

Artigo Original

Avaliação Quantitativa da Movimentação Parietal Regional do Ventrículo Esquerdo na Endomiocardiofibrose

Quantitative Assessment of Left Ventricular Regional Wall Motion in Endomyocardial Fibrosis

Charles Mady, Vera Maria Cury Salemi, Barbara Maria Ianni, Edmundo Arteaga, Fábio Fernandes, Felix J A Ramires
São Paulo, SP

Objetivo

Analisar a movimentação parietal regional do ventrículo esquerdo (VE) em pacientes com endomiocardiofibrose (EMF).

Métodos

Estudados 88 pacientes, 59 do sexo feminino, com idade média de 39 ± 13 anos (variação de 9 a 65) com evidência ecocardiográfica e angiográfica de EMF do VE. A intensidade da deposição de tecido fibroso na cineventriculografia contrastada foi classificada como discreta, moderada ou importante. A fração de ejeção global do ventrículo esquerdo (FEVE) foi determinada pelo método área-comprimento por meio da ventriculografia. O movimento foi medido em 100 cordas equidistantes e perpendiculares à linha média desenhada no meio dos contornos diastólico e sistólico finais e normalizadas para o tamanho cardíaco. Analisaram-se cinco segmentos do VE: A - apical; AL - ântero-lateral; AB - ântero-basal; IA - ínfero-apical; IB - ínfero-basal. A anormalidade foi expressa em unidades de desvio padrão do movimento médio em uma população de referência normal, composta por 103 pacientes com VE normal, conforme dados de clínica, eletrocardiograma e padrões angiográficos.

Resultados

A FEVE média foi de $0,47 \pm 0,12$. O envolvimento de tecido fibroso do VE foi discreto em 12 pacientes, moderado em 40 e importante em 36. As regiões com pior movimentação parietal foram A ($-1,4 \pm 1,6$ desvio-padrão/cordas) e IA ($-1,6 \pm 1,8$ desvio-padrão/cordas) comparadas com AB ($-0,3 \pm 1,9$ desvio-padrão/cordas), AL ($-0,5 \pm 1,8$ desvio-padrão/cordas) e IB ($-0,9 \pm 1,3$ desvio-padrão/cordas). Não se observou relação entre a intensidade de envolvimento do tecido fibroso e a manutenção parietal regional.

Conclusão

Existe alteração da movimentação parietal regional na EMF e é independente da intensidade de deposição de tecido fibroso avaliada qualitativamente. O envolvimento não uniforme do VE deve ser levado em conta no planejamento cirúrgico dessa doença.

Palavras-chave

contratilidade regional, envolvimento fibroso, endomiocardiofibrose

Objective

To analyze left ventricular (LV) regional wall motion in patients with endomyocardial fibrosis (EMF).

Methods

The study comprised 88 patients, 59 of the female sex, with mean age of 39 ± 13 years (range 9 to 65) and with echocardiographic and angiographic evidence of left ventricular EMF. The intensity of fibrous tissue buildup on contrast cineventriculography was classified as mild, moderate, or severe. The overall left ventricular ejection fraction (LVEF) was determined by using the area-length method on ventriculography. The motion was measured in 100 equidistant chords perpendicular to the centerline drawn in the middle of the final diastolic and systolic contours and normalized to cardiac size. Five left ventricular segments were analyzed: A - apical; AL - anterolateral; AB - anterobasal; IA - inferoapical; IB - inferobasal. Abnormality was expressed in units of standard deviation of the mean motion in a normal population of reference, comprised of 103 patients with normal LV according to clinical and electrocardiographic data, and angiographic standards.

Results

Mean LVEF was 0.47 ± 0.12 . Fibrous tissue buildup in the left ventricle was mild in 12 patients, moderate in 40, and severe in 36. The regions with the poorest ventricular wall motion were A (-1.4 ± 1.6 standard deviation/chords) and IA (-1.6 ± 1.8 standard deviation/chords) compared with that in AB (-0.3 ± 1.9 standard deviation/chords), AL (-0.5 ± 1.8 standard deviation/chords) and IB (-0.9 ± 1.3 standard deviation/chords). No relation was observed between the intensity of fibrous tissue buildup and regional ventricular wall motion.

