

경피적 풍선확장 승모판 성형술후의 재협착*

— 1년 추적관찰시 재협착 예측요인에 대하여 —

연세대학교 의과대학 연세심장혈관센터 심장내과

심원흠 · 장양수 · 윤정한 · 양주영 · 정남식 · 조승연 · 김성순 · 이웅구

=Abstract=

Follow-up of Patients Undergoing Percutaneous Mitral Balloon Valvuloplasty(PMV)

— Analysis of Factors Predicting Restenosis at 1 Year Follow-Up —

Won Heum Shim, M.D., Yang Soo Jang, M.D., Jung Han Yoon, M.D.,
Joo Young Yang, M.D., Nam Sik Chung, M.D.,
Seung Yun Cho, M.D., Woong-Ku Lee, M.D.

Yonsei Cardiovascular Center, Cardiology, Yonsei, University College of Medicine

To determine the long-term results after PMV, the incidence of restenosis and analysis the factors predicting restenosis, 108 patients were studied at pre-, post-PMV, after 3 months and 1 year (13 ± 4 months) with echocardiography.

- 1) Restenosis was demonstrated in 25 of 108 patients(23%) at 1 year follow-up.
- 2) Discriminant analysis showed echocardiographic score and mitral valve area before PMV as predictors of restenosis.
- 3) There were significant decreament of mitral valve area from 1.8 ± 0.4 cm² (after PMV) to 1.5 ± 0.3 cm² at 3 months follow-up and further stenosis (1.2 ± 0.3 cm²) at long-term follow-up in group with restenosis. In contrast, in group without restenosis, mitral valve area after PMV was 1.8 ± 0.3 cm², at 3 months follow-up was 1.8 ± 0.3 cm² and at long term follow-up was 1.8 ± 0.4 cm².
- 4) There was higher restenosis rate in group with Inoue balloon (47%) than group with double balloon (18%) despite of large EBDA/BSA.

KEY WORDS : Percutaneous mitral balloon valvuloplasty.

서 론

Inoue등¹⁾에 의해 1984년 경피적 풍선확장 승모판성형술(Percutaneous Mitral Balloon Valvulo-

*본 논문은 1989년 연세대학교 의과대학 교수연구비 지원으로 이루어졌음.

plasty, PMV) 이 처음 임상에 적용된 이래 승모판 협착증 환자에서 개흉술을 대신할 수 있는 새로운 방법으로 대두되어 PMV 직후의 조기결과에 영향을 주는 요인에 대해서는 많은 연구보고가 있었다²⁻⁵⁾. 최근들어 경피적 풍선확장 승모판성형술후의 장기추적관찰에 의한 승모판구의 재협착에 대한

연구는 몇몇 보고자에 의해 보고되어 있으나⁶⁻¹⁰⁾, 아직 자세히 알려져 있지 않다. 경피적 풍선확장 승모판성형술의 장기적인 예후는 수술적 교련절개술과 기전상의 일부 유사성으로 인하여, 승모판 및 판막하 구조의 병변의 정도 및 류마틱 판막질환의 활성도가 시술후 재협착을 유발하는 중요한 요인이 될것으로 추측되어 지고 있다¹⁴⁻¹⁸⁾.

그러나, 경피적 풍선확장 승모판성형술에서 승모판 구면적을 확장시키는 기전중 양쪽 승모판 교련이 파열되는 것은 수술적 승모판 교련절개술의 기전과 유사하나, mitral valve stretching 그리고 승모판 석회화 부위의 파열과 같이 수술적 승모판 교련절개술과는 다른 기전도 같이 작용하는 것으로 알려져¹⁹⁾, 경피적 풍선확장 승모판성형술후의 장기적인 결과에 대한 연구가 필요하다 하겠다.

본 연구에서는 PMV 시술 전, 직후, 3개월후 그리고 장기추적관찰에서의 이면성 및 Doppler 심초음파 검사를 이용하여 판막구조의 병변정도를 세분하여 관찰하고 재협착의 빈도와 임상상, 심초음파 소견상 그리고 시술방법등에 따라 재협착에 관여하는 요인을 분석하여 보고자 하였다.

대상 및 방법

1988년 4월부터 1990년 1월 까지 성공적으로 경피적 풍선확장 승모판성형술을 시술한 246예의 승모판 협착증 환자중 1991년 1월 현재 추적관찰이 가능하였던 108예(44%)를 대상으로 하였다. 평균 추적관찰기간은 13 ± 4 개월이었으며, 평균연령은 42 ± 10 세, 남자 28예, 여자 80예였으며, 시술전 정상동조율이 54예, 심방세동이 54예였다. 승모판 병변에 대한 점수는 8.0 ± 1.6 이었으며, 유효풍선 확장면적 (effective balloon dilating area, EBDA)는 $6.4 \pm 0.5 \text{cm}^2$ 이었고, 이를 체표면적으로 나눈 상수 (EBDA/BSA)는 4.2 ± 0.4 이었다(Table 1). 108예 중 시술직후 승모판 구면적이 1.5cm^2 이상이 94예, 1.5cm^2 이하는 14예이었다.

