

수술적 승모판 교련절개술 후 재협착에서의 경피적 풍선판막성형술

연세대학교 의과대학 내과학교실

김한수 · 심원흠 · 탁승제 · 장양수 · 조승연 · 김성순 · 이웅구

= Abstract =

Percutaneous Balloon Valvuloplasty for Restenosis after Surgical Mitral Commissurotomy

Han Soo Kim, M.D., Won Heum Shim, M.D., Seung Jea Tahk, M.D.,
Yang Soo Jang, M.D., Seung Yun Cho, M.D.,
Sung Soon Kim, M.D., Woong-Ku Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, Yonsei University, College of Medicine

To evaluate the efficacy of percutaneous balloon valvuloplasty in patients with prior surgical mitral commissurotomy, balloon valvuloplasty was performed in 9 patients with restenosis 14.1 ± 9.3 years (5~30) after the operation. There were 6 women and 3 men with a mean age of 43 ± 8 years. Two patients were in NYHA class II, 6 in class III and 1 in class IV. Six were in atrial fibrillation. Percutaneous balloon mitral valvuloplasty in 9 patients resulted in increase of mitral valve area (1.03 ± 0.13 to 1.81 ± 0.48 cm², $P < 0.05$) by Gorlin's formula, and decrease of mean diastolic mitral pressure gradient (13 ± 5 to 6 ± 2 mmHg, $P < 0.05$), and mean left atrial pressure (17 ± 7 to 10 ± 4 mmHg, $p < 0.05$). And also cardiac output increased (4.2 ± 0.8 to 4.6 ± 1.0 L/min, $p < 0.05$) and mean pulmonary artery pressure and pulmonary vascular resistance decreased (25 ± 6 to 19 ± 5 mmHg, $p < 0.05$, 316 ± 103 to 239 ± 101 dyne \cdot s \cdot cm⁻⁵, $p < 0.05$). Mitral regurgitation developed or increased in severity in 2 patients. No other complications occurred.

These results suggest that percutaneous balloon mitral valvuloplasty is safe and effective procedure in selected patients with restenosis after mitral commissurotomy and can postpone reoperation in many cases.

KEY WORDS : Mitral valve · Balloon valvuloplasty.

서 론

경피적 풍선판막성형술은 1984년 Inoue 등¹⁾이 류마치스성 승모판 협착증환자에서 처음 시도한 이래 최근

수년간 활발하게 시행^{2~4)}되어, 선택된 환자에서는 수술적 교련절개술을 대신할 수 있는 방법으로 이용되고 있다. 특히 수술적 교련절개술을 받았던 환자에서 승모판 재협착이 발생하여 재수술을 시행할 경우 수술에

따른 위험도의 증가^{5~8)}는 물론, 제반 경비 및 신체적 부담은 대단히 크다. 이에 반하여 비수술적 방법인 경피적 풍선판막성형술은 시술이 간편하며 그 결과도 개심술에 뒤지지 않아 권장할만 하다고 하겠다.

국내에서는 1988년 본 교실에서 승모판 협착에서의 경피적 풍선판막성형술을 처음 시도⁴⁾하였으며, 수술적 승모판 교련절개술후 재협착이 발생하여 경피적 풍선 판막성형술을 시행받았던 환자 1예를 보고⁹⁾한 바 있다.

본 고찰에서는 과거에 수술적 승모판 교련절개술을 받은 후 재협착이 발생한 환자 9예에서 경피적 풍선 판막성형술을 시행하여 의의있는 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1. 대 상

1988년 3월부터 1989년 8월까지 연세의대 부속 세브란스병원 심장 내과에 입원하여 경피적 승모판 풍선판막성형술을 시술받은 환자 172명 중 수술적 승모판 교련절개술 후 재협착이 발생한 환자 10명에서 시술에 성공한 9명(남자 3예, 여자 6예, 평균연령 43±8세)을 대상으로 하였다. 실패한 1예는 기술적으로는 성공하였으나 혈액학적 및 초음파상 시술전후에 변화가 없

었다. 개심 시술결과 소위 subvalvular tunnel을 형성한 예로 대상에서 제외하였다.

