ainda mais quando se sabe que é no primeiro trimestre que ocorrem a maioria dos óbitos (geralmente por morte súbita) vistos nos primeiros 2 anos pós-infarto<sup>17,36,37,58</sup>

Vários estudos já demonstraram a real importância do teste ergométrico pós-IAM como método de diagnóstico e de prognóstico<sup>10,12,31,34,59-61</sup>. Apesar de todas estas considerações, o verdadeiro papel do teste ergométrico precoce e da cinecoronariografia nestes pacientes permanece em discussão.

Resultado importante deste trabalho foi que 42% dos pacientes que se submeteram, apresentaram resposta isquêmica no teste ergométrico, a maioria desenvolvendo resposta isquêmica com a relativa baixa carga de esforços.

Resultados semelhantes foram observados por Thérout e col<sup>60</sup> (38% de testes atenuados positivos), Fuller e col<sup>62</sup> (37% de testes atenuados positivos), Gibson e col<sup>63</sup> (33% de testes atenuados positivos), Schwartz e col<sup>33</sup> (44% de testes não-atenuados positivos) e Starling e col<sup>57</sup> (59% de testes não-atenuados positivos).

Como resposta isquêmica ao teste ergométrico em pacientes pós-IAM está intimamente associada à presença de doença coronária multivascular<sup>10,31,59,64-67</sup>, a prevalência de 42% de testes positivos contrasta com a de 75% de lesão coronária de 2-3 vasos em nosso estudo. Isto fez com que a sensibilidade do teste para detecção de doença coronária multivascular fosse apenas razoável (tab. IX). Entretanto, é preciso levar em conta que a ocorrência de isquemia trans-esforço depende não só do número de vasos coronarianos lesados mas também da gravidade das obstruções e do consumo de oxigênio miocárdico (o qual depende da contratilidade ventricular, da frequência cardíaca e da pressão arterial<sup>66,68</sup>). Assim, é possível que testes ergométricos atenuados, do tipo frequência-limitado, não consigam atingir consumo de oxigênio necessário ao desencadeamento de isquemia miocárdica em alguns pacientes com lesão coronária multivascular.

Para esclarecer esta questão, DeBusk e Haskell<sup>69</sup> submeteram pacientes pós-IAM a teste ergométrico frequência-limitado (atenuado) na 3ª semana de evolução e a teste ergométrico sintoma-limitado (não-atenuado) na 11ª semana. Observaram estes autores a reprodutibilidade das alterações isquêmicas do segmento ST em ambos os testes, demonstrando assim o grande valor diagnóstico do teste atenuado.

Os resultados de nosso estudo mostraram que o teste ergométrico tem sensibilidade apenas mode-

**TABELA IX** Relação entre teste ergométrico positivo e negativo para isquemia miocárdica e número de vasos coronarianos lesados. Sensibilidade, especificidade e valores de previsão do teste ergométrico atenuado frequência-limitado para detecção de doença coronária multivascular (com os respectivos intervalos de confiança entre parênteses).

	Lesão 1 vaso	Lesão 2 vasos	Lesão 3 vasos
Teste ergométrico + (n: 20)	3 (15%) FP	8 (40%) VP	9 (45%) VP
Teste ergométrico - (n: 27)	10 (37%) VN	7 (26%) FN	10 (37%) FN

(FN: falso-negativo; FP: falso-positivo; VN: verdadeiro-negativo; VP: verdadeiro positivo; Sensibilidade: 50% (36 - 64); Especificidade: 77% (65 - 89); V. de previsão +: 85% (75 - 95); V. de previsão -: 37% (23 - 51).

rada (50%) e especificidade apenas boa (77%) para doença coronária multivascular. A alta incidência de teste falso-negativo decorreu essencialmente da baixa carga de esforço utilizada (teste atenuado) e pelo fato de se ter utilizado uma única derivação eletrocardiográfica durante e logo após o teste para monitorizar as alterações do segmento ST<sup>66,70</sup>. Já os testes falso-positivos ocorreram porque todos os pacientes do estudo tinham doença coronária e os critérios utilizados para classificar um teste como positivo leva em conta a ocorrência de isquemia miocárdica e não o número de vasos coronarianos lesados (pacientes com lesão de 1 vaso também apresentam isquemia miocárdica ao esforço)

