

Paulo Roberto Barbosa Évora *
José Carlos Manço **
José A. Marin Neto ***
Lourenço Gallo Jr. ****
João José Carneiro*****
Uilho A. Gomes *****
Albert A. Sader *****.

CORRELAÇÕES ENTRE A MEDIDA INTRA-OPERATÓRIA DA ÁREA ÚTIL VALVAR COM PARÂMETROS CLÍNICOS E HEMODINÂMICOS EM PACIENTES PORTADORES DE ESTENOSE MITRAL

No presente trabalho, estudou-se a área útil valvar mitral, medida intra-operatoriamente pelo método proposto por Sader (1975) e sua correlação com parâmetros clínicos e hemodinâmicos de pacientes portadores de estenose mitral.

Obteve-se correlação significativa entre a área valvar mitral e o grau funcional de acordo com a New York Heart Association.

Obtiveram-se também correlações significativas ($p < 0,05$) entre a área valvar mitral, índice cardíaco, fluxo através da valva mitral, resistência vascular sistêmica, resistência arteriolar sistêmica, resistência pulmonar estabelecida pela valva estenótica e resistência vascular pulmonar. Não se obtiveram correlações significativas ($p < 0,05$) com a pressão capilar pulmonar, gradiente através da valva mitral, resistência arteriolar pulmonar, trabalho do ventrículo direito e trabalho do ventrículo esquerdo.

Uma vez indicada a correção da estenose mitral os cirurgiões procuram ampliar o orifício valvar o tanto quanto possível, evitando provocar o aparecimento de refluxo sistólico. Entretanto, a medida exata da área útil valvar antes e após a valvoplastia nem sempre é tomada, talvez pela falta de métodos simples e de utilização prática, que forneçam resultados com relativa exatidão. Sader idealizou um método simples e prático, que tem sido empregado rotineiramente pelo grupo de Cirurgia Torácica e Cardiovascular do Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo^{1,2}. Esse método tornou possível avaliar sistemática e objetivamente as dimensões do orifício da valva mitral, e estabelecer um estudo comparativo com a área calculada pela fórmula de Gorlin. Correlacionando-se essa medida com outros parâmetros de ordem clínica e hemodinâmica, procuraram-se critérios confiáveis de indicação cirúrgica e de avaliação pós-operatória continuada.

A estenose mitral, apesar de ser um dos defeitos cardíacos mais exaustivamente estudados no decorrer dos anos, ainda apresenta inúmeros fatos que são motivos de controvérsias, além de apresentar alguns pontos que permanecem sem explicação definitiva. Por meio dos variados experimentos realizados, procurou-se abordar esses aspectos, no sentido de contribuir para melhor compreensão dos fenômenos de ordem fisiopatológica envolvidos com o aparecimento da estenose mitral.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados 20 pacientes (6 homens e 14 mulheres), portadores de estenose mitral isolada, com idade variando de 14 a 56 anos ($28,7 \pm 9,4$), peso de 46,2 a 70,1 Kg ($52,9 \pm 7,9$), altura de 148 a 174 cm ($159,9 \pm 7,3$) e superfície corporal de 1,29 a 1,78 m² ($1,54 \pm 0,14$). Esses pacientes foram distribuídos nas classes funcionais II(6 pacientes) e III (14 pacientes), segundo critério da New York Heart Association³.

* Professor-doutor pelo Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP- Diretor-Médico do Centro de Tratamento Intensivo do Hospital das Clínicas da mesma faculdade.

** Professor-adjunto do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto -USP. Chefe do Laboratório de Função Pulmonar do Hospital das Clínicas da mesma faculdade.

*** Professor-doutor do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto -USP.

**** Professor Livre-docente do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto -USP.

***** Professor Livre-docente do Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto -USP.

***** Professor Livre-Docente do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP.

***** Professor-adjunto e chefe da disciplina de Cirurgia Torácica e Cardiovascular do Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto -USP.

Realizou-se o cateterismo cardíaco direito em 10 pacientes (casos n.º 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 15). A técnica usada foi a estabelecida por Courmand e col.⁴; Courmand e col.⁵; Dexter e col.⁶; Zimmerman⁷, manipulando-se um cateter tipo Lehman n.º 7-F, de modo a serem obtidos na posição supina, em repouso, sucessivamente as pressões no átrio direito, tronco da artéria pulmonar e “capilar pulmonar”. O volume-minuto foi medido pelo método de diluição do indicador⁸⁻¹⁰ usando-se como substância indicadora o verde de indocianina¹¹. Os valores normais para todos os parâmetros hemodinâmicos estudados foram os referidos por Barrat-Boyes e Wood¹².

Os cálculos das resistências pulmonares e sistêmicas, bem como o cálculo dos trabalhos ventriculares, foram realizados por meio de fórmula determinada por Apéria¹³.

O consumo de oxigênio (ml/min-STPD) foi obtido em repouso pelo método respiratório de circuito fechado¹⁴⁻¹⁵, empregando-se um espirógrafo de 135 litros de capacidade



Fig. 1 - Medida intra-operatória de área útil valvar mitral.

Foram determinadas as médias e os desvios-padrão dos parâmetros estudados. A equação de regressão linear foi calculada aplicando-se o método dos mínimos quadrados; o desvio-padrão (erro-padrão de estimativa) e o coeficiente de correlação foram calculados aplicando-se as fórmulas clássicas. As fórmulas usadas em todos os cálculos foram referidas por Croxton¹⁸.

