

Paulo Roberto Barbosa Evora *
Fábio Leite Vichi **
Luis E. Mori ***
Leon Cevallos Romero ****
Adonis G. Otaviano *****
Albert Amin Sader *****

ÁREA VALVAR MITRAL E CAPACIDADE FÍSICA DETERMINADA PELO TESTE CICLOERGOMÉTRICO EM PACIENTES PORTADORES DE ESTENOSE MITRAL

Os autores estudaram 18 pacientes portadores de estenose mitral, relacionando a capacidade física determinada pelo teste cicloergométrico com a área valvar medida durante a cirurgia e com parâmetros hemodinâmicos obtidos pelo cateterismo cardíaco realizado em 8 pacientes.

Todos valvopatas apresentaram baixos valores para a capacidade física independente da área valvar mitral, da atividade profissional e do uso terapêutico de digoxina. Sugere-se, como conclusão, que o teste cicloergométrico, para os pacientes com estenose mitral estudados, não trouxe contribuição para a indicação da correção cirúrgica da estenose valvar, uma vez que não foram obtidas relações entre a área útil valvar mitral, a capacidade funcional, e entre essa e os dados hemodinâmicos obtidos pelo cateterismo cardíaco venoso.

A estenose mitral é uma entidade nosológica de correção essencialmente cirúrgica. Mas, se por um lado a sua indicação é simples, particularmente nos pacientes pertencentes aos graus funcionais mais severos, segundo a classificação da New York Heart Association¹, por outro lado, em outros, essa indicação torna-se às vezes muito discutível²⁻⁶.

A determinação da capacidade física pelo teste cicloergométrico teve a finalidade de tentar verificar a sua importância como exame complementar no estudo do paciente portador de estenose mitral candidato à cirurgia corretiva desse defeito. Procurou-se estudar essa capacidade física como mais um subsídio provável de indicação cirúrgica e de avaliação pós-operatória futura, além de relacioná-la com a medida intra-operatória da área útil valvar e outros parâmetros hemodinâmicos obtidos pelo cateterismo cardíaco direito.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados 18 pacientes portadores de estenose mitral, registrados e internados no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP. Os dados de identificação, as características antropométricas

e as respectivas profissões dos pacientes encontram-se dispostos na tabela I. A anamnese, o exame físico, o eletrocardiograma e as telerradiografias da área cardíaca realizados em todos os pacientes, permitiram o diagnóstico de estenose mitral pura.

Os pacientes foram distribuídos nas classes funcionais II (6 pacientes) e III (12 pacientes), segundo o critério da New York Heart Association¹. Uma vez que a gravidade funcional fornecida por essa classificação constitui um critério usual da indicação do ato cirúrgico, o enquadramento dos pacientes em determinado grau funcional foi realizado após período de tratamento clínico efetivo.

Todos os pacientes encontravam-se em ritmo sinusal durante as sessões de avaliação, exceção feita a 1 paciente (caso n.º 2) que apresentou fibrilação atrial reversível durante o cateterismo cardíaco. A sobrecarga do átrio esquerdo foi uma constante. Além dela, 4 pacientes eram portadores de sinais eletrocardiográficos de sobrecarga do átrio direito; 9 pacientes mostravam sobrecarga do ventrículo direito, 1 com bradicardia sinusal e 1 com raras

Trabalho realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP).

* Professor-Doutor pelo Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da FMRP-USP e Diretor-médico do Centro de Tratamento Intensivo do HCFMRP-USP.

** Professor-Adjunto de Clínica Médica da FMRSP-USP. Supervisor da Seção de Eletrocardiografia, Ecocardiografia e Fonomecanocardiografia do HCFMRP-USP.

*** Médico-Assistente do HCFMRP-USP.

**** Médico-Assistente do HCFMRP-USP.

***** Mestre pelo Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da FMRP-USP.

***** Professor-Adjunto do Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da FMRP-USP. Chefe da disciplina de Cirurgia Torácica e Cardiovascular.

TABELA I - Dados de identificação, característica antropométricas e profissão de 18 pacientes portadores de estenose mitral.