경피적 풍선확장 승모판성형술 시술방법: 본 교실에서 이미 보고한 바와 같이¹⁰⁾, 대상환자 전예를 심방중격천자로 모든 풍선도자를 좌심방을 통하여 전향적인 방법으로 위치시켰으며, 73예에서 이중풍선, 17예에서 Inoue 풍선, 9예에서 Bifoil

Table 1. Baseline Characteristics of 108 Patients Undergoing PMV

| | |
|----------------|---------------|
| Age (yr) | 42 ± 10 |
| Male/Female | 28/80 |
| NSR/AF | 54/54 |
| Total Echocore | 8.0 ± 1.6 |
| EBDA | 6.4 ± 0.5 |
| EBDA/BSA | 4.2 ± 0.4 |

PMV; percutaneous mitral balloon valvuloplasty, NSR; normal sinus rhythm, AF; atrial fibrillation, EBDA; effective balloon dilating area, BSA; body surface area

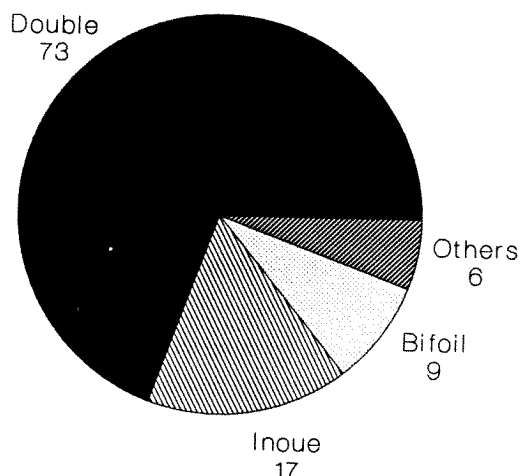


Fig. 1. Distributions of balloon types used in 108 patients undergoing percutaneous mitral balloon valvuloplasty.

풍선, 6예에서 기타의 풍선을 이용하여 시행하였다 (Fig. 1). 풍선도자의 선택은 유효풍선확장면적/체표면적 (EBDA/BSA) 상수 4를 기준으로 하였다. 시술 전, 후에 Swan-Ganz 도자를 이용하여 열회색법으로 심박출량을 측정하였고, 각 심방, 심실의 압력 및 산소포화도를 구한 후, Gorlin's씨 방법으로 승모판 구면적을 계산하였다.

이면성 및 도플러 심초음파 검사: PMV 시술 전, 후 그리고 추적검사시 Hewlett Packard사의 Ultrasound Imaging System(model 77020A)의 2.25 MHz transducer로 심초음파 검사를 시행하였다.

이면성 심초음파를 이용하여 판막의 운동, 비후정도, 석회화정도 그리고 판막하구조의 병변정도를 점수제를 이용하여 평가하고, 승모판 구면

적을 parasternal short axis view에서 이완기 초기에 가장 작게 잡히는 영상에서 digitizing system (Micronis Inc.) 를 이용하여 3~5회 측정후 이를 평균하여 구하였다.

이완기말 (LVEDD) 및 수축기말 좌심실 직경 (LVESD)은 parasternal short axis에서 유두근을 피하여 좌심실 장축에 비교적 수직이 되도록 하여 측정하였으며, 좌심실 구혈율 (LVEF) 은 $(LVEDD^3 - LVESD^3) / LVEDD^3$ 의 공식을 이용하여 구하였다.

승모판 폐쇄부전의 정도는 pulse Doppler에 의한 color flow mapping으로 parasternal long axis view, apical 4 chamber view등에서의 수축기시 좌심방으로의 최고역류정도를 좌심방을 4등분하여 +1에서 +4로 표시하였다.

재협착의 정의: 승모판의 재협착은 PMV 시술 후의 승모판 구면적에서 시술전의 승모판 구면적을 뺀 값, 즉, PMV 시술 후 얻을수 있었던 승모판 구면적의 증가분이 추적검사시 50% 이상 감소한 경우로 정의하였으며, 이에 사용한 승모판 구면적의 값은 승모판 폐쇄부전의 영향을 적게 하기 위해 이면성 심초음파로 구한 값을 사용하였다²⁾.

통계처리: 모든 자료값은 평균치 및 표준편차로 표시하였고, PMV 시술 전, 후 그리고 추적검사시의 자료값은 unpaired T-test를 이용하여 처리하였으며, 각 변수에 대한 빈도의 분석은 Chi square test 혹은 Fisher's exact test를 이용하였다. 승모판 재협착의 요인 분석은 나이, 성별, 심방세동의 유무, EBDA/BSA, 시술 전, 후 승모판 구면적, 시술 전, 후 좌심방의 크기, 시술 전, 후의 승모판 폐쇄부전의 정도, total echo score, 시술전, 후의 폐동맥 압등을 multiple regression을 하였으며, 이들 요

인들을 다시 재협착유무에 대하여 판별분석을 (Discriminant analysis)를 시행하였다.

모든 통계처리는 IBM personal computer 호환 기종에서 SPSS/PC+ 를 이용하였으며, P값이 0.05 이하인 경우를 통계적인 의의가 있는 것으로 하였다.

결 과

1. 승모판 구면적 및 좌심실의 변화

이면성 심초음파검사상 승모판 구면적은 경피적 풍선확장 승모판 성형술 전 $1.0 \pm 0.4 \text{ cm}^2$ 에서 1.8 ± 0.4 로 늘어난후 3개월 추적검사시 1.7 ± 0.3 평균 13 4개월 추적검사시는 1.6 ± 0.4 로 유의있게 감소하였다. 확장시말 및 수축기말의 좌심실 직경과 좌심실구혈율은 시술 전 후, 3개월 추적검사 그리고 장기적인 추적관찰에서도 변화가 없었다 (Table 2).

2. 장기적 추적관찰시 재협착이 있는 군과 없는군의 비교

경피적 풍선확장 승모판성형술후 13 ± 4 개월의 추적관찰시, 시술직후 시술전에 비해 확장되었던 승모판 구면적의 50%이상의 감소를 보인 재협착 군은 25예였다. 재협착군과 재협착이 없는 군간에 나이, 성별, 심방세동의 유무, 심초음파 점수, 경피적 풍선확장 승모판성형술 전, 후의 승모판 구면적, effective balloon dilating area/body surface area등에는 유의있는 차이가 없었으나, 시술전에 비해 시술후에 승모판 폐쇄부전이 증가한 경우와 이중풍선의 사용율이 재협착이 없는 군에서 의의 있게 많았다 (Table 3).

