

승모판에서의 표준형 이오네스큐 판막의 조직실패

김종환

=Abstract=

Tissue Failure of the Standard-Profile Ionescu-Shiley Pericardial Valve in Mitral Position

Chong Whan Kim, M. D.

Structural deterioration of the bioprosthetic xenograft valves due to primary tissue failure occurs in two modes: from fatigue lesions with tear and wear with or without calcification and from calcification with obstruction. Two groups of consecutive 56 patients with the Hancock porcine aortic valve(HM) and of 113 patients with the standard-profile Ionescu-Shiley bovine pericardial valve(ISM) explanted from mitral position at the time of re-replacement surgery for primary tissue failure at Seoul National University Hospital until 1994, were studied for clinical and pathological features.

Their ages at primary implant were 31.9 ± 9.2 years in HM and 30.4 ± 12.5 years in ISM. Hemodynamic dysfunction of the failed mitral bioprostheses were predominantly insufficiency in HM(64.3%) and stenosis in ISM(51.3%)($p < 0.001$). Pathologic findings of the explanted mitral valves reflected these hemodynamic changes, revealing failure more often from tissue damage(tears and wears) in HM and more often from calcification in ISM($p < 0.001$). Explant period(from primary implant to explant) was relatively short in ISM(8.7 ± 2.6 years), compared with the one in HM(10.4 ± 2.6 years)($p < 0.001$).

In conclusion, both the Hancock and the Ionescu-shiley valves would fail from calcification as well as tissue damage. However, while the Hancock porcine valves in mitral position failed more frequently from tissue failure and insufficiency, the standard-profile Ionescu-Shiley pericardial valves did from calcification and stenosis, especially in young patients. Although the possibility of less occurrence of valve failure from mechanical reasons may be expected with newer generation bioprostheses, it does not seem to improve durability significantly unless further refinement in antiminerallization is achieved. Therefore, clinical use of the glutaraldehyde-treated bioprosthetic valves is, at present, limited to the patients of advanced age groups.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1996; 29: 1111-7)

Key words: 1. Heart valve prosthesis
2. Bioprosthetic
3. Reoperation

Table 1. Indication of re-replacement of cardiac valve prostheses.

Indication	Mechanical valve	Bioprosthetic valve	Total
Structural failure	249	249	
Paravalvular leak	13	5	18
Endocarditis	3	14	17
Other valve replacement	8	2	10
Valve thrombosis	5	2	7
Total	29	272	301

Table 2. Types and locations of explanted bioprosthetic valves for primary tissue failure

Valves	Mitral	Aortic	Tricuspid	Total
Porcine aortic:	76	9	5	90
Hancock	56	8	3	67
Angell-Shiley	14	1	1	15
Carpentier-Edwards	6	63	1	8
Bovine pericardial:	140	54	4	207
Standard Ionescu-Shiley	113	9	4	171
Low-profile Ionescu-Shiley	27			36
Total	216	72	9	297

서 론

생물학적 보철판막은 기계적 보철판막에 비하여 임상적 장점이 많아 1970년대부터 세계적으로 널리 사용되었으며 크게 돼지의 대동맥판막과 소의 심낭조직을 재료로 하는 2종의 이종판막으로 양분된다. 그러나 임상례가 증가하고 술후추적이 연장되면서 판막조직의 구조적 실패로 인한 대치판막의 재치환을 요하는 환자가 많아 이종조직판막의 내구성이 가장 중요한 임상적 문제점이 되기에 이르렀다.

서울대학교병원에서도 1976년부터 구르탈알데하이드로 처리한 이종조직판막을 심장판막 치환수술의 대치판막으로 사용하여 왔으며 판막의 구조적 실패로 인한 재치환수술 환자수도 증가하고 있다. 본 연구에서는 서울대학교 병원에서 이종조직판막의 구조적 실패로 재치환수술을 시행한 환자의 환자관련 특성과 적출한 심폐판막의 실패양상의 특징을 분석하였다.

대상 및 방법

서울대학교병원에서 첫 판막치환수술을 시행한 환자중 1994년 말까지 대치판막의 재치환을 요한 환자는 총 301례이며 이들 중 13례는 재치환한 대치판막을 다시 치환하였으며 독립례로 간주하였다.