RESULTADOS

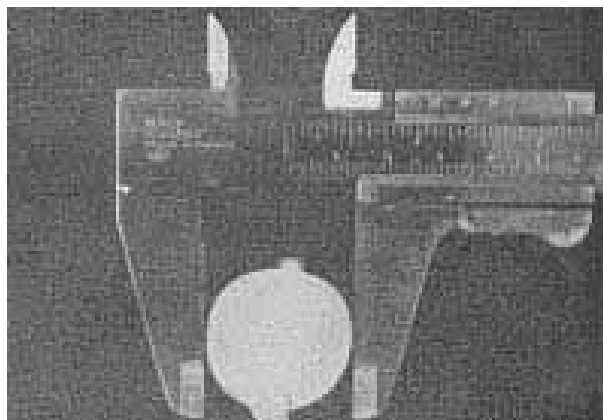
Estudo hemodinâmico - Os dados obtidos no cateterismo cardíaco direito realizado em 10 pacientes (casos n.º 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 15) estão na tabela I, onde se pode observar que apenas 1 (10%) paciente (caso n.º 2) apresentou índice cardíaco inequivocamente abaixo do limite inferior de normalidade. Além disso observou-se que outros pacientes (casos n.º 1, 3, 4, 8, 13, 15) tiveram valores de índice cardíaco em nível inferior ao da média de indivíduos normais: $3,5 \pm 0,7$ l/min/m². Em relação às pressões, 4 pacientes (40%; casos n.º 3, 4, 5, 15) apresentaram aumento da pressão no átrio direito, ao passo que todos os pacientes (100%) apresentaram aumentadas pressões no ventrículo direito, artéria pulmonar e capilar pulmonar.

(modelo P-1300, W.E. Collins, Inc). Dividindo-se esse valor pela superfície corporal, obteve-se o valor do consumo de oxigênio em ml/min/m².

A diferença arteriovenosa oximétrica foi determinada a partir dos valores de gasometrias arteriais (amostras da artéria femoral) e venosa (amostras da artéria pulmonar) colhidas durante o cateterismo cardíaco. Para a realização das gasometrias utilizaram-se conjuntos de eletrodos e analisador IL-113-51 (Instrumentation Laboratories, Inc).

O cálculo-conteúdo de oxigênio arterial e venoso foi realizado aplicando-se fórmulas convencionais referidas, entre outros, por Shapiro¹⁶.

Utilizou-se o método proposto por Sader^{1,2} e estudado por Évora¹⁷. Por esse método a área valvar mitral foi medida com auxílio de balão de latex inflável de uma sonda de Folley, cujo diâmetro era rigorosamente medido com o auxílio de um paquímetro (fig. 1). A seguir, considerava-se a área estenosada como um círculo perfeito e o seu valor (cm²) era calculado pela fórmula πR^2 .



Quanto às resistências pulmonares, nos 10 pacientes (100%) ocorreu aumento de resistência vascular pulmonar, e a resistência arteriolar pulmonar encontrava-se aumentada em 3 pacientes (30%; casos n.º 1, 4, 5). A medida da resistência vascular sistêmica e da resistência arteriolar sistêmica mostrou valor aumentados em 9 (90%) pacientes (casos 2, 3, 4, 5, 6, 8, 13, 15).

O trabalho do ventrículo direito mostrou-se normal em 1 paciente (10%) (caso n.º 2) aumentado em 9 pacientes (90%; casos n.º 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 15). O trabalho do ventrículo esquerdo encontrava-se aumentado apenas 2 pacientes (20%; casos n.º 5, 7).

O consumo de oxigênio apresentou-se aumentado em 1 paciente (10% caso n.º 7), normal em 6 (60%, casos n.º 1, 2, 3, 5, 13, 15) diminuído em 3 (30%, casos n.º 4, 6, 8).

A diferença arteriovenosa encontrava-se aumentada em 1 paciente caso n.º 2), normal em 8 (80% dos casos n.º 1, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 15) e diminuída em 1 (10%, caso n.º 3).

Correlação entre medida intraoperatória área valvar mitral e classe funcional - Encontrou-se correlação entre os valores da área val-

TABELA I – Dados do estudo hemodinâmico realizado em dez pacientes portadores de estenose mitral.

N.º do caso	VMC l/min	IC l/min/m ²	FC bpm	VS ml/bat	Pressões (mmHg)					Resistência (dines/seg/cm ⁵)				Trabalhos (Kgm/min)		Consumo O ₂ ml/min./m ²
					AD	VD	AP	CP	AF	RVP	RaP	RVS	RaS	τ VD	τ VE	
01	4,80	2,8	90	53,3	4,0	65/0	36,7	20,0	115/60	611	278	1304	1237	2,40	4,11	142,85
02	3,38	1,95	84	40,2	4,0	34/0	18,3	16,0	136/75	433	54,4	2253	2230	0,84	4,58	134,10
03	5,80	3,06	80	72,5	8,0	48/9	28,0	25,0	125/69	386	41,3	1208	1098	2,21	6,92	123,03
04	3,60	2,43	80	42,5	6,0	54/3	33,3	27,0	128/02	739	140,0	1865	1732	1,63	4,11	104,46
05	5,80	3,76	76	75,0	7,5	64/10	37,7	28,0	149/80	519	134,0	1419	1316	2,97	8,12	164,66
06	5,04	4,34	72	70,0	5,0	31/5	24,7	23,5	120/70	392	19,1	1375	1295	1,69	5,94	113,04
07	9,50	5,22	90	105,5	3,0	52/0	25,3	21,0	120/55	213	36,2	644	619	3,27	9,90	171,91
08	4,36	3,12	96	45,4	1,0	46/-2	19,3	17,7	95/50	354	29,3	1191	1173	1,14	3,85	111,11
13	5,60	3,5	76	73,6	3,0	-	16,0	12,0	120/60	228	57,1	1142	1099	1,22	5,09	130,14
15	4,60	2,87	78	58,9	7,0	31/3	21,0	19,0	120/70	365	34,7	1505	1383	1,31	5,42	122,59
média	5,25	3,31	82,60	63,69	4,85	47,2/3,1	26,03	20,9	122,8/90,6	424	82,4	1390,6	1318,2	1,87	5,88	131,79
Desvio padrão	1,71	0,95	7,37	19,88	2,26	13,1/4,2	7,75	5,1	14,0/30,9	162,3	80,7	432,4	424,3	0,82	1,92	22,38

