

ANÁLISE ECOCARDIOGRÁFICA DO MOVIMENTO DO SEPTO INTERVENTRICULAR NO PÓS-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA

VALDIR AMBRÓSIO MOISÉS*, ABRAHAM PFEFFERMAN**, JOSÉ BOCANEGRA ARROYO**, ANTONIO CARLOS DE CAMARGO CARVALHO**, JOÃO LOURENÇO VILARI HERRMANN**, ENIO BUFFOLO***, ANSELMO COTRIM BRANDÃO*, ORLANDO CAMPOS FILHO*, EULÓGIO EMÍLIO MARTINEZ FILHO****

Com o objetivo de avaliar os possíveis fatores relacionados com o movimento anormal do septo interventricular (SIV) por ecocardiografia modo-M, 4 grupos de pacientes foram estudados: grupo I—15 pacientes submetidos a revascularização miocárdica sem uso de circulação extracorpórea (CEC), com média de idade de 55 anos; grupo II—15 pacientes submetidos a revascularização miocárdica com CEC, média de idade de 56 anos; grupo III—15 pacientes submetidos a cirurgia valvar (média de idade de 29 anos) e grupo IV—10 pacientes submetidos a toracotomias para cirurgias que não necessitaram abertura do pericárdio ou uso de CEC (média de 26,5 anos). Observou-se movimento septal anormal em 93,3% dos

pacientes do grupo I, em 80% dos pacientes do grupo II, em 66,7% dos pacientes do grupo III e em nenhum paciente do grupo IV. Além destes achados houve aumento da mobilidade e/ou velocidade de encurtamento da parede posterior do ventrículo esquerdo no pós-operatório em relação ao pré-operatório nos grupos I, II e III. Concluiu-se que o movimento anormal do SIV que ocorre no pós-operatório de cirurgia cardíaca provavelmente não se relaciona com a CEC ou com o tipo de cirurgia cardíaca. O presente estudo sugere que tal fenômeno pode ser devido a pericardiotomia.

Arq. Bras. Cardiol. 50/6: 385-389—Junho 1988

O septo interventricular apresenta movimento anormal no bloqueio do ramo esquerdo do feixe de His¹; na síndrome de Wolff-Parkinson-White tipo B²; na estimulação artificial do ventrículo direito³; na cardiopatia isquêmica⁴; na sobrecarga ventricular direita como observado na comunicação interatrial⁵; na drenagem anômala de veias pulmonares³ e na insuficiência tricúspide⁶; na ausência congênita e adquirida do pericárdio⁷, pericardite constrictiva⁸, grandes derrames pericárdicos⁹ e no pós-operatório de cirurgia cardíaca de correção de valvopatias^{10, 11, 13, 14} de revascularização miocárdica^{12, 15, 17, 18} e de correção de patologias congênitas^{14, 16}.

A ocorrência de movimento anormal do septo interventricular no pós-operatório de cirurgia cardíaca é variável, sendo maior no período pós-operatório precoce e diminui após alguns meses^{11, 18}. Esta mobilidade do movimento do septo interventricular tem sido

observada tanto ao exame ecocardiográfico em modo-M^{11, 12, 18} e bidimensional^{14, 15} e em estudos com radiossótopos^{19, 20}.

As anormalidades do movimento do septo interventricular acima descritas têm sido explicadas por alterações da ativação das paredes cardíacas^{1, 2, 21}, por déficit contrátil do septo interventricular^{4, 22}, por alterações geométricas do septo interventricular ao final da diástole dependentes da sobrecarga ventricular direita⁵, ou por aumento na movimentação do coração secundária à pericardiotomia⁷ e grandes derrames pericárdicos⁹. Há diferentes hipóteses para explicar as anormalidades de movimentação do septo interventricular observadas após cirurgia cardíaca. Alguns autores as relacionam com a utilização de circulação extracorpórea ou soluções cardioplégicas^{11, 13, 20}, com uma possível isquemia septal^{11, 12}, ou ainda com o movimento anterior aumentado de todo o coração,

Trabalho realizado na Disciplina de Cardiologia do Departamento de Medicina e Disciplina de Cirurgia Torácica do Departamento de Cirurgia da Escola Paulista de Medicina.

