

# ANGIOGRAFIA DE RADIONUCLÍDOS DE EQUÍLBRIO EM DOENTES COM ENFARTE DO MIOCÁRDIO PRÉVIO. CORRELAÇÃO COM O ELECTROCARDIOGRAMA E A CORONARIOGRAFIA

EDUARDO MACIEIRA-COELHO, MADALENA CARVALHO, ISABEL DIONÍSIO, ANA PRUDÊNCIO, J.A. CORREIA DA CUNHA E GUILHERMINA CANTINHO

Hospital Universitário de Santa Maria, Serviço de Medicina IV, Consulta de Follow-up de Coronários, Instituto de Medicina Nuclear da FML. Centro de Cardiologia da Universidade de Lisboa, Linha de Acção n.º 3, INIC.

## RESUMO

Em 55 doentes com prévio enfarte do miocárdio (EM) 47 homens e 8 mulheres com idade média de  $55,5 \pm 8,9$  anos, fez-se um estudo da correlação das alterações encontradas na angiografia de radionuclídeos de equilíbrio (ARNE) com o tipo de localização electrocardiográfica do EM e localização das lesões obstrutivas detectadas na coronariografia. Dos 55 doentes estudados 22% não revelaram alterações regionais da motilidade ventricular (AMV), que podem estar presentes tanto em doentes com EM com onda Q como sem onda Q. As WMA são significativamente mais frequentes em EM de localização electrocardiográfica anterior e na presença de lesões oclusivas (>90%) na coronariografia. A localização segmentar das AMV na ARNE não identifica a localização coronariográfica das lesões obstrutivas. Hipocinesia foi o tipo de AMV mais frequentemente encontrada, quer as lesões fossem oclusivas (>90%) quer sub-occlusivas (>75%). Fracções de ejeção (FE) diminuídas (<45%) foram a característica da presença de AMV e lesões arteriais oclusivas.

## SUMMARY

**Equilibrium radionuclide angiogram in patients with previous myocardial infarction. Correlation with the electrocardiogram and coronary arteriography**

Fifty five patients with previous myocardial infarction (MI), 47 male and 8 female, mean age  $55,5 \pm 8,9$  years, have been studied in order to correlate the alterations found on the equilibrium (gated) radionuclide angiogram (RNA) with the location of the MI on the electrocardiogram of the obstructive lesions on coronary angiographies. Of the 55 patients studied, 22% showed no regional wall motion abnormalities (WMA). Both MI with and without Q wave may show WMA, which are significantly more frequent in patients with anterior MI on the ECG and with occlusive lesions (>90%) on coronary angiographies. Regional localization of the WMA on the RNA does not identify the localization of the obstructive lesions. Hypokinesia was the most frequent type of WMA found both with occlusive (>90%) and sub-occlusive (>75%) lesions. Low values of the ejection fraction (<45%) were found in the presence of WMA and occlusive artery lesions.

## INTRODUÇÃO

É conhecido e aceite que perturbações funcionais e temporais da motilidade durante a contracção ventricular esquerda são um efeito característico da isquemia e do enfarte do miocárdio<sup>1-3</sup>. As alterações da contractilidade ventricular, de início avaliadas na angiocardiorrafia de contraste<sup>4-6</sup>, foram posteriormente valorizadas de forma não invasiva pela angiocardiorrafia de radionuclídeos<sup>5,7,9,10</sup>. Em dois estudos recentes<sup>11,12</sup> em que se correlacionou a disfunção segmentar do ventrículo esquerdo estudada na angiocardiorrafia de radionuclídeos, com os achados post-mortem dos mesmos indivíduos, concluiu-se que alterações da motilidade ventricular podem estar relacionadas tanto com zonas de enfarte como em zonas de fibrose e que os movimentos do ventrículo esquerdo podem ser normais se mais de 50% do miocárdio estiver preservado. Foi intenção do presente trabalho o estudo da correlação das alterações encontradas na angiocardiorrafia de radionuclídeos de equilíbrio, segmentos atingidos e valor da fracção de ejeção, com a localização electrocardiográfica do enfarte do miocárdio e o grau e localização das lesões obstrutivas detectadas na coronariografia.

## DOENTES E MÉTODOS

As características clínicas estão resumidas no Quadro 1. Os doentes foram estudados por angiografia de radionuclídeos pelo método de equilíbrio 3 meses após o enfarte do miocárdio. Os glóbulos vermelhos foram marcados *in vivo* com 20 mCi de <sup>99m</sup>Tc após sensibilização com pirofosfato estanhoso administrado e.v..