대상환자 모두가 운동시 호흡곤란을 호소하였고 NYHA기능 분류상 II가 2예, III이 6예, IV가 1예이었다. 대상환자 중 3예에서는 시술 전 grade 1의 경미한 승모판 폐쇄부전이 동반되어 있었으며, 심방 세동을 보인 예가 6예, 정상 동조율을 보인 예가 3예 이었다. 대상 환자 전 예에서 과거에 승모판막의 협착으로 인하여 수술적 교련절개술을 시행받았으며, 교련절개술 후 승모판 재협착이 발생한 기간은 5~30년(평균 14.1±9.3년)이었고, 그 중 1예에서는 폐쇄적 승모판 절개술후 개심적 교련절개술을 받은 환자이었다(Table 1).

2. 방 법

전 예에서 시술 1~2일전 Hewlett Packard사의 Ultrasonnd Imaging System(model 77020 A)의 2.25 MHz transducer를 이용하여 심초음파 검사를 실시하였다. Abascal등¹⁰⁾의 심초음파 점수제(echo score)를 이용하여, 판막의 운동성, 비후정도, 석회화 정도 및 판막하 구조의 병변정도를 평가하고, 승모판막의 협착정도(이면성 심초음파 및 Doppler를 이용한 판막구면적, E 혈류속도, 승모판의 EF 절 경사도 및 좌심방 크기)와 폐쇄부전의 여부, 좌심방의 혈괴(thrombi)유무를 관찰하였다. 경피적 풍선판막성형술의 시술방법은 본

Table 1. Clinical characteristics of patients before valvuloplasty

Patient No.	Age(yr) & sex	NYHA class	Heart rhythm	MR grade	Echo score	EBDA/BSA (cm2/M2)	Years after prior OMC(CMC)
1	48 F	III	AF	0	9	4.6	17
2	36 F	II	NSR	1	8	3.9	5
3	47 M	III	AF	0	9	3.8	28
4	52 F	II	AF	0	10	3.8	10(25)
5	54 F	IV	AF	0	9	4.1	5
6	43 F	III	AF	1	9	4.2	12
7	42 M	III	AF	1	10	3.5	30
8	34 M	III	NSR	0	8	4.3	7
9	29 F	III	NSR	0	11	4.0	13
Mean±SD	43±8	2.9±0.6			9.3±1.2	4.0±0.3	14.1±9.3

AF : atrial fibrillation, EBDA : effective balloon dilating area, BSA : body surface area, Echo : echocardiographic, F : female, M : male, NSR : normal sinus rhythm, OMC : open mitral commissurotomy, CMC : closed mitral commissurotomy, MR : mitral regurgitation, NYHA : New York Heart Association, SD : standard deviation.

Table 2. Echocardiographic data before and after valvuloplasty

Patient No.	MVA (2-D, cm ²)		MVA (Doppler, cm ²)		Peak E velocity (cm/sec)		EF slope (mm/sec)		LA size (cm)	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
1	0.90	1.70	1.00	2.20	206	127	17	63	6.2	4.8
2	0.90	1.50	0.90	1.30	211	178	20	24	4.0	4.0
3	1.10	1.50	1.20	1.60	150	144	22	38	4.9	4.2
4	1.20	1.40	1.30	1.60	155	130	17	35	5.2	4.1
5	0.80	1.40	1.20	1.60	180	150	18	22	5.7	6.2
6	0.95	1.90	0.90	1.85	185	140	18	35	4.8	4.6
7	1.10	1.90	1.10	1.40	145	140	12	47	3.9	4.0
8	0.80	2.20	0.90	2.40	235	142	9	34	5.3	4.3
9	0.80	1.80	0.70	1.80	170	142	11	25	4.8	4.6
Mean	0.95	1.70	1.02	1.75	182	144	16	36	5.0	4.5
± SD	0.15	0.27	0.19	0.36	31	15	4	13	0.7	0.7
P value	0.001		0.001		0.005		0.002		0.069	

MVA : mitral valve area, LA : left atrium, SD : standard deviation, Pre and Post : before and after mitral balloon valvuloplasty respectively.

교실에서 보고⁴⁾한 방법과 같이 하였다. 시술 전후에 좌심방 및 좌심실의 압력을 동시에 기록하고 혈액학적인 소견을 바탕으로 Gorlin씨 방법에 의한 승모판구면적을 계산하였으며, Swan-Ganz도자를 이용하여 thermodilution 방법으로 심박출량을 측정하고, 상대정맥에서 폐동맥까지 압력 및 산소포화도를 측정하여 단락의 여부를 확인하였다.