Table 2. Changes of Echocardiographic Variables before, after PMV, at 3month and Long-term follow-up for 108 Pts with undergoing PMV

| | pre-PMV | post-PMV | 3 month FU | long-term FU |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| MVA (cm ²) | | | | |
| 2-D | 1.0 ± 0.4 | 1.8 ± 0.4 | 1.7 ± 0.3 | $1.6 \pm 0.4^*$ |
| LVED(cm) | 4.9 ± 0.6 | 4.8 ± 0.6 | 5.0 ± 0.6 | 4.9 ± 0.4 |
| LVES(cm) | 3.3 ± 0.6 | 3.3 ± 0.6 | 3.3 ± 0.6 | 3.3 ± 0.6 |
| LVEF (%) | 66 ± 11 | 67 ± 12 | 71 ± 11 | 66 ± 7 |

FU ; follow-up, MVA ; mitral valve area, 2-D ; 2 dimensional echo cardiogram, LVED ; end-diastolic left ventricular dimension, LVES ; end-systolic left ventricular dimension, LVEF ; left ventricular ejection fraction, * ; $p < 0.05$ pre-PMV vs long-term FU

Table 3. Comparison of Clinical, Echocardiographic and Procedural Variables in 108 Patients undergoing PMV between Group without Restenosis and with Restenosis

| | without Restenosis (n=83) | with Restenosis (n=25) |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Age (yr) | 41±10 | 44±11 |
| Male/Female | 19/64 | 9/16 |
| NSR/AF | 44/39 | 10/15 |
| Total Echo Score | 7.9±1.5 | 8.3±2.0 |
| Motility | 1.7±0.5 | 1.7±0.6 |
| Thickness | 2.1±0.5 | 2.3±0.6 |
| Calcification | 1.9±0.6 | 2.0±0.8 |
| Subvalve | 2.2±0.5 | 2.2±0.6 |
| Pre-MVA(cm ²) | 0.9±0.2 | 1.1±0.7 |
| Post-MVA(cm ²) | 1.8±0.3 | 1.8±0.4 |
| 3 months FU | 1.8±0.3 | 1.5±0.3* |
| Long-term FU | 1.8±0.4 | 1.2±0.3* |
| Increment of MR (≥+I/IV) | 37% | 12%* |
| EBDA/BSA | 4.1±0.4 | 4.2±0.5 |
| Double/Inoue | 60/9 | 13/8* |

* ; p<0.05 group with restenosis vs group without restenosis, Abbreviations as in Table 1, 2

승모판 구면적의 재협착이 없는 군과 있는 군간의 경피적 풍선확장 승모판 성형술 전, 후의 혈역학적인 변화는 평균폐동맥압, 좌심방압, 평균 경승모판 이완기 압력차 그리고 심박출량등에서의 유의있는 차이가 없었다(Fig 2).

3. 경피적 풍선확장 승모판성형술 직후 조기결과에 따른 비교

경피적 풍선확장 승모판성형술 직후, 승모판 구면적이 1.5cm²이상 이었던 Optimal 군과 1.5cm² 미만 이었던 suboptimal 군간의 나이는 suboptimal군에서 유의있게 많았으며(41±10 vs 47±8), 남녀비는 차이가 없었다. optimal군에서 정상울동을 보이는 예가 많았고(55% vs 14%), 심초음파 점수는 suboptimal군에서 유의있게 많았다(7.8±1.5 vs 9.3±2.0). 양군간에 EBDA/BSA 나 이중 풍선 사용율등에는 유의있는 차이가 없었으며, 재협착율 또한 optimal 군 20%, suboptimal 군 43%로 유의있는 차이는 없었다(Table 4).

경피적 풍선확장 승모판성형술 직후, optimal 군과 suboptimal 군간에 혈역학적인 변화는 수술전 평균폐동맥압, 좌심방압, 평균 경승모판 이완기 압력차등에는 차이가 없었으나, 심박출량이 opti-

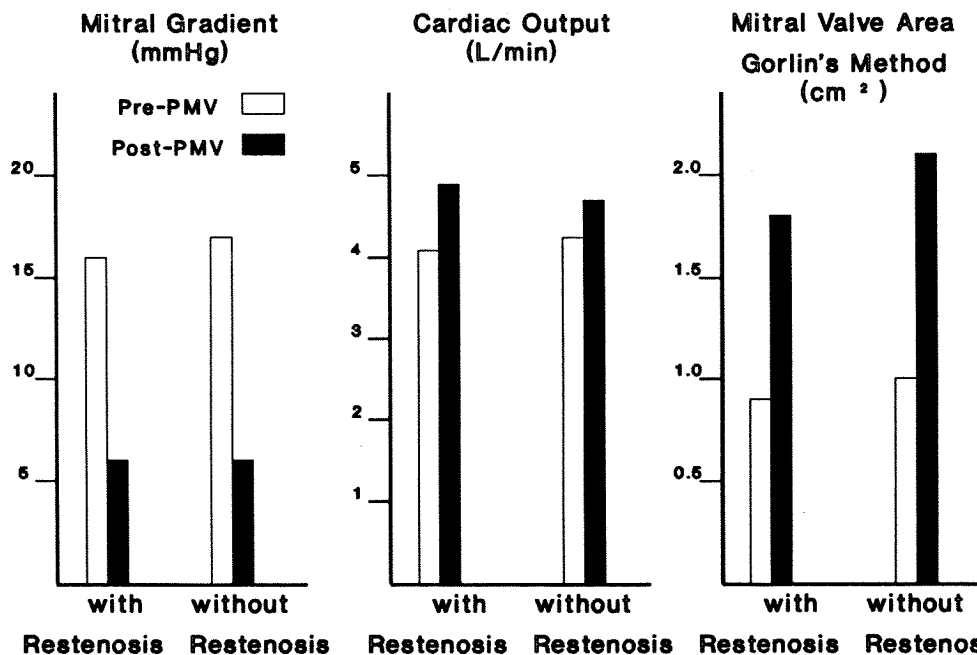


Fig. 2. Bar charts of Hemodynamic changes before and immediately after percutaneous mitral balloon valuloplasty in patients with restenosis and without restenosis.