Número do caso	Pacientes	Registro	Sexo	Cor	Idade (anos)	Peso (Kg)	Altura (cm)	Superfície corporal (m ²)	Profissão
01	B.P.	173.901	M	B	34	70,1	166	1,78	Lavrador
02	S.G.A.	183.663	F	B	19	40,6	160	1,37	Inativa
03	O.O.S.	103.231	F	B	26	55,0	150	1,49	Doméstica
04	M.A.P.C.	044.452	F	B	28	61,5	157	1,62	Doméstica
05	M.A.Z.	037.325	M	B	20	63,8	174	1,78	Estudante
06	N.A.P.	149.934	F	B	17	45,7	159	1,44	Operária
07	L.C.	204.041	M	B	25	50,0	160	1,50	Lavrador
08	L.G.S.	214.739	F	B	31	46,5	153	1,42	Doméstica
09	A.M.C.	214.700	M	B	31	55,5	162	1,58	Inativo
10	M.A.M.D.	035.487	F	B	30	39,6	148	1,29	Doméstica
11	N.C.D.	217.189	F	B	42	47,0	160	1,46	Doméstica
12	M.L.G.G.	219.403	F	B	24	48,0	148	1,40	Doméstica
13	M.L.L.	206.009	F	B	21	54,6	163	1,60	Inativa
14	E.P.T.	090.047	F	B	26	53,0	165	1,58	Doméstica
15	L.M.R.S.	186.707	F	B	33	54,6	154	1,52	Enfermeira
16	M.A.S.G.	135.815	F	B	33	60,3	162	1,64	Doméstica
17	M.A.A.R.	229.855	F	B	29	48,5	159	1,150	Doméstica
18	E.C.S.	107.167		B	14	46,2	157	1,44	Inativa
Média					26,8	52,2	158,7	1,52	
Desvio padrão					06,9	08,1	06,6	0,13	

extra-sístoles ventriculares. Todos os pacientes apresentaram reação de Guerreiro-Machado negativa para moléstia de Chagas.

As telerradiografias de área cardíaca evidenciaram aumento isolado de átrio esquerdo em 10 pacientes e aumento do átrio esquerdo associado ao crescimento do ventrículo direito em 8. Além disso, 3 valvopatas apresentavam-se com sinais radiográficos de aumento da artéria pulmonar.

Realizou-se o cateterismo cardíaco direito em 8 pacientes (casos n.º 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 13). A técnica utilizada foi a estabelecida e desenvolvida por Cournand e col.⁷, Cournand e col.⁸, Dexter e col.⁹ e Zimmerman¹⁰.

O volume-minuto cardíaco foi medido pelo método de diluição de indicador¹¹⁻¹⁴, usando-se como substância indicadora o verde de endocianina¹⁵. Os cálculos das resistências pulmonares e sistêmicas foram realizados por meio de fórmulas referidas por Apéria¹⁶. Os valores normais para as pressões e resistências foram os adotados por Barrat-Boyes e Wood¹⁷.

Dezoito pacientes, 4 homens e 14 mulheres, foram submetidos a teste cicloergométrico para determinação da capacidade física. Realizou-se teste submáximo intermitente com cargas crescentes (períodos de exercício intercalados com períodos de repouso). O critério adotado para término do teste foi a obtenção da frequência cardíaca limite para a idade, isto é, 195 menos a idade em anos¹⁸. Foram considerados ineficazes os testes em que o paciente não atingiu a frequência limite para a idade pelo aparecimento de sintomatologia cardiorrespiratória importante como dispnéia, taquicardia e pré-edema agudo dos pulmões.

Os estudos foram realizados por circunstâncias técnicas, em dois laboratórios diferentes que utilizaram distintos equipamentos e o protocolo das provas, foi o estabelecido por Vichi e col.¹⁹. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: 1) Grupo A - oito pacientes (casos n.º 1, 2, 5, 6, 15, 16, 17, 18) foram submetidos ao teste em cicloergômetro tipo FUNBEC, no HCFMRP-USP. Nestes pacientes, o cálculo da frequência cardíaca foi obtido por registro direto de eletrocardiógrafo

Siemens acoplado ao sistema; 2) Grupo B - dez pacientes (caso n.º 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14) foram submetidos ao teste em instituição particular em Ribeirão Preto, usando-se aparelhagem Avionics. A frequência cardíaca foi registrada por telemetria.

Vale ressaltar que, apesar de os testes cicloergométricos terem sido realizados em laboratórios diferentes, com aparelhos diferentes, as cargas crescentes utilizadas nos dois grupos eram equivalentes, tentando-se homogeneizar os resultados.