A resultante final destes dados é que o valor de previsão do teste positivo (valor de previsão positivo) foi muito bom (85%) para existência de lesão coronária multivascular enquanto que o valor de previsão do teste negativo foi ruim (37%). Portanto, enquanto um teste ergométrico positivo do tipo frequência-limitado em pacientes pós-IAM é altamente indicativo de doença coronária multivascular, um teste negativo não exclui esta possibilidade.

Vale lembrar que cerca de 3/4 dos pacientes pós-IAM apresentam doença coronária multivascular, ou seja, a probabilidade pré-teste em pacientes pós-IAM de ocorrência de lesão de 2-3 vasos é muito próxima daquela obtida pelo teste ergométrico positivo (probabilidade pós-teste). Resultados semelhantes têm sido encontrados por outros autores quando comparam os valores de previsão pré-teste e pós-teste ergométrico entre subgrupos de pacientes com alta probabilidade de apresentarem doença coronária multivascular<sup>71,72</sup>.

Resultados semelhantes foram encontrados por outros autores<sup>31,33,62, 63,73</sup> e como sumarizados por Moris e col<sup>74</sup>, a sensibilidade e a especificidade do teste ergométrico precoce pós-IAM é de 53% e 81%, respectivamente, se usado o critério eletrocardiográfico (infradesnível de ST) é de 56%

e 94%, respectivamente, se usado o critério clínico (angina) para a presença de doença coronária multivascular. O valor de previsão positivo varia de 60 a 90% e o negativo de 40 a 60%.

Os resultados do seguimento a médio prazo mostrou mortalidade cardíaca relativamente baixa—5,6% em período médio de 21,7 meses e 2% ao ano. Ela contrasta com aquelas observadas em vários estudos das décadas dos anos 60 e 70: Gazes e col<sup>41</sup> e Moss e col<sup>58</sup> encontraram 12% ao ano, Duprat e col<sup>40</sup>, 12,5% ao ano e Luria e col<sup>39</sup>, 9,5% ao ano. Entretanto, estudos realizados no fim dos anos 70 e começo dos anos 80 apresentaram mortalidade consideravelmente menor e semelhante à nossa: Roubin e col<sup>36</sup> encontraram 2,0% ao ano, Sanz e col<sup>38</sup> 2,5% ao ano, De Feyter e col<sup>34</sup>, 3,1% ao ano e Taylor e col<sup>17</sup>, 6% ao ano. O próprio estudo de Framingham, realizado a partir de 1948 e com seguimento de 20 anos, mostrou mortalidade anual média de 5% ao ano para aqueles indivíduos que sobreviveram à fase aguda do IAM<sup>75</sup>. Conquanto diferenças de método entre estes diversos estudos possam existir para justificar parcialmente resultados tão distintos, a mais provável e importante explicação é que a história natural dos indivíduos sobreviventes da fase aguda do IAM realmente se modificou na última década, por razões anteriormente já discutidas.

Todos estes dados clínicos, ergométricos e angiográficos encontrados em sobreviventes de IAM trouxeram um sério problema clínico-estatístico: enquanto estes pacientes apresentam uma alta prevalência de doença coronária multivascular—considerado importante fator de risco para óbitos cardíacos—sua mortalidade a médio prazo é relativamente baixa. Isto significa que muitos indivíduos pós-IAM com doença de 2-3 vasos coronários têm bom prognóstico. A consequência natural destas observações é que o poder preditivo (ou valor de previsão positivo) da lesão coronária multivascular é baixo. E, na verdade, foi isto que observamos no presente estudo (tab. IV). Nem a lesão coronária multivascular nem o teste ergométrico positivo tiveram valor de previsão positivo de importância para detecção de óbito cardíaco pós-IAM (7,3% e 10,5%, respectivamente).