통계적인 방법은 자료의 평균치 및 표준편차를 구하여 paired Student's t-test를 이용하여 비교하였으며, computer program의 SPSS/PC+를 이용하여 통계적인 의의를 평가하였다. p값이 0.05이하인 경우를 통계적인 의의가 있는 것으로 정의하였다.

결 과

대상환자의 평균 심초음파 점수(echo score)는 8.1±1.2이었고, 사용한 풍선의 단위 체표면적당 면적은 4.0±0.3 cm²/M²이었다(Table 1).

심초음파 소견의 변화 : 풍선판막성형술 전후의 승모판구면적의 변화는 이면성 심초음파상 0.95±0.15cm²에서 1.70±0.27cm²(p<0.05)로, Doppler의 pressure

half-time을 이용한 산출치상 1.02±0.19cm²에서 1.75±1.36(p<0.05)cm²로 증가하였다. 승모판의 최고 E 혈류속도는 182±31cm/초에서 144±15 cm/초(p<0.05)으로 감소하였으며, EF 경사도는 16±4 mm/초에서 36±13 mm/초(p<0.05)로 증가하였다. 좌심방의 크기는 시술전 5.0±0.7cm에서 시술후 4.5±0.7cm 으로 다소 감소하였으나 통계학적 의미는 없었다(Table 2).

혈역학적인 소견의 변화 : Gorlin씨 방법에 의한 승모판구면적의 변화는 시술전 1.03±0.13 cm²에서 시술후 1.81±0.48 cm²(p=0.005)로 증가하였으며, 평균 폐동맥압은 시술전 25±6 mmHg에서 시술후 19±5 mmHg(p<0.05)로 감소하였으며, 폐동맥의 혈관저항은 316±103 dyne·s·cm⁻⁵에서 239±101 dyne·s·cm⁻⁵(p<0.05)으로 감소하였다. 좌심방 평균압은 시술전 17±7 mmHg에서 시술후 10±4 mmHg(p<0.05)으로 감소하였다. 심박출량은 시술전 4.2±0.8 L/분에서 시술후 4.6±1.0 L/분으로 증가(p<0.05)하였다. 시술후 grade 1과 grade 2의 승모판 폐쇄부전이 새로 발생하였던 예가 각각 1예 있었다. 한편 시술 직후 Qp/Qs 1.5 이상의 좌우단락(shunt)이 생겼던 예는 없었다(Table 3).

Table 3. Hemodynamic data before and after valvuloplasty

Patient No.	PAP (mm Hg)		PVR (dyne · s · cm ⁻⁵)		LAP (mm Hg)		Mitral valve gradient(mmHg)		Cardiac Output (liters/min)		Mitral valve area(cm2)		MR	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
1	35	30	450	285	30	17	21	5	4.7	5.5	0.90	2.20	0	1
2	23	20	318	230	18	14	13	10	4.1	4.6	1.00	1.50	1	1
3	20	15	195	198	13	7	9	5	4.0	4.1	1.10	1.70	0	0
4	16	16	345	340	11	9	8	5	3.3	3.1	0.90	1.15	0	0
5	26	20	410	406	15	12	8	6	2.7	2.9	1.00	1.40	0	0
6	26	18	315	220	17	11	14	6	4.1	4.5	0.95	1.90	1	1
7	20	18	140	118	15	12	11	9	5.1	5.5	1.30	1.50	1	1
8	32	18	355	116	25	4	20	5	5.3	5.7	1.00	2.50	0	2
9	NA	NA	NA	NA	10	4	13	3	4.7	5.1	1.10	2.43	0	0
Mean	25	19	316	239	17	10	13	6	4.2	4.6	1.03	1.81		
± SD	6	5	103	101	7	4	5	2	0.8	1.0	0.13	0.48		
P value	0.009		0.043		0.006		0.007		0.002		0.005			

PAP : mean pulmonary pressure, PVR : pulmonary vascular resistance, LAP : mean left atrial pressure, NA : not assessed. Other abbreviations as in Table 1 and 2.