Volume minuto cardíaco (VMC); índice cardíaco (IC); Frequência cardíaca (FC); Volume sistólico (VS); Pressão em átrio direito (AD); Pressão em ventrículo direito (VD); Pressão na artéria pulmonar (AP); Pressão capilar pulmonar (CP); Pressão na artéria femoral (AF); Resistência vascular sistêmica (RVS); Resistência arteriolar sistêmica (RaS); Trabalho do ventrículo direito (τ VD); Trabalho do ventrículo esquerdo (τ VE); Consumo de oxigênio (O₂); Diferença (Dif. A-V).

var e a classe funcional, sendo que os pacientes da classe II apresentaram o valor médio de 1,74 cm², enquanto que a média dos valores das áreas valvares dos pacientes da classe III apresentou o valor médio de 1,13 cm² (tab. II, gráf. 1 e 2).

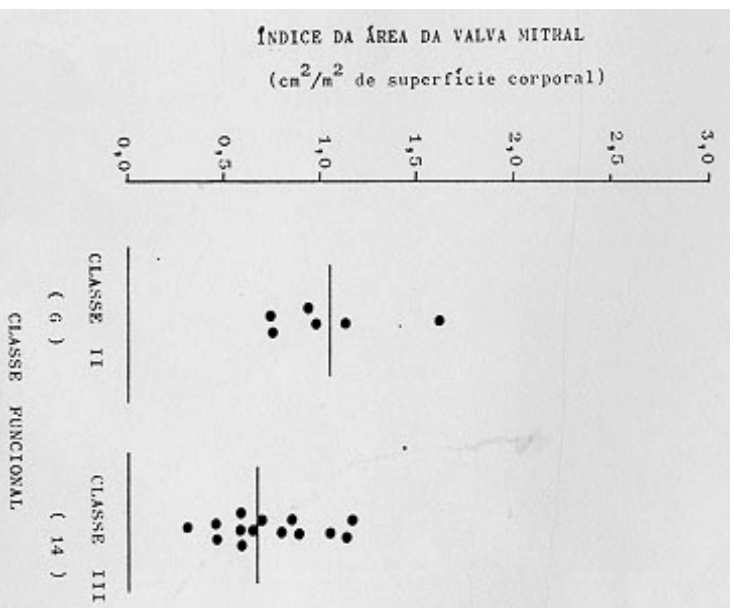
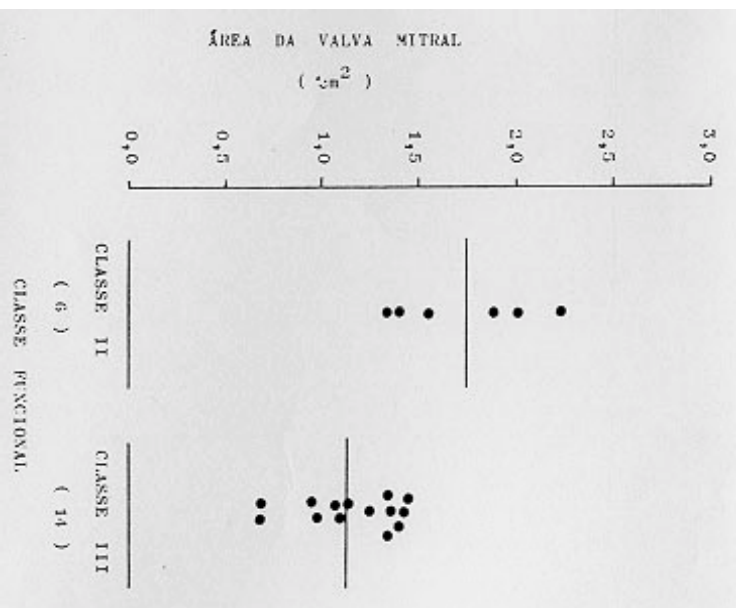


TABELA II - Correlação entre área valvar mitral e classe funcional, segundo a classificação da New York Heart Association, de 20 pacientes portadores de estenose mitral.

