

# 테플론 펠트를 사용한 승모판막 성형술: 고가의 상업적 제품에 대한 대체물로 가능한가?

박 국 양\* · 전 양 빈\* · 박 철 현\*

## Teflon Felt Strip Mitral Valve Repair as an Alternative to Expensive Commercial Rings

Kook-Yang Park, M.D.\*, Yang-Bin Jeon, M.D.\*, Chul-Hyun Park, M.D.\*

**Background:** Prosthetic annuloplasty rings are used for the reconstruction of the mitral valve annulus. However, there is controversy over the best ring to use for reconstruction. In this study, we evaluated the long term result of using a Teflon felt strip as an alternative to commercial rings. **Material and Method:** From 1996 to 2007, we enrolled 47 patients with pure mitral regurgitation greater than grade III. All patients had an ejection fraction of 40% or more. Patients with congenital heart disease or other valvular heart disease were excluded from this study. They were divided into two groups; the commercial ring group (Group CR) and the Teflon felt ring group (Group TF). **Result:** There was no mortality. The postoperative echocardiography showed no significant change in the overall ejection fraction (from 58.0±11.2% to 42.8±8.4%). There were no significant differences between the two groups with regard to morbidity, the reoperation rate and recurrence of mitral regurgitation greater than grade II. **Conclusion:** The long term results from this study showed that posterior mitral annuloplasty using Teflon felt had similar results compared to annuloplasty using commercial rings.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2008;41:216-222)

**Key words:** 1. Mitral valve, repair  
2. Prosthetic ring

### 서 론

2005년도 현재 대한 흉부외과학회에 집계된 심장판막 수술 환자의 통계를 보면 2055예의 판막 수술이 시행되었는데 이 중 396예에서 승모판막 성형술이 시행되었다[1]. 각 병원별로 성형술시 사용한 판막윤의 정확한 통계는 없지만 대부분이 상업화된 고가의 인공판막윤(commercial ring)을 사용했을 것으로 추정되고 있다.

승모판막의 역할은 혈액의 역류를 막기 위한 것인데 여러 가지 원인에 의해 승모판막윤이 늘어나면 판막첨의 접촉하는 면적이 줄어들게 되고 심할 경우 아예 접촉하는

부분이 없어지면서 심한 역류현상을 보이게 된다. 이러한 경우 가장 기본적인 수술방법은 늘어난 판막윤을 줄여주는 것이다. 이때 판막윤을 어떤 방법으로 줄여주는 것이 장기적으로 승모판막부전의 재발을 막을 수 있는가가 논점이 되고 있다. 그러나 승모판막 폐쇄부전 환자에서의 장기성적으로 좌우하는 중요한 인자 중 하나는 판막윤 축소이전에 판막이나 판막하부의 성형이 완전하게 이루어져야 한다는 점이다. 판막 또는 판막 하부의 성형술의 원칙이 지켜지지 않고 판막윤자체의 축소 성형술만을 시행한다면 장기적 성적이 좋지 않을 것은 분명하다. 국내에서 다른 저자들의 발표를 보더라도 불완전한 성형술이 가

\*가천의과학대학교 길병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Gachon University Gil Medical Center

†이 논문은 2005년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2005-041-E00258).

논문접수일 : 2007년 6월 27일, 심사통과일 : 2007년 11월 10일

책임저자 : 박국양 (405-760) 인천시 남동구 구월동 1198, 가천의과학대학교 길병원 흉부외과

(Tel) 032-460-3222, (Fax) 032-232-0439, E-mail: park@nate.com

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

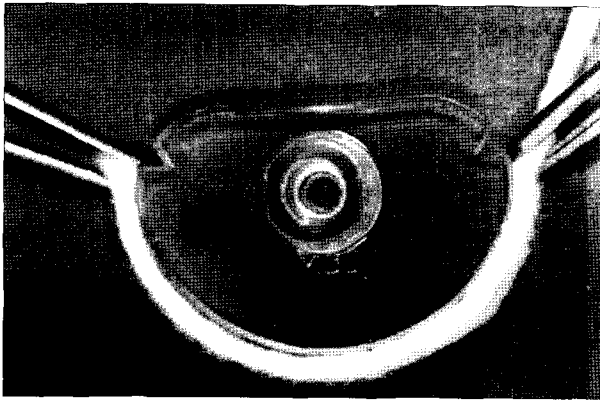


Fig. 1. Sizing of Teflon felt strip: Length of Teflon felt was measured using Carpentier-Edward annulus sizer. The width of the felt was approximately 3-4 mm.