Conclusion

A change in LV regional wall motion exists in EMF, and it is independent of the intensity of fibrous tissue buildup qualitatively assessed. Nonuniform involvement of the LV should be considered when planning surgery for this disease.

Key words

regional contractility, fibrous involvement, endomyocardial fibrosis

As características da doença, que se assemelha clinicamente à endomiocardiopatia (EMF), foram descritas, primeiramente, em africanos, por Bedford e Konstam¹; Davies², na seqüência, detalhou suas características patológicas. O envolvimento fibroso do endocárdio e miocárdio adjacente ao ápice e via de entrada dos ventrículos, causando uma síndrome restritiva, caracteriza a doença. Em geral, o tecido fibrótico envolve os músculos papilares e leva, adicionalmente, a disfunções valvares atrioventriculares, que, combinadas com a restrição ao enchimento ventricular, causam manifestações clínicas da doença.

A ocorrência de endomiocardiopatia é, supostamente, restrita a zonas tropicais. Entretanto, relatos recentes, descrevendo a distribuição universal da ocorrência têm entrado em conflito com esta afirmação³⁻⁵.

O aspecto da imagem ventricular na ecocardiografia⁶ e na cineventriculografia⁷ é característico da doença. Existe amputação apical e restrição do enchimento diastólico. A função sistólica global do ventrículo esquerdo é geralmente preservada, exceto nas formas avançadas. Contudo, pouco se conhece sobre alterações da contratilidade segmentar nesta doença. O padrão de envolvimento ventricular deve variar de acordo com os países onde os estudos foram realizados⁸. É plausível supor que a intensidade de distribuição da deposição de tecido fibroso no ventrículo esquerdo possa interferir na contratilidade regional.

Este estudo teve por objetivo avaliar a motilidade regional do ventrículo esquerdo e analisar a relação entre as alterações de motilidade e a intensidade de envolvimento fibroso global do ventrículo esquerdo em pacientes com endomiocardiopatia.

Métodos

Foram estudados 88 pacientes, 59 do sexo feminino, com idade média de 39±13 anos (variação de 9 a 65), com endomiocardiopatia do ventrículo esquerdo, sendo que, 85 (96%) tinham fibrose associada do ventrículo direito. A classe funcional, segundo critério da *New York Heart Association* (NYHA), apresentou-se assim: I em 8 (9,1%) pacientes, II em 11 (12,5%), III em 38 (43,2%) e IV em 31 (35,2%). Serviram como população normal de referência 103 indivíduos, 52 homens, com idade média de 52±10 anos (variação de 21 a 72), com ventrículo esquerdo normal, conforme dados de clínica, eletrocardiograma e padrão angiográfico.

O diagnóstico de endomiocardiopatia foi estabelecido pelos achados ecocardiográficos presentes em todos os casos: obliteração do ápice ventricular, dilatação atrial, aumento da ecorrefletividade do endocárdio, padrão de enchimento diastólico restritivo e refluxo atrioventricular⁹. As imagens angiográficas do ventrículo esquerdo foram realizadas com cateter *pigtail* em projeção oblíqua anterior direita a 30° e confirmaram o diagnóstico. A intensidade da deposição de tecido fibroso na cineventriculografia contrastada foi classificada como discreta, moderada, ou grave¹⁰. A fração de ejeção global do ventrículo esquerdo (FEVE) foi determinada pelo método área-comprimento¹¹ e a motilidade parietal regional quantificada pelo método da linha média^{12,13}, que é um modelo simples para a análise da motilidade ventricular. Escolheram-se as imagens contrastadas representando o ventrículo esquerdo em sístole e diástole máximas, sendo seu contorno transferido para um papel para cálculo posterior. As imagens foram analisadas por dois pesquisadores independentes (Fig. 1). Através de um progra-