Classe funcional	Área valvar mitral (cm ²)	Índice da área valvar mitral (cm ² /m ² de superfície corporal)	Número de pacientes
II	1,35 - 2,27 (média = 1,74)	0,78 - 1,55 (média = 1,02)	06
III	0,64 - 1,43 (média = 1,13)	0,39 - 1,18 (média = 0,76)	14

Correlação entre a medida intra-operatória da área útil valvar mitral e parâmetros hemodinâmicos - Os dados hemodinâmicos foram correlacionados com os valores da área valvar mitral útil, obtidos pela medida direta no ato operatório. Não houve correlação significativa com pressão na artéria pulmonar ($r = 0,490$, $p < 0,05$), pressão capilar pulmonar ($r = 0,360$, $p < 0,05$), gradiente através da valva mitral ($r = 0,360$, $p < 0,05$) e resistência arteriolar pulmonar ($r = 0,450$, $p < 0,05$) - (tab. III e IV). Houve correlação

significativa com índice cardíaco ($r = 0,740$, $p < 0,05$), fluxo através da valva mitral ($r = 0,740$, $p < 0,05$) (tab. III; gráf. 3, 4), resistência vascular sistêmica ($r = 0,680$, $p < 0,05$), resistência arteriolar sistêmica ($r = 0,660$, $p < 0,05$), resistência pulmonar estabelecida pela valva estenótica ($r = 0,710$, $p < 0,05$) e resistência vascular pulmonar ($r = 0,810$, $p < 0,05$) - (tab. IV; gráf. 5, 6, 7, 8).

TABELA III - Correlação entre a área mitral, índice cardíaco, pressão na artéria pulmonar, pressão capilar pulmonar, gradiente através da valva mitral e fluxo através da valva mitral, de 10 pacientes portadores de estenose mitral.

N.o do caso	Área valvar mitral	Índice cardíaco (l/min/m ²)	Pressão na artéria pulmonar (mmHg)	Pressão capilar pulmonar (mmHg)	Gradiente através da valva mitral (mmHg)	Fluxo através da valva mitral (mm/seg)
01	1,24	2,80	36,7	20,0	15,0	116
02	1,09	1,95	18,3	16,0	11,0	106
03	1,39	3,06	28,0	25,0	20,0	165
04	0,93	2,43	33,3	27,0	22,0	112
05	1,32	3,76	37,7	28,0	33,0	188
06	1,91	4,34	24,7	23,5	18,5	198
07	2,01	5,22	25,3	21,0	16,0	264
08	1,34	3,12	19,3	17,7	12,7	142
13	2,26	3,50	16,0	12,0	7,0	175
15	1,53	2,87	21,0	19,0	14,0	147
Média	1,50	3,31	26,03	20,92	16,92	161,30
Desvio Padrão	0,43	0,95	7,75	5,05	7,15	48,22
Coefficiente de correlação	-	0,74	-0,46	0,36	0,36	0,75

TABELA IV - Correlação entre área mitral (AVM) e resistência vascular sistêmica (RVS), resistência arteriolar sistêmica (RaS), resistência vascular pulmonar (RVP), resistência arteriolar pulmonar (RaP), trabalho do ventrículo direito (τ VD) e trabalho do ventrículo esquerdo (τ VE), consumo de oxigênio e diferença artério-venosa oximétrica, de 10 pacientes portadores de estenose mitral.

N.º do caso	AVM (cm ²)	dinas/seg/cm ⁵					Kg/m/min/m ²		ml/min/m ²	ml/100ml
		RVS	RaS	RVP	RaP	RVP - RaP	VD	VE	Consumo de oxigênio	Diferença Arteriovenosa
01	1,24	1304	1237	611	278	233	2,40	5,11	142,85	3,17
02	1,09	2253	2230	433	54,4	379	0,84	4,38	134,10	6,71
03	1,39	1208	1098	386	41,3	345	2,21	6,92	123,03	2,53
04	0,93	1865	1732	739	140	599	1,63	4,11	104,46	4,66
05	1,32	1419	1316	519	134	385	2,97	8,12	164,66	3,92
06	1,91	1375	1295	392	19,1	373	1,62	5,94	113,04	4,80
07	2,01	0644	0619	213	36,2	177	3,27	9,90	171,91	4,30
08	1,34	1191	1173	354	29,3	325	1,14	3,85	111,11	3,54
13	2,26	1142	1090	228	57,1	171	1,31	5,42	130,14	3,00
15	1,53	1505	1383	365	34,7	330	1,22	5,09	122,59	3,31
Média	1,50	1390,6	1318,2	424	82,4	331,7	1,86	5,88	131,79	3,99
Desvio padrão	0,43	432,4	424,32	162,3	80,7	123,8	0,82	1,92	22,38	1,20
Coefficiente de correlação	-	-0,68	-0,66	-0,81	-0,45	-0,71	0,15	0,45	0,24	0,28

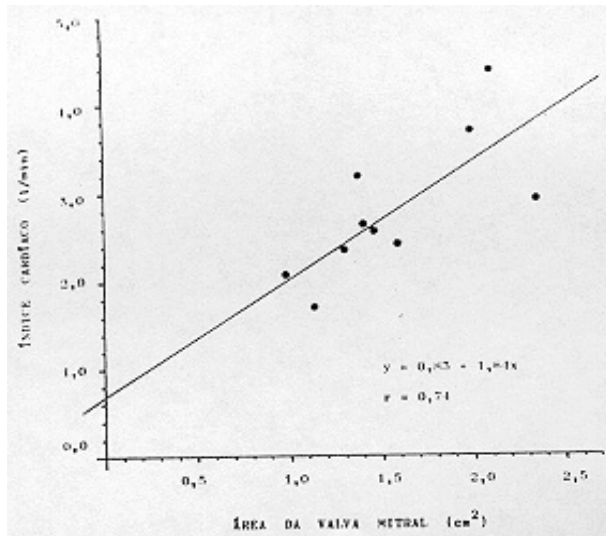


Gráfico 3 - Coeficiente de correlação, equação e reta de regressão linear para os valores da área mitral e índice cardíaco, de 10 pacientes portadores de estenose mitral.