Em relação à ocorrência de eventos cardíacos, os valores de previsão positivo mostraram-se bem mais satisfatórios, com discreto melhor desempenho do teste ergométrico (tab. V).

Sanz e col<sup>38</sup> observaram que lesão coronária multivascular e FE baixa se constituíram nos melhores dados preditivos de mortalidade em indivíduos

pós-IAM. Vale a pena mencionar que estes autores também observaram que as melhores taxas de sobrevivência foram observadas nos pacientes com FE normal independentemente do número de vasos coronarianos lesados. Para exemplificar, nenhum dos pacientes com lesão de 3 vasos e fração de ejeção igual/maior que 0,50 faleceu em 5 anos. Por outro lado, as piores taxas de sobrevivência foram encontradas nos pacientes com grave disfunção contrátil ventricular esquerda (FE igual/menor que 0,20) independentemente do número de vasos coronarianos lesados.

Théroux e col<sup>60</sup>, correlacionando os achados do teste ergométrico atenuado frequência-limitado com seguimento pós-IAM de 12 meses, observaram valores preditivos semelhantes aos nossos. Assim, para a ocorrência de óbito encontraram sensibilidade de 85%, especificidade de 67%, e valores de previsão positivo e negativo de 21% e 98%, respectivamente. Para a ocorrência de eventos cardíacos encontraram sensibilidade de 53%, especificidade de 84%, e valores de previsão positivo e negativo de 84% e 54%, respectivamente.

Schwartz e col<sup>23</sup> correlacionaram os achados de teste ergométrico frequência-limitado com seguimento médio de 14 meses em 48 pacientes pós-IAM. A sensibilidade e a especificidade para ocorrência de eventos cardíacos foi de 40% e 78%, respectivamente, e os valores de previsão positivo e negativo foram de 28,5% e 67%, respectivamente.

Gibson e col<sup>76</sup> compararam o teste ergométrico frequência-limitado e a cinecoronariografia como previsões de óbito e eventos cardíacos pós-IAM em 140 pacientes consecutivos seguidos por 15 meses. As sensibilidades destes testes para a ocorrência de óbito cardíaco foram 71% e 100%, respectivamente, e para a ocorrência de eventos cardíacos (óbito, reinfarto e angina) foram 56% e 74%, respectivamente. Já os valores de previsão positivo do teste ergométrico e da cinecoronariografia para a ocorrência de óbito cardíaco foram 8,8% e 8,5%, respectivamente, enquanto para a ocorrência de eventos cardíacos foram 49% e 45%, respectivamente. Finalmente, os valores de previsão negativo do teste ergométrico e da cinecoronariografia para a ocorrência de óbito cardíaco foram 98% e 100%, respectivamente, enquanto para a ocorrência de eventos cardíacos foram 73% e 78%, respectivamente.

Finalmente, haveria alguma vantagem em se associar os dados da cinecoronariografia àqueles obtidos pela ergometria para a identificação de pacientes pós-IAM candidatos a óbito ou eventos car-

díacos? Nosso estudo demonstrou que a associação destes dados (resposta isquêmica, número de vasos lesados e fração de ejeção) só trouxe discreto benefício para a sensibilidade, especificidade e valores de previsão positivo e negativo dos testes na detecção de eventos cardíacos. Isto certamente resultou de uma pequena redução na ocorrência de resultados falso-positivos (que influenciam a especificidade e o valor de previsão positivo) e de resultados falso-negativos (que influenciam a sensibilidade e o valor de previsão negativo).

Por outro lado, a baixíssima incidência de resultados falso-negativos na ergometria e na cinecoronariografia para detecção de óbito e eventos cardíacos pós-IAM (tabela VI), indica que lesão coronária univascular, FE igual/maior que 0,30 e ausência de resposta isquêmica ao esforço em sobreviventes de IAM identificam um subgrupo de pacientes de baixíssimo risco para óbito a médio prazo. Entretanto, eventos cardíacos poderão ocorrer em alguns destes pacientes.