* Pós Graduando da Disciplina de Cardiologia

** Professor Adjunto da Disciplina de Cardiologia

*** Professor Adjunto da Disciplina de Cirurgia Torácica

**** Chefe da Disciplina de Cardiologia

Arq. Bras. Cardiol. 50/6: 385-389—Junho 1988

decorrente da pericardiotomia^{12, 18, 19}. Outros, ainda sugerem que esta anormalidade septal no pós-operatório de cirurgia cardíaca, além de ser relacionada com a pericardiotomia, seja um artefato técnico ou um erro sistemático, de qualquer método que analise o movimento septal a partir de um referencial externo e fixo^{16, 17}.

Com o objetivo de contribuir para o entendimento dos mecanismos e da etiologia do movimento anormal do septo interventricular no pós-operatório de cirurgia cardíaca, estudamos prospectivamente por meio de ecocardiograma modo-M, pacientes submetidos a cirurgia de revascularização miocárdica com e sem circulação extracorpórea, pacientes submetidos a cirurgia valvar e pacientes submetidos a toracotomia para cirurgias extracardíacas, nos quais não houve pericardiotomia.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

De agosto de 1984 a dezembro de 1986 foram estudados 55 pacientes distribuídos em 4 grupos: grupo I—formado por 15 pacientes submetidos a cirurgia de revascularização miocárdica sem circulação extracorpórea²³. Todos eram do sexo masculino e a idade variou de 42 a 69 anos (mediana de 55 anos). Em 13 pacientes o diagnóstico era angina instável e os dois pacientes restantes foram submetidos a revascularização miocárdica por lesões coronarianas obstrutivas pós infarto do miocárdio e o outro revascularizado como primeiro tempo para correção de aneurisma de aorta. Foram revascularizadas no total 23 artérias, sendo a artéria descendente anterior revascularizada em 14 pacientes, 9 por artéria mamária e 5 por pontes de safena; grupo II—formado por 15 pacientes submetidos a revascularização miocárdica com o emprego de circulação extracorpórea²⁴. Quatorze eram do sexo masculino e um do sexo feminino, com idade variável de 43 a 69 anos (mediana de 56 anos). Em 12 pacientes o diagnóstico era angina instável, em dois síndrome intermediária e em um, angina estável. Neste grupo houve um total de 40 artérias revascularizadas, sendo que a artéria descendente anterior foi revascularizada em 14 pacientes, sendo em três pacientes por pontes de safena e em 11 pacientes por artéria mamária esquerda; grupo III—formado por 15 pacientes submetidos a cirurgia valvar. Eram 13 pacientes do sexo feminino e 2 do sexo masculino. A idade variou de 15 a 60 anos (mediana de 29 anos). Três pacientes submeteram-se a comissurotomia mitral, oito pacientes a troca de valva mitral por bioprótese e quatro pacientes a troca valvar aórtica por prótese mecânica de disco. Estes pacientes não apresentavam evidência clínica de insuficiência coronariana, sendo que a coronariografia realizada em seis deles, foi normal. Todas as cirurgias foram realizadas com circulação extracorpórea²⁴; grupo IV—formado por dez pacientes, sendo seis do sexo feminino e quatro do sexo masculino. A idade variou de 4 a 68 anos com mediana de 26,5 anos. Três pacientes

submeteram-se a toracotomia esquerda para correção de persistência do canal arterial, dois pacientes submeteram-se a toracotomia direita para pneumectomia e 5 pacientes submeteram-se a esternotomia para timectomia. Nenhum dos pacientes deste grupo tinha sinais clínicos sugestivos de insuficiência coronariana e na cirurgia não se realizou pericardiotomia nem se empregou circulação extracorpórea.