Os estudos cardíacos constam de aquisição de imagens dinâmicas correspondentes a 400 ciclos cardíacos síncronos com a onda R do ECG, admitindo-se uma tolerância de  $\pm 7,5\%$  do tempo médio do ciclo cardíaco. Utilizou-se uma Câmara Gama GE 400 AC equipada com um colimador de furos paralelos (GP) acoplado a um computador Starcam. Utilizou-se uma matriz de 64×64 numa sequência de 24 imagens por ciclo. Posteriormente os dados foram tratados segundo um modelo funcionando em modo automático que permite o cálculo da fracção de ejeção ventricular esquerda global e regionais, motilidade parietal regional e obtenção de imagens funcionais de fase e de amplitude (por análise de Fourier), de volume sistólico, de fracção de ejeção e paradoxal.

**QUADRO 1 — Características clínicas dos doentes**

55 doentes — 47 H/8 M	
Idade média 55,4 ± 8,9 anos	
Localização do EM —	Anterior = 23
	Inferior = 24
	Combinado = 2
	Indeterminado = 1
	Sem onda Q = 5
Classes de Killip —	I = 43
	II = 10
	III/IV = 2
Coronariografia —	D. 1 vaso = 22
	D. 2 vasos = 10
	D. 3 vasos = 23

Os estudos foram obtidos em vista oblíqua anterior esquerda a 30°-45° com uma angulação caudal de 10-15% de modo a obter-se a melhor separação entre o ventrículo direito e o ventrículo esquerdo com exclusão da aurícula esquerda. Os dados obtidos nesta posição permitem-nos uma quantificação dos resultados (frações de ejeção global e regional). Posteriormente foram feitas aquisições em vistas antero-posterior e lateral esquerda a 70° para o estudo semi-quantitativo da motilidade regional.

Estabeleceu-se a segmentação do ventrículo esquerdo do seguinte modo: — Imagem em OAE 30°-45° cinco segmentos (septo-basal, septo-apical, apical, latero-apical e latero-basal); — Imagem em AP três segmentos (antero-lateral, infero-apical e apical); — Imagem lateral esquerda três segmentos (antero-septal, apical e inferior). A informação final é constituída por: frações de ejeção global e regional e imagens funcionais (fase, amplitude, volume sistólico e paradoxal e motilidade parietal regional). A angiografia de contraste, ventriculografia e coronariografia foram executadas com a metodologia que usamos por rotina<sup>13</sup>.

Análise estatística: para cada valor médio calculou-se o desvio padrão. A diferença entre as médias foi avaliada pelo teste t de Student. Foram considerados significativos os valores de  $p < 0,05$ .

**RESULTADOS**

Dos 55 doentes com prévio enfarte do miocárdio (EM) que estudámos, 43 (78%) tinham alterações da motilidade segmentar (AMV) e 12 (22%) tinham motilidade intacta (Quadro 2).

**Correlação entre a localização electrocardiográfica do EM e as AMV:** foram encontradas alterações da contractilidade em 22 dos 23 doentes com EM anterior (95%), em 16 dos 24 doentes com EM inferior (68%), em 3 dos 5 doentes com EM sem onda Q (60%), tendo AMV ambos os doentes com EM combinado (Quadro 2). Os 22 doentes com EM anterior mostraram alterações da contractilidade em 16 segmentos

septais, em 5 segmentos anteriores e em 15 segmentos apicais. Os 16 doentes com EM inferior tinham alterações da motilidade em 4 segmentos septais, em 2 anteriores, em 6 apicais, em 7 inferiores e em 6 laterais, tendo 1 doente alterações difusas da contractilidade ventricular. Os 2 doentes com EM combinado revelaram alterações da motilidade em 1 segmento septal, 2 apicais e 2 inferiores e, os 3 doentes com EM sem onda Q em 1 segmento apical, 1 inferior e 1 lateral (Quadro 3).