기계적 보철판막의 재치환을 요한 환자는 29례이며 판막의 구조적 실패가 재치환수술의 적용이 됐던 환자는 없었다. 생물학적 보철판막을 사용하고 재치환수술을 요한 272례의 환자중 249례(91.5%)에서는 이종조직 판막의 일차성 조직실패로 발생한 구조적 실패가 판막의 재치환수술의 적용이었다(Table 1). 이들 249례의 일차성 조직실패

환자에서 재치환 수술시 적출한 판막은 총 297개이며 승모판이 가장 많아 2116개(72.7%)였다. 그중에서도 돈대동맥판막은 행콕판막이 그리고 우심낭조직판막은 표준형 이오네스큐판막이 많아 이들 두 종류의 판막을 승모판에 사용하였던 56례와 113례를 대상으로 환자관련 특성과 적출판막의 조직실패 양상의 특징을 분석하였다. 행콕판막은 1976년부터 1984년까지 그리고 표준형 이오네스큐판막은 1978년까지 그리고 표준형 이오네스큐 판막은 1978년부터 1986년까지 대치판막으로 사용하였다(Table 2).

실패판막의 혈류역동학적 변화는 술전 임상소견과 심도자법 검사를 토대로 판정하였다. 적출한 판막은 육안소견으로 병리학적 실패병변을 관찰하였다. 석회화병소는 육안으로 인정될 때로 하였으며 판엽의 운동성 제한도 참고하였다. 판엽에 단열, 파열, 천공, 조직손실이 있을 때를 조직손상으로 정의하였다. 일차성 조직실패로 인한 판막의 구조적 실패양상을 병리학적 변화에 따라 구분하여 석회화 병변만 있을 때와 조직손상만 있을 때 그리고 두 병변이 혼재할 때로 분류하였으며 판막조직에 병변이 없을 때도 따로 구분하였다. 판막봉합륜의 판누스형성이 있되 혈류역동학적 장애를 초래하였을 때를 판누스형성이 있는 것으로 판정하였다. 한편 판막적출기간은 첫 치환수술로부터 재치환수술까지의 기간으로 정의하였다.

통계학적 분석은 t-검정 또는 chi자승법에 의하였으며 p값이 0.05일 때를 통계학적 유의성 판정의 기준으로 하였다.

결 과

승모판에서 행콕판막을 적출하였던 56례와 표준형 이

Table 3. Patients with primary tissue failure of the Hancock and the standard Ionescu-Shiley valves in the mitral position.

	Hancock	Ionescu-Shiley	p Value
Number of patients	56	113	
Sex(Male: Female)	27:29	56:57	n. s.
Age at implant(yrs)	31.9±9.2	30.4±12.5	n. s.
Size of valve(mm)	28.3±2.6	28.6±2.5	n. s.

n. s. = not significant

이오네스큐판막을 적출하였던 113례의 양군으로 구분하여 관찰하였다. 양군의 성별분포에 유의한 차이는 없었고 환자의 첫 수술당시의 연령에서도 양군간에 차이가 없었다. 또한 사용한 대치판막의 크기에서도 양군간에 유의한 차를 보지 못하였다(Table 3).

적출한 실폐판막의 혈류역동학적 변화를 협착, 폐쇄부전 및 협착과 폐쇄부전의 혼합병변으로 구분하였으며 혈류역동학적 명변이 없던 3례는 따로 분류하였다. 행록판막군의 구조적 실패양상은 폐쇄부전이 빈발하여 56례 중 36례(64.3%)였으며 협착병변은 8례(14.3%)뿐이었다. 표준형 이오네스큐판막군에서는 대조적으로 협착병변이 빈발하여 113례 중 58례(51.3%)에서 보았다. 양군간의 이러한 혈류역동학적 병변상의 차이는 통계학적으로 현저하였다($p<0.001$). 그러나 혼합병변의 발생은 양군간에 차이가 없었다(Table 4).

이러한 혈류역동학적 병변의 양군간의 차이는 적출판막의 병리학적 실패양상에서도 반영되었다(Table 5). 행록판막군에서는 조직손상이 현저하게 빈발하는 경향을 보여 조직손상만 있을 때가 가장 많아 26례(46.4%)였으며 석회화변성과 조직손상이 병존하였을 때를 포함하면 전례의 76.8%에서 조직손상이 구조적 실패의 주요 양상이었다. 조직손상 없이 석회화병변만 있던 환자는 7례(12.5%)에 불과하였다.