Não foram incluídos pacientes com eletrocardiogramas sugestivos de infarto do miocárdio em parede ântero-septal ou anterior, bloqueio completo de ramo esquerdo ou síndrome de Wolff-Parkinson-White. Além disso, os traçados ecocardiográficos em modo-M eram de qualidade adequada para interpretação, com septo interventricular com movimento normal e sem sinais de derrame pericárdico moderado ou grande, ou de pericardite constrictiva. Todos estes critérios foram adotados para o período pré e pós-operatório, menos no que se refere ao movimento do septo interventricular no pós-operatório.

Os traçados ecocardiográficos em modo-M foram realizados em todos os pacientes nos períodos pré e pós-operatório, utilizando-se de um aparelho FUNBEC, com transdutor de 3,5 mhz e registrados em papel fotográfico. Os pacientes mantinham decúbito lateral esquerdo e elevação do tronco em 30°; posicionava-se o transdutor no 3° ou 4° espaço intercostal esquerdo junto ao esterno e dirigia-se o feixe de ultrassom nas direções padronizadas para obtenção das estruturas cardíacas, particularmente do septo interventricular²⁵. O eletrocardiograma era registrado simultaneamente.

O movimento septal considerado como normal foi o descrito por Popp e col²⁶ e representado na figura 1-A. Os movimentos anormais do septo interventricular foram classificados de acordo com Assad-Morel e col³ em 3 tipos, assim definidos: tipo A—durante a sístole, o septo interventricular e a parede posterior do ventrículo esquerdo movimentam-se anteriormente e na diástole, posteriormente. É o que se chama de movimento paradoxal do septo interventricular (fig. 1-B); tipo B—ocorre quando o septo interventricular praticamente não se movimenta durante a sístole, apresentando aspecto acentuadamente hipocinético (fig. 1-C); tipo C—caracteriza-se por um movimento posterior do septo interventricular que ocorre precocemente, em torno de 50 ms após o início do complexo QRS do eletrocardiograma atingindo um pico em 100 ms, e a seguir dirige-se anteriormente durante a sístole ventricular. É o movimento septal comumente observado no bloqueio de ramo esquerdo (fig. 1-D).

Para análise dos resultados, utilizaram-se métodos estatísticos não paramétricos, levando-se em conta a natureza das variáveis estudadas. Foram aplicados os seguintes testes: 1 teste de Mann-Whitney para duas amostras independentes; 2—teste exato de Fisher para tabelas de associação; 3—teste de Wilcoxon para duas amostras não independentes²⁷.

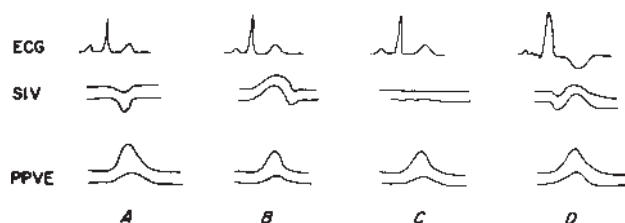


Fig. 1—Esquema dos traçados ecocardiográficos em modo-M dos quatro tipos de movimento do septo interventricular (SIV): a—normal; b—paradoxal; c—acinético; d—do bloqueio de ramo esquerdo (BRE). ECG—eletrocardiograma; PPVE—Parede posterior do ventrículo esquerdo.

Em todos os três fixamos em 0,05 o nível pare rejeição da hipótese de nulidade.

RESULTADOS

O tempo médio decorrido entre a realização do ecocardiograma no período pré-operatório e a cirurgia foi de 1,5 dia para o grupo I, 2,9 dias para o grupo II, 5,3 dias para o grupo III e 1,7 dia para o grupo IV. O tempo médio decorrido entre a cirurgia e a realização do ecocardiograma no período pós-operatório foi de 8,9 dias para o grupo I, 8,4 dias para o grupo II, 8,2 dias para o grupo III e 4,9 dias para o grupo IV. Em todos os pacientes o ecocardiograma do período pós-operatório foi realizado antes da alta hospitalar.