고 안

승모판 협착증 환자에서의 경피적 풍선판막성형술은 최근 수년간 일본¹¹⁾, 구미^{3,13)}, 일부의 동남아¹⁴⁾ 및 국내^{4, 15)}에서 활발하게 시행되고 있으며, 승모판 협착병변의 특성에 따라 병변이 심한 경우에는 60%에서, 그리고 비교적 병변이 경증인 경우에는 98%까지 높은 성공율을 보고하고 있어 수술적 교련절개술을 대신할 수 있는 방법으로 대두되고 있다.

1952년 Brock등¹⁶⁾이 승모판 협착증 환자에서 수술적 교련절개술 후 승모판 협착의 재발을 처음 보고한 이래, Logan등⁶⁾은 성공적인 교련절개술후 재협착은 5년에서 7년사이에 30%, 10년이내에 60%의 환자에서 발생하는 것으로 보고하였으며, Higgs등¹⁷⁾은 승모판 재협착의 원인으로 류마치스 열이 재발되어 협착이 다시 발생한 경우, 수술시 협착된 판막을 불완전하게 절개하였거나 수술에 의한 폐쇄부전이 생긴 경우, 승모판과 관계없이 다른 심장질환이 동반된 경우 등이 있다고 하였다.

승모판 재협착이 발생하였을 경우 교련절개술을 위한 재수술은 10~30%의 환자에서 시행되며, 재수술은 처음 수술의 5~15년 이내인 것으로 보고⁵⁻⁸⁾되고 있다. 재수술적 교련절개술의 경우는 처음 수술에 비하여 사망율이나 이병율이 훨씬 높아서 Harkan등⁵⁾과 John등⁸⁾은 수술에 따른 사망율이 2.5~10%, 전신 혈전증이 1~4%이며, 수술후에 증상 및 혈액학적 소견의 의의있는 호전을 보이는 경우는 50~80%라고 하였다. 한편 풍선판막성형술의 기전이 융합된 교련의 일단 혹은 양단의 절개, 판막의 결절성 석회화의 절단 및 판막류의 신장 등에 있어¹⁸⁻²¹⁾, 직시하에 선택적으로 교련의 융합된 부분을 절개하는 수술적인 방법과 유사하므로 이러한 재수술의 높은 위험부담을 및 경제적, 시간적 부담을 고려할때 비수술적인 방법인 풍선판막성형술의 이용은 중요하며, 특히 류마치스성 판막질환의 유병율이 높은 우리나라와 같은 경우에는 더욱 강조된다고 하겠다.

풍선판막성형술 후 의의있게 호전되는 혈액학적인 변수는 승모판구 면적의 증가, 좌심방과 좌심실 평균 이완기 압력차의 감소, 폐동맥압의 감소 및 심박출량의 증가 등이 있다. Palacios등³⁾은 풍선판막성형술의 시행 후 승모판구 면적이 수술전에 비하여 25% 이상 증가

하여 승모판구 면적이 1.0 cm² 이상되면서, 좌심방과 좌심실 평균 이완기 압력차가 10 mmHg 이하인 경우를 성공적인 시술로 정의하였으며, Vahanian등²²⁾은 시술 후 승모판구의 면적이 1.5 cm² 이상인 경우를 양호한 결과라고 하였다. Rediker등²³⁾은 수술적 교련절개술 후 승모판 재협착이 발생한 14명의 환자를 대상으로 풍선성형술을 시행하여 9명(63%)에서 성공하였다고 보고하여, Palacios등³⁾이 보고한 승모판 협착의 심초음파 점수(echo score)가 8이상인 환자군에서의 풍선성형술과 유사하다. Vahanian등²⁴⁾은 재협착이 발생한 15명의 환자에서 풍선성형술을 시행하여 승모판구 면적이 의의있게 증가하고 승모판 이완기 압력차가 의의있게 감소됨을 보고하였다. 본 고찰에서는 수술적 교련절개술후 평균 14.1±9.3년 후에 재협착이 발생한 10예중 시술에 성공한 9예를 대상으로 경피적 풍선판막성형술을 시행하여 이면성 심초음파, Doppler 및 Gorlin씨 방법을 이용한 승모판구 면적과 심박출량이 의의있게 증가하였으며, 평균 폐동맥압, 폐혈관저항, 좌심방 평균압과 승모판 평균 이완기 압력차가 의의있게 감소하는 결과를 얻었다.