표준형 이오네스큐판막군에서는 대조적으로 석회화병변이 구조적 실패의 주요양상이어서 석회화병소만 단독으로 관찰된 환자가 54례(47.8%)였고 혼합병변을 포함하여 전례의 76.1%에서 석회화병소가 관찰되었다. 조직손상만 있던 환자는 12례(13.3%)에 불과하였고 석회화병변과 조직손상이 혼재하였던 환자를 포함하더라도 조직손상은 전례의 41.6%에서 관찰되었다. 이러한 석회화병변과 조직손상 단독 실패양상은 각각 양군간에 분명한 통계학적 차이를 보였다($p<0.001$). 그러나 혼합병변의 발생빈도는 양군간에 차이를 보지 못하였다.

양판막군의 각각 약 10%에서는 판엽조직의 뚜렷한 병

Table 4. Hemodynamic changes of the explanted mitral bioprostheses.

Hemodynamics	Hancock(%)	Ionescu-Shiley(%)	p Value
Stenosis	8(14.3)	58(51.3)	<0.001
Stenoinsufficiency	12(21.4)	21(18.6)	n. s.
Insufficiency	36(64.3)	31(27.4)	<0.001
Normal	56(100.0)	3(2.7)	
Total	56(100.0)	113(100.0)	

n. s. = not significant

Table 5. Pathology of the explanted mitral bioprostheses

Pathology	Hancock (%)	Ionescu-Shiley (%)	p Value
Number of valves:	56	113	
Pathology:			
Calcification	7(12.5)	54(47.8)	<0.001
Calcification + Tissue damage	17(30.4)	32(28.3)	n. s.
Tissue damage	26(46.4)	15(13.3)	<0.001
No deterioration	6(10.7)	12(10.6)	n. s.
Decreased cuspal mobility:	15(26.8)	62(54.9)	<0.001
Pannus formation:	12(21.4)	2(1.8)	<0.001

n. s. = not significant

변소견이 없었다. 행록판막군의 이러한 6례는 각각 3례의 내재적 협착이 있던 환자로 판막의 크기가 23~27mm였으며 2례는 판누스형성에 의한 협착이 있었고 나머지 1례는 판엽조직의 위축으로 폐쇄부전이 있던 환자였다. 이오네스큐판막군의 12례는 각각 내재적 협착 4례와 판엽조직의 경화를 보인 2례였고 나머지 6례는 타 판막치환시 적출한 예방적 재치환수술 환자였다.

판막의 구조적 실패양상의 특징은 판막의 판엽조직의 운동성에도 반영되어 표준형 이오네스큐판막군의 54.9%에서 판엽의 운동성이 제한되었으며 행록판막군에서는 26.8%에서만 판엽의 운동성이 저하되 있었다($p<0.001$). 한편 판막륜의 판누스형성은 이오네스큐판막군에 비하여 행록판막군에서 다발하는 경향을 보였다($p<0.001$).

환자를 병리학적 병변의 특성에 따라 세분하여 환자의 첫 수술당시의 연령과 판막의 크기와의 관계 유무를 분석하였다. 또한 판막 적출기간의 장단과의 유관성도 검증하였다(Table 6, 7).

행록판막군에서는 병리학적 병변 특성에 따른 첫 수술당시의 연령상의 차이를 보지 못하였다. 그러나 표준형 이오네스큐판막군에서는 석회화 병변이 단독으로 관찰된 환자군에서 석회화 병소의 유무와 무관하게 조직손상이

Table 6. Pathology and patient parameters

Pathology	Group A	Group B	Group C	Group D	Total
Hancock valve:					
Number	7	17	26	6	56
Age at implant(yrs)	31.9±15.0	28.6±8.3	33.3±8.2	35.2±6.3	31.9±9.2
Size of valve(mm)	26.4±1.9	29.5±2.3	29.2±2.7	27.3±2.3	28.3±2.6
Explant period(yrs)	10.0±1.9	10.3±3.2	11.0±2.0	8.6±3.3	10.4±2.6
Ionescu-Shiley valve:					
Number	54	32	15	12	113
Age at implant(yrs)	25.9±11.2	31.3±12.6	41.3±9.8	34.9±11.9	30.4±12.5
Size of valve(mm)	28.5±2.5	29.4±2.5	28.1±2.0	27.2±2.5	28.6±2.5
Explant period(yrs)	7.8±2.6	10.0±2.7	8.8±1.9	9.2±1.8	8.7±2.6

