

승모판 이식술 전후의 심초음파도의 변화

이 해 영, 김 송 명

The Changes of Echocardiographic Data Before and After Mitral Valve Replacement

Hae Young Lee, M.D., Song Myung Kim, M.D.

Abstract

Background : Echocardiography is a non-invasive exam, which allows one to gather various informations regarding cardiac function, prior to and after the surgery. It use prior to and after surgery is gaining more popularity. However, echocardiographic indices which are related with improved postoperative cardiac functions are not well known. We compared and analyzed various echocardiographic data collected prior to and after surgery to investigate various indices which may be related with postoperative restoration of ventricular function. **Material and Method** : The transthoracic echocardiographic examination was performed 1-2 months before and 3 weeks after operation in 95 patients who received prosthetic valve replacement surgery due to acquired valvular heart disease. The left ventricular ejection fraction(LVEF), mitral valvular area(MVA), mitral inflow, LV dimension, the thickness of the IVS and LVPW, internal dimension of the RV, aorta and LA were measured. **Results** : Of 95 patients, there were 26 cases of MS (27.4%), 52 cases of MR (54.7%), and 7 cases of MSR (17.9%). There were 28 males (29.5%), and 67 females (70.5%), thus male to female ratio of 1:3. Preoperatively AF was detected in total 51 cases (53.7%): 14 cases (46.2%) were MS, 24 cases (53.8%) were MR, and 13 (23.5%) cases were MSR. The preoperatively measured mitral valvular area was 0.66 ± 0.15 cm² for MS, 0.78 ± 0.38 cm² for MR, and 1.22 ± 0.33 cm² for MSR. LVEF of the MS was $54.35 \pm 7.15\%$ preoperatively, and improved to $66.43 \pm 6.42\%$ postoperatively ($p=0.050$). In MS and MSR, the LVEF decreased postoperatively. This finding was consistent regardless of the presence of AF. Mitral inflow decreased with respect to increment of postoperative mitral valvular area, however increased in MR and MSR. This finding was consistent regardless of the presence of AF. Deceleration time decreased in MS ($p=0.005$) and MSR ($p=0.000$), however in MR, it increased in the early postoperative period and showed decreasing tendency in long term follow up. In MS patients, patients without preoperative AF showed significant difference in postoperative deceleration time. The Mitral valve gradient maximal decreased immediately after the mitral valvular replacement. PTH was higher than normal value preoperatively, however returned to normal value after operation, and showed constantly decreasing pattern after the operation (MS group: $p=0.003$, MSR group: $p=0.000$). Presence of AF did not influence changes of PTH. The end-diastolic left ventricular dimension decreased postoperatively in MR patients ($p=0.004$). It also decreased in MS and MSR, however there were no statistical significance. There was no significant changes between the end-systolic left ventricular dimension, LV dimension and thickness of the IVS. End-diastolic left ventricular dimension decreased postoperatively (MR: $p=0.020$, MSR: $p=0.016$, MSR with AF: $p=0.001$). **Conclusion** : The postoperative EF after MVR may differ depending on stenosis or insufficiency of the valve. Although EF could be used as a direct prognostic factor for improvement of hemodynamics in MS, in case of MR, it requires development of corrected EF, which incorporates other indices. After MVR, changes in the indices of hemodynamics were incorporated in the early postoperative period, and postoperative long-term follow up results showed persistence of the earlier changes. Presence of AF does not seem to significantly affect the recovery of heart function after MVR. Pre- and postoperative Echocardiography, as a non-invasive evaluation method, may serves to predict effect of surgery and post-operative prognosis.

Key words : Heart valve replacement surgery, Echocardiography, Ejection Fraction, Atrial Fibrillation

서론

교신저자 : 김 송 명
주소: 602-703, 부산광역시 서구 압남동 34번지
고신대학교 의과대학 흉부외과학교실
TEL. 051-990-6236 FAX. 051-248-9407
E-mail: ksmmd@kosinmed.or.kr

승모판막 질환은 류마티스심장병이 가장 흔한 원인이
나¹⁾ 최근에는 항생제의 개발과 보급에 힘입어 점차 줄

어들과 있는 추세에 있으며 일반적으로 후진국형 질환으로 인식되어 있다. 국내의 경우 그간 수술성적의 호전과 의료보험에 의한 개심수술의 확대 결과 거의 모든 환자가 인공 판막이식을 이미 시행한 상태에 있다.

심초음파 검사는 비 침습적 방법으로 수술전후와 어느 때라도 환자의 심기능에 관계없이 반복적으로 검사 가능한 방법이다. 또한 초음파 검사기기의 발달로 최근 몇 종류의 심질환에서는 심도자 검사 없이도 수술적 치료인 개심 수술 여부를 진단할 수 있어 초음파 검사가 점차 확대되고 있다.

1961년부터 시작한 승모판막이식수술은 각종 판막과 수기의 발달로 사망률과 유병률의 감소를 가져왔다.²⁾ 심장내부 및 혈류 속도를 측정할 수 있는 심초음파검사는 인공판막의 기능을 평가할 수 있는 가장 좋은 방법이다. 수술 후 인공 판막 기능의 평가에 비관혈적인 심초음파를 응용함은 바람직한 것이다.³⁾

심초음파 검사 기기의 발달이 심실내의 여러 가지 혈액 충전 상태와 혈류측정이 가능하여 진 것들이 일상 심기능 측정에 크게 공헌하고 있다.^{4,5)}

판막 질환에서의 심기능 평가에는 심도자법, 심영상촬영술, 그리고 심초음파 검사가 있는데 그중 심초음파 검사법은 비침습적이고, 반복 사용이 가능하다는 장점 때문에 진단, 치료와 수술후 광범위하게 사용되며 이러한 검사로서 1954년 Edler와 Hertz⁶⁾에 의해 처음으로 심장내 구조가 초음파를 이용하여 조사한 이후로 최근까지 많은 발전을 이룩하였다.