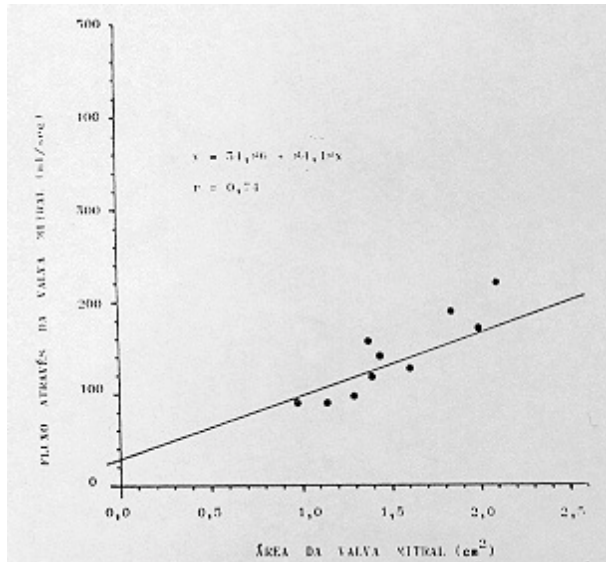


Gráfico 4 - Coeficiente de correlação, equação e reta de regressão linear para os valores da área mitral e fluxo através dessa, de 10 pacientes portadores de estenose mitral.

Não houve correlação significativa entre a área da valva mitral, trabalho do ventrículo direito ($r = 0,150$, $p < 0,05$), e trabalho do ventrículo esquerdo ($r = 0,450$, $p < 0,05$) tabela IV.

Não houve correlação significativa entre a área de valva mitral, consumo de oxigênio ($r = p < 0,05$) e diferença arteriovenosa oximétrica ($r = 0,280$, $p < 0,05$) - tabela IV.

DISCUSSÃO

Área valvar mitral e classe funcional - A distribuição das áreas da valva mitral, seguindo a classe funcional, mostrou valores entre 1,35 e 2,27 cm² (média = 1,74 cm²) para os pacientes com classe II, e valores entre 0,64 e 1,43 cm² (médias = 1,13 cm²) para os pacientes com classe III, sendo significativa a diferença entre as médias.

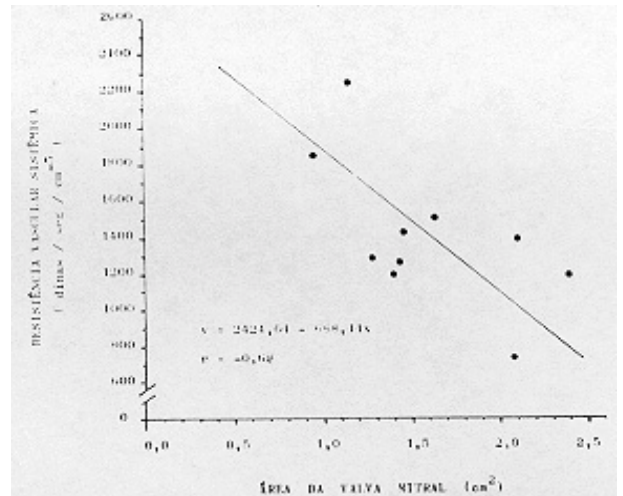


Gráfico 5 - Coeficiente de correlação, equação e reta de regressão linear para os valores da área mitral e resistência vascular sistêmica, de 10 pacientes portadores de estenose mitral.

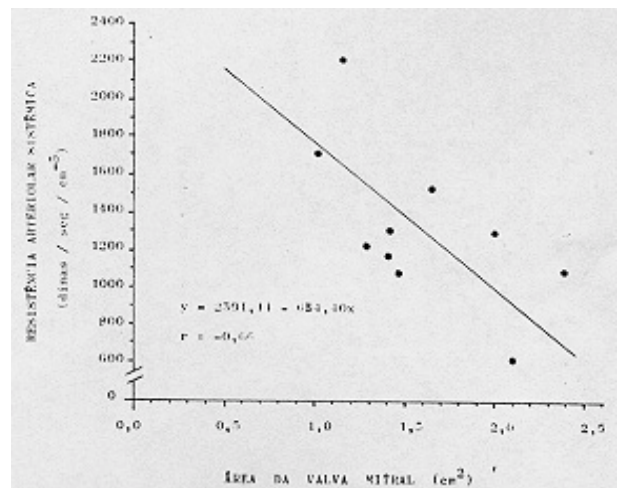


Gráfico 6 - Coeficiente de correlação, equação e reta de regressão linear para os valores da área mitral e resistência pulmonar por ela estabelecida, de 10 pacientes portadores de estenose mitral.