Group A=Calcification; Group B=Calcification + Tissue damage; Group C=Tissue damage; Group D=No deterioration

Table 7. P values between pathologic groups

p Values	Groups A vs B	Groups A vs C	Groups B vs C
Hancock valve:			
Age at implant	n. s.	n. s.	n. s.
Size of valve	<0.01	n. s.	n. s.
Explant period	n. s.	n. s.	n. s.
Ionescu-Shiley valve:			
Age at implant	<0.05	<0.001	n. s.
Size of valve	n. s.	n. s.	n. s.
Explant period	<0.001	n. s.	n. s.

Group A = Calcification; Group B = Calcification + Tissue damage;
Group C = Tissue damage, n. s. = not significant

있던 환자군에 비하여 첫 수술당시의 연령이 젊었다($p<0.05$; $p<0.001$). 조직손상이 있던 환자군에서는 석회화병 소의 유무와 관계없이 연령상의 유의한 차이를 볼 수 없었다. 판막의 크기는 행콕판막군에서 석회화 병소 단독군에서 혼합병변군에 비하여 작았을 뿐($p<0.01$) 이오네스 큐판막군에서는 병리학적 병변양상에 따르는 유의한 차이가 없었다.

표준형 이오네스큐판막군에서의 판막적출기간은 8.7 ± 2.6 년으로 행콕판막군에서의 10.4 ± 2.6 년에 비하여 유의 한 단축을($p<0.001$) 보였다. 행콕판막군에서는 병리학적 병변군간에 적출기간의 차이가 없었으나 표준형 이오네스 큐판막군에서는 석회화변성 단독군에서 혼합병변군에 비하여 현저하게 단축되었다($p<0.001$). 석회화변성이 있던 혼합군과 조직손상 단독군간에는 적출기간에 유의한 차이를 보지 못하였다. 그러나 석회화 단독군과 조직 손상 단독군의 적출기간은 행콕판막군에서의 기간보다 이오네스큐판막군에서 각각 유의한 단축을 보였다($p<0.05$; $p<0.002$).

고찰

서울대학교병원에서는 기계적 보철판막의 주요 합병증 중 특히 혈전전색과 항응혈제관련 출혈 등을 감소하고자 1976년부터 이종조직판막인 행콕판막을 대치판막으로 사용하였으며 세계적인 행콕판막의 수요 증가로 판막공급이 원활하지 못하여 일부 타종 조직판막도 혼용하였고 1978년부터는 혈류액동학적 이점도 있는 표준형 이오네스큐판 막을 선호하게 되었다.

그러나 환자의 술후추적기간이 연장되면서 이종조직판 막의 일차성 조직실패로 인한 대치판막의 재치환수술환자 의 수가 증가하고 특히 젊은 연령의 환자에서 빈발하고 또 한 가속적인 경향을 보였다¹⁾. 소아나 젊은 환자에서의 이러한 촉진적 판막의 구조적실패는 이미 지적되었으며 특히 이 연령군에서는 판엽조직의 석회화변성이 구조적실패의 주요양상으로 알려졌다²⁾. 그러나 술후 추적기간이 연장되면서는 돈대동맥판막의 구조적 실패가 소아나 젊은 연령층 환자 뿐 아니라 성인에서도 이러한 모든 연령층에 서 보게 되었다. 다만 석회화변성은 주로 소아나 젊은 연령층 환자에서 이러한 성인 환자에서는 보다 덜 빈번한 경향을 보였다. 그러나 하더라도 조직실패가 분명하게 감소하는 연령층의 한계를 정할 수는 없었다^{3, 4)}. 이러한 경향은 우리의 경험에서도 관찰되었다⁵⁾.

따라서 돈대동맥판막의 적응연령은 점차로 고령환자로 옮겨가고 임상사용도 범위가 위축되어 1980년대 중반이후 부터는 보다 덜 광범위하게 사용되었다. 판막의 구조적실패 양상도 변화되어 협착이 없는 석회화변성을 동반하거나 또는 석회화병소 없이 판엽조직의 단열과 천공을 초래하는 피로성 병변이 주된 구조적실패양상이고 협착성 석

회화변성은 주로 짧은 연령군에서나 보는 보다 덜 빈번한 실패 양상이 되었다.