Como anteriormente descrito, o movimento septal foi normal em todos os pacientes no período pré-operatório, porém no período pós-operatório observou-se no grupo I (revascularização miocárdica sem circulação extracorpórea) ocorrência de movimento septal anormal em 14 pacientes (93,3% (tab. I), sendo que em 13 o movimento septal era do tipo A (paradoxal) e em um do tipo B. No grupo II (revascularização miocárdica com circulação extracorpórea), a ocorrência de movimento septal anormal no pós-operatório foi de 80%, ou seja, 12 de 15 pacientes (tab. I). Destes, em 10 a alteração era do tipo A (paradoxal) e em dois do tipo B. No grupo III (cirurgia valvar), de 15 pacientes observou-se movimento septal anormal em 10 pacientes no período pós-operatório, ou seja 66,7% (tab. II), sendo um do tipo B (hipocinético) e nove do tipo A (paradoxal). No grupo IV (cirurgia torácica sem pericardiotomia ou circulação extracorpórea) não se observou movimento septal anormal no período pós-operatório.

Analisando-se a ocorrência de movimento septal anormal no período pós-operatório entre os grupos I e II, não se observou diferença estatisticamente significativa pelo teste exato de Fisher (tab. I). Do mesmo modo, ao comparar-se os grupos I e II com o grupo III também não observamos diferença estatisticamente significativa, pelo mesmo teste (tab. II).

Considerando-se os grupos I, II e III verifica-se que a ocorrência total de movimento septal anormal no período pós-operatório precoce de cirurgia cardíaca foi

de 80% ou seja 36 a 45 pacientes (tab. II), sendo em 32 do tipo A e em quatro do tipo B. A ocorrência de anormalidade de movimentação septal foi significativamente diferente no grupo IV em relação aos de mais grupos.

TABELA I—Ocorrência de movimento septal normal ou anormal no pós-operatório dos pacientes submetidos a revascularização miocárdica em relação ao uso (grupo II) ou não (grupo I) de circulação extracorpórea. Análise estatística pelo teste exato de Fisher.

Cirurgia	Nº de pacientes com movimento septal		Total	% de pacientes com movimento septal anormal
	Anormal	Normal		
Grupo I sem CEC	14	1	15	93,3
Grupo II e/CEC	12	3	15	80,0
Total	26	4	30	86,7

Teste exato de Fisher $p = 0,2980$ ou 29,89% no = número CEC = circulação extracorpórea.

TABELA II—Ocorrência de movimento septal normal ou anormal no pós-operatório quando comparados os grupos submetidos a revascularização miocárdica (RM)—grupos I e II—com o grupo submetido a cirurgia valvar (CV)—grupo III.

Cirurgia	Movimento septal		Total	% de pacientes com movimento anormal
	Anormal	Normal		
grupos I e II	26	4	30	86,7
grupo III	10	5	15	66,7
Total	36	9	45	80,0

(Teste exato de Fisher) $p = 0,1192$ ou 11,92%

TABELA III—Resultados dos valores médios do diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo (DDVE), diâmetro diastólico do ventrículo direito (DDVD), mobilidade da parede posterior do ventrículo esquerdo (MPP) e velocidade de encurtamento da parede posterior (VPP), tanto no pré quanto no pós-operatório nos 4 grupos: valores médios da mobilidade septal (MS) e da porcentagem de encurtamento ($\Delta D\%$), apenas no período pré-operatório, também nos 4 grupos. Análise estatística pelo teste de Wilcoxon.

Grupo	DDVE (mm)		DDVD (MM)		MPP (mm)		VPP (mm/seg)		MS (mm $\Delta\%$)	
	pré	pós	pré	pós	pré	pós	pré	pós	pré	pós
I	53,6	53,2	21,1	22,9	13,6	16,7	52,9	77,9	8,6	37,3
II	52,2	47,3	20,9	21,3	12,3	14,0	51,7	72,5	8,1	37,8
III	57,8	51,4	19,7	22,0	11,3	14,3	54,9	64,3	8,4	35,5
IV	49,5	47,4	20,7	16,8	11,1	11,2	53,8	56,9	6,8	37,5

Outros parâmetros ecocardiográficos foram analisados. A mobilidade septal e a porcentagem de encurtamento do ventrículo esquerdo (DD) foram analisados apenas no período pré-operatório, sendo constatado valores dentro da normalidade (tab. III). Nos quatro grupos as dimensões do ventrículo direito estavam dentro do limite da normalidade (tab. III)⁴, nos períodos pré e pós-operatório.

O diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo apresentou-se com valores médios normais nos grupos I, II e IV, tanto no pré quanto no pós-operatório, com diferença estatisticamente não significativa pelo teste de Wilcoxon; porém no grupo III o valor médio do pré-operatório foi maior do que o considerado normal no presente estudo⁴, e além disso houve diminuição no pós-operatório, considerada significativa pelo teste

de Wilcoxon (tab III). Quanto a mobilidade da parede posterior do ventrículo esquerdo, os valores médios aumentaram nitidamente do pré para o pós-operatório nos grupos I, II e III e muito discretamente no grupo IV, não sendo estatisticamente significante nos grupos II e IV (tab III). Do mesmo modo a velocidade de encurtamento da parede posterior do ventrículo esquerdo apresentou nítido aumento dos valores, do pré em relação ao pós-operatório nos 4 grupos, não sendo porém estatisticamente significante nos grupos III e IV (tab. III).

No pós-operatório as dimensões sistólicas do ventrículo esquerdo, a percentagem de encurtamento do ventrículo esquerdo e a mobilidade septal, não foram avaliadas devido a alta ocorrência de movimento septal anormal.

DISCUSSÃO

Verificou-se que a ocorrência de movimento anormal do septo interventricular no período pós-operatório precoce de cirurgia cardíaca é alta (80%). Além disto, a diferença de ocorrência desta anormalidade entre os grupos I e II não foi estatisticamente significante, indicando que provavelmente o uso de circulação extracorpórea não seria o fator ou um dos fatores relacionados com esta anormalidade, contrariando o que foi sugerido^{11, 13, 20}.

Como os grupos I e II eram de pacientes portadores de coronariopatia e foram submetidos a revascularização miocárdica, haveria a possibilidade de que a coronariopatia ou as técnicas de revascularização utilizadas estivessem relacionadas com o movimento septal anormal no período pós-operatório de cirurgia cardíaca. Porém observamos que no grupo III (pacientes submetidos a cirurgia valvar, sem evidências de coronariopatias) a ocorrência de movimento septal anormal no período pós-operatório foi de 66,7%, diferença esta que não foi estatisticamente significante em relação aos grupos I e II. Esta observação sugere que a coronariopatia e as técnicas de revascularização miocárdica utilizadas não estariam relacionadas com a ocorrência de movimento septal anormal no período pós-operatório precoce de cirurgias cardíacas.

Como no presente estudo observou-se esta anormalidade do movimento septal nos grupos I, II e III, é possível que haja um fator comum entre eles que seja o responsável pelo movimento septal anormal no pós-operatório. Esta fator poderia ser a pericardiotomia, como já foi sugerido^{12, 18, 19}. Esta possibilidade pode ser corroborada no presente estudo, pois observou-se aumento importante da mobilidade e da velocidade de encurtamento da parede posterior do ventrículo esquerdo, que pode ser devido a um movimento sistólico anterior aumentado de todo o coração, provavelmente pela pericardiotomia. Este movimento anterior sistólico de todo o coração superaria o movimento posterior de septo interventricular, produzindo o aspecto paradoxal ou

hipocinético. Da mesma forma a parede posterior do ventrículo esquerdo teria movimento anterior sistólico aumentado^{14, 18, 19}. A mesma hipótese seria aplicada na observação de movimento septal anormal ou paradoxal em ausência congênita do pericárdio e após pericardiotomia^{7, 28}.

Vale ressaltar que no grupo IV (pacientes submetidos a toracotomia, sem pericardiotomia ou circulação extracorpórea), não se observou anormalidades da movimentação septal no período precoce do pós-operatório, sugerindo que este procedimento, a toracotomia não seria responsável pela anormalidade do movimento septal.