Table 4. Comparison of Clinical and Echocardiographic variables before, after PMV, 3 months and long-term follow-up between Group with Optimal and Suboptimal Results

| | Optimal n=94) | Suboptimal (n=14) |
|------------------------------|------------------|----------------------|
| Age (yr) | 41±10 | 47±8 * |
| Male/Female | 26/68 | 2/12 * |
| NSR/AF | 52/42 | 2/12 * |
| Total Echoscoring | 7.8±1.5 | 9.3±2.0* |
| EBDA/BSA | 4.2±0.4 | 4.1±0.4* |
| Double/Inoue | 64/14 | 9/3 |
| Increment of MR (≥ +I/IV) | 30(32%) | 4(29%) |
| Pre-MVA(cm ²) | 1.0±0.4 | 0.8±0.2* |
| Post-MVA(cm ²) | 1.9±0.3 | 1.3±0.1* |
| 3month FU | 1.8±0.3 | 1.3±0.2* |
| Long-term FU | 1.7±0.4 | 1.1±0.2* |
| Restenosis | 19(20%) | 6(43%) |

* ; p<0.05 group with optimal result vs group with suboptimal result, Abbreviations as in Table 1, 2

mal 군에서 유의있게 높았으며(4.4 ± 0.9 vs 3.4 ± 0.9), 시술 후에는 좌심방압이 suboptimal군에서 유의있게 높았다(9.3 ± 4.0 vs 12.0 ± 4.0)(Fig. 3).

4. 심초음파 점수 9이상군 과 8이하군의 비교
심초음파 점수 9 이상인 군과 8이하인 군으로 나누어 임상상 및 심초음파소견을 비교하여 본 바, 양군사이에 나이, 성별, 심방세동의 유무, EBDA/BSA, 이중풍선 사용율, 시술 전, 후의 승모판 폐쇄부전의 증가 여부, 시술 전, 후의 승모판 구면적 등에는 유의있는 차이가 없음에도 불구하고 장기적 추적관찰시의 승모판 구면적은 심초음파점수 8이하인 군이 1.7 ± 0.3 으로 심초음파점수 9이상인 군의 1.5 ± 0.3 보다 유의있게 넓었다(Table 5).

양군간의 경피적 풍선확장 승모판성형술 전,후의 혈액학적 변화는 시술전평균폐동맥압, 좌심방압, 평균 경승모판 이완기 압력차 그리고 심박출량, 시술 후 평균폐동맥압, 좌심방압, 평균 경승모판 이완기 압력차등에는 차이가 없었으나, 시술후 심박출량은 심초음파 점수가 8이하인 군에서 의

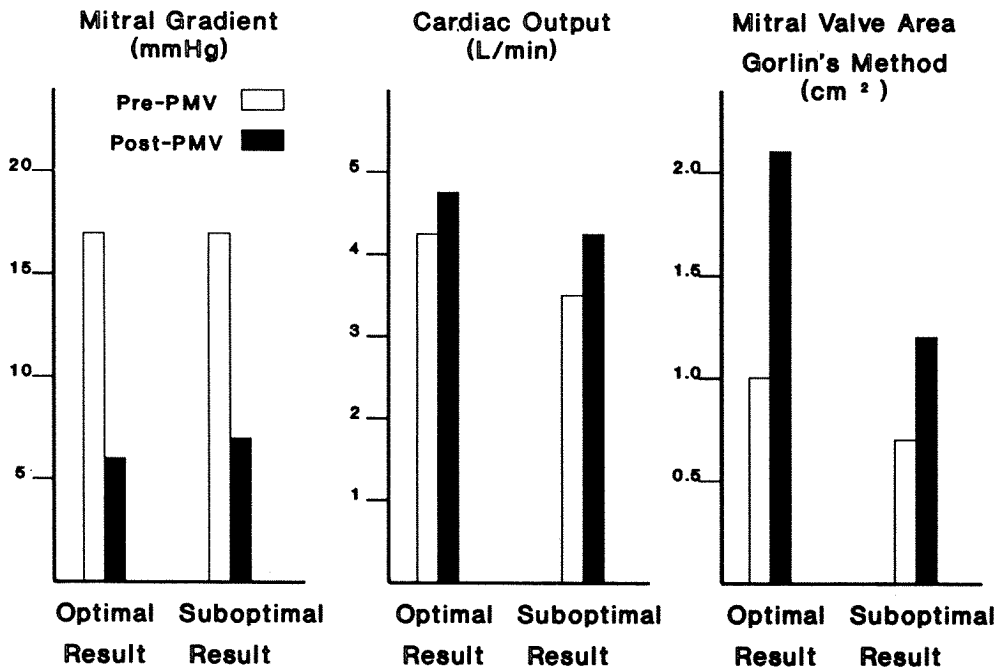


Fig. 3. Bar charts of hemodynamic changes before and immediately after percutaneous mitral balloon valvuloplasty in patients with optimal results and suboptimal result.