한편 우심낭조직판막인 표준형 이오네스큐판막도 돈대동맥판막과 유사한 속도로 석회화하며 특히 짧은 연령층에서 가속적이지만^{6, 7)} 석회화변성은 성인에서도 판막실패의 주된 병변양상이다⁸⁾. 그러나 판막의 급작스러운 파열이 일차적 술후 조기의 판막실패를 이르킴이 보고되었다⁹⁾. 따라서 판막의 실패가 조직변성을 이르기는 대사성 요소뿐 아니라 피로 유발성인 기계적 요소로도 야기됨이 알려졌다^{9, 10)}.

서울대학교병원에서의 1987년말까지의 일차성 조직실패로 인한 판막실패의 주요 양상은 행콕판막이나 표준형 이오네스큐판막에서 다 같이 석회화변성이었다¹¹⁾. 그러나 판막실패의 혈류역동학적 결과에는 두 판막군간에 차이가 있어 행콕판막군에서는 판막의 협착과 폐쇄부전의 혼합병변이 월등하게 많았으나 표준형 이오네스큐판막군에서는 협착병변이 분명히 많았다. 이들의 첫 수술당시의 연령은 25.6 ± 13.6 세로 짧은 환자에서의 판막실패의 특징적 경향을 반영하였다. 이보다 5년후 1992년말까지의 승모판의 일차성 조직실패의 결과는 두 종류의 판막실패양상이 더욱 뚜렷하였다^{6, 11)}. 즉 행콕판막군에서의 석회화변성은 적출판막의 39.0%에서 보였고 조직손상은 68.3%에서 관찰되었다. 혈류역동학적 소견은 61.0%에서 폐쇄부전이고 혼합병변과 협착이 각각 19.5%였다. 한편 표준형 이오네스큐판막군에서는 대조적이여서 적출판막의 71.3%에서 석회화변성이 있고 조직손상은 33.3%에서 관찰되었다. 혈류역동학적 결과도 협착이 빈발하여 52.9%였으며 혼합병변과 폐쇄부전은 각각 20.7%와 24.1%였다. 양 판막군의 수술당시의 환자연령에 유의한 차이는 없이 행콕판막군에서 29.3 ± 12.9 세이고 이오네스큐판막군에서는 30.4 ± 12.5 세였다.

우리의 경험과 유사한 기간에 표준형 이오네스큐판막을 사용한 환자에서 비교적 많으나 승모판치환수술 환자수는 우리의 것보다 적었으며 실패판막수도 적었던 한 보고는 다른 보고들보다 많은 적출판막에 근거하였음을 강조하면서 이유는 불명하나 판막실패양상으로 판엽조직의 단열이 협저하게 우세하였다고 하면서 판막의 구조적 결함이 이유가 된다고 주장하였다¹²⁾. 이들의 보고에서의 환자연령은 47.6세였으며 조직손상만 있던 환자군에서는 52.5세인 반면 석회화만 있던 환자군에서는 31.8세로 우리의 경험에서 본 평균연령보다는 고령이었다.

본 연구에서는 돈대동맥판막과 우심낭판막간에 조직실패의 양상에서 보는 대조적인 차이를 분석코자하였다. 실

제로 이오네스큐판막은 행콕판막보다 약 2년후에 사용하기 시작하였고 따라서 추적기간도 약 2년 짧으므로 1993년의 보고¹¹⁾에서의 행콕판막의 추적기간까지 표준형 이오네스큐판막에서도 연장된 추적이 되었다. 그럼에도 불구하고 두 종류의 판막에서 일차성 조직판막실패의 각각의 특징적 양상은 계속적으로 관찰되었고 두 판막간의 조직실패양상의 차이도 지속되었다.

즉 행콕판막군과 이오네스큐판막군의 환자연령은 같았으나 실패판막의 역동학적 결과는 행콕판막에서는 폐쇄부전이 단연 우세하고 이오네스큐판막에서는 대조적으로 협착병변이 협저하였다. 병리학적 소견은 석회화변성이 있던가 없이 조직손상이 있던 판막이 행콕판막군에서는 76.8%였고 이오네스큐판막군에서는 41.6%였던 반면 조직손상이 있던가 없이 석회화변성이 있는 판막은 행콕판막군에서는 42.9%였으나 이오네스큐판막군에서는 76.1%여서 혈류역동학적 판막실패양상과 병리학적 소견이 부합되었다.