Em resumo, o presente estudo sugere que o uso de circulação extracorpórea não seria o responsável pelo movimento anormal do septo interventricular no período pós-operatório precoce de cirurgia cardíaca. É possível pois que a pericardiotomia seja um dos fatores que pode ser corroborada no presente estudo.

SUMMARY

Four groups of patients were studied by M-mode echocardiography to evaluate the features which could be related to abnormal septal motion after cardiac surgery.

Group I—15 patients who were submitted to myocardial revascularization without extracorporeal circulation (mean of 55 years); group II—15 patients submitted to myocardial revascularization with extracorporeal circulation (mean of 56 years); group III—15 patients submitted to valvular heart surgery (mean of 29 years) and group IV—10 patients who underwent thoracotomies without pericardiotomy nor extracorporeal circulation (mean of 26.5 years).

Abnormal ventricular septal motion occurred in 93.3% in group I, 80% in group II, 66.7% in group III and did not occur in group IV. The mobility and/or shortening percentage of the posterior wall increased after surgery only in groups I, II and III.

We have concluded that the abnormal ventricular septal motion is not related to extracorporeal circulation or the type of surgery, being most likely consequent to pericardiotomy.

REFERÊNCIAS

- McDonald, I. G.—Echocardiographic demonstration of abnormal motion of the interventricular septum in left bundle branch block. *Circulation*, 48: 272, 1973.
- Francis, G. S.; Theroux, P.; O'Rourke, R. A.; Hagan, A. D.; Johnson, A. D.—An echocardiographic study of interventricular septal motion in the Wolff Parkinson—White syndrome. *Circulation*. 54: 174, 1976.
- Assad-Morell, J. L.; Tajik, A. J.; Guiliani, E. R.—Echocardiographic analysis of the ventricular septum. *Prog Cardiovasc Dis*, 17: 219, 1974.
- Feigenbaum, H.—Echocardiografia São Paulo, Roca Ltda, 1984. p. 592.
- Feneley, M.; Gavaghan, T.—Paradoxal and pseudoparadoxal interventricular septal motion in patients with right ventricular volume overload *Circulation*, 74: 230, 1986.