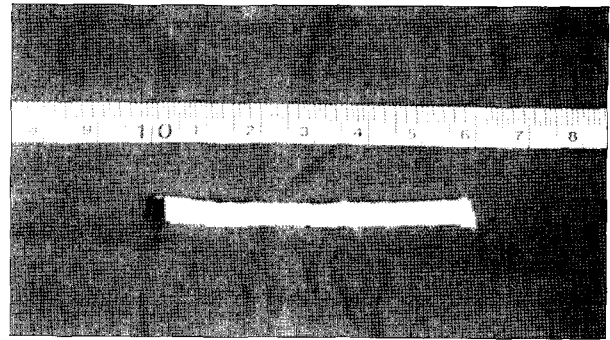


Fig. 2. The length of the felt was measured and recorded for each case.

장 많은 재발의 원인이 되고 있다[2].

본 연구에서는 현재 가장 많이 사용되고 있는 고가의 상업적 판막윤(commercial ring)을 사용한환자군(CR group)과 비교적 저가의 Teflon felt를 사용한 환자군(TF group)을 비교해보고 과연 저가의 테플론 펠트가 상업적 판막윤 만큼 효과적인지 판단해보기로 하였다.

### 대상 및 방법

1996년부터 2007년 3월까지 순수한 승모판막의 역류로 승모판막륜 성형술(mitral annuloplasty)을 시행한 47명의 환자를 후향적으로 연구하였다.

본 연구에서는 사용된 판막윤 성형술의 장기적 성적이 순수하게 판막윤의 종류에 따라 영향을 받는지를 확실하게 하기 위하여 장기적 관찰시 판막부전에 영향을 줄 수 있는 경우를 최소화 하도록 다음과 같은 원칙을 정하였다. 1) 선천성 심질환, 허혈성 심질환, 승모판막 협착증이 동반된 경우는 연구에서 제외하였다. 2) 좌심실 구축력이 40% 이하인 경우에는 연구대상에서 제외하였는데 이는 좌심실 확장에 따른 판막부전의 영향을 고려한 것이다. 3) 승모판막 부전이 심 초음파상 III/IV도 이하인 경우도 연구에서 제외하였다. 4) 나이가 15 세 이상 70세 미만으로 한정하였다. 이는 15세 이하인 경우 류마치스성 승모판막 부전의 가능성이 많으며 이런 경우 판막 성형술의 결과와 무관하게 판막의 변형으로 인하여 부전이 진행되는 경우가 많기 때문이다. 70세 이상인 고령환자의 경우 장기적 관찰의 결과가 문제가 될 수 있기 때문에 제외하였다. 5)

마지막으로 당연히 수술 후 정기적으로 외래 추적이 가능하고 약물을 사용한 환자를 대상으로 하였으며 심장 초음파 등으로 승모판막 부전 정도 판정이 가능한 환자를 참여시켰다.

최종적으로 연구대상에 포함된 환자는 상품화된 판막윤 (CR group)을 사용한 환자가 19명, 테플론을 이용한 환자(TF group)가 28명이었으며, 연구 대상환자들의 나이, 남녀비, 수술전 NYHA 기능분류, 수술전 승모판막 역류 정도, 고혈압, 당뇨등 위험 인자, 수술전 초음파 검사상 심박출율, 좌심실지표, 좌심방크기, 수술후 승모판막을 통한 확장기 압력차(mean pressure gradient) 등을 측정하였다. 판막 성형수술의 방법은 판막윤을 줄여주는 판막윤 성형술전에 판막첨의 사각형 절제술, 인공 건삭 삽입술, 유두근 절제술, 2차 건삭제거술 등 일반적으로 흔히 사용하는 판막하 또는 판막성형술의 술기를 사용하였으며 수술중에 좌심방을 통해 생리식염수를 좌심실로 충전하여 좌심실을 확장시킨 상태에서 이러한 판막하 성형술이 만족하게 진행되었는지를 먼저 확인하고 판막윤 축소 성형술을 진행하였다.

판막성형술시 Teflon felt의 넓이는 약 3~5 mm의 폭으로 하였으며 길이는 종래 사용하던 Carpentier-Edward 판막윤 크기 측정기(C~E sizer)를 사용해서 결정하였다. 즉 양쪽 교련부에 봉합을 한뒤 약간 긴장된 상태로 잡아 당긴뒤에 C~E sizer를 넣고 적당한 크기를 고른 후 이 C~E sizer에 맞추어 Teflon felt의 길이를 재단하였다(Fig. 1, 2). 그러나 이러한 길이는 테플론 자체가 고정된 ring이 아니므로 판막윤에 놓여진 봉합사 매듭을 조여줄 때 얼마든지 줄어들 수 있는 여지가 있다. 따라서 재단된 테플론 펠트위로 봉합사를 묶을 때는 이러한 점을 감안하여 너무 심하게 판막윤이 줄어들지 않도록 주의하였으며 모든 봉