풍선판막성형술의 중요한 합병증 중의 하나인 승모판 폐쇄부전증은 수술적 교련절개술 후 8~20%의 환자에서 악화되나 임상적으로는 큰 의의가 없는 것으로 보고³⁾되는데, Abascal등¹⁰⁾은 grade +3 이상의 폐쇄부전이 생기는 경우는 1.4~3% 정도에 불과하고 승모판 폐쇄부전으로 인해 응급수술을 요하는 경우는 대단히 드물다고 하였다. 한편 수술적 교련절개술 후의 풍선판막성형술에서 폐쇄부전증의 발생은 Rediker등²³⁾은 14예 중 7예에서 악화되었으나 grade 3이상 증가된 예는 없었다고 하였으며, Vahanian등²⁴⁾은 15예 중 1예에서 grade 3 이상의 폐쇄부전이 발생하여 수술을 요하였다고 하였다. 본 고찰에서는 시술전 3예에서 grade 1의 승모판 폐쇄부전증이 있다가 시술후 2예에서 폐쇄부전이 새로 발생하거나 악화되었으며, grade 3 이상 증가된 예는 없었다. 심방 중격천자에 의해서 생기는 단락(shunt)이 생기는 경우는 8~11%로 보고^{3,22)}되고 있으나 대부분의 경우 임상적으로는 의의가 없으며, 본 고찰에서는 시술직후 Qp/Qs 1.5이상의 단락을 보인 경우는 없었다.

경피적 풍선판막성형술은 시술후 증상의 재발 및 재협착 정도는 앞으로 장기간 추적관찰이 필요하지만

수술적인 교련절개술과 그 기전이나 효과에서 비슷한 결과를 얻을 수 있고, 더우기 교련절개술후 재협착이 발생한 환자에서도 비교적 안전하고 효과적으로 시행할 수 있으므로 향후 보다 적극적인 풍선판막성형술의 시술이 기대된다.

결 론

수술적 승모판 교련절개술 후 재협착이 발생하여 경피적 승모판 풍선판막성형술을 받은 환자 10명에서 시술에 성공한 9명(남자 3예, 여자 6예, 평균연령 43 ± 8 세)을 대상으로 하여 시술 전후에 심초음파 및 혈액학적 소견 등을 비교 관찰하였다. 승모판 풍선판막성형술 후 효과적인 판막확장이 이루어졌으며, 심박출량의 증가, 승모판 평균 이완기 압력차의 감소, 폐혈관저항의 감소 등을 관찰할 수 있었다.

본 고찰에서는 대상환자가 적고 장기간 추적관찰이 이루어지지 않은 문제점이 있으나, 경피적 풍선판막성형술은 수술적 교련절개술을 시행받은 후 승모판막의 재협착이 발생한 환자에서도 비교적 안전하고 효과적으로 시행할 수 있으며, 많은 예에서 수술시기를 연장시킬 수 있을 것으로 사료된다.

References

- 1) Inoue K, Owaki T, Kitamura F, Miyamoto N : *Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter*. J Thorac Cardiovasc Surg 87 : 394-402, 1984
- 2) Al Zaibag M, Ribeiro PA, Al Kasab S, Al Fagih MR : *Percutaneous balloon mitral valvotomy for rheumatic mitral valve stenosis*. Lancet 1 : 757-61, 1986
- 3) Palacios I, Block PC, Brandt S, et al : *Percutaneous balloon valvotomy for patients with severe mitral stenosis*. Circulation 75 : 778-84, 1987
- 4) 박승정 · 심원흠 · 조승연 · 이웅구 · 김성순 · 탁승제 · 백경권 · 정익모 : 승모판 협착증 환자에서의 경피적 풍선확장 판막성형술. 대한내과학회잡지 35 : 11-24, 1988
- 5) Harkan DE, Black H, Taylor WJ, Thrower WB, Ellis LB : *Reoperation for mitral stenosis. A discussion of*

postoperative deterioration and methods of improving initial and secondary operation. Circulation 23 : 7-12, 1961