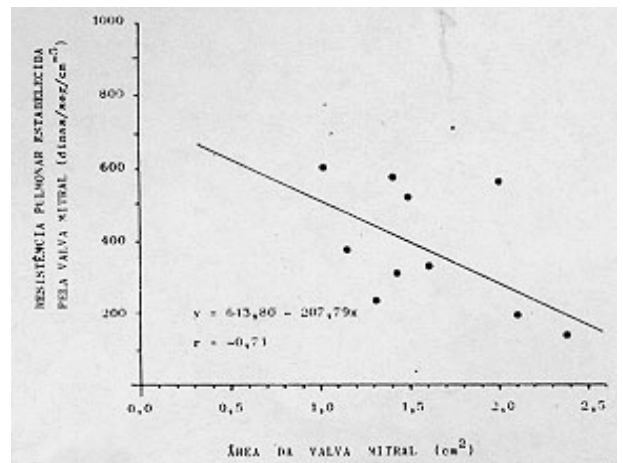


Gráfico 7 - Coeficiente de correlação, equação e reta de regressão linear para os valores da área mitral e resistência pulmonar por ela estabelecida, de 10 pacientes portadores de estenose mitral.

Esses dados confirmam que a correlação entre a área valvar e classe funcional é mais

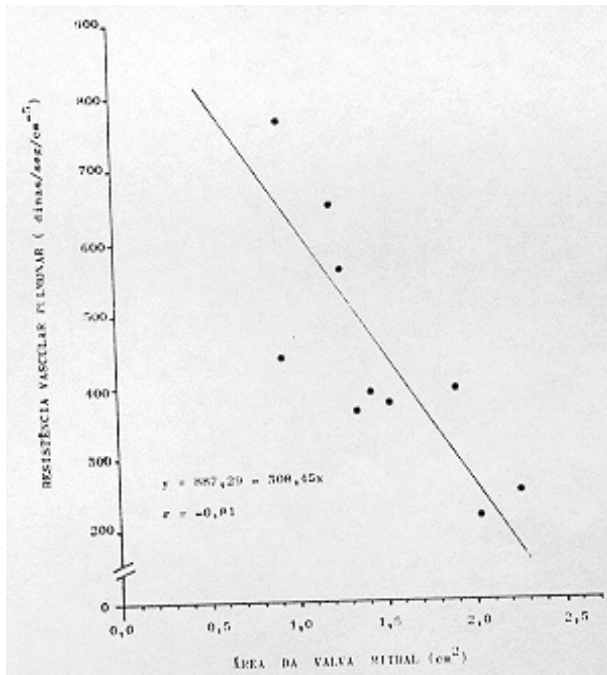


Gráfico 8 - Coeficiente de correlação, equação e reta de regressão linear para os valores da área mitral e resistência vascular pulmonar, de 10 pacientes portadores de estenose mitral.

precisa na classe III, ou seja, apresentam sintomas importantes aqueles pacientes com áreas inferiores a 1,5 cm². Isso permite afirmar que, salvo exceções, pacientes com sintomas mais graves apresentam graus de obstrução mitral mais acentuados. Provavelmente essa observação pode ser extrapolada para pacientes da classe IV. Essa correlação é imprecisa para a classe II, pois dentre os 6 pacientes desse grupo, 4 (casos, n.º 1 3, 8, 15, 20) apresentaram áreas respectivamente iguais a 1,33; 1,31; 1,40 e 1,20 cm².

Não estudamos pacientes da classe I, porém, dados da literatura¹⁹⁻²¹ mostraram que esses pacientes diferem, hemodinamicamente, muito pouco do normal. Esses mesmos trabalhos fazem referências a casos isolados de severa obstrução mitral com sintomatologia pobre. Ressaltam, também, a imprecisão das estimativas do grau de estenose da valva mitral, baseadas na sintomatologia do paciente, principalmente nas classes I e II. Concluem que as alterações da função pulmonar são de extrema importância no aparecimento dos sintomas.

Área valvar mitral e parâmetros hemodinâmicos -

Observou-se correlação positiva entre a área da valva mitral e o índice cardíaco, cujos valores estavam diminuídos em 60% dos pacientes.

A queda do débito cardíaco é usual na estenose mitral²², principalmente nos pacientes das classes III e IV¹⁹⁻²¹⁻²³. Por outro lado, os pacientes das classes I e II, em geral apresentam-se próximos do normal do ponto de vista hemodinâmico²⁴. A diminuição do débito cardíaco tem sido atribuída, além da obstrução da valva mitral, aos mais variados fatores^{22,25,26}. Assim, ela poderia ser devida ao aumento da resistência vascular pulmonar²³, ou à

insuficiência miocárdica²⁷. Há quem atribua também diminuição ao aparecimento de fibrilação atrial^{28,29}.

Quanto ao papel do aumento da resistência vascular pulmonar, Araújo³⁰ e Selmer³¹ mostraram variadas respostas, do débito cardíaco e da resistência vascular durante o repouso e o exercício. Por outro lado, Hugenoltz²¹ comprovou a existência de cardíacos virtualmente idênticos, em duas populações claramente separadas por resistências vasculares pulmonares normais e elevadas. Os dados deste trabalho confirmam essa verificação.

Em relação ao papel da insuficiência cardíaca, não obstante a não determinação das pressões diastólicas finais do ventrículo esquerdo, Fleming e Wood³² descreveram 24 pacientes dentre 750 portadores de estenose mitral, nos quais postularam o fator miocárdico como determinante do reduzido débito cardíaco. Em nenhum desses pacientes havia aumento insignificante da resistência vascular pulmonar nem da pressão capilar pulmonar. Por lado, Hugenoltz²¹ mostrou que a queda do débito cardíaco pode ocorrer na ausência da elevação da pressão diastólica final do ventrículo esquerdo.

Quanto à fibrilação atrial, observa-se que essa arritmia está freqüentemente associada a baixo débito cardíaco, embora possa ocorrer em pacientes com débitos elevados. A presença de fluxos baixos na ausência de fibrilação indica também que essa não é a maior determinante da diminuição do débito cardíaco²¹.