ma específico, que Toscano e cols.¹⁴ desenvolveram para este fim, as imagens ventriculares foram gravadas em microcomputador com a ajuda de uma mesa digitalizadora (CURTA/model IS/ONE). A linha média foi construída pelo computador entre os contornos diastólico e sistólico finais (Fig. 1). O movimento foi medido em 100 cordas equidistantes e perpendiculares à linha média. O comprimento de cada corda foi o movimento do ponto correspondente no contorno ventricular esquerdo¹³. As cordas foram normalizadas para o tamanho cardíaco pela divisão de cada comprimento com a borda diastólica final, obtendo-se uma unidade adimensional. A anormalidade foi expressa em unidades de desvio padrão do movimento médio da população normal de referência. Valores positivos indicaram hipercinesia e valores negativos, hipocinesia.

A medida das cordas foi iniciada em nível da valva aórtica e, sucessivamente, as cordas foram numeradas em sentido horário, do plano valvar aórtico ao mitral. As regiões demarcadas pelas cordas de 1 a 10 foram excluídas, pois a análise mostrou grande variação no comprimento. As cordas de 81 a 100 foram também excluídas por representarem a valva mitral¹⁵. O ventrículo esquerdo foi dividido em cinco regiões: ântero-basal (AB), cordas de 10 a 23; ântero-lateral (AL), cordas de 24 a 37; apical (A), cordas de 38 a 52; infero-apical (IA), cordas de 53 a 66 e infero-basal (IB), cordas de 67 a 80. O comprimento médio e o desvio padrão foram calculados e comparados com a curva média de 103 pessoas normais.

Todos os pacientes assinaram consentimento para participar do estudo após terem sido informados dos objetivos e dos métodos empregados. Os procedimentos foram realizados de acordo com as orientações do comitê revisor institucional que aprovou o protocolo com base nos princípios definidos na Declaração de Helsinki.

O método estatístico utilizado para comparar a motilidade das paredes foi a análise de variância com medidas repetidas. O nível de significância foi estabelecido em 0,05. Os dados foram analisados através do programa estatístico SAS, versão 6.11 (SAS Institute Inc., Cary, NC, U.S.A.).

Resultados

A média da FEVE foi de 0,47±0,12. O comprometimento do ventrículo esquerdo por tecido fibroso foi discreto em 12 (14%)

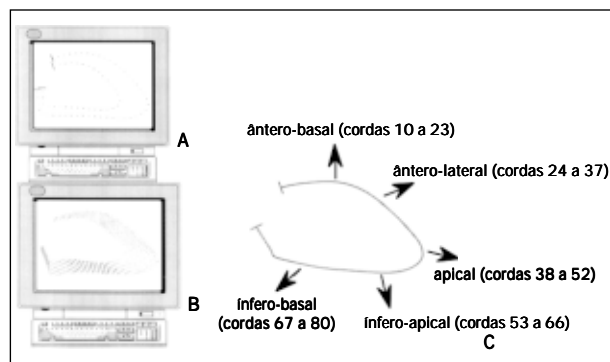


Fig. 1 - Método da linha média para analisar a motilidade parietal regional do ventrículo esquerdo. A) contornos endocárdicos diastólico e sistólico finais a partir da ventriculografia contrastada; B) 100 cordas perpendiculares à linha média delimitada entre os contornos diastólicos e sistólicos finais; C) o ventrículo esquerdo dividido em cinco regiões, sendo que cordas de 1 a 10 foram excluídas por apresentarem grande variabilidade no comprimento e as cordas de 81 a 100 por representarem a valva mitral.