Deste modo, a isquemia miocárdica, induzida ou não pelo esforço, parece ser o fator mais relacionado à ocorrência de eventos cardíacos —incluindo óbito—em indivíduos pós-IAM. Como a cinecoronariografia não tem o poder de identificar a presença da isquemia miocárdica, mas somente a do seu agente causador (a obstrução coronária, a qual, por sua vez, não causa necessariamente isquemia), o teste ergométrico —pelo seu caráter não-invasivo, ausência de riscos e complicações, baixo custo e melhor poder preditivo—parece ser o método preferido para a identificação precoce dos pacientes candidatos a eventos cardíacos pós-IAM.

## REFERÊNCIAS

1. Beller Ga, Gibson RS—Risk stratification after myocardial infarction. *Mod. Conc. Cardiovasc. Dis.*, 1986; 55: 5-10.
2. UNITED STATES OF AMERICA, NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. Utilization of short-stay hospitals: annual summary for the United States-1980. DHHS Publication, No. (PHS) 82-1725, March, 1982.
3. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Estatística de mortalidade —Brasil Estatística e Informações em Saúde, 9. Brasília, Divisão Nacional de Epidemiologia, 1987.
4. Bassan R—Cinecoronariografia em sobreviventes de infarto agudo do miocárdio: é realmente preciso? *Arq Bras Cardiol*, 1987; 49:5-8.
5. Thompson PL, Eccles JL, Vandongen YK, Watt JD, De Klerk NH—Post-myocardial infarction survival: a real improvement over 9 years. *J Am Coll Cardiol*, 1984; 3: 553.
6. Feinlieb M, Havlik RJ, Thorn TJ—The changing patterns of ischemic heart disease. *J Cardiovasc Med*. 1982; 7: 139-58.
7. Kannel WB, Feinlieb W—Natural history of angina pectoris in the Framingham study. Prognosis and survival. *Am J Cardiol*, 1972; 29: 154- 63.
8. Bassan R, Nogueira A, Santos M, Bessa N, Luiz F—Anatomia coronária e função ventricular esquerda em pacientes sobreviventes de infarto agudo do miocárdio. *Arq Bras Cardiol*, 1985; 44: 145-50.
9. Naughton J, Shanbour K, Armstrong R, McCoy J, Latogola MT —Cardio-