**Correlação entre a localização das lesões obstrutivas causadora do EM avaliada pela coronariografia e os segmentos com AMV:** 3 doentes com alterações do tronco comum tinham alterações da motilidade em 1 segmento septal, 2 apicais, 1 inferior e 2 laterais. Os 27 doentes com lesão da descendente anterior tinham alterações da motilidade em 16 segmentos septais, 5 anteriores, 15 apicais e 2 inferiores. Os 3 doentes com lesão da circunflexa tinham alterações da contractilidade em 1 segmento septal, 2 apicais e 1 lateral. Os 22 doentes com lesão da coronária direita tinham alterações da contractilidade em 3 segmentos septais, 2 anteriores, 5 apicais, 7 inferiores e 4 laterais. Alterações difusas da motilidade ventricular foram encontradas em 1 doente com lesão do tronco comum, em 2 doentes com lesão da descendente anterior e em 1 doente com lesão da coronária direita (Quadro 4).

**Correlação entre o grau da lesão oclusiva (> 90%) ou sub-oclusiva (> 75%), avaliada pela coronariografia e o tipo de AMV presente na ARNE:** 8 dos 40 doentes com lesão oclusiva (20%) e 4 dos 15 doentes com lesão sub-oclusiva (22,6%) não tinham alterações da motilidade. Nos 15 doentes com lesão sub-oclusiva havia 16 segmentos com hipocinésia e 1 segmento com acinésia/discinésia. Dos 40 doentes com lesão oclusiva havia 58 segmentos com hipocinésia e 14 com acinésia/discinésia (Quadro 5).

**Correlação entre a localização electrocardiográfica do EM e o valor da fração de ejeção (FE) determinada pela ARNE:** FE diminuídas (< 45%) apenas foram encontradas em EM com AMV, sendo quase regra nos EM anteriores (35,7% ± 12,0%) mas podendo eventualmente ser observada nos EM inferiores (46,7 ± 12,4%) (Quadro 2).

**Correlação entre o grau de lesão oclusiva (> 90%) ou sub-oclusiva (> 75%) e os valores da FE:** Apenas doentes com lesões oclusivas (Quadro 5) tinham FE diminuídas.

**DISCUSSÃO**

Em diferentes estudos da correlação entre a angiocardio-grafia de radionuclídeos de equilíbrio (ARNE) e a ventriculografia de contraste, a ARNE subestimou a extensão da disfunção regional do ventrículo esquerdo<sup>7-10</sup>. Num estudo mais recente, em que se fez a correlação dos achados anatomopatológicos com os resultados da ARNE<sup>11</sup> encontrou-se completa concordância entre as alterações da motilidade ventricular (AMV) e a presença de zonas de fibrose ou

**QUADRO 2 — Correlação entre a localização electrocardiográfica do EM e FE e presença de AMV avaliadas por ARNE**

Localização do EM (ECG)	FE	Com AMV	FE	Sem AMV	FE	p***
Anterior (23)	36,7 ± 12,6	22 (95%)	35,7 ± 12,0	1 (5%)	58	< 0,001
Inferior (24)	49,6 ± 11,6**	16 (68%)	46,7 ± 12,4	8 (32%)	55,4 ± 6,7	< 0,05
Combinado (2)	57,7 ± 10,5*	2		0		
Indeterm. (1)		0		1		
Sem Q (5)	59,4 ± 10,6**	3	51,0 ± 2,2	2	72 ± 3	< 0,001
<b>Total (55)</b>	<b>43 (78%)</b>	<b>44,5 ± 12,2</b>	<b>12 (22%)</b>		<b>61,8 ± 6,8</b>	

\*p < 0,01 em relação ao EM anterior; \*\*p < 0,001 em relação ao EM anterior; \*\*\*relação entre os EM com e sem AMV

EM — Enfarte do miocárdio; FE — Fração de ejeção; AMV — Alterações da motilidade ventricular; ARNE — Angiografia de radionuclídeos de equilíbrio.

QUADRO 3—Correlação entre a localização electrocardiográfica do EM e os segmentos com AMV avaliados por ARNE

EM com AMV*	Alts. difusas*	Septal	Anterior	Segmentos com AMV			Lateral
				Apical	Inferior		
Anterior (22)	3	16	5	15	0	0	
Inferior (16)	1	4	2	6	7	6	
Combinado (2)	0	1	0	2	2	0	
Sem Q (3)	0	0	0	1	1	1	

\* doentes (n.); EM—Enfarte do miocárdio; AMV—Alterações da motilidade ventricular; ARNE—Angiografia de radionuclídeos de equilíbrio.