Merece menção o relato de Carman e Lange²⁶ que apresentaram 4 pacientes com estenose mitral importante, baixo débito cardíaco e pressões da artéria pulmonar e capilar normais. Esses fatos sugerem que a diminuição do débito cardíaco depende, basicamente, da obstrução da valva mitral, a qual inicialmente está relacionada com a elevação da resistência vascular pulmonar, insuficiência miocárdica e fibrilação atrial.

Em relação ao consumo de oxigênio, confirmou-se que os pacientes portadores de estenose mitral apresentam-no, usualmente, dentro dos limites da normalidade. Durante o exercício ocorre aumento do consumo de oxigênio principalmente por aumento da extração tecidual, indicada por um aumento da diferença arteriovenosa³³. Mesmo no repouso o paciente com estenose mitral grave e diminuição do débito cardíaco obtém adequado suprimento de oxigênio por uma anormalmente ampla diferença arteriovenosa. Isso pode ser observado no caso n.º 2 que apresentava um índice cardíaco de 1,95 l/min/m². Neste trabalho não se estudaram esses aspectos durante o exercício e, uma vez que os pacientes abordados não se apresentavam em adiantado grau da doença, esses efeitos não foram marcantes. Porém, é notório que esses pacientes mostravam uma adaptação fisiológica, manifestada por uma tendência a reduzir o fluxo sistêmico em correspondência a uma não-elevação do consumo de oxigênio, o que explica a não-ampliação da diferença arteriovenosa oximétrica sistêmica.

Não houve correlação entre área útil valvar mitral, consumo de oxigênio e diferença arteriovenosa oximétrica sistêmica, sugerindo

a existência de outros mecanismos de adaptação. Sabe-se que com o aumento da limitação física em pacientes portadores de estenose mitral, há uma tendência a aumentar os volumes ventilatórios no repouso e no exercício. Isso serve como um outro mecanismo de compensação porque a quantidade de oxigênio extraída por unidade de ventilação diminui progressivamente à medida que a gravidade da doença aumenta³³.

Um outro aspecto controverso diz respeito à correlação inversa entre área da valva mitral estenosada e resistência arteriolar pulmonar observada por Gorlin³⁵ e Dexter³⁴, observação essa contestada por Araújo e Lukas³⁰ e Hugenholtz²¹. Nos casos estudados no presente trabalho, também não se encontrou essa correlação. Pelo contrário, em 4 pacientes essa resistência está diminuída. Encontrou-se porém, correlação inversa com a resistência vascular pulmonar, e com a resistência pulmonar estabelecida pela valva estenótica.

As pressões na artéria e capilar pulmonar encontravam-se aumentadas em todos os pacientes, mas não se conseguiu uma correlação significativa entre essas pressões e a área da valva mitral, apesar de se esperar que essas correlações ocorressem. Provavelmente esse fato esteja relacionado com o tamanho da amostra.

Não encontramos na literatura referência a tentativas de se correlacionar a área da valva mitral com o trabalho do ventrículo direito e trabalho do ventrículo esquerdo. Nos pacientes estudados nessa série, essas correlações não foram significantes.

SUMMARY

This investigation was carried out to study the mitral valve area measured intraoperatively by the method described by Sader (1975) and its correlation with clinical and hemodynamic parameters

There was a significant correlation between the mitral valve area and the functional class accordingly to the New York Heart Association (1964).

There was a significant correlation ($p < .05$) between the mitral area, as measured intraoperatively and the cardiac index, the mitral valve flow rate, the systemic vascular resistance, the total pulmonary resistance, and the resistance at the level of the stenotic valve. No significant correlation ($p < 0.05$) was obtained between the mitral area and the pulmonary wedge pressure, the ventricular work the gradient through the mitral valve, and the pulmonary arteriolar resistance.

REFERÊNCIAS

1. Sader, A. A.; Ribeiro, P. J. F.; Vichi, F. L.; Carneiro, J. J.; Brasil, J. C.; 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 (Supl. II): 59, 1975.
2. Sader, A. A. - Técnica para medida intra-operatória da área do orifício da valva mitral. Ver. Assoc. Med. Brasil. 25: 128, 1979.
3. New York Heart Association. Diseases of the heart and blood vessel nomenclature and criteria for diagnosis. 6th Ed. Little Brown and Company, Boston, 1964, p. 112.