Table 5. Comparison of Clinical and Echocardiographic variables before, after PMV, 3 months and long-term follow-up between Group with Echocardiographic Score of 8 or less and more than 8

| | Echoscoring > 8 (n=33) | Echoscoring ≤ 8 (n=75) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Age (yr) | 43±10 | 40±10 |
| Male/Female | 13/20 | 15/60 |
| NSR/AF | 12/21 | 42/33 |
| EBDA/BSA | 4.1±0.4 | 4.2±0.4 |
| Double/Inoue | 25/3 | 48/14 |
| Increment of MR (≥ I/IV) | 13(39%) | 21(28%) |
| Pre-MVA(cm ²) | 0.8±0.2 | 1.0±0.4 |
| Post-MVA(cm ²) | 1.6±0.3 | 1.9±0.3 |
| 3month FU | 1.6±0.3 | 1.8±0.3 |
| Long-term FU | 1.5±0.3 | 1.7±0.3* |
| Restenosis | 10(33%) | 15(20%) |

* ; p<0.05 group with echocardiographic score of 8 or less vs group with echocardiographic score more than 8, Abbreviations as in Table 1, 2

의있게 높았다(4.4 ± 1.2 vs 4.9 ± 1.1)(Fig. 4).

5. 이중풍선 군과 Inoue풍선 군의 비교

이중풍선 사용 군 73예와 Inoue풍선 사용 군 17예를 비교하여 보면 양군간에 나이, 성별, 심방세동의 유부, 심초음파 점수, 시술 전, 후의 승모판 폐쇄부전의 증가 여부등에 유의있는 차이가 없었으며, EBDA/BSA가 Inoue군에서 유의있게 큼에도 불구하고(4.1 ± 0.4 vs 4.4 ± 0.4), 재협착율은 Inoue풍선군에서 유의있게 높았다(Table 6).

양군간에 경피적 풍선확장 승모판 성형술 전, 후의 혈액학적인 변화는 평균폐동맥압, 좌심방압, 평균 경승모판 이완기 압력차 그리고 심박출량등에서 유의있는 차이가 없었다(Fig. 5).

6. 재협착 유발요인에 대한 분석

임의로 협착율을 경피적 풍선확장 승모판성형술 직후 시술전에 비해 늘어난 승모판 구면적의 증가분이 장기 추적검사시 감소된 승모판 구면적의 백분율로 정의한 후, 임상소견, 혈액학 소견, 초음파 소견 그리고 procedural 변수 등에 대해 mul-

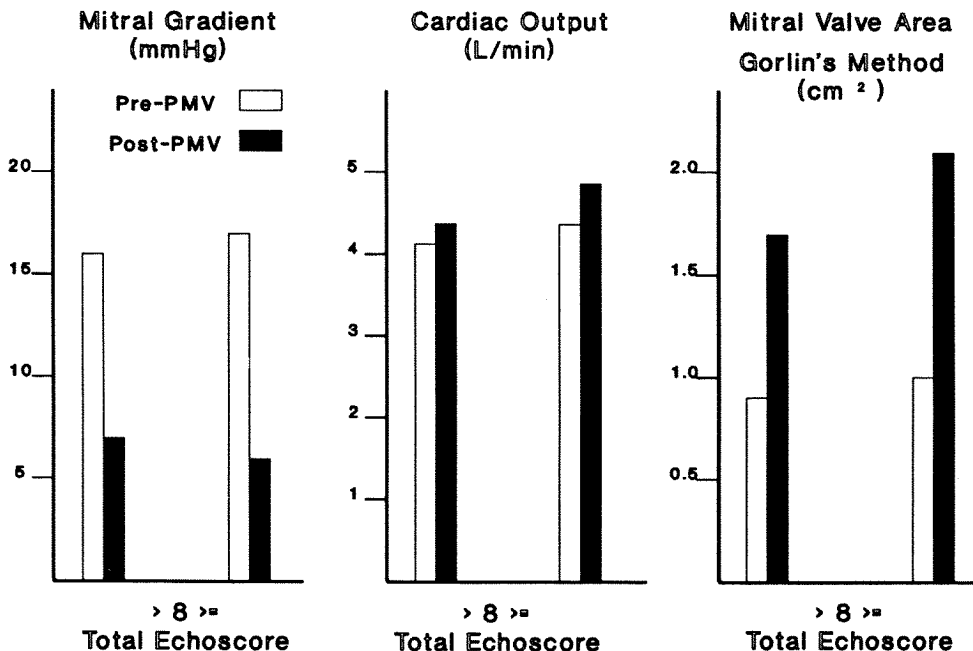


Fig. 4. Bar charts of hemodynamic changes before and immediately after percutaneous mitral balloon valvuloplasty in patients with total echoscoring of 8 or less and more than 8.

Table 6. Comparison of Clinical, Echocardiographic Variables before, after PMV, 3 months and long-term follow-up between Group with Double and Inoue Balloon

| | Double loon (n=73) | Bal- Inoue Balloon (n=17) |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Age (yr) | 41±10 | 44±10 |
| Male/Female | 19/54 | 5/12 |
| NSR/AF | 39/34 | 6/11 |
| Total Echo Score | 8.0±1.7 | 8.2±1.3 |
| EBDA/BSA | 4.1±0.4 | 4.4±0.4 [*] |
| Increment of MR (≥ I/IV) | 32 % | 18 % |
| Pre-MVA(cm ²) | 1.0±0.4 | 0.9±0.2 |
| Post-MVA(cm ²) | 1.8±0.4 | 1.8±0.4 |
| 3 months FU | 1.8±0.3 | 1.6±0.4 |
| Long-term FU | 1.7±0.4 | 1.5±0.5 |
| Restenosis | 13(18%) | 8(47%) [*] |

*-p<0.05 group with double balloon vs group with Inoue balloon, Abbreviations as in Table 1, 2

multiple regression analysis를 시행하였으나 P-value <0.05의 변수는 발견되지 않았다.