- vascular responses to exercise following myocardial infarction. Arch Intern Med, 1966; 117: 541-5.
10. Bessa N, Bassan R, Santos M, Nogueira A, Luz F—Teste ergométrico modificado na 3ª semana pós-infarto agudo do miocárdio. Correlação cinecoronariográfica e com o seguimento. Arq Bras Cardiol, 1984; 42: 393-401.
  11. Morris SN, Phillips JF, Jordan JW, McHenry PL—Incidence and significance of decreases in systolic blood pressure during graded exercise testing. Am J Cardiol, 1978; 41: 221-6.
  12. Starling MR, Crawford MH, Kennedy GT, O'Rourke RA—Exercise testing early after myocardial infarction: predictive value for subsequent unstable angina and death. Am J Cardiol, 1980; 46: 909-14.
  13. Thomson PD, Keleman MH—Hypotension accompanying the onset of exertional angina. A sign of severe compromise of left ventricular blood supply. Circulation, 1975; 52: 28-32.
  14. Sones Jr. FM, Shirey EK—Cinecoronary arteriography Mod Conc Cardiovasc Dis, 1962; 31: 735-8.
  15. Greene DG, Carlisle R, Grant C, Bunnell IL—Estimation of left ventricular volume by one-plane cineangiography. Circulation, 1967; 35: 61-9.
  16. Sandler H, Dodge HT—The use of single plane angiocardiograms for the calculation of left ventricular volume in man. Am Heart J, 1968; 80: 325-34.
  17. Taylor GJ, Humphries JO, Mellits ED, Pitt B, Schulze RA—Predictors of clinical course, coronary anatomy and left ventricular function after recovery from acute myocardial infarction. Circulation, 1980; 62: 960-70.
  18. Kaplan EL, Meier P—Nonparametric estimations from incomplete observations. J Am Stat Assoc, 1958; 53: 457-81.
  19. Cox DR—Regression models and life-tables. J R Stat Soc (B), 1972; 34: 187-202.
  20. Bassan R, Maia IG, Sá R, Santos M, Bessa N, Viola MA—Aspectos angiográficos e hemodinâmicos e história natural de sobreviventes de infarto agudo do miocárdio não-transmural. Comparação com o infarto transmural Arq Bras Cardiol, 1986; 47: 161-6.
  21. Cohn PF—Severe asymptomatic coronary artery disease. A diagnostic, prognostic and therapeutic puzzle. Am J Med, 1977; 62: 565-8.
  22. Rahimtoola SH—Coronary arteriography in asymptomatic patients after myocardial infarction. The need to distinguish between clinical investigation and clinical care. Chest, 1980; 77: 53-7.
  23. Bristow JD, Burchell HB, Campbell RW, Ebert PA, Hall RJ—Report of the ad hoc committee on the indications of coronary arteriography. Circulation, 1977; 55: 969-A-82 A.
  24. Crawford MH, O'Rourke RA—The role of cardiac catheterization in patients after myocardial infarction. Cardiol Clin, 1984; 2: 105-11.
  25. Epstein SE, Palmeri ST, Patterson RE—Evaluation of patients after acute myocardial infarction. Indications for cardiac catheterization and surgical intervention. N Engl J Med, 1982; 307: 1487-92.
  26. THE MULTICENTER POSTINFARCTION RESEARCH GROUP. Risk stratification and survival after myocardial infarction. N Engl J Med, 1983; 309: 331-6.
  27. Moss AJ, Bigger Jr. JT, Odoroff CL—Postinfarction risk stratification. Prog Cardiovasc Dis, 1987; 29: 384-412.
  28. Brushke AVG, Proudfit WL, Sones FM—Progress study of 590 consecutive nonsurgical cases of coronary disease followed 5-9 years. Arteriographic correlations Circulation, 1973; 47: 1147-54.
  29. Burggraf GW, Parker JO—Prognosis in coronary artery disease. Angiographic, hemodynamic and clinical factors. Circulation, 1975; 51: 146-56.
  30. Humphries JO, Kuller L, Ross RS, Friesinger GC, Page EE—Natural history of ischemic heart disease in relation to arteriographic findings. Circulation, 1974; 49: 489-97.
  31. Dillahun PH, Miller AB—Early treadmill testing after myocardial infarction. Angiographic and hemodynamic correlations. Chest, 1979; 76:150-5.
  32. Turner JD, Rogers WJ, Mantle JA, Rackley CE, Russel Jr. RO—Coronary angiography soon after myocardial infarction. Chest, 1980; 77: 58-64.
  33. Schwartz KM, Turner JD, Sheffield LT, Roitman DI, Kansal S—Limited exercise testing soon after myocardial infarction. Correlation with early coronary and left ventricular angiography Ann Int Med, 1981; 94: 727-34.
  34. De Feyter PJ, Van EENige MJ, Dighton DH, Visser FC, De Jong J—Prognostic value of exercise testing, coronary angiography and left ventriculography 6-8 weeks after myocardial infarction. Circulation, 1982; 66: 527-36.
  35. Betriu A, Castaner A, Sang GA, Pare JC, Roig E—Angiographic findings 1 month after myocardial infarction: a prospective study of 259 survivors. Circulation, 1982; 66: 1099-105.
  36. Roubin GS, Harris PJ, Bernstein L, Kelly DT—Coronary anatomy and prognosis after myocardial infarction in patients 60 years of age and younger. Circulation, 1983; 67: 743-9.