**Table 1.** Comparison of echocardiographic data between two groups (CR vs TF groups)

Data	Commercial ring (n=19)	Teflon felt (n=28)	p value
Age	52.1±16.5	48.3±14.6	.255
Sex (M/F)	7 : 21	3 : 16	
MR Grade	3.6±0.4	3.5±0.5	.215
NYHA class	2.6±0.5	2.3±0.8	.158
CHF (%)	57.9	46.4	.440
DM (%)	10.5	3.6	.557
Hypertension (%)	42.1	39.3	.847
EF (%)	55.9±9.9	59.5±11.9	.304
EDD (mm)	61.7±9.0	59.3±6.5	.313
ESD (mm)	40.9±7.8	37.5±7.0	.107
LAD (mm)	53.1±9.5	49.7±11.7	.163
RVP (mmHg)	37.2±12.3	38.4±16.8	.745
CPB time (min)	140.5±46.8	111.3±30.3	.019
ACC time (min)	90.1±35.5	72.8±25.8	.061
Postop mean PG	3.51±1.34	3.38±1.32	.687

MR=Mitral Regurgitation; NYHA=New York Heart Association; CHF=Congestive Heart Failure; DM=Diabetes Mellitus; EF=Ejection Fraction; EDD=End-Diastolic Dimension; ESD=End-Systolic Dimension; LAD=Left Atrial Diameter; RVP=Right Ventricular Pressure; CPB=Cardiopulmonary Bypass; ACC=Aortic Cross Clamp; PG=Pressure Gradient.

합사 매듭이 완결된 후에는 승모판막의 입구면적을 측정하여 협착이 없는지 확인하였다.

수술이 완료되고 심폐기 가동이 중단되면 모든 환자에서 경식도 초음파를 이용하여 승모판막 부전증의 정도 및 좌심실 기능을 측정하였고 만약 수술중에 측정된 심초음파상 역류정도가 II/IV도 이상이면 재수술을 시행하는 것을 원칙으로 하였다.

심폐기 가동시간은 CR group 140.6±46.8분, TF group 111.3±30.4분이었고(p=0.019), 대동맥 차단 시간은 CR group 90.1±35.5분, TF group 72.8±25.8분이었다(p=0.061). CR group에서 심폐기 가동시간과 대동맥 차단 시간이 길었던 이유는 비교적 저자의 수술초기에 CR group대상 환자가 많았기 때문이다.

심장 초음파 검사는 수술 후 1주일과 약 1년 뒤에 시행하는 것을 원칙으로 하였으나 환자의 사정 등에 의해 다양한 기간에 걸쳐 관찰하였다. 검사는 좌심실 기능, 좌심실 크기, 좌심방 크기 및 우심실 압력 등의 변수들을 중점적으로 측정하였다. 통계는 SPSS 12.0을 이용하여, 연속변수를 평균±표준편차로 표시하였으며, 평균치 비교는 비모

수적 방법인 Mann-Whitney 방법을, 비연속 변수의 분석은 교차 분석을 이용하였다. 재수술률과 승모판막 역류의 재발률의 분석은 Kaplan-Meier방법을 이용하였다.

## 결 과

관찰대상인 두 그룹의 평균 나이는 각각 52.2±16.6세 (CR group), 48.3±14.7세(TF group)였으며, 남녀 비는 CR group 21 : 7, TF group 16 : 3으로 여자 환자가 많았다. 수술 전 New York Heart Association (NYHA) 기능 분류는 각각 2.63±0.6과 2.4±0.8이었으며 수술 전 승모판막 역류 정도는 3.6±0.5, 3.5±0.5로 의미있는 차이는 없었다. 고혈압, 당뇨 및 심부전증의 유병률은 각 군간에 차이가 없었다. 수술 전 심장 초음파 검사에서 심박출률은 CR군에서 55.9±9.9%, TF군에서 59.5±11.9%였으며 좌심실 확장기말 지름은 CR group 61.7±9.0 mm, TF group 59.3±6.5 mm; 좌심실 수축기말 지름은 CR group 40.9±7.8 mm, TF group 37.5±7.0 mm; 좌심방 크기는 CR group 53.1±9.5 mm, TF group 49.7±11.7 mm; 승모판막을 통한 평균 압력차는 CR group 3.51±1.34 mmHg, TF group 3.38±1.32 mmHg로 두 군간에 큰 차이가 없었다(Table 1).