QUADRO 4—Correlação entre as lesões obstrutivas arteriais (coronariografia) e os segmentos com AMV avaliados por ARNE

Lesões obstrutivas* (lesão + grave)	Segmentos com alts. difusas*	Septal	Anterior	Segmentos com AMV			Lateral
				Apical	Inferior		
Tronco comum (3)	1	1	0	2	1	2	
Desc. anterior (27)	2	16	5	15	2	0	
Circunflexa (3)	0	1	0	2	0	1	
Coron. dta. (22)	1	3	2	5	7	4	

\* doentes (n.); AMV—Alterações de mobilidade ventricular; ARNE—Angiografia de radionuclídeos de equilíbrio

QUADRO 5—Correlação entre o grau de obstrução coronária (coronariografia) e o tipo de AMV avaliado por ARNE

Grau de obstrução*	FE	Segmentos sem AMV*	Segmentos com AMV	
			Hipocinesia	Ací/discinesia
> 75% (15)	51,9 ± 11,4	4 (26,6%)	16 (94%)	1 (6%)
> 90% (40)	43,1 ± 14,5 (p < 0,02)	8 (20%)	58 (81%)	14 (19%)

\* doentes (n.); FE—Fracção de ejeção; AMV—Alterações da motilidade ventricular; ARNE—Angiografia de radionuclídeos de equilíbrio

necrose apenas em 32% dos casos, tendo a ARNE sobrestimado o número de segmentos anormais em 21% e sobrestimado em 47%. Por outro lado, foi observado o ventrículo esquerdo contrair normalmente se 50% do miocárdio se encontrasse preservado.

Noutro estudo em que se usou uma metodologia semelhante, outros autores<sup>12</sup> concluíram que, embora uma disfunção regional de motilidade indicasse habitualmente presença de necrose ou fibrose do miocárdio, um quarto dos segmentos com AMV não correspondia a áreas de enfarte.

Nos 55 doentes com prévio enfarte do miocárdio por nós estudados, 22% não revelaram alterações segmentares da contractilidade do ventrículo esquerdo, que no entanto eram quase regra na presença de enfarte da parede anterior (Quadro 2). Estas conclusões estão de acordo com as de outros autores<sup>14-16</sup>, sendo geralmente aceite que o enfarte de localização anterior tem uma mobilidade e mortalidade muito superior às dos enfartes de localização inferior e posterior<sup>17-19</sup>. Por outro lado, contrariamente ao que foi afirmado<sup>20</sup>, obtivemos uma razoável correlação entre a localização electrocardiográfica do enfarte e as alterações da mobilidade regional avaliadas na ARNE. Com efeito, tanto os enfartes anteriores como as lesões oclusivas e sub-occlusivas da artéria coronária esquerda (tronco comum e descendente anterior) mostraram predomínio de AMV nos segmentos septal, anterior a apical e, tanto os enfartes inferiores como as lesões oclusivas e sub-occlusivas da artéria coronária direita, predomínio de AMV nos segmentos inferior, lateral e, também, no segmento apical (Quadros 3 e 4).

Os doentes por nós estudados revelaram uma maior incidência de segmentos com alterações da motilidade regional nas lesões arteriais oclusivas (> 90%) do que nas lesões sub-occlusivas (> 75%) (Quadro 5). Sendo conhecido e aceite<sup>21</sup> que o desenvolvimento da circulação colateral é tanto mais

abundante quanto mais grave é o grau de obstrução coronária, os nossos achados põem em dúvida que uma contractilidade preservada indique a presença de abundante circulação colateral<sup>22-24</sup>.

Em contraste com outros autores<sup>11,12</sup>, foi a hipocinesia e não a acinesia/discinesia a alteração da motilidade que mais frequentemente encontramos (Quadro 5).