- 6) Logan A, Lowther, Turner RWD : *Reoperation for mitral stenosis*. Lancet 1 : 443-9, 1962
- 7) Belcher JR : *Restenosis of the mitral valve. An account of fifty second operations*. Lancet 1 : 181-4, 1960
- 8) John S, Perianayagam WJ, Abraham KA, et al : *Restenosis of the mitral valve : surgical considerations and results of operation*. Ann Thorac Surg 25 : 316-21, 1978
- 9) 박승정 · 김성순 · 탁승제 · 심원흠 · 조승연 · 이웅구 : 수술적 교련절개술후의 승모판 재협착 환자에서의 경피적 풍선확장판막성형술. 순환기 18 : 287-291, 1988
- 10) Abascal VM, Wilkins GT, Choong CY, Block PC, Palacios I, Weyman AE : *Mitral regurgitation after percutaneous balloon mitral valvuloplasty in adults : Evaluation by pulsed Doppler echocardiography*. J Am Coll Cardiol 11 : 257-63, 1988
- 11) Nobuyoshi M, Hamasaka H, Kimura T, Miyamoto AT, Inoue K : *Percutaneous transluminal mitral commissurotomy : Early clinical outcome*. J Am Coll Cardiol 11 : 14A, 1988
- 12) Lock JE, Khalilullah M, Shrivastava S, Bahl V, Keane JF : *Percutaneous catheter commissurotomy in rheumatic mitral stenosis*. N Eng J Med 313 : 1515-8, 1985
- 13) McKay RG, Lock JE, Safian RD, et al : *Balloon dilatation of mitral stenosis in adult patients : postmortem and percutaneous mitral valvuloplasty studies*. J Am Coll Cardiol 9 : 723-31, 1987
- 14) Chen C, Wang Y, Qing D, Lin Y : *Percutaneous mitral balloon dilatation by a new sequential single and double balloon technique*. Am Heart J 116 : 1161, 1988
- 15) 박정의 · 최인석 · 안태훈 · 송태진 · 김종웅 · 노영무 : 풍선도자를 이용한 경피적 승모판막 확장술. 순환기 19 : 1-14, 1989
- 16) Brock RC : *Surgical and pathological anatomy of mitral valve*. Br Heart J 14 : 489-513, 1952
- 17) Higgs LM, Glancy DL, O'Brien KP, Epstein SE, Morrow AG : *Mitral restenosis : an uncommon cause of recurrent symptoms following mitral commissuro-*

- tomy. *Am J Cardiol* 26 : 34-7, 1970
- 18) Block PC, Palacios IF, Jacobs ML, Fallon JT : *Mechanism of percutaneous mitral valvotomy. Am J Cardiol* 59 : 179, 1987
 - 19) Reid CL, Mckey CR, Chandraratna PAN, Kawanishi DT, Rahimtoola SH : *Mechanisms of increase in mitral valve area and influence of anatomic features in double-balloon, catheter balloon valvuloplasty on adults with rheumatic mitral stenosis ; a Doppler and two-dimensional echocardiographic study. Circulation* 76 : 628, 1987
 - 20) Kaplan JD, Isner JM, Karas RH, Halaburka KR, Konstam MA, Hougen TH, Cleveland RJ, Salem DN : *In vitro analysis of mechanisms of balloon valvuloplasty of stenotic mitral valves. Am J Cardiol* 59 : 318, 1987
 - 21) 심원흠 · 박승정 · 탁승제 · 조승연 · 김성순 · 이용구 : 승모판협착증 환자에서의 풍선판막성형술의 작용기전. *대한내과학회잡지* 37 : 66-70, 1989
 - 22) Vahanian A, Michel PL, Cormier B, Vitoux B, Michel X, Slama M, Sarano LE, Trabelsi S, Ismail MB, Acar J : *Results of percutaneous mitral commissurotomy in 200 patients. Am J Cardiol* 63 : 847, 1989
 - 23) Rediker DE, Block PC, Abascal VM, Palacios I : *Mitral balloon valvuloplasty for mitral restenosis after surgical commissurotomy. J Am Coll Cardiol* 11 : 252, 1988
 - 24) Vahanian A, Michel PL, Slama M, Trabelsis S, Dermine P, Cormier B, Ismail MB, Asar J : *Balloon valvuloplasty in re-stenosis after surgical mitral commissurotomy. J Am Coll Cardiol* 11 : 235A, 1988