두 군에서 사망환자는 없었으며, 전체적으로 관찰 기간은 164 환자·년이었고, CR group과 TF group은 각각 50.2±44.5개월(1~134개월)과 27.6±20.3개월(1~69개월) 동안 관찰할 수 있었다. 수술 후 부정맥은 CR group 6명, TF group 7명에서 발생했으며 통계적으로 유의하지 않았다(p=0.621). 저심박출 징후가 CR group에서 1명, TF group에서 3명 발생하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

수술 후 심장 초음파 검사는 평균 23.9±31.2개월에 시행하였으며, 전체적으로 심박출률은 변화가 없었으나(58.0±11.2%에서 58.4±8.9%로), 좌심실 이완기말 지름은 60.3±7.7 mm에서 49.3±4.7 mm로, 수축기말 지름은 38.9±7.5 mm에서 32.9±4.9 mm로, 좌심방 지름은 51.1±10.9 mm에서 42.8±8.4 mm로, 그리고 우심실 압력은 37.9±15.1 mmHg에서 27.3±9.8 mmHg로 통계적으로 유의하게 향상되었으며 두 군간에 유의한 차이는 없었다.

또한 승모판막 역류의 재발로 인한 재수술은 CR group에서 2명, TF group에서 1명이 있었으며, 5년째 재수술의 자유율은 CR group이 89.47%, TF group이 96.43%였으며 통계적 차이는 없었다(p=0.557, Fig. 3). CR군에서 발생한 두명의 재수술을 살펴보면 한 명은 심부전의 악화로 인하여 1년 6개월만에 심장이식을 하였으며 다른 한명은 1차

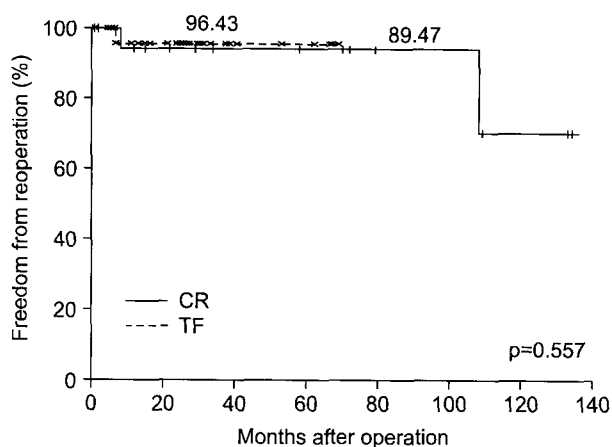


Fig. 3. Freedom from reoperation due to recurrent mitral regurgitation between commercial ring (CR) and Teflon felt (TF) groups

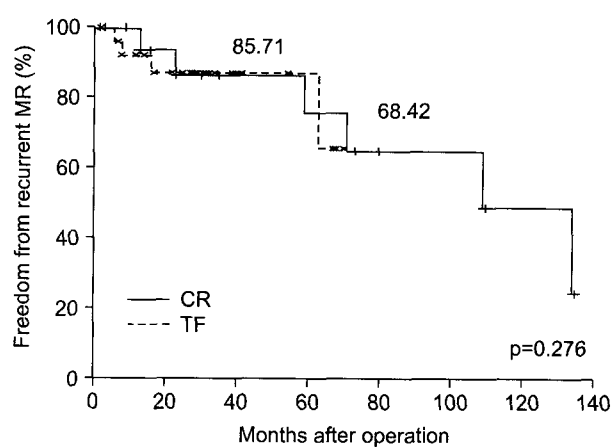


Fig. 4. Freedom from recurrent mitral regurgitation ( $\geq 2$ ) between commercial ring (CR) and Teflon felt (TF) groups.

성형술시 판막교련부 성형술 미숙으로 인한 재발로 3개월 만에 판막 치환을 한 경우였다. TF군에서는 1명이 재수술을 받았는데 역시 1차 수술시 실시한 건삭재건술과 판막첨 성형술(slicing)이 불완전하여 판막치환술을 실시한 경우였다.

관찰 기간 동안 역류 정도 2이상의 승모판막 역류가 CR group에서 6명, TF group에서 4명 관찰되었으며 5년에 2이상의 승모판막 역류 자유율은 CR group에서 68.42%, TF group에서 85.71%로 통계적으로 유의하지는 않았다 ( $p=0.276$ , Fig. 4).