  37. Bassan R, Santos M, Bessa N, Viola MA—História natural de sobreviventes de infarto agudo do miocárdio. Estudo prospectivo e correlação ergométrica e angiográfica. Arq Bras Cardiol, 1986; 42:87-96.
  38. Sanz G, Castaner A, Betriu A, Magrina J, Roig E—Determinants of prognosis in survivors of myocardial infarction. A prospective clinical angiographic study. N Engl J Med, 1982; 306: 1065-70.
  39. Luria MH, Ksnoke JD, Margolis RM, Hendricks FH, Kupiec JB—Acute myocardial infarction: prognosis after recovery. Ann Int Med, 1976; 85: 561-5.
  40. Duprat R, Duprat F° R—Infarto do miocárdio. Determinantes do prognóstico tardio—10 anos de evolução. Arq Bras Cardiol, 1980; 34: 105-13.
  41. Gazes PC, Kitcell JR, Meltzer LE—Death rate among 795 patients in the first year after myocardial infarction. JAMA, 1966; 197: 906-12.
  42. Martin CA, Thompson PL, Armstrong KB, Hobbs MST, De Klerk N—Long-term prognosis after recovery from myocardial infarction: a nine year follow-up of the Perth Coronary register. Circulation, 1983; 68: 961-9.
  43. Favalaro RG—Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion-operative technique. Ann Thorac Surg, 1968; 5: 334-9.
  44. Favalaro RG—Direct myocardial revascularization: a ten year journey. Myths and realities. Am J Cardiol, 1979; 43: 109-29.
  45. Sheldon WC—Surgical treatment of coronary artery disease: pure graft operations with a study of 741 patients followed 3-7 years. Prog Cardiovasc Dis, 1975; 18: 237-52.
  46. King III SB, Hurst JW—The relief of angina pectoris by coronary bypass surgery. In: Update II The Heart: Bypass surgery for obstructive coronary disease. JW Hurst (ed), New York, McGraw Hill Inc, 1980; 71-83.
  47. Hurst JW, King III SB—The prolongation of life by coronary bypass surgery. The Emory University Hospital experience. In: Update II The Heart: Bypass surgery for obstructive coronary disease. JW Hurst (ed), New York, McGraw-Hill Inc, 1980; 141-50.
  48. Racle CE—Prolongation of life after coronary artery bypass surgery at the University of Alabama Medical Center. In: Update II Heart: Bypass surgery for obstructive coronary disease. JW Hurst (Ed), New York, McGraw Hill Inc, 1980; 151-8.
  49. EUROPEAN CORONARY SURGERY STUDY GROUP. Long term results of prospective randomized study of coronary bypass surgery in stable angina pectoris. Lancet, 1982; 2:1173-80.
  50. Takaro T, Hultgren HN, Detre KM, Peduzzi P—The Veterans Administration Cooperative Study in stable angina: current status. Circulation, 1982; 65 (suppl II): II 60-II-67.
  51. CASS PRINCIPAL INVESTIGATORS AND THEIR ASSOCIATES. Coronary Artery Surgery Study (CASS): A randomized trial of coronary artery bypass surgery. Survival data. Circulation, 1983; 68: 939-50.
  52. Gordon T—Recent decline in coronary disease mortality in the U.S.: Part of a general decline in mortality. Am Heart J, 1982; 103:151-6.
  53. Stern MP—The recent decline in ischemic heart disease mortality. Ann Int Med, 1979; 91: 630-40.
  54. Bassan R—Teste ergométrico precoce no infarto agudo do miocárdio. A queda de um outro tabu. Arq Bras Cardiol, 1984; 42: 381-6.
  55. Haskell WL, De Busk R—Cardiovascular responses to repeated treadmill exercise testing soon after myocardial infarction. Circulation, 1979; 60: 1247-51.
  56. Aloia LA, Bezerra MG, Carvalho M, Silva H, Viana PA—Teste ergométrico na fase aguda de infarto do miocárdio não-complicado. Arq Bras Cardiol, 1983; 40: 247-50.
  57. Starling MR, Crawford MH, Kennedy GT, O'Rourke RA—Treadmill exercise test pre-discharge and six weeks post-myocardial infarction to detect abnormalities of known prognostic value. Ann Int Med, 1981; 94: 721-7.
  58. Moss AJ, Decamilla J, Davis H—Cardiac death in the first 6 months after myocardial infarction: potential for mortality reduction in the early posthospital period. Am J Cardiol, 1977; 39: 816-20.
  59. Patterson RE, Horowitz SF, Eng C, Meller J, Goldsmith SJ—Can noninvasive exercise test criteria identify patients with left main or 3-vessel coronary disease after a first myocardial infarction? Am J Cardiol, 1983; 51: 361-72.
  60. Thérout P, Waters DD, Halphen C, Debaisieux JC, Mizgala HF—Prognostic value of exercise testing soon after myocardial infarction. N Engl J Med, 1979; 301: 3415.
  61. Thérout P, Waters DD, Moise A, Bouchard A, Bosch X—Exercise testing in the early period after myocardial infarction in the evaluation of prognosis. Cardiol Clin, 1984; 2: 71-7.
  62. Fuller CM, Raizner AE, Verani MS, Nahomek PA, Chahine RA—Early