이러한 결과는 돈대동맥판막이건 우심낭조직판막이건 석회화변성과 조직손상이 다 같이 일차성 조직실패의 기전이며 다만 행콕판막은 조직손상이 빈발하여 폐쇄부전을 그리고 이오네스큐판막은 석회화가 다발하여 판엽의 운동성 저하로 인한 협착을 초래하는 경향이 있음을 강력하게 시사한다. 또한 석회화변성은 우심낭조직에서 빈발할 뿐 아니라 짧은 연령에서 더욱 다발하였다. 심낭조직판막의 석회화는 돈대동맥판막에 비하여 광범위로 또한 조기에 일어난다^{8, 13)}. 심낭조직판막의 석회화의 평균기간은 환자연령과도 유관하여 짧은 연령층에서 짧으며 고령층에서는 보다 길지만¹⁴⁾ 고령층환자에서도 석회화가 관찰되어 평균연령이 60세이상이었던 표준형 이오네스큐판막의 사용보고¹⁵⁾에서도 실패판막의 90%이상에서 석회화가 있었고 석회화이외에 일부판막에서는 판엽파열이 함께 관찰되었으며 석회화없이 조직손상만 있던 환자는 소수 있었다.

본 연구에서의 판막적출기간은 행콕판막에 비하여 이오네스큐판막에서 짧았으며 석회화 또는 조직손상이 단독으로 있을 때 심낭조직판막의 실패가 조기에 이러한 경향이었다. 그러나 석회화병변과 조직손상이 병존하는 혼합병변군에서의 적출기간은 두 종류의 판막간에 차이가 없었으며 이오네스큐판막군내에서도 단독병변이던 환자군에서보다 오히려 연장되었다. 이러한 결과는 판막적출의 임상적 적응을 결정하는 시기와 유관할 가능성을 추측케 한다. 일반적으로 승모판의 협착은 폐쇄부전병변에 비하여 임상적 증상발현과 혈류역동학적 변화간에 상관관계가 밀접하여 재치환수술의 판정이 용이한 특징을 지닌다. 반

면 만성 폐쇄부전병변에서는 좌심실부전이 없는 동안에는 임상증상이 없기 쉬워서 협착병변에서보다 재치환수술까지의 기간이 길어질 임상적 특성을 갖는다. 한편 판엽에 급발하는 단열이나 천공이 있어 이러나는 급성 폐쇄부전 병변에서는 증상이 심하고 급박한 재수술을 요하기도 한다. 따라서 실패판막의 적출기간의 장단이 곧 조직판막의 내구성의 장단을 판정하는 분명한 지표가 된다고 할 수는 없다.

판막이 석회화로 인하여 판엽의 운동성이 저하되어 혈류역동학적으로 심한 협착병변일 때나 조직손상이 급발하여 급성 폐쇄부전이 이러한 때에는 실패판막의 재치환 수술의 적용은 분명하다. 그러나 석회화와 조직손상이 함께 있어 이러나는 혈류역동학적 결과는 넓은 범위의 혈류역동학적 혼합병변의 임상 소견을 보이고 재치환수술의 적용과 시기의 결정도 보다 다양하게 된다.

본 연구에서 혈류역동학적 변화가 두 종류의 판막군에서 특징적이어서 행콕판막군에서는 폐쇄부전이 그리고 표준형 이오네스큐판막군에서는 협착이 빈발하며 대조적이었다. 판막적출기간은 표준형 이오네스큐판막군에서 행콕판막군에서 보다 짧았으며 더욱이 석회화로 협착이 있던 이오네스큐판막군에서 가장 단축되었다. 행콕판막군의 조직손상이 있던 환자에서는 적출기간이 비교적 연장된 인상을 주었으며 아마도 폐쇄부전의 발생이 급성이었던 경우는 드물었음에 기인하는 듯 하다.