두 군에서 퇴원시까지 용혈성 빈혈을 보이는 경우는 없었으나 TF group에서 퇴원후 한명의 환자가 일시적인 용혈성빈혈을 보인 경우가 관찰되었다. 이환자는 수술후 3개월정도에서 헤모글로빈이 7.6까지 감소하였다가 수술후 9개월후 용혈성 빈혈이 소실되었다. 이 환자에서 용혈성 빈혈의 원인은 승모판막 역류는 grade I으로 많지는 않았지만 소량의 역류일지라도 역류의 방향이 Teflon felt나 봉합사를 거치면서 용혈이 발생하였다고 판단되며 이부위가 심장내 내막화가 진행되면서 소실된 것이 아닌가 생각하고 있다.

### 고 찰

Teflon<sup>®</sup>은 DuPont research laboratories (Jackson Laboratory in New Jersey) 의 Dr. Roy Plunkett에 의해 1938년 4월 6일 발견된 제품으로 PTFE 즉 polytetrafluoroethylene (PTFE)으로 구성되어 있다. Plunkett은 당시 Freon<sup>®</sup> 냉동매체를

관찰하고 있던 중 tetrafluoroethylene이 스스로 중합되어 PTFE로 변형되는 것을 발견하게 된 것이다. PTFE는 1945년도에 DuPont Teflon<sup>®</sup>이라는 이름으로 처음 시장에 선을 보이게 되는데 분자량이 30,000,000을 넘는 거대 물질로 표면은 매우 미끄러워 어떤 물질도 흡착이 되지 않아 요리기구에도 사용되고 있다. 의학적으로도 이러한 비 흡착성 성질은 매우 유용하게 사용되어 체내 특히 심장내 봉합사에 보강재료인 pledget, membrane, patch, strip등으로 흔히 사용되는 물질이다. 친수성이 매우 적고 혈전 형성이 잘 되지 않을 뿐만 아니라 거의 모든 화학물질에 대해 불활성이어서 체내에 사용될 경우 안정적이고 내구성인 것이 장점이다[3].

어떤 인공판막윤(annuloplasty ring)을 사용하는 것이 좋은가 하는 문제는 오랫동안 외과의사들의논쟁이 되어왔다. 카펜티어 링(Carpentier-Edward ring)처럼 고정되어 봉합을 해도 판막윤이 줄어들지 않을 뿐 만 아니라 심장의 움직임에도 판막윤이 고정되는 것을 선호하는 외과의사들도 있고 듀란링(Duran ring)처럼 부드럽게 상품화가 되어있어서 판막윤의 크기를 줄여줄 뿐만 아니라 심장의 움직임에 따라 판막윤도 움직여주는 소위 유동적 링(flexible ring)도 최근 선호되고 있다.

고정형 인공 판막륜은 오랫동안의 역류로 인한 심방과 심실의 확장으로 인해 이차적으로 늘어난 판막륜을 재건하고, 수선된 판막에 가해지는 장력을 최소화하여 승모판막 재건술을 안정화하고, 판막의 유합을 향상시키고, 더 이상의 판막륜의 확장을 막기 위해 Carpentier에 의해 소개되었다[4].

그러나 승모판막의 해부학적, 기능적 역할에 대한 연구가 깊어지면서 판막륜이 승모판막 기구의 기계적 기능에 대하여 반복적인 수축과 이완을 통하여 능동적으로 기여하는 역동적인 구조물로 밝혀지면서 고정형 판막륜의 단점들이 부각되었다. 인공 판막륜에 의한 승모판막륜의 단단한 고정은 역동적인 판막륜의 운동을 감쇄시킴으로써 이완기에 경판막 혈류에 영향을 주고 심실과 판막의 상호작용을 변화시켜 좌심실 기능을 저하 시킨다[5-7]. 이런 잠재적인 단점들을 극복하기 위해 비고정형 판막륜이 개발되었고[8], Cooley와 Bex는 승모판막에서 판막 후엽만 유일하게 확장된다는 해부학적 근거하에 단독 후판막윤 재건술을 주장하였다[9].

이 후에도 여러 가지 재료를 이용한 판막륜 재건술이 소개되었으며, 수많은 재건술의 옵션들이 생겨났음에도 불구하고 그런 ring의 수술 후 판막륜 운동 및 좌심실 기능에 대한 효과에 대한 정보는 매우 드물었다. David는 처음으로 비고정형과 고정형 ring을 이용한 재건술의 효과를 비교 분석하였는데, 그에 의하면 단기적으로는 비고정형 ring이 좌심실 기능의 향상 면에서 우월하였으나 장기적으로는 그 효과가 떨어진다고 보고하였다[9]. 또한 Okada도 David와 비슷한 연구 결과를 보고하였는데, 비고정형의 경우 경승모판 혈류가 고정형에 비해 우월하였으며, 고정형은 승모판막 표면적의 역동적 운동이 소실된다고 하였다[7].