Antes dos exames, os pacientes eram mantidos em repouso relativo pelo menos durante 24 horas e, no dia da prova, tiveram sua última refeição cerca de 2 horas antes do teste. Todos faziam uso de digital (0,25 mg de digoxina/dia).

Os pacientes foram submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea, ocasião em que se procedeu à medida da área útil valvar mitral, segundo a técnica preconizada por Sader^{20,21} e estudada por Évora²². Essa técnica utiliza um balão de látex inflável de uma sonda de Folley, ajustado às bordas do orifício ou à região mais estenosada quando a seqüela reumática ocorria, principalmente, no aparelho subvalvar. Admitindo-se a área estenosada como um círculo perfeito, determinava-se rigorosamente o diâmetro do balão de látex com auxílio de um paquímetro. Pela medida do diâmetro, calculava-se o raio e a seguir a área por meio da fórmula πR^2 .

RESULTADOS

Dos 18 pacientes estudados, 1 (5,5%) atingiu a carga de 75 watts (caso n.º 9), enquanto que 13 (72,2%) pacientes encerraram a prova com 50 watts e 4 (22,2%) com 25 watts. Os tempos foram variados e o teste foi eficaz em 14 (77,7%) pacientes e ineficaz em 4 (22,3%) (casos n.º 4, 6, 16, 18) (tab. II).

Nos casos em que ocorreram sintomas durante a prova não houve relação direta entre as

TABELA II - Dados obtidos pelo exame cicloergométrico de 18 pacientes portadores de estenose mitral.

Número do caso	Frequência cardíaca de repouso (b.p.m.)	Frequência cardíaca limite para a idade (195 - Idade)	Capacidade física (tempo/watts)	Eficiência do teste	Sistematização do teste
01	100	161	4 min/50	Eficaz	A
02	80	176	40 seg/50	Ineficaz	A
03	97	168	1 min 50 seg/50	Eficaz	B
04	102	167	1 min 10 seg/50	Ineficaz	B
05	83	175	4 min/50	Eficaz	A
06	80	179	2 min/25	Eficaz	A
07	80	170	2 min 20 seg/50	Eficaz	B
08	115	103	2 min/25	Eficaz	B
09	64	163	1 min 25 seg/75	Eficaz	B
10	80	165	1 min/50	Eficaz	B
11	71	153	1 min 30 seg/50	Eficaz	B
12	112	171	2 min/25	Eficaz	B
13	107	174	1 min 10 seg/50	Eficaz	B
14	83	169	2 min/50	Ineficaz	B
15	80	164	2 min/50	Eficaz	A
16	100	163	45 seg/50	Ineficaz	A
17	125	166	2 min/25	Eficaz	A
18	140	176	2 min/50	Eficaz	A

manifestações clínicas (dispnéia, taquicardia, arritmias cardíacas, etc) e o tempo ou carga para se atingir a frequência cardíaca limite para a idade.

Não foi possível relacionar estatisticamente os valores da área valvar mitral, grau funcional e capacidade física obtida pela cicloergometria realizada nos 18 pacientes. Também foi possível essa relação entre a capacidade física,

o índice cardíaco, pressões na artéria pulmonar e capilar pulmonar, bem como a relação com as resistências pulmonares. No entanto, a observação cuidadosa dos dados contidos nas tabelas III e IV sugere que não houve influência marcante das alterações dos parâmetros hemodinâmicos acima mencionados sobre a capacidade física estabelecida pelo teste cicloergométrico.

TABELA III - Relação entre a área útil da valva mitral, capacidade física obtida pela cicloergometria, grau funcional e atividade de trabalho, de 18 pacientes portadores de estenose mitral.