재협착군과 재협착이 일어나지 않은 군으로 나누어 위의 여러 변수를 판별분석 한 결과, 시술전 승모판 구면적 과 심초음파 점수가 P-value <0.05 이하로 유의있는 변수로 구하여졌다.

고 안

1923년 Cutler 와 Levine에²⁰⁾ 의해 수술적 승모판 교련 절개술이 승모판 협착증의 치료방법으로 시술된 이래, 이 방법은 짧고, 비후되거나 유합된 chordae 혹은 석회화된 판막의 경우 비효과적인 조기결과를 보인다고 보고되었다^{21,22)}. 최근들어 임상에서 활발히 시행되고있는 경피적 풍선확장 승모판성형술의 조기결과 역시 승모판의 비후정도, 운동성, 그리고 승모판 및 판막하 구조의 석회화 정도에 영향을 받으며, 심방세동의 유무와 EBDA/BSA등도 영향을 주는 독립요인으로 알려져

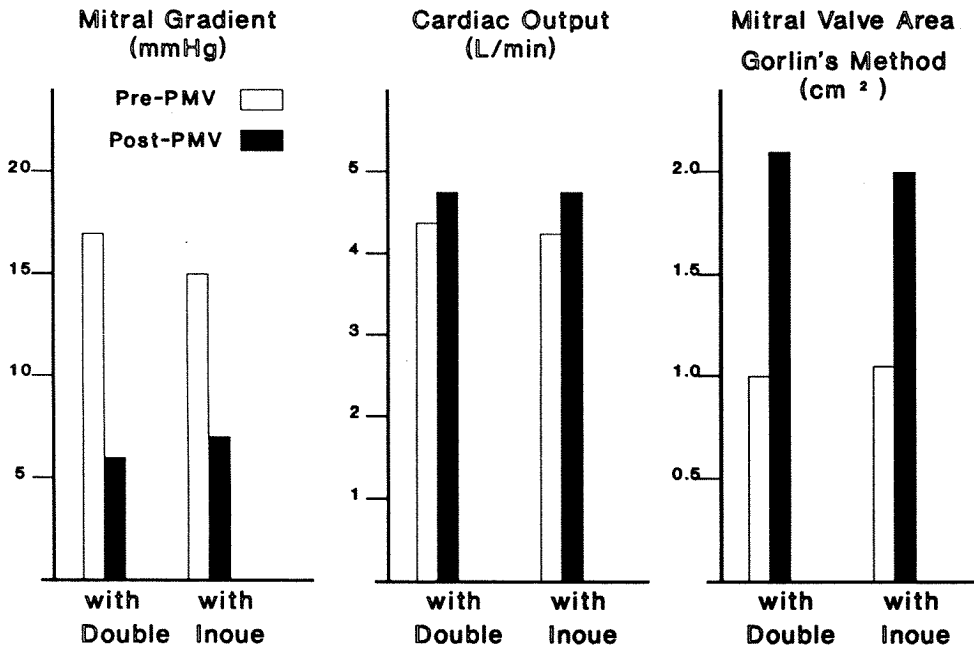


Fig. 5. Bar charts of hemodynamic changes before and immediately after percutaneous mitral balloon valvuloplasty in patients with double and Inoue balloon.

있다³⁾.

경피적 풍선확장 승모판성형술의 승모판 구면적 증가 기전은 1) 승모판의 stretching, 2) 교련융합부의 파괴, 3) 석회화된 부위의 파괴로 알려져 있으며, 교련융합이나 교련융합부의 석회화 정도가 적을 경우에는 확장되었던 판막의 재수축으로 인하여 효과가 적은 것으로 알려져 있다^{19,23)}. 이와같이, 승모판 협착증에서 경피적 풍선확장 승모판성형술이 승모판 구면적을 증가 시키는 기전이 수술적 승모판 교련 절개술시의 기전과 일부 유사한 것으로 보고되나, 경피적 풍선확장 승모판성형술의 경우에는 수술적 교련절개술보다 양쪽 교련의 완벽한 절개가 사실상 어려운 경우도 있을 수 있어, 전체적으로 경피적 풍선확장 승모판성형술후의 장기적인 결과는 수술적 교련 절개술보다는 나쁠 것으로 추측되나, 교련파열이 이루어진 경우에서는 수술적 교련절개술과 유사할 것으로 생각되어 지고 있다.

수술적 승모판 교련 절개술후의 증상의 재발 혹은 악화는 5년후에 30%, 10년후에 60%에서 발생하며^{24,25)}, 원인으로는 승모판구의 재협착, 잔재되어 있던 승모판 협착, 수술로 인한 승모판 폐쇄부전, 승모판과 무관한 심장질환등이 알려져 있다²⁶⁾ 수술적 승모판 교련 절개술후의 승모판구의 재협착의 빈도는 11~14년 추적 심초음파검사시 28%²⁷⁾, 6~9년 추적 심도자 검사시 11%²⁸⁾ 등으로 보고된 바있으며, Haken등은²⁵⁾ 1000예를 15~20년 추적 관찰하여 승모판의 석회화만이 장기 예후의 결정요인 이라 하였다.