이상의 연구는 Carpentier classic ring과 Duran flexible ring에 관한 연구였으며, 최근 사용되는 Cosgrove ring에 대한 연구는 상반되는 결과를 보여 주었다. Dall'Agata는 C모양의 비고정형 Cosgrove ring을 치환한 후 초기에 판막의 기계적 운동력이 보전되는 것을 관찰하였다[10,11].

이러한 논쟁의 여지가 많은 근거로 인해 아직도 판막륜의 선택에 있어서 어느 것이 좋다는 확실한 답은 없지만, 대략 비고정형이 판막의 운동력 보전에 우수하고 특히 가운데가 트인 C모양의 경우 더 나을 것이라 미루어 짐작할 수 있다.

저자의 경우에도 여러가지 다양한 판막 성형술 제품을 사용해왔으나 수술 경험이 쌓이면서 느끼는 것은 판막성형술에 있어서 가장 중요한 관건은 어떤 인공판막윤을 사용하느냐가 아니라는 점이다. 수술결과를 좌우하는 요인은 우선 환자의 선택 즉 판막성형술이 가능한 환자를 잘 선택해야 하며 다음으로 중요한 것은 판막윤 성형술 이전에 판막이나 건삭, 유두근 이상등을 완벽하게 교정해야 한다는 점이다. 이러한 판막윤 축소이전에 완벽해야 할

Table 2. Comparison of cost (commercial ring vs Teflon felt)

Commercial ring	Total cost (Won)	Patient cost (20%)
C~E ring	786,910	157,382
Cosgrove ring	786,910	157,382
Duran ring	786,910	157,382
Teflon felt	20,000	4,000

외과적 수기가 성공하지 못하고 단순히 판막윤 축소성형술만 가지고 어떤 인공판막윤을 사용하는 것이 좋다하고 논한다는 것 자체가 모순이라는 것이다. 우리나라 현실상 류마치스 환자가 많은 것은 사실이고 대부분의 환자가 협착과 부전이 동반되어 있는 상황에서 단지 ring만 가지고 어느 것이 좋으나 하는 것은 우선 사항의 중요성이 뒤바뀌었다고 본다. 다시 말해서 판막과 판막하부 구조에 대한 성형술이 잘되면 ring은 어느 것을 사용하든 심장기능에는 큰 영향을 끼치지 않는다는 것이 본인의 생각이다.

또 하나 저자가 주장하는 것은 판막윤 축소 성형술시 사용하는 봉합사는 대부분 비흡수성으로 이미 늘어나지 않는 재질(저자의 경우 Ethibond 2-0, Ethicon, Inc. USA)을 사용한다는 사실이며 승모판막윤에 단속적으로(interruptedly) Ethibond를 사용하여 매듭을 짓는다면 이 자체가 이미 판막을 줄여주는 역할을 한다는 사실이다. 물론 단속적으로 봉합을 하는 사이사이가 간격이 있을 수 있기 때문에 이 부분이 늘어나지 않겠느냐고 주장할 수도 있지만 그 것은 테플론 이나 다른 상업적 인공판막윤이나 마찬가지로 지이다. 수술후 시간이 지나서 판막윤이 확장될 때 이러한 봉합사가 늘어난다면 모르지만 현재까지는 그러한 증거는 없다. 즉 이러한 비 흡수성 인조 봉합사의 비탄력적인 장력에 테플론 펠트는 보조역할을 더하는 것 일 뿐이다. 이러한 역할은 다른 상업적 판막윤도 마찬가지라는 것이 저자의 판단이다.

이러한 기능적인 장점이 크지 않는데 비해 가격은 너무 차이가 많이나는 것이 현실이다(Table 2). 현재 사용되고 있는 인공판막윤의 가격은 회사마다 제품에 차이는 있으나 가격은 보험가로 고정되어있는데 Table 2에서처럼 보험가로 786,910원으로 책정이 되어있으며 20%가 본인부담일 경우 157,382원을 환자가 직접 부담한다는 것을 알 수 있다. 이에 비해 Teflon felt를 사용할 경우 이보다 훨씬 적은 2만원 정도만 부담하면 된다. 가격 면에서는 비교가 되지 않는다.

그래서 본 교실에서는 생체에 무해하고 심장 수술에 있어서 다양하게 사용되는 값싼 테프론을 이용해 판막륜 재건술을 기획하게 되었다. 본 연구에서 초기 결과는 기존의 상품화된 ring과 비교할 때 큰 차이가 없었고, 오히려 수술 시간이 단축되는 양상을 보였다. 관찰 기간이 서로 차이가 있어 중장기 성적을 비교하기는 어려웠지만 큰 차이는 없으리라 생각된다. 상품화 ring과 마찬가지로 중장기적으로 이식된 테프론의 변화 양상 및 섬유화 여부가 향후 주요한 연구가 되리라 생각된다.