조직판막의 실패기전에서 일차성 조직실패가 석회화변성을 초래하는 대사성 요소에 의하는지 또는 피로성 조직손상을 이르키는 판막제작상의 구조적요소에 의하는지를 분명하게 구분할 수는 없으나 생물학적 요소와 기계적 요소가 다같이 중요하다. 그러나 석회화와 조직손상의 혼합병변에서는 석회화가 선행하고 석회화병소 때문에 조직손상이 속발하는지 또는 조직손상이 선행하여 석회화가 이어나는지는 의문점으로 남는다¹⁶⁾.

우심낭조직판막의 조기 실패의 중요한 원인으로 조직의 기계적 피로에 따르는 일차성 조직실패가 알려졌다. 그러나 기계적 피로의 기전은 다양하며 조직판막 특히 심낭조직판막의 제작 및 설계에 참고로 고려되었다¹⁷⁾. 기계적 실패를 주리고서 설계된 한 심낭조직판막의 임상보고¹⁸⁾는 판막의 기능장애로 인한 재치환수술 환자의 적출판막은 판막의 석회화로 인한 협착병변이었고 판엽의 단열은 없었음을 강조하면서 이오네스큐판막과 함께 석회화가 판막실패의 주요과제로 남는다고 하였다. 아직까지 알려진 지견으로는 심낭조직판막의 내구성 문제는 심낭조직의 특성과 판막구조설계 등의 종합적 요소와 관련되며 석회화는 아

직도 해결해야 할 미래의 과제로 남는다¹⁷⁾.

이러한 문제는 돈대동맥판막을 포함하는 구르탈알데하이드처리 조직판막 전반에서도 인정되는 것으로 새로운 세대의 생물학적 보철만막에서도 구조적실패 발생에 큰 개선은 없는 듯하므로 생물학적 조직판막은 고령층 또는 노년층환자에서 사용이 권장되고 있을 뿐이다¹⁹⁾.

결 론

생물학적 이종조직판막의 일차성 조직실패는 피로성 조직손상과 대사성 석회화변성으로 야기된다. 우심낭조직판막의 조직실패상 특징을 파악하고서 1994년말까지 서울대학교병원에서 일차성 조직실패로 승모판위치에서 각각 행콕판막을 적출하였던 56례(HM군)와 표준형 이오네스큐판막을 적출하였던 113례(ISM군)의 임상적 및 병리학적 특성을 분석하였다.

첫 수술당시의 환자연령은 31.9 ± 9.2 세(HM군)와 30.4 ± 12.5 세(ISM군)였다. 판막실패양상이 HM군에서는 폐쇄부전이 그리고 ISM군에서는 협착병변이 빈발하였다($p < 0.001$). 병리학적소견상 HM군에서는 조직손상이 석회화변성보다 우세한 조직실패양상이었고 ISM군에서는 석회화병변이 조직손상보다 다발하는 특징을 보였다($p < 0.001$). 재치환 수술까지의 판막적출기간은 HM군(10.4 ± 2.6 년)에 비하여 ISM군(8.7 ± 2.6 년)에서 단축되었다($p < 0.001$).

돈대동맥판과 우심낭조직판막은 다 같이 조직손상과 석회화로 일차성 조직실패가 일어나며 승모판위치에서 행콕판막은 조직손상으로 폐쇄부전이 그리고 이오네스큐판막은 석회화변성으로 협착병변이 다발하는 특징을 보았다. 판막구조의 설계상의 개선으로 기계적요소로 인한 판막실패의 발생을 감소할 가능성이 있으나 항광물화상의 개량없이는 이종조직판막의 현저한 내구성 연장을 기대하기는 곤난하다. 구르탈알데하이드로 처리한 생물학적 보철판막의 임상적 사용은 현재로서는 판막실패의 빈도가 낮은 고령층 환자에 제한된다.