경피적 풍선확장 승모판성형술후의 장기적인 추적관찰 결과로는 Zaibag등⁹⁾이 이중풍선으로 경피적 풍선확장 승모판성형술을 시술한 41예를 1년 추적 관찰하여 재협착된 예가 없다고 하였으며, Palacios등은⁷⁾ 이중풍선으로 경피적 풍선확장 승모판성형술을 시술후 임상적으로 1년 추적관찰이 가능하였던 100예를 대상으로, 심초음파 추적검사 및 추적 심도자검사가 가능하였던 37예중 8예(22%)에서 재협착이 있었으며, 이를 심초음파점수 8을 기준으로 나누어 볼 때, 9이상인 경우에서 70%, 8이하인 경우 4%에서 재협착을 보였다고 보고하였다. Chen등은⁸⁾ Inoue풍선으로 경피적 풍선확장 승모판성형술을 시술한 후 27 ± 11 개월 추

적 검사가 가능하였던 71예중 단 1예에서 재협착이 있었다 하였다. 이들 추적검사에 대한 보고들은 각각 재협착에 대한 정의가 다르고, 심초음파점수에 대한 적용여부의 일관성이 없어 서로 비교하기 어려운 점이 있다.

저자들의 경우 재협착의 빈도는 23%로 심초음파점수를 이용하고, 같은 재협착의 정의를 사용한 Palacios등⁷⁾과 유사하였다.

재협착의 요인분석에 있어서는 Palacios등이⁷⁾ multiple regression에서 심초음파 점수와 심방세동이 유의있는 변수라 하였으나 저자들의 경우에는 multiple regression에서는 유의있는 변수를 발견하지 못하였으며, 판별분석에서 경피적 풍선확장 승모판 성형술 전의 승모판 구면적 과 심초음파점수가 유의있는 변수로 발견되었다.

경피적 풍선확장 승모판성형술 직후의 조기결과에 따라 장기추적관찰결과를 살펴보면 시술 직후 승모판 구면적이 1.5cm^2 이상인 경우에는 넓어진 승모판 구면적이 비교적 잘 유지되나, 시술 직후 승모판 구면적이 1.5cm^2 이하인 경우는 승모판 구면적의 감소가 일어나며, 심초음파점수가 9이상인 군에서 8이하인 군보다 승모판 구면적의 감소가 빨리 진행되는 것으로 보아, 심초음파점수가 높고 suboptimal result가 예상되는 예에서는 경피적 풍선확장 승모판성형술은 relative contraindication이 된다 하겠다.

본연구의 결과에서 특이한 것은 이중풍선 사용 군보다 Inoue풍선 사용 군에서 재협착율이 높고, 재협착이 진행되는 속도 역시 이중풍선 사용 군의 경우 서서히 진행되는데 반해, Inoue풍선 사용 군은 3개월 만에 비록 통계학적인 의미는 없으나 빠른 속도로 진행된 양상을 보여 주고 있으며, 장기추적관찰시 재협착이 일어나는 군에서는 3개월 추적검사시 이미 시술직후에 비해 유의있는 승모판구의 감소가 있고, 재협착이 발생하지 않는 군에서는 승모판구의 확장이 변함없이 유지되는 것으로 보아 재협착의 기전으로 팽창된 승모판구의 수축이 중요하며, 이중풍선과 단일풍선에 따라 승모판구 확장기전에 차이가 있을 가능성이 있음을 보여주고 있어 향후 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

경피적 풍선확장 승모판성형술후 추적관찰(평균 13±4개월)이 가능하였던 108예를 대상으로 (평균연령 42±10, 남녀비 28/80, 평균 심초음파 점수 8.0±1.6) 승모판 구면적의 변화 및 이에 관여하는 요인을 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 승모판의 재협착을 PMV 시술 후의 승모판 구면적에서 시술전의 승모판 구면적을 뺀 값, 즉, PMV 시술 후 얻을 수 있었던 승모판 구면적의 증가분이 추적검사시 50% 이상 감소한 경우로 정의하여, 전예에서의 재협착율은 23/108% 였으며, 시술 직후 승모판 구면적 1.5cm² 이상 이었던 군의 재협착율은 20%, 1.5cm²미만이었던 군의 재협착율은 43%이었다.

2) 재협착의 영향을 미치는 요인을 판별분석 한 결과 시술전 승모판 구면적 과 심초음파점수가 유의있는 요인으로 구하여 졌다.

3) 재협착을 보였던 군에서는 3개월 추적검사시 유의있는 승모판구의 감소를 보이고 장기 추적관찰시 현저한 승모판구의 협착을 보였으며, 재협착이 없는 군에서는 시술 후 얻은 승모판구 면적이 장기 추적관찰시에도 변함없이 유지되었다.

4) Inoue풍선 사용 군에서 이중풍선 사용 군보다 높은 재협착율을 보였다.

본 연구는 연구대상이 추적관찰이 가능하였던 예만을 대상으로 하였음으로 경피적 풍선확장 승모판성형술의 진정한 재협착율을 알기에는 부족한 점이 있다 하겠으며 Inoue풍선과 이중풍선의 효과와 작용기전에 대해서는 추후 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

References

- 1) Inoue K, Owaki T, Nakamura 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) Wilkins GT, Weyman AE, Abascal VM, Block PC, Palacios IF : *Percutaneous mitral valvotomy : An analysis of echocardiographic variables related to*