심장 판막륜의 재건술 방법은 위에서 지적한바 대로 현재까지 다양한 ring을 사용하고 있지만 대부분의 병원에서는 고가의 수입품을 사용하고 있는 현실이다. 그러나 단순히 판막륜을 줄여주는 역할을 하는 수술에는 이러한 고가의 제품을 사용할 필요가 없다는 것이 본 연구자의 생각이다. 즉 늘어난 판막을 줄여주고 이것이 추후 몇 년이 지난 후에도 늘어나지 않고 제 기능을 한다는 것이 증명된다면 필요 없이 고가의 제품을 사용해야 한다는 강박 관념에서 벗어날 수 있을 것이다.

사실 많은 저자들이 이러한 테플론 외에도 값이 저렴한 다른 많은 인조 판막륜을 사용하여 왔다. 이러한 물질로는 자가 심낭, 인조혈관 등이 있으며 간혹 문헌보고도 되었으나 중장기 성적은 알려져 있지 않은 것이 사실이다. 경험의 축적에 따른 수술결과도 차이가 있을 수 있으므로 위 두 군의 환자를 시기적으로 분류해보면 비록 후반에 TF 군에 속한 환자가 많기는 하였으나 어느 시기를 기점으로 두 군이 나뉘어 진 것은 아니고 골고루 분포하였다. 재수술의 환자를 시기적으로 살펴보면 1997년도에 1명, 1998년도에 1명, 1999년도에 1명으로 연구의 시기중 비교적 초창기에 발생하였으며 2000년도 이후에는 한명도 없는 점으로 보아 술자의 경험도 재수술에 영향을 크게 미친다고 판단된다. 특히 앞에서도 언급한 바와 같이 인공 판막륜 삽입보다는 판막 및 판막 하부에 대한 성형이 중요하다라는 점을 강조하고 싶다.

국내에서 발표된 타 병원의 수술 결과와 비교해보면 신흥주 등[2]은 1994년부터 2002년까지 승모판막 성형술을 받은 493명의 환자중 5예의 조기 사망(1.01%)과 5예의 만기 사망(1.01%)이 있었으며 재수술율은 1.42%였는데 승모판막 폐쇄부전의 재발은 45예(9.1%)에서 있었고 24예에서 술기와 동반된 재발이 발생하였는데, 불완전한 성형술로 인한 재발이 14예, 신전삭 길이의 부적합으로 인한 재발이 8예, 기타 원인으로 인한 재발이 2예 있었다고 보고하였다. 이러한 결과는 순수한 승모판막 폐쇄부전환자만

을 대상으로 한 연구가 아니고 폐쇄 부전과 협착이 동반된 환자도 포함 되었기 때문에 본 연구와 그 대상 환자에서 차이가 있다고 볼 수 있지만 결과만을 놓고 본다면 재수술율이 1.42%로 본 연구의 7%보다 낮다는 것을 알 수 있다.

본 저자들은 이 연구를 통하여 승모판막 부전증 환자의 판막륜 성형술시 테프론 제질의 판막륜이 기존 상업적으로 판매되고 있는 판막륜과 동일한 성적을 보임을 입증하였다. 수술 후 장기적으로 재수술율, 사망률, 초음파검사상 판막부전의 정도에 있어서 두 군간에 차이가 전혀 없음을 보고하는 바이다.

## 결 론

승모판막 폐쇄 부전증 환자에서의 심장 판막 성형술은 근본적으로 판막륜 축소 성형이전에 판막 및 판막 하부의 완벽한 성형이 선행되어야 하는 점이 중요하다. 성형술의 마지막 단계로 판막륜의 추가 확장을 예방하기 위해 삽입되는 인공판막륜은 그 종류에 상관 없이 이러한 선행과정을 보완 할 수 있으면 되는 것이다. 본 연구에서는 저가의 테플론 펠트를 이용한 승모판막 후륜 재건술이 기존의 상품화된 판막륜(commercialized ring) 제품에 비해 장기성적에 있어서 대등한 결과를 보였으며 본 심장센터에서는 승모판막 부전증의 판막륜 성형술 목적으로는 테플론 펠트를 지속적으로 사용하고 있다.