- post-myocardial infarction treadmill stress testing. An accurate predictor of multivessel coronary disease and subsequent cardiac events. *Ann Int Med.* 1961; 94: 734-9.
63. Gibson RS, Taylor GJ, Watson DD, Stebbins PT, Martin RP— Predicting the extent and location of coronary artery disease during the early postinfarction period by quantitative Thallium 201 scintigraphy. *Am J Cardiol*, 1981; 47: 1010-19.
  64. Weiner DA, McCabe C, Klein MD, Ryan TJ—ST segment changes post-infarction: predictive value for multivessel coronary disease and left ventricular aneurysm. *Circulation*, 1978; 58: 887-91.
  65. Turner JD, Schwartz KM, Logic JR, Sheffield LT, Kansal S— Detection of residual jeopardized myocardium 3 weeks after myocardial infarction by exercise testing with Thallium-201 myocardial scintigraphy. *Circulation*, 1980; 61: 729-37.
  66. Davidson RM—Controversies in the use of exercise testing in the diagnosis and management of ischemic heart disease. *Cardiovasc Clin*, 1977; 8: 159-70.
  67. Bartel AG, Behar VS, Peter RH—Graded exercise stress tests in angiographically documented coronary artery disease. *Circulation*, 1974; 49: 348-56.
  68. Kurita A, Chaitman B R, Bourassa MG—Significance of exercise induced junctional ST depression in evaluation of coronary artery disease. *Am J Cardiol*, 1977; 40:492-7.
  69. Debusk RF, Haskell W—Symptom-limited vs heart rate-limited exercise testing soon after myocardial infarction. *Circulation*, 1980; 61: 738-43.
  70. Tubau JF, Chaitman BR, Bourassa MG, Waters DD—Detection of multivessel coronary disease after myocardial infarction using exercise stress testing and multiple ECG lead system. *Circulation*, 1980; 61:44-52.
  71. Diamond GA, Forrester JS—Analysis of probability as an aid in clinical diagnosis of coronary artery disease. *N Engl J Med.* 1979; 300: 1350-8.
  72. Weiner DA, Ryan TJ, McCabe CH, Kennedy JW, Schloss M— Exercise stress testing. Correlation among history of angina, ST segment response and prevalence of coronary artery disease in the Coronary Artery Surgery Study (CASS). *N Engl J Med.* 1979; 301: 230-5.
  73. Starling MR, Crawford MH, Richards KL, O'Rourke RA—Predictive value of early postmyocardial infarction modified treadmill exercise testing in multivessel coronary artery disease. *Am Heart J.* 1981; 102: 169-75.
  74. Morris DD, Rozanski A, Berman DS, Diamond GA, Swan HJC — Noninvasive prediction of the angiographic extent of coronary artery disease after myocardial infarction: comparison of clinical, bicycle exercise electrocardiographic and ventriculographic parameters. *Circulation*, 1984; 70: 192-201.
  75. Kannel WB, Sorlie P, McNamara PM—Prognosis after initial myocardial infarction: The Framingham Study. *Am J Cardiol*, 1979; 44:53-9.
  76. Gibson RS, Watson DD, Craddock GB, Crampton RS, Kaiser DL— Prediction of cardiac events after uncomplicated myocardial infarction: a prospective study comparing pre-discharge exercise Thallium-201 scintigraphy and coronary angiography. *Circulation*, 1983; 68: 321-36.