É hoje geralmente aceite que a avaliação da fracção de ejeção é um índice muito importante para o prognóstico das morbidade e mortalidade em doentes que tiveram um enfarte do miocárdio<sup>25-28</sup>, de tal forma que o risco é tanto maior quanto mais baixo for o valor da fracção de ejeção<sup>16</sup>. O nosso estudo revelou que as fracções de ejeção mais baixas (35,7 ± 12,0%) foram a característica nos enfartes do miocárdio de localização electrocardiográfica anterior. No entanto, encontramos fracções de ejeção abaixo do limite do normal (< 45%) eventualmente em doentes com enfartes do miocárdio de localização electrocardiográfica posterior. Fracções de ejeção (FE) determinadas pela ARNE, com valores diminuídos (< 45%) apenas foram encontrados em doentes com AMV, independentemente dos segmentos atingidos. A correlação dos valores de FE com a localização electrocardiográfica do EM mostrou que FE < 45% foram quase regra nos EM anteriores (35,7 ± 12,0%), podendo eventualmente ser observada nos EM inferiores (46,7 ± 12,4%) (Quadro 2). A correlação dos valores da FE com o grau das lesões obstrutivas determinadas pela coronariografia revelou FE diminuídas apenas em doentes com lesões oclusivas (> 90%) (Quadro 5).

## CONCLUSÕES

Alterações da motilidade ventricular encontram-se em doentes com enfarte do miocárdio com ou sem onda Q. No

entanto, um quinto dos doentes com prévio enfarte do miocárdio não têm alterações da contractilidade.

Alterações da motilidade ventricular são significativamente mais frequentes na presença de enfartes de localização anterior e na presença de lesões oclusivas (> 90%).

Os enfartes do miocárdio anterior com lesões no tronco comum ou na descendente anterior têm predominantemente alterações da motilidade nos segmentos septal, anterior e apical. Os enfartes inferiores com lesões na coronária direita ou na circunflexa têm predominantemente alterações da mobilidade nos segmentos inferior e lateral. No entanto, a localização das alterações da mobilidade não identifica localização coronariográfica das lesões obstrutivas.

Hipocinésia foi o tipo de alterações da mobilidade mais frequentemente encontradas, quer as lesões fossem oclusivas quer sub-occlusivas.

Fracções de ejeção diminuídas (< 45%) foram a característica das lesões arteriais oclusivas (> 90%) e da presença de alterações de contractilidade ventricular. Os enfartes do miocárdio de localização electrocardiográfica anterior têm valores de fracção de ejeção significativamente mais baixos (55 ± 12%) que os enfartes de localização posterior (46,7 ± 12,4%).

#### BIBLIOGRAFIA

1. TENNANT R., WIGGERS C.G.: The effect of coronary occlusion on myocardial contraction. *Am J Physiol* 1935; 112: 351-7.
2. HERMAN M.V., HEINE R.A., KLEIN M.D., GORLIN R.: Localized disorders in myocardial contraction: Asynergy in congestive heart failure. *N Engl J Med* 1967; 277: 222-5.
3. SNIDERMAN A.D., MARPOLE D., FALLEN E.L.: Regional contraction patterns in the normal and ischemic left ventricle in man. *Am J Card* 1973; 31: 454-8.
4. BALTAJE H.A., ALONSO D.R., LEE J.G. et al.: Impaired left ventricular contractility in ischemic heart disease: angiographic and histopathologic correlations. *Radiology* 1974; 113: 581-5.
5. HUTCHINS G.M., BULKLEY B.H., RIDOLFI R.L. et al.: Correlation of coronary arteriograms and left ventriculograms with post-mortem studies. *Circulation* 1977; 56: 32-7.
6. IDEKER R.E., BEHAR V.S., WEGNER G.S. et al.: Evaluation of asynergy as an indicator of myocardial fibrosis. *Circulation* 1978; 57: 715-25.
7. FEDERMAN J., BROWN M.L., TANCREDI R.G. et al.: Multi-gated acquisition of cardiac blood-pool isotope imaging: evaluation of left ventricular function correlated with contrast angiography. *Mayo Clin Proc* 1978; 53: 625-33.
8. KOSTUK W.J., CHAMBERLAIN M.Y., SANG H.C.: Radionuclide angiocardiology, a noninvasive method for evaluating left ventricular ejection fraction and regional wall motion. Comparison with contrast left ventricular angiography. *Can Med Assoc J* 1978; 119: 877-83.
9. OKAKO R.D., POHOST G.M., NICHOLS A.B. et al.: Left ventricular regional wall motion assessment by multigated and end-diastolic, end-systolic gated radionuclide left ventriculography. *Am J Cardiol* 1980; 45: 1211-18.
10. HECHT H.S., TAYLOR R., WONG M., SHAH Pm.: Comparative evaluation of segmental asynergy in remote myocardial infarction by radionuclide angiography, two dimensional echocardiography and contrast ventriculography. *Am Heart J* 1981; 101: 740-9.
11. SINUSAS A.J., HERDIN N.J., CLEMENTS J.P., WACHERS F.J.: Pathoanatomic correlates of regional left ventricular wall motion assessed by equilibrium radionuclide angiocardiology: a post-mortem correlation. *Am J Cardiol* 1984; 54: 975-81.
12. CABIN H.S., CLUBB K.S., VITA N., ZORET B.L.: Regional dysfunction by equilibrium angiocardiology: a clinicopathologic

study evaluating the relation of degree of dysfunction to the presence and extent of myocardial infarction. *J A C C* 1987; 10: 743-7.