6. Diamond, M. A.; Dillon, J. C.; Haine, C. L.; Chang, S.; Feigenbaum, H.—Echocardiographic features of atrial septal defect. *Circulation*, 43: 129, 1971.
7. Payvandi, M. N.; Kerber, R. E.—Echocardiography in congenital and acquired absence of the pericardium. An echocardiographic mimic of right ventricular volume overload. *Circulation*, 53: 86, 1976.
8. Pool, P. E.; Seagren, S. C.; Abbasi, A. S.; Charuzzi, Y.; Kraus, R.—Echocardiographic manifestations of constrictive pericarditis. Abnormal septal motion. *Chest*, 68: 684, 1975.
9. Tajik, A. J.—Echocardiography in pericardial effusion. *Am J Med*, 63: 29, 1977.
10. Miller, H. C.; Gibson, D. G.; Stephens, J. D.—Role of echocardiography and phonocardiography in diagnosis of mitral paraprosthetic regurgitation with Starr-Edwards prostheses. *Br Heart J*, 35: 1217, 1973.
11. Burggraf, G. W.; Crage, E.—Echocardiographic studies of left ventricular wall motion and dimensions after valvular heart surgery. *Am J Cardiol*, 35: 473, 1975.
12. Righetti, A.; Crawford, M. H.; O'Rourke, R. A.; Schelbert, H.; Daily, P. O.; Ross Jr, J.—Interventricular septal motion and left ventricular function after coronary bypass surgery. Evaluation with echocardiography and radionuclide angiography. *Am J Cardiol*, 39: 372, 1977.
13. Vignola, R. A.; Boucher, C. A.; Crufman, G. D.; Walker, H. J.; Shea W. H.; Dinsmore, R. E.; Pohost, G. M.—Abnormal interventricular septal motion following cardiac surgery: clinical, surgical, echocardiographic and radionuclide correlates. *Am Heart J*, 97: 27, 1979.
14. Kerber, R. E.; Litchfield, R.—Posoperative abnormalities of interventricular septal motion: two-dimensional and M-mode echocardiographic correlations. *Am Heart J*, 104: 263, 1983.
15. Rubenson, D. S.; Tucker, C. R.; London, E.; Miller, D. C.; Stinson, E. B.; Popp, R. L.—Two-dimensional echocardiographic analysis of segmental left ventricular wall motion before and after coronary artery bypass surgery. *Circulation*, 66: 1025, 1982.
16. Waggoner, A. D.; Shah, A. A.; Schuessler, J. S.; Crawford, E. S.; Nelson, J. G.; Miller, R. R.; Quinones, M. A.—Effect of cardiac surgery on ventricular septal motion: Assessment by intraoperative echocardiography and cross-sectional two dimensional echocardiography. *Am Heart J*, 104: 1271, 1982.
17. Force, T.; Bloomfield, P.; O'Boyle, J. E.; Pietro, D. A.; Dunlap, R. W.; Khuri, S. F.; Parisi, A. F.—Quantitative two-dimensional echocardiographic analysis of motion and thickening of interventricular septum after cardiac surgery. *Circulation*, 68: 1013, 1983.
18. Schroeder, E.; Marchandise, B.; Schoevaerds, J. C.; Kremer, R.—Paradoxal ventricular septal motion after cardiac surgery. Analysis of M-mode echocardiograms and follow-up in 324 patients. *Acta Cardiol (Brux.)* 40: 315, 1985.
19. Lindsay, J.; Nolan, N. G.; Kotlyarov, E. V.; Goldstein, S. A.; Bacos, J. M.—Radionuclide evaluation of the interventricular septum following coronary artery bypass surgery. *Radiology*, 142: 489, 1982.
20. Akins, C. W.; Boucher, C. A.; Pohost, G. M.—Preservation of interventricular septal function in patients having coronary artery bypass grafts without cardiopulmonary bypass. *Am Heart J*, 107: 304, 1984.
21. Abassi, A. S.; Eber, L. M.; Macalpin, R. N.; Kattu, A. A.—Paradoxal motion of interventricular septum in left bundle branch block. *Circulation*, 49: 423, 1974.
22. Joffe, C. D.; Brick, H.; Teicholz; Herman, M. V.; Gorlin, R.—Echocardiographic diagnosis of left anterior descending coronary artery disease. *Am J Cardiol*, 40: 11, 1977.
23. Bufollo, E.; Andrade, J. C. S.; Succi, J. E.; Leão L. E. V.; Cueva, C.; Branco, J. N. R.; Gallucci, C.—Revascularização direta do miocárdio sem circulação extracorpórea. Descrição da técnica e resultados iniciais. *Arq Bras Cardiol*, 38: 365, 1982.
24. Branco, J. N. R.—Proteção miocárdica através de cardioplegia e hipotermia tópica. Avaliação termométrica intramiocárdica em corações humanos com artérias coronárias obstruídas. São Paulo, 1985 (Tese de Doutorado. Escola Paulista de Medicina).
25. Popp, R. L.; Filly, K.; Brown, O. R.; Harrison, D. C.—Effect of transducer placement on echocardiographic measurement of left ventricular dimensions. *Am J Cardiol*, 35: 537, 1975.
26. Popp, R. L.; Wolf, S. B.; Hirata, T.; Feigenbaum, H.—Estimation of right and left ventricular size by ultrasound. A study of echos from interventricular septum. *Am J Cardiol*, 24: 523, 1969.
27. Siegel, S. *Estadística no paramétrica*. México, Trillas, 1975, 2ª ed. p. 346.
28. Nicolasi, G. L.; Borgioni, L.; Albert, E.; Burelli, C.; Maffesanti, M.; Marino, P.; Slavich, G.; Zanuttini, D.—M-mode and two-dimensional echocardiography in congenital absence of the pericardium. *Chest*, 81: 610, 1982.