pacientes; moderado, em 40 (44%) e importante, em 36 (41%). As regiões com pior contratilidade foram A ($-1,4 \pm 1,6$ desvio padrão/cordas) e IA ($-1,6 \pm 1,8$ desvio padrão/cordas), comparadas com AB ($-0,3 \pm 1,9$ desvio padrão/cordas), AL ($-0,5 \pm 1,8$ desvio padrão/cordas) e IB ($-0,9 \pm 1,3$ desvio padrão/cordas) (Fig. 2). A motilidade das paredes do ventrículo esquerdo foi independente da intensidade da deposição de tecido fibroso (Fig. 3). O nível descritivo em relação à comparação dois a dois da motilidade parietal regional na endomiocardiofibrose mostrou que não houve diferença significativa entre as regiões AB e AL ($p=0,29$), AL e IB ($p=0,09$), A e IA ($p=0,18$) (Tab. I).

Discussão

Os mecanismos patogênicos da endomiocardiofibrose são pouco entendidos. Alguns estudos sugerem a ocorrência de diferentes estágios clínicos e histopatológicos em sua evolução, sendo o estágio final caracterizado por um processo fibrótico do endomiocárdio¹⁶. Existem alguns pontos controversos a respeito de a fibrose ser apenas um tecido fibroso estático, como consequência de processo trombótico ou inflamatório prévio, ou apresentar caráter evolutivo^{17,18}.

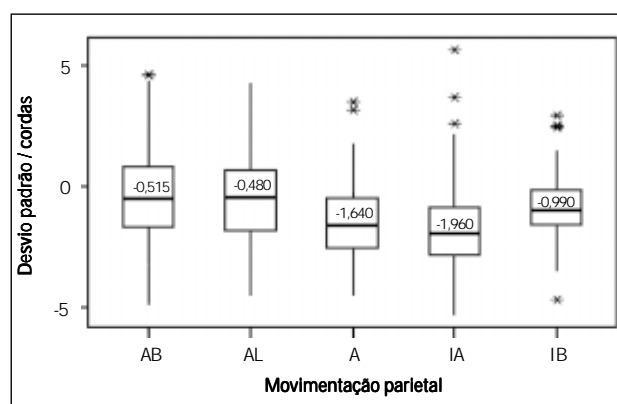


Fig. 2 - Motilidade parietal regional em cinco regiões do ventrículo esquerdo, mostrando redução da motilidade nas regiões A e IA; AB - ântero-basal; AL - ântero-lateral; A - apical; IA - ínfero-apical; IB - ínfero-basal.

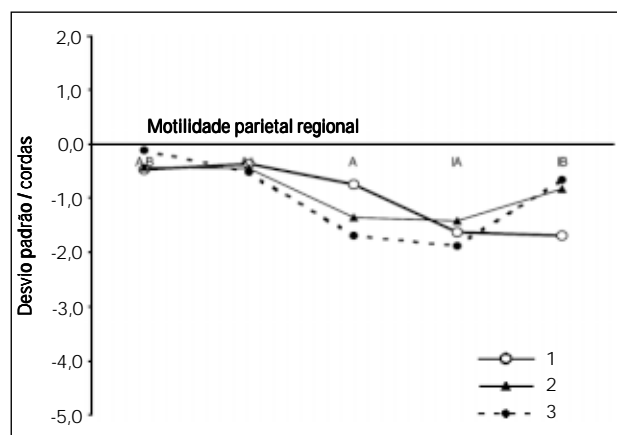


Fig. 3 - O grau de fibrose global do ventrículo esquerdo foi analisado qualitativamente pela ventriculografia esquerda em: discreto (12 pacientes), moderado (40) e importante (36). Esta fibrose foi relacionada à movimentação parietal regional em cada uma das cinco regiões do ventrículo esquerdo. A motilidade parietal regional do ventrículo esquerdo não mostrou relação com a intensidade da deposição global de tecido fibroso; A - apical; AL - ântero-lateral; AB - ântero-basal; IA - ínfero-apical; IB - ínfero-basal; deposição global de tecido fibroso no VE: 1 - discreto; 2 - moderado; 3 - importante.