13. MACIEIRA-COELHO E., MONTEIRO F., DA CONCEIÇÃO J.M. et al.: Post-exercise changes of the Q-T interval in coronary heart disease. *J Electrocardiol* 1983; 16: 345-50.
14. MILLER R.R., AMSTERDAM E.A., BAGREN H.G. et al.: Electrocardiographic and cineangiographic correlations in assessment of the location, nature and extent of abnormal left ventricular segmental contraction in coronary artery disease. *Circulation* 1974; 49: 447-54.
15. BULKLEY B.H.: Site and sequelae of myocardial infarction. *N Engl J Med* 1981; 305: 337-8.
16. FERREIRA R., REBELO J.R., DE SÁ M.E. et al.: Avaliação da função ventricular esquerda no pós-enfarte do miocárdio pela angiocardiolografia de radionuclídeos de equilíbrio. *Rev Port Cardiol* 1989; 8: 19-26.
17. EATON L.W., WEISS J.L., BULKLEY B.H. et al.: Regional cardiac dilatation after acute myocardial infarction: recognition by two-dimensional echocardiography. *N Engl J Med* 1978; 300: 57-62.
18. SCHUSTER E.H., GRIFFITH L.S.W., BULKLEY B.H.: Proportion of acute proximal left anterior descending coronary arterial lesions in fatal myocardial infarction: a clinicopathology study. *Am J Cardiol* 1981; 47: 1159-96.
19. ASINGER R.W., MIKELL F.L., ELSPERGER J., HODGES M.: Incidence of left ventricular thrombosis after acute transmural myocardial infarction: serial evaluation by two-dimensional echocardiography. *N Engl J Med* 1981; 305: 297-302.
20. WYNE J., SAYRES M., MALDOX D.E. et al.: Regional left ventricular function in acute myocardial infarction: evaluation with quantitative radionuclide ventriculography. *Am J Cardiol* 1980; 45: 203-9.
21. RENTROP K.P., THORNTON J.C., FEIT F., VAN BASKIRK M.: Determinants and protective potential of coronary arterial collateral as assessed by angioplasty model. *Am J Cardiol* 1988; 61: 677-84.
22. HELFANT R.H., KEMP H.G., GORLIN R.: Coronary atherosclerosis, coronary collaterals and their relation to cardiac function. *Ann Inter Med* 1970; 73: 189-93.
23. WILLIAMS D.O., AMSTERDAM E.A., MILLER R.R., MASON D.T.: Functional significance of coronary collateral vessels in patients with acute myocardial infarction: relation to pump performance, cardiogenic shock and survival. *Am J Cardiol* 1976; 37: 345-51.
24. COHEN M., RENTROP K.P.: Limitation of myocardial ischemia by collateral circulation during sudden controlled coronary occlusion in human subjects: a prospective study. *Circulation* 1986; 74: 469-76.
25. SCHULZE R.A., STRAUSS H.W., PITT B.: Sudden death in the year following myocardial infarction. Relation to ventricular premature contractions in the late hospital phase and left ventricular ejection fraction. *Am J Med* 1977; 62: 192-9.
26. ABRAMS D.S., STARLING M.R., CRAWFORD M.H., O'ROURK R.A.: Value of noninvasive techniques for predicting early complications in patients with clinical class II acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1983; 2: 818-25.
27. AHNVE S., GILFIN E., HENNING H. et al.: Limitations and advantages of the ejection fraction for defining high risk after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1986; 58: 872-8.
28. STARLING M.R., CRAWFORD M.H., HENRY R.C. et al.: Prognostic value of electrocardiographic exercise testing and noninvasive assessment of left ventricular ejection fraction soon after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1986; 57: 532-7.

Pedido de Separatas:  
E. Macieira-Coelho  
Rua do Alecrim, 105  
1200 Lisboa