outcome and the mechanism of dilatation. Br Heart J 60 : 299-308, 1988

- 3) Herrmann HC, Wilkins GT, Abascal VM, Weyman AE, Block PC, Palacios IF : *Analysis of factors influencing early results*. J Thorac Cardiovasc Surg 96 : 33-38, 1988
- 4) Reid CL, Chandraratna AN, Kawanishi DT, Kotlewski A, Rahimtoola SH : *Influence of mitral valve morphology on double-balloon catheter balloon valvuloplasty in patients with mitral stenosis. Analysis of factors predicting immediate and 3 month results*. Circulation 80 : 514-524, 1989
- 5) 탁승재 · 이웅구 · 심원흠 · 조승연 · 권준 · 장양수 · 김성순 · 박승정 : 승모판 협착증 환자에서의 경피적 승모판 풍선협착 성형술 “시술후 조기결과에 영향을 미치는 인자들에 대해서” 대한내과 학회잡지 추계학술대회 초록집 154p, 1989
- 6) Pektas O, Isik E, Coskun M, Demirkan D, Genc C, Tore HF, Uyan C, Dokumaci B : *Late hemodynamic changes in percutaneous mitral valvuloplasty*. Am Heart J 119 : 112-120, 1990
- 7) Palacios IF, Block PC, Wilkins GT, Weyman AE : *Follow-up of patients undergoing percutaneous mitral balloon valvotomy. Analysis of factors determining restenosis*. Circulation 79 : 573-579, 1989
- 8) Chen CR, Hu SW, Chen JY, Zhou YL, Mei J, Cheng To : *Percutaneous mitral valvuloplasty with a single rubber-nylon balloon(Inoue balloon) : Long-term results in 71 patients*. Am Heart J 120 : 561-568, 1990
- 9) Al Zaibag M, Ribeiro PA, Al Kasab S, Halim M, Idris MT, Habbab M, Shahid M, Sawyer W : *One year follow-up after percutaneous double balloon mitral valvotomy*. Am J Cardiol 63 : 126-127, 1989
- 10) 박승정 · 조승연 · 심원흠 · 이웅구 · 김성순 · 탁승재 · 백경권 : 경피적 승모판 풍선확장 판막성형술 후의 추적 관찰. 순환기 19 : 255-263, 1989
- 11) Block PC, Palacios JF, Jacobs ML, Fallon JT : *Mechanism of percutaneous mitral valvotomy*. Am J Cardiol 59 : 178-179, 1987
- 12) Ribeiro PA, al Zaibag M, Rajendran V, Ashmeg A, al Kasab S, al Faraidi Y, Halim M, Idris M, al Fagih MR : *Mechanism of mitral valve area increase by in vitro single and double balloon mitral valvotomy*. Am J Cardiol 62 : 264-269, 1988
- 13) Turi ZG, Reyes VP, Raju BS, Raju R, Humar PN, Rajagopal P, Sathyanarayana PV, Rao DP, Srinath

- K, Peters P, Connors B, From B, Farkas P, Wynne J : *Percutaneous balloon versus surgical closed commissurotomy for mitral stenosis : A prospective, randomized trial. Circulation* 83 : 1179-1185, 1991
- 14) Grantham RN, Daggett WM, Cosimi AB, et al : *Transventricular mitral valvotomy : analysis of factors influencing operative and late results. Circulation* 49 and 50(supp II) : II, 1974
 - 15) Hoeksema TD, Wallace RB, Kirklin JW : *Closed mitral commissurotomy : recent results in 291 cases. Am J Cardiol* 17 : 825-828, 1966
 - 16) Mullin EM, Glancy DL, Higgs LM, Epstein SE, Morrow AG : *Current results of operation for mitral stenosis : Clinical and hemodynamic assessment in 124 consecutive patients treated by closed commissurotomy or valve replacement. Circulation* 46 : 298-308, 1972
 - 17) Ellis LB, Singh JB, Morale DD, Harken DE : *Fifteen to twenty year study of one thousand patients undergoing closed mitral valvuloplasty. Circulation* 48 : 357-364, 1973
 - 18) John S, Bashir VV, Jairaj PS, Muralidharan S, Sundar Rao PSS : *Closed mitral valvotomy : early results and long-term follow-up of 3724 consecutive patients. Circulation* 68 : 891, 1983
 - 19) Kapoor AS : *Interventional cardiology, New York : Springer-Verlag, 248, 1989*
 - 20) Cutler EC, Levine SA : *Cardiotomy and valvotomy for mitral stenosis : experimental observations and clinical notes concerning an operated case with recovery. Boston Med Surg J* 188 : 1023-1027, 1923
 - 21) Ellis LB, Benson H, Harken DE : *The effect of age and other factors on the early and late results following closed mitral valvuloplasty. Am Heart J* 75 : 743-751, 1968
 - 22) Grantham RN, Daggett WM, Cosimi AB, et al : *Transventricular mitral valvotomy : analysis of factors influencing operative and late results. Circulation* 49, 50(Pt 2) : II200-212, 1974
 - 23) McKay RG, Lock JE, Safian RD, et al : *Balloon dilation of mitral stenosis in adult patients : post-mortem and percutaneous mitral valvuloplasty studies. J Am Coll Cardiol* 9 : 723-731, 1987
 - 24) John S, Bashir VV, Jairaj PS, et al : *Closed mitral valvotomy : early results and long-term follow-up of 3724 consecutive patients. Circulation* 68 : 891-896, 1983
 - 25) Ellis LB, Singh JB, Morales DD, Harken DE : *Fifteen to twenty year study of one thousand patients undergoing closed mitral valvuloplasty. Circulation* 48 : 357-364, 1973
 - 26) Higgs LM, Glancy DL, O'Brien KP, Epstein SE, Morrow AG : *Mitral restenosis : an uncommon cause of recurrent symptoms following mitral commissurotomy. Am J Cardiol* 26 : 34-37, 1970
 - 27) Heger JJ, Wann LS, Weyman AE, Dillon JC, Feigenbaum H : *Long-term changes in mitral valve area after successful mitral commissurotomy. Circulation* 59 : 443-448, 1979
 - 28) Higgs LM, Glancy DL, Epstein SE, Morrow AG : *Mitral restenosis : an uncommon of recurrent symptoms following mitral commissurotomy. Am J Cardiol* 26 : 34-37, 1970