4. Cournand, A.; Ranges, H. A. . Catheterization of the right auricle in man. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 46: 462, 1941.
5. Cournand, A.; Riley, R. L.; Breed, E. S.; Baldwin, E. D. F.; Richards, D. W., Jr. - Measurement of cardiac output in man using the technique of catheterization of the right auricle, or ventricle. J. Clin. Invest. 24: 106, 1945.
6. Dexter, L.; Haynes, F. W.; Burweni, C. S.; Eppinger, E. C.; Seiben, 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.
7. Zimmerman, H. A. . The technique of cardiac catheterization. In Zimmerman, H. A.: Charles, C. Intra vascular catheterization. 1st Ed. Thomas Publisher, Springfield, 1959, p. 3.
8. Hamilton, W. F.; Riney, R. L.; Attyah, A. M.; Cournand, A.; Fowll, D. M.; Himmelstein, A.; Noble, R. P.; Remington, J. W.; Richards, D. W., Jr.; Wheeler N. C.; Witham, A. C. . Comparison of the Fick and dye injections methods of measuring cardiac output in man. Am. J. Physiol. 153: 309, 1948.
9. Hamilton, W. F. . The Lewis A. Connor Memorial Lecture. The physiology of cardiac output. Circulation, 8: 572, 1953.
10. Zierner, K. L. . Circulation times and the theory of indicator dilution methods for determining blood flow and volume. In: Hamilton, W. F. . Handbook of Physiology. Section 2: Circulation. Section Editor. Amer. Physiol. Soc. Washington, D. c., vol. 1, 1962. p 585.
11. Fox, J. 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.
12. Barrat-Boyes, B. G.; Wood, E. H. . Cardiac output and related measurements and pressure valves 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.
13. Apéria, A. . Hemodynamical studies. Scand. Arch. Physiol. 83 (supl.): 16, 1940.
14. Consolazio, C. F.; Johnson, R. E.; Marck, E. . Metabolic methods: clinical procedures in the study of metabolic functions. The CV Mosby Company, St. Louis, 31.1
15. Bartels, H.; Bucherl, E.; Hertz, C. W.; Rodewald, G.; Schwab, M. . Methods in pulmonary physiology. Hafner Publishing Company, Inc. New York, 1963.
16. Shapiro, B. A. . Clinical application of blood gases. Year Book Medical Publishers, Inc. Chicago, 1975.
17. Évora - P. R. B. . Medida intra-operatória da área útil valvar em pacientes portadores de estenose mitral: correlação com parâmetros clínicos, hemodinâmicos, pletismográficos e cicloergométricos e espirométricos. Tese de Doutorado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto . USP, 1980.
18. Croxton, F. E. . Elementary statistic with application in medicine and the biological sciences. Dover Publications, Inc. New York, 1953.
19. Wade, G.; Werkö, L.; Eliasch, H.; Gidlund, A.; Lagerlöf, H. . The hemodynamic basis of symptoms and signs in mitral valvular disease. Quar. J. Med. 21: 361, 1952.
20. Eniasch, H. . The pulmonary circulation at rest and on effort in mitral stenosis. Scand. J. Clin. Lab. Invest. 4 (suppl.): 4, 1952.
21. Hugenholtz, P. G.; Ryan, T. J.; Stein, S. W.; Abelman, T. J. . The spectrum of pure mitral stenosis..Hemodynamic studies in relation to clinical disability. Am. J. Cardiol. 10: 773, 1962.
22. Ball, J. D.; Kopelman, H.; Witham, A. C. . Circulatory changes in mitral stenosis at rest and on exercise. Br. Heart J. 14: 363, 1952.
23. Lewis, B. M.; Gorlin, R.; Houssay, H. E. J.; Haynes, F. W.; Dexter, L. . Clinical and physiological correlations in patients with mitral stenosis. Am. Heart J. 43: 2, 1952.
24. Holmgren, A.; Johnsson, B.; Linderholm, H.; Sjöstrand, T.; Ström, G. . Physical working capacity in cases of mitral valvular disease in relation to heart volume, total amount of hemoglobin and stroke volume. Acta Med. Scand. 162: 99, 1956.
25. Carman, G. H.; Lange, R. L.; Hecht, H. H. . Uncommon patterns of hemodynamic function in mitral stenosis. Clin. Res. 8: 179, 1960.
26. Carman, G. H.; Lange, R. L. . Variant hemodynamic patterns in mitral stenosis. Circulation, 24: 712, 1961.
27. Harvey, R. N. et al. Mechanical and myocardial factors in rheumatic heart disease, with mitral stenosis. Circulation 11: 531, 1955.
28. Senzer, A. . Effects of atrial fibrillation upon the circulation in patients with mitral stenosis. Am. Heart J, 59: 518, 1960.

29. Sarnoff, S. J.; Mitchell, J. H. The regulation of the performance of the heart. *Am. Med.* 30: 747, 1961.
30. Araujo, J ; Lukas, D. S. . Inter-relationships among pulmonary "capillary" pressure and valve size in mitral stenosis. The limited regulatory effects of the pulmonary vascular resistance. *J. Clin. Invest* 31: 1082, 1952.
31. Semler H. J.; Shepherd, J. T ; Wood, E. H . The role of the vessel tone in maintaining pulmonar vascular resistance in patients with mitral stenosis. *Circulation* 11: 531, 1959.
32. Fleming, H. A.; Wood, P. - The myocardial factor in mitral valve disease. *Br. Heart. J.* 21: 117, 1959.
33. Donald, K, W.; Bishop, J. M.; Wade, O. L . A study of minute to minute changes of arterious-venous oxygen content difference oxygen uptake and cardiac output and rate of achievement of a steady state during exercise in rheumatic heart disease. *J. Clin. Invest.* 33: 1146, 1954.
34. Dexter, L.; Dow, J. W.; Haynes, F. W.;; Whittenberger, J. L.; Ferris, B. G ; Goodale, W. T ; Hellens, H . Studies of the pulmonary circulation in man. Normal variations and the inter-relations between increased pulmonary blood flow, elevated pulmonary arterial pressure, and high pulmonary "capillary" pressures. *J. Clin. Invest.* 29: 602, 1950.
35. Gorlin, Haynes, F. W.; Goodale, W. T.; Sawyer, C. G.; Dow, J. W.; Dexter, L. -Studies of the circulatory dynamic in mitral stenosis, altered dynamics at rest. *Am. Heart J.* 41: 30, 1951.