Variáveis	Área da valva mitral. (cm ²)	Capacidade física tempo/carga (watts)	Grav funcional	Profissão	Grupo
01	1,39	4 min/50	II	Lavrador	A
02	0,93	40 seg/50	III	Inativa	A
03	1,36	1 min 50 seg/50	III	Doméstica	B
04	1,91	1 min 10 seg/50	III	Doméstica	B
05	2,00	4 min/50	II	Estudante	B
06	1,35	2 min/25	II	Operária	A
07	1,07	2 min 20 seg/50	III	Lavrador	A
08	0,68	2 min/25	III	Doméstica	B
09	1,33	1 min 25 seg/75	III	Inativo	B
10	1,43	1 min/50	III	Doméstica	B
11	2,27	1 min 30 seg/50	II	Doméstica	B
12	1,33	2 min/25	III	Doméstica	B
13	1,53	1 min 10 seg/50	II	Inativa	A
14	1,37	2 min /50	III	Doméstica	B
15	1,13	2 min/50	III	Enfermeira	A
16	0,64	45 seg/50	III	Doméstica	B
17	0,95	2 min/25	III	Doméstica	A
18	1,13	2 min/50	II	Inativa	A

TABELA IV - Relação entre a capacidade física obtida pelo teste cicloergométrico e os dados hemodinâmicos obtidos pelo cateterismo cardíaco índice cardíaco (IC), pressão na artéria pulmonar (AP), capilar pulmonar (CP), resistência vascular pulmonar (RVP) e resistência arteriolar pulmonar (RaP), de 08 pacientes portadores de estenose mitral.

Variáveis	Capacidade física Tempo/carga (watts)	Índice cardíaco (1/min/m ²)	AP (mmHg)	CP (mmHg)	RVP (dinas/seg/cm ⁻⁵)	RaP (dinas/seg/cm ⁻⁵)
01	4 min/50	3,06	32,5	25	413	69
02	40 seg/50 (ineficaz)	2,43	37,5	27,5	897	236
03	1 min 50 seg/50	3,76	41,5	38	589	56,1
04	1 min 10 seg/50 (ineficaz)	4,34	25,0	23,5	396	19,0
05	4 min/50	5,22	30,0	20,0	252	73,7
06	2 min/25	3,12	22,5	17,7	414	87,4
11	1 min 30 seg/50	3,50	19,0	12,0	194	77,0
15	1 min 10 seg/50	2,87	24,0	19,0	416	86,9

DISCUSSÃO

A determinação da capacidade física pelo teste cicloergométrico teve a finalidade de verificar a sua importância como exame complementar no estudo do paciente portador de estenose mitral, candidato à cirurgia corretiva.

A literatura é pobre em publicações específicas referentes ao estudo ergométrico em pacientes com estenose mitral, no que diz respeito à determinação da capacidade física, apesar deste ser muito utilizado como forma de exercício para o estudo das funções cardiocirculatória e pulmonar.

Assim, Tsfasman e col.²³ constataram a existência de um estágio pré-clínico de insuficiência circulatória em pacientes com estenose da valva mitral. O estudo das alterações hemodinâmicas, durante o exercício, definiu facilmente o prognóstico, quanto ao aparecimento da insuficiência cardíaca em pacientes mitrais assintomáticos. Para Goloshchapov²⁴, este fato permite a indicação precoce de cardiotônicos digitálicos, com a finalidade de retardar o aparecimento da insuficiência cardíaca. Midvani e col.²⁵ usaram o teste cicloergométrico para orientar os pacientes em relação à sua habilidade física para o trabalho.

Ressalte-se que não se observou uma relação entre a capacidade física e o grau funcional segundo a New York Heart Association¹, corroborando as críticas existentes em relação ao enquadramento de um paciente em determinado grau funcional, por meio de dados obtidos na anamnese. Isso levou a própria New York Heart Association²⁶ a rever a classificação em graus funcionais dos pacientes portadores de cardiopatias, introduzindo critérios mais objetivos entre os quais os dados obtidos por meio do teste cicloergométrico. A classificação de 1964 foi abolida por essa revisão, porém ainda é bastante utilizada em cardiologia.

Além disso, Feruglio e col.²⁷ referiram que os testes ergométricos podem fornecer resultado mais facilmente relacionáveis com a situação hemodinâmica do paciente, motivo pelo qual julgam a cicloergometria um complemento indispensável ao estudo preliminar do paciente portador de estenose mitral.

Por outro lado, Radice e col.²⁸ não conseguiram demonstrar nenhuma relação entre os resultados obtidos pela cicloergometria e os dados hemodinâmicos obtidos pelo cateterismo cardíaco (índice cardíaco, pressão na artéria pulmonar e resistência pulmonar). Observaram, porém, que na grande maioria dos casos estudados, ocorreram anormalidades na repolarização ventricular ao eletrocardiograma e concluíram que o conhecimento dessas alterações é significativa, no que diz respeito ao comprometimento da função ventricular esquerda, nem sempre relacionada com as alterações hemodinâmicas sempre retrógradas à valva mitral estenosada.