Tabela I - Níveis descritivos referentes à comparação dois a dois da motilidade parietal regional na endomiocardiofibrose

| Hipótese | Valor de p |
|----------|------------|
| MPR | 0,0001 |
| AB x AL | 0,2904 |
| AB x A | 0,0001 |
| AB x IA | 0,0001 |
| AB x IB | 0,0299 |
| AL x A | 0,0001 |
| AL x IA | 0,0001 |
| AL x IB | 0,0916 |
| A x IA | 0,1804 |
| A x IB | 0,0060 |
| IA x IB | 0,0001 |

MPR - motilidade parietal regional; A - apical; AL - ântero-lateral; AB - ântero-basal; IA - ínfero-apical; IB - ínfero-basal.

Existem descrições detalhadas da doença^{4,19}. As lesões refletem a substituição do endocárdio e do miocárdio ventricular adjacente por tecido fibroso. Elas não estão localizadas de forma difusa no endocárdio mas, geralmente, afetam o ápice e a via de entrada. Do ápice do ventrículo esquerdo, as lesões fibróticas se estendem para a parede posterior, envolvendo a cúspide posterior da valva atrioventricular, que se torna aderente à fibrose. Trata-se de um processo contínuo ou irregular, com áreas de tecido não comprometido com a fibrose entre o ápice e a região valvar. Entretanto, a doença pode afetar somente o ápice ou apenas a região valvar e pode, ainda, ser encontrada em regiões outras que não o ápice e as valvas⁷. Esta informação morfológica é de grande relevância, principalmente porque novas técnicas cirúrgicas têm sido descritas²⁰. Portanto, o método de análise *in vivo* desses ventrículos é importante.

Na prática clínica, o movimento da parede é avaliado através da ecocardiografia pelo escore de movimento de parede²¹ ou pela cineventriculografia contrastada do ventrículo esquerdo. A pobre reprodutibilidade de tal avaliação levou ao desenvolvimento do método utilizado neste estudo, o qual foi descrito por Sheehan e cols.¹² em 1982, e introduzido em nossa instituição por Toscano e cols. em 1992¹⁴. O método em questão promove um modelo confiável para a análise da função regional do ventrículo esquerdo. Nossos resultados mostraram que as paredes A e IA têm uma redução significativa da motilidade em relação às outras paredes. Como ambas as regiões são o local predominante da deposição de tecido fibroso na endomiocardiofibrose, esperávamos, antecipadamente, que essas alterações regionais fossem maiores em ventrículos com deposição mais intensa de fibrose. Neste estudo, no entanto, não encontramos tal relação entre eles. Observamos que a quantificação da movimentação parietal regional do ventrículo esquerdo não apresentou relação com a deposição qualitativa do tecido fibroso avaliada pela ventriculografia, embora esta última análise seja útil para avaliar, predominantemente, o envolvimento do endocárdio, mas não o comprometimento do verdadeiro miocárdio.

Neste estudo, utilizamos 103 cineventriculogramas do ventrículo esquerdo de indivíduos normais para comparar com os de pacientes com endomiocardiofibrose. Estudos anteriores mostraram que a definição confiável da cineventriculografia normal do ventrículo esquerdo requer a análise de 50 indivíduos normais²². Portanto, no nosso estudo, o número de indivíduos normais analisados excede o mínimo necessário apontado na literatura.

Se admitirmos que a endomiocardiofibrose é uma doença caracterizada por cicatriz, uma questão interessante é saber por que o ápice e a região diafragmática são, na maioria dos casos, a região mais afetada do ventrículo esquerdo. Como se sabe, na doença de Chagas, que se caracteriza por processo inflamatório miocárdico difuso²³, o aneurisma apical é um achado morfológico muito sugestivo²⁴. Quando o aneurisma está ausente, é possível detectar alterações de contratilidade que, freqüentemente, envolvem a parede póstero-inferior do ventrículo esquerdo. Na doença de Chagas não dilatada, também se observa redução da contratilidade segmentar da parede infero-apical²⁵. Ambas as cardiomiopatias levam à alteração segmentar de motilidade que pode ser analisada por esse método.