## 참 고 문 헌

1. 대한흉부외과 홈페이지 통계자료(www.ktcs.or.kr).
2. Shin HJ, Yoo DG, Lee YJ, et al. *Analysis of recurrent mitral regurgitation after mitral repair according to procedure or valve related causes.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2005;38:132-8.
3. www.teflon.com-The story of Teflon
4. Carpentier A, Deloche A, Dauptain J, et al. *A new reconstructive operation for correction of mitral and tricuspid insufficiency.* J Thorac Cardiovasc Surg 1971;61:1-13.
5. David TE, Komeda M, Pollick C, Burns RJ. *Mitral valve annuloplasty: the effect of the type on left ventricular function.* Ann Thorac Surg 1989;47:524-8.
6. Van Rijk-Zwikker GL, Mast F, Schipperheyn JJ, Huysmans HA, Brusckhe AVG. *Comparison of rigid and -exible rings for annuloplasty of the porcine mitral valve.* Circulation 1990;82(Suppl IV):58-63.
7. Okada Y, Shomura T, Yamaura Y, Yoshikawa J. *Compa-*

- ri son of the Carpentier and Duran prosthetic rings used in mitral valve reconstruction. *Ann Thorac Surg* 1995;59: 658-63.
8. Duran CMG, Ubago JL. *Clinical and hemodynamic performance of a totally flexible prosthetic ring for atrio-ventricular valve reconstruction. Ann Thorac Surg* 1976; 22:458-63.
  9. Cooley DA, Frazier OH, Norman JC. *Mitral leaflet prolapse: surgical treatment using a posterior annular collar prosthesis. Cardiovasc Dis Bull Tex Heart Inst* 1976;3: 438-42.
  10. Glasson JR, Green GR, Nistal JF, et al. *Mitral annular size and shape in sheep with annuloplasty rings. J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:302-9.
  11. Dall'Agata A, Taams MA, Fioretti PM, Roelandt JRTC, van Herwerden LA. *Cosgrove-Edwards mitral ring dynamics measured with transesophageal three-dimensional echocardiography. Ann Thorac Surg* 1998;65:485-90.

=국문 초록=

배경: 승모판막의 성형술시에 주로 사용하는 고가의 상업적 판막윤 (commercial ring)의 대체물로서 저가의 테프론 제질 (Teflon felt strip)을 사용하여 동일한 판막 성형술의 효과가 있는지 알아보려고 하였다. 대상 및 방법: 1996년부터 2007년 3월까지 가천의과대 길병원 심장센터에서 수술을 받은 순수한 승모판막부전증 환자만을 대상으로 하였다. 선천성 심장병, 대동맥 판막수술, 관상동맥수술 등 승모판막수술 외에 다른 수술이 동반되는 경우 대상에서 제외하였으며 승모판막협착이 동반된 경우도 연구에서 제외하였다. 승모판막의 부전의 정도는 초음파검사상 III 도 이상의 부전을 보일 때 수술을 시행하였으며 수술 후 정기적으로 외래 추적이 가능했던 47명의 환자를 대상으로 상품화된 ring을 사용한 군(CR Group, n=19)과 테프론을 이용한 군(TF Group, n=28)으로 나누어 전, 후향적으로 사망률, 재수술율, 초음파 검사상 혈액학적 결과를 조사하였다. 결과: 두 군에서 사망환자는 없었으며, 수술 후 심장 초음파 검사는 평균 23.9±31.2개월에 실시하였다. 전체적으로 수술 전후 혈액학적 지표를 비교해 보면 심실구축력은 58.0±11.2%에서 58.4±8.9%로, 승모판막을 통한 평균 압력차는 4.0±1.3 mmHg에서 3.43 mmHg±1.33으로 큰 변화가 없었으나, 좌심실 이완기말 지름은 60.3±7.7 mm에서 49.3±4.7 mm로, 수축기말 지름은 38.9±7.5 mm에서 32.9±4.9 mm로, 좌심방 지름은 51.1±10.9 mm에서 42.8±8.4 mm로, 그리고 우심실 압력은 37.9±15.1 mmHg에서 27.3±9.8 mmHg로 통계적으로 유의하게 향상되었다. 재수술은 상품화된 판막윤을 사용한 CR group에서 2명, TF group에서 1명 발생하였다. 2도 이상의 승모판막 역류는 두 군에서 각각 6명과 4명이 발생하였으며 두 군간의 통계적 차이는 없었다. 결론: 위 결과로 볼 때 저가의 테프론을 이용한 승모판막 후륜 재건술은 기존의 상품화된 판막윤(commercialized ring) 제품과 대등한 결과를 보였으며 이 결과에 의해 본 센터에서는 승모판막 부전증의 성형술에서 테플론 펠트를 지속적으로 사용하고 있다.

중심 단어 : 1. 승모판막 재건술  
2. 인공 판막윤