Todos os valvopatas estudados neste trabalho apresentaram baixa capacidade física, quando comparados com os dados obtidos em nosso meio por Vichi e col.¹⁹, estudando populações normais com diferentes atividades físicas. Contudo, no presente trabalho não se observou

uma relação entre a área valvar mitral e a capacidade física cicloergométrica. Não se obteve, também, um paralelismo entre a capacidade física e os dados hemodinâmicos (índice cardíaco, pressões na artéria e capilar pulmonar e resistência pulmonar). Esses achados concordam com os obtidos por Radice e col.²⁸.

Uma vez que o objetivo era testar a capacidade física do paciente mitral visando, principalmente, à indicação cirúrgica, todos os pacientes foram submetidos ao teste ergométrico, fazendo uso terapêutico de 0,25 mg/dia de digoxina. Entretanto, se essa conduta por um lado permitiu o estado do paciente adequadamente tratado do ponto de vista clínica, por outro, não permitiu considerar as alterações de repolarização ventricular que eventualmente surgissem durante o exercício, e com isso, eventuais alterações da função do ventrículo esquerdo não puderam ser detectadas.

Conclui-se, pela revisão acima, que o ergométrico pode fornecer subsídios para a definição de uma insuficiência cardíaca latente para a determinação da habilidade para o trabalho e para a indicação precoce do uso de cardiotônicos em pacientes mitrais. Porém, do ponto de vista da indicação cirúrgica, esse teste não trouxe em nossa observação, grandes contribuições, uma vez que não se obtiveram relações paralelas entre a capacidade física e alterações hemodinâmicas.

SUMMARY

Eighteen patients with mitral stenosis were submitted to stress evaluation. The work capacity was evaluated by cycloergometric test and correlated with intraoperative measurement of the mitral valve area and with data derived from the cardiac catheterization of eight patients.

The work capacity measured in the ergometer was consistently low in all the patients. No significant effect from the use of digitalis and the previous occupational activities was detected. There was no significant correlation between these data and the hemodynamic findings and the actual mitral valve area. The conclusion was that ergometric tests in this groups of patients, with the methods used, did not contribute significantly to the decision for surgical intervention or not in mitral valve stenosis.

REFERÊNCIAS

1. New York Heart Association - Diseases of the heart and blood vessel nomenclature and criteria for diagnosis. Sixth Edition. Little, Brown and Company, Boston, 196, p. 112.
2. Bruce, R. A.; Rodgers, D. L. - Quantitative effects of medical and surgical treatment of mitral stenosis on exercise tolerance. *Am. J. Med.* 15: 5, 1953.
3. Ellis L. B.; Adlen, L. N. - Criteria for surgery in mitral valvular disease. *Am. J. Card.* 12: 17, 1963.
4. Dubost, C. - Evolution of surgery for mitral valve disease. *Am. Heart J.* 82: 143, 1971.
5. Nordmann, K. J.; Schaefer, J.; Schwarzkopf, H. J.; Bernhard, A. - Preoperative diagnosis and indication for the various operative technique in mitral stenosis. *Thorax Chirurgie*, 21: 219, 1973.
6. Masini, V. - Indicazioni alla correzione chirurgica della stenosi mitralica. *Min. Cardioang.* 25: 459, 1977.
7. Cournard, A.; Ranges, H. A. - Catheterization of right auricle in man. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 46: 462, 1941.
8. Cournard, A.; Riley, R. L.; Breed, E. S.; Baldwin, E. D. F.; Richards, D. W. - Measurement of cardiac output in man using the technique of catheterization