Diferentes tipos de agentes agressores causam diferentes tipos de conseqüências morfológicas na cavidade ventricular esquerda. Assim, a endomiocardite eosinofílica leva à endomiocardiofibrose, uma síndrome restritiva com ventrículos pequenos, enquanto um processo crônico inflamatório difuso, como a doença de Chagas, causa a cardiomiopatia dilatada. Em geral, a doença de Chagas causa cardiomiopatia inflamatória ativa difusa, ao passo que a endomiocardiofibrose é conseqüência de um processo inflamatório prévio localizado sobretudo nas porções internas dos ventrículos. Por conseqüência, na endomiocardiofibrose, a cicatriz aparece como interna a uma camada muscular quase normal, a qual protegeria a câmara da dilatação. Por outro lado, um trombo prévio pode tornar-se um tecido fibrótico, reduzindo a cavidade

ventricular. No entanto, esses dois tipos diferentes de cardiomiopatia têm um ponto em comum: o envolvimento apical. Na forma dilatada da doença de Chagas, o ápice aparece mais fino do que as outras paredes, ou com aneurismas de diferentes tamanhos, ao passo que, na forma restritiva, aparece espessado e, em geral, discretamente hipocinético. Provavelmente, a tensão da parede é diferente em várias regiões da câmara ventricular esquerda. Trata-se de um ponto que precisa ser melhor elucidado. Mesmo na doença macroscópica da endomiocardiofibrose a fibrose às vezes não é aparente, o mesmo podendo ocorrer na ventriculografia. Além disso, os achados histopatológicos da endomiocardiofibrose mostram alterações degenerativas subendocárdicas que, certamente justificam as alterações de motilidade descritas.

Vários estudos têm mostrado que esse método permite comparar os efeitos da cirurgia^{26, 27} e o tratamento clínico²⁸ da motilidade parietal regional ventricular esquerda. O próximo passo é comparar a motilidade no pré e pós-operatório, em pacientes com endomiocardiofibrose.

Nossos dados podem ser úteis para o planejamento da cirurgia e para analisar os resultados cirúrgicos de acordo com o tipo de envolvimento ventricular.

Agradecimentos

A Nivaldo Bertozzo Jr, pela aquisição dos dados da imagem ventricular esquerda.