참 고 문 헌

1. 김종환. 이종조직판막의 재치환수술. 대홍외지 1988;21:619-29
2. Geha AS, Laks H, Stansel HCJr, et al. Late failure of porcine heterografts in children. J Thorac Cardiovasc Surg 1979;78:351-64
3. Magilligan DJJr, Lewis JWJr, Tilley B, Peterson E. The porcine bioprosthetic valve: twelve years later. J Thorac Cardiovasc Surg 1985;89:499-507
4. Jamieson WRE, Rosado LJ, Munro AI, et al. Carpentier-Edwards

- standard porcine bioprostheses: primary tissue failure/structural valve deterioration) by age groups. Ann Thorac Surg 1988;46: 155-62
5. 김종환. 행콕판막의 내구성. 대흉외지 1989;22:980-9
6. Galioto FM, Midgley FM, Kapur S, et al. Early failure of Ionescu-Shiley bioprosthetic after mitral valve replacement in children. J Thorac Cardiovasc Surg 1982;83:306-10
7. Walker WE, Duncan JM, Frazier OHJr, et al. Early experience with the Ionescu-Shiley pericardial xenograft valve. J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:570-5
8. Reul GJJr Cooley DA, Duncan JM, et al. Valve failure with the Ionescu-Shiley bovine pericardial bioprostheses: analysis of 2,680 patients. J Vasc Surg 1985;2:192-204
9. Gabbay S, Bortolotti U, Wasserman F, Tindel N, Factor SM, Frater RWM. Long-term follow-up of the Ionescu-shiley mitral pericardial xenograft. J Thorac Cardiovasc Surg 1984;88:758-63
10. Gabbay S, Bortolotti U, Wasserman F, Factor S, Strom J, Frater RWM. Fatigue-induced failure of the Ionescu-shiley pericardial xenograft in the mitral position: in vivo and in vitro correlation and a proposed classification. J Thorac Cardiovasc Surg 1984;87: 836-44
11. 김종환. 생물학적 보철판막의 조직실패. 대흉외지 1993;26: 667-76
12. Walley VM, Keon CA, Khalili M, Moher D, Campana M, Keon WJ. Ionescu-Shiley valve failure I: experience with 125 standard-profile explants. Ann Thorac Surg 1992;54:111-6
13. Pelletier LC, Carrier M, Leclerc Y, Lepage G, deGuise P, Dyrda I. Porcine versus pericardial bioprostheses: a comparison of late results in 1,593 patients. Ann Thorac Surg 1989;47: 352-61
14. Reul GJ. In discussion, Pelletier LC, Carrier M, Leclerc Y, Lepage G, deGuise P, Dyrda I. Porcine versus pericardial bioprostheses: a comparison of late results in 1,593 patients. Ann Thorac Surg 1989;47:352-61
15. Gonzalez-Lavin L, Gonzalez-Levin J, Chi S, Lewis B, Amini S, Graf D. The pericardial valve in the aortic position ten years later. J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:75-88
16. Gabbay S, Kadam P, Factor S, Cheung TK. Do heart valve bioprostheses degenerate for metabolic or mechanical reasons? J Thorac Cardiovasc Surg 1988;95:208-15
17. Christie GW, Stephenson RA. Stress-related failure modes of bovine pericardial heart valves. In: Bodner E, ed. *Surgery for heart valve disease*. London: ICR Publishers 1990: 765-76
18. Frater RWM, Salomon NW, Rainer WG, Cosgrove DMIII, Wickham E. The Carpentier-Edwards pericardial aortic valve: intermediate results. Ann Thorac Surg 1992;53:764-71
19. Jamieson WRE, Munro AI, Miyagishima RT, Allen P, Burr LR, Tyers GFO. Carpentier-Edwards standard porcine bioprostheses: clinical performance to seventeen years. Ann Thorac Surg 1995;60:999-1007

=국문초록=

표준형 이오네스큐 우심낭판막의 일차성 조직실패상의 특징의 일부를 알아보고서 승모판위치에서 각각 행콕판막을 적출하였던 56례와 표준형 이오네스큐판막을 적출하였던 연속적 전례인 일차성 조직실패환자 113례를 대상으로 임상 및 병리학적으로 분석검토하였다.

양 환자군의 수술당시의 연령은 각각 31.9 ± 9.2 세와 30.4 ± 12.5 세였다. 행콕판막은 조직손상으로 인한 판막폐쇄부전이 빈발한 반면 이오네스큐판막은 석회화변성의 빈도가 높고 협착병변이 경향이 우세하였다. 판막적출기간은 행콕판막에서보다 이오네스큐판막에서 단축되었다.

이러한 판막실패의 특징은 판막구조설계의 개선으로 기계적 요소로 인한 판막실패를 감소할 수 있을 것으로 보이나 항광물화상의 개선 없이는 조직판막의 내구성의 개선은 곤난할 것임을 시사하였다.