- of the right auricle or ventricle. *J. Clin. Invest.* 24:106, 1945.
9. Dexter, L.; Haynes, F. W.; Burwell, C. S.; Eppinger, E. C.; Seibel, R. E.; Evans, J. M. - Studies of congenital heart disease. I - Technique of venous catheterization as a diagnostic procedure. *J. Clin. Invest.* 26: 547, 1947.
 10. Zimmerman, H. A. - The technique of cardiac catheterization. In Zimmerman, H. A., *Intravascular catheterization*. 1st Ed. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, 1959, p. 3.
 11. Hamilton, W.F.; Riley, R. L.; Attyah, A. M.; Cournand, A.; Fowell, D. M. et al. - Comparison of the Fick and dye injections methods of measuring cardiac output in man. *Am. J. Physiol.* 153: 309, 1948 .
 12. Hamilton, W. F. - The Lewis A. Connor Memoriam Lecture. The physiology of cardiac output. *Circulation*, 8: 572, 1953.
 13. Hamilton, W. F. - Measurement of the cardiac output. In *Handbook of physiology*. Section 2: Circulation. Section Editor - Hamilton W. F. Amer. Physiol. Soc. Washington D.C., Vol. I. 1962, p. 551.
 14. Zierler, K. L. - Circulation times and the theory of indicator dilution methods for determining blood flow and volume. In: *Handbook of Physiology*. Section 2: Circulation. Section Editor - Hamilton, W. F. Amer. Physiol. Soc. Washington D.C., Vol. I. 1962, p. 585.
 15. Fox, I. J.; Brooker, L. G. S.; Heseltine, D. W.; Essex, H. E.; Wood, E. H. - A tricarboyanine dye for continuous recording of dilution curves in whole blood independent of variations in blood oxygen saturation. *Proc. Staff Meet, Mayo Clinic*, 32: 478, 1957.
 16. Apéria, A - Hemodynamical studies. *Scand. Archiv. Physiol.* 83, (Suppl.) 16, 1940.
 17. Barrat-Boyes, B. G.; Wood, E. H - Cardiac output and related measurements and pressure values in the right heart and associated vessels, together with an analysis of the hemodynamic response to inhalation of high oxygen mixtures in healthy subjects. *J. Lab. Clin. Med.* 51: 72, 1958.
 18. World Health Organization (W.H. O.) - *Fundamentals of exercise testing*. WHO, Geneva, 1971.
 19. Vichi, F. L.; Pereira, S. R.; Mori, L. E.; Rufino, C. B. R.; Mandeville, J. A. C.; Del Corso, O.; Mellis, B. S.; Taliberti, A. - Fatores de risco coronariano em rurícolas. I - Capacidade física de trabalhadores rurais e de outros grupos profissionais brasileiros, estudada pela cicloergometria. *Arq. Bras. Cardiol.* 29: 185, 1976.
 20. Sader, A. A.; Ribeiro, P. J. F.; Vichi, F. L.; Carneiro, J. J.; Brasil, J. C. F.; Évora, P. R. B. - Medida operatória da área da valva mitral antes e após valvoplastia. Correlação com parâmetros clínicos, ergométricos e hemodinâmicos. *Arq. Bras. Cardiol.* 26: (Suppl. II) 159, 1975.
 21. Sader, A. A. - Técnica para a medida da área do orifício da valva mitral. *Ver. Ass. Med. Brasil.* 25: 128, 1979.
 22. Évora, P. R. B. - Medida intraoperatória da área útil valvar em pacientes portadores de estenose mitral: correlação com parâmetros clínicos, hemodinâmicos, pletismográficos, cicloergométricos e espirométricos. Tese de doutoramento. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP, 1980.
 23. Tsfasman, A. Z.; Kassirski, I. G. I.; Golosh Chapov, V. I. U.; Daivtinidze, N. L. - Determination of the pre-clinical stage of circulatory insufficiency in mitral valve defect. *Kardiologia*, 16: 10, 1976.
 24. Goloshchapov, V. I. U. - Study of the adaptation to physical exertion in patients with mitral valve defects. *Kardiologia*, 16: 33, 1976.
 25. Midvani, S. D.; Didebulidze, T. G.; Bregvadze, G. L. - Tolerance to physical exertion in patients with mitral valve defect. *Kardiologia*, 16: 38, 1976.
 26. New York Heart Association - *Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels*. 7th Edition, Little Brown, Co., Boston, 1973.
 27. Feruglio, G. A.; Passerelli, A.; Pidutti, F. - L'éléctrocardiogramma, il vettocardiogramma e le prove ergometriche nella stenosi mitralica. *Min. Cardioang.* 25: 373, 1977.
 28. Radice, M.; Folli, G.; Busnach, G.; Vitolo, E. - A contribution to ergometric tests in the definition of gravity of mitral stenosis. The importance of the behaviour of the left ventricular function, not always correlated to hemodynamic alterations above the valve. *G. Ital. Cardiol.* 7: 461, 1977.