Referências

- Bedford DE, Konstam GLS. Heart failure of unknown aetiology in Africans. *Br Heart J* 1946;8:236-7.
- Davies JNP. Pathology of Central African natives. *East African Med J* 1948;23:454-62.
- Ball JD, Williams AW, Davies JNP. Endomyocardial fibrosis. *Lancet* 1954;22:1049-54.
- Davies J, Spry CJF, Vijayaraghavan G, De Souza JA. A comparison of the clinical and cardiologic features of endomyocardial disease in temperate and tropical regions. *Postgraduate Med J* 1983;59:179-83.
- Salemi VMC, Mady C. Aspectos clínicos e fatores prognósticos em pacientes com endomiocardiofibrose. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 2003;13:509-15.
- Salemi VMC, Picard MH, Mady C. Assessment of diastolic function in endomyocardial fibrosis: value of flow propagation velocity. *Artif Organs* 2004;28:343-6.
- Cherian G, Vijayaraghavan G, Krishnaswami S et al. Endomyocardial fibrosis: report on the hemodynamic data in 29 patients and review of the results of surgery. *Am Heart J* 1983;4:659-66.
- Shaper AG, Hutt MSR, Coles RM. Necropsy study of endomyocardial fibrosis and rheumatic heart disease in Uganda 1950-1965. *Br Heart J* 1968;30:391-401.
- Brindeiro Filho D, Cavalcanti C. O valor do EcoDopplercardiograma na identificação diagnóstica e no manuseio da endomiocardiofibrose. *Arq Bras Cardiol* 1996;67:279-84.
- Pereira Barretto AC, Mady C, Arteaga E et al. Quadro clínico da endomiocardiofibrose. correlação com a intensidade da fibrose. *Arq Bras Cardiol*. 1988;50:401-5.
- Dodge HT, Sandler H, Ballew BH, Load JD. The use of biplane angiocardiology for the measurement of left ventricular volume in man. *Am Heart J* 1960;60:762-76.
- Sheehan FH, Dodge HT, Mathey D, Brown BG, Bolson EL, Mitten S. Application of the centerline method: Analysis of change in regional left ventricular wall motion in serial studies. *Comput Cardiol* 1982;3:97-100.
- Sheehan FH, Bolson EL, Dodge HT, Mathey DG, Schofer J, Woo HW. Advantages and applications of the centerline method for characterizing regional ventricular function. *Circulation* 1986;74:293-305.
- Toscano M, Calderolli DM, Moura L, Melo CP, Bellotti G, Pileggi F. A microcomputer-based system for the analysis of left ventricle function. *Automédica* 1992;15:163-75.
- Sheehan FH, Stewart DK, Dodge HT, Mitten S, Bolson EL, Brown BG. Variability in the measurement of regional left ventricular wall motion from contrast angiograms. *Circulation* 1983;68:550-9.
- Davies JNP. Pathology and pathogenesis of endocardial disease. *Cardiologia* 1963;42:161-75.
- Mady C, Pereira-Barretto AC, Oliveira SA, Stolf N, Bellotti G, Pileggi F. Evolution of the endocardial fibrotic process in endomyocardial fibrosis. *Am J Cardiol* 1991;68:402-3.
- Moraes CR, Buffolo E, Moraes-Neto F et al. Recidiva da fibrose após correção cirúrgica da endomiocardiofibrose. *Arq Bras Cardiol* 1996;67:297-9.
- Connor DH, Somers K, Hutt MSR, Maninon WC, D'Arbela PG. Endomyocardial fibrosis in Uganda (Davies' disease). An epidemiologic, clinical, and pathologic study. *Am Heart J* 1967;74:687-707.
- Oliveira SA, Pereira-Barretto AC, Mady C et al. Surgical treatment of endomyocardial fibrosis: a new approach. *J Am Coll Cardiol* 1990;16:1246-51.
- Schiller NB, Shah PM, Crawford M 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;2:358-67.
- Sheehan FH, Bolson EL. Defining normal left ventricular wall motion from contrast ventriculograms. *Physiol Meas* 2003;24:785-92.
- Laranja FS, Dia E, Nóbrega G, Miranda A. Chagas' disease: a clinical, epidemiologic and pathologic study. *Circulation* 1956;14:1035-60.
- Carrasco HA, Barboza JS, Inglessis G, Fuenmayor A, Molina C. Left ventricular cineangiography in Chagas' disease: detection of early myocardial damage. *Am Heart J* 1982;104:595-602.
- Acquatella H, Schiller NB, Puigbó JJ et al. M-mode and two-dimensional echocardiography in chronic Chagas' heart disease. *Circulation* 1980;62:787-99.
- Bocchi EA, Moreira LF, de Moraes AV et al. Effects of dynamic cardiomyoplasty on regional wall motion, ejection fraction, and geometry of left ventricle. *Circulation* 1992;86 (5 Suppl):II 231-5.
- Imamaki M, Maeda T, Tanaka S, Sugawara Y, Shimakura T. Prediction of improvement in regional left ventricular function after coronary artery bypass grafting: quantitative stress-redistribution 201TI imaging in detection of myocardial viability. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2002;43:603-7.
- Amos DJ, French JK, Andrews J. Corrected TIMI frame counts correlate with stenosis severity and infarct zone wall motion after thrombolytic therapy. *Am Heart J* 2001;141:586-91.