심기능을 초음파로 평가하는 방법에는 여러 가지가 있으나 해부학적 이상 유무를 검사하는 것, 심실의 수축기능과 확장기능, 혈역학적 현상, 심장내강의 길이측정, 심실전벽과 중격및 후벽의 두께, 좌심실 구혈률이나 심박출량 등과 그 외에도 몇 종류의 지표들이 있다.⁷⁾

승모판막의 협착 또는 역류로 인한 심내 혈류 장애는 심기능의 변화를 초래하여 결과적으로 각종 심기능의 저하를 일으켜 장기적으로 방치할 경우 급만성 심부전증을 초래하게 된다. 승모판막의 수술에는 성형수술과 이식수술로 대별할 수 있으며 이식수술에 사용되는 판막 종류에 따라 조직판막과 기계판막으로 구분할 수 있다.¹⁾

승모판막 질환으로 수술 전 혈역학적으로 좋지 않는

상태에서 판막이식술후 판막 기능의 개선으로 혈류의 개선이 심기능 전체가 호전되는 경과를 취한다.

만성 승모판막 질환자의 수술 전 내과적 치료와 이식수술을 시행하여 심기능을 유지하도록 하며, 수술 후 호전이 대부분 환자에서 보고되고 있으나 아직도 상당수의 환자에서는 호전이 없는 경우가 있다고 알려져 있다. 그러나 술후 임상증상의 호전과 불호전에 관련된 지표와 그 정확한 설명들이 부족한 실정이다. 만성 승모판막 질환에서 인공판막 이식술 전후의 각종 심기능 지표들을 비교 검토하여 호전과 불호전의 부분들에 관하여 조사함과 아울러 수술 전후 심초음파도의 각종 지표들을 비교하여 심기능의 개선정도를 비교하여 가장 뚜렷한 지표를 발견하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

대상환자는 1986년 2월부터 2002년 2월말까지 6년간 고신대학교 복음병원 흉부외과에 입원하여 후천성 판막 질환으로 개심수술을 받은 128례 중 승모판막 이식술을 시행한 95(74.2%)례를 대상으로 하였다. 대동맥 판막 질환 환자나 대동맥판막 이식술을 겸하여 받은 경우는 연구대상에서 제외하였다. 환자를 MS, MR, MSR군으로 나누어 비교하였으며, AF의 유무에 따른 경과의 추이도 관찰하였다. MS군은 pure MS환자와 MS에 동반된 MR이 Grade II 이하인 MS dominant환자로 하였으며, MR군은 pure MR환자와 MR에 동반된 MS가 moderate 이하인 MR dominant환자로 하였다. MS와 MR이 동반된 환자중 MS의 정도와 MR의 정도를 비교하여 어느 쪽으로도 우세하지 않은 경우를 MSR군으로 하였다.

2. 연구방법

(1) 본 연구에 사용된 심초음파기는 Sonos 1500(Hewlett Packard, USA)으로 주로 경흉부를 통하여 탐촉자는 2.25MHz를 주로 사용하였다.

심초음파 검사의 시기는 판막이식수술 1-2개월 전에 시행한 결과로 수술 전 자료로 하였으며 판막이식수술 후 3주 전후에 시행한 심초음파 결과를 술 후 조기자료로 하고, 이후 장기추적 자료들을 비교 검토하였다. 술후

장기추적기간은 최소 2개월에서 최대 73개월로 평균 28.56개월이었다.

(2) 좌심실 구혈률(Ejection fraction)은 측정주파수 2.5MHz 탐촉자를 심첨부에 위치하여 심첨2방단면도(Apical 2 chamber dimension)과 심첨4방단면도(Apical 4 chamber dimension)의 정지화면에서 disc방법(modified Simpson's method)으로 좌심실 확장기말 용적(EDV : end-diastolic volume)을 구한 후 공식에 의한 계산으로 구혈율을 구하였다.

(3) 승모판막 면적 및 승모판 유입 혈류의 측정.

승모판막 면적은 면적측정기를 이용한 직접 측정법(Planimetry method)에 의하여 결정하였다. 승모판 유입 혈류의 특징은 심첨4방단면도에서 cursor를 승모판막 끝에 위치한 후 도플러 심초음파도로 혈류를 기록하여 이완기 초기 최고혈류 속도(E.vel E속도), 감속시간 (D. Time deceleration time), 승모판막간 최고 압력차(Mitral valve gradient maximal : Mv. gr. max)와 동시에 PHT⁽⁷⁾를 측정하였다.

(4) 좌심실 면적, 심실중격 및 후벽 측정.

주파수 2.5MHz 탐촉자를 좌흉골연에서 장축단면도에서 수축기와 확장기의 좌심실내강의 길이를 측정하였으며 동시에 심실 중격과 후벽의 두께를 직접 측정하여 비교하였다.

(5) 우심실 면적, 대동맥 및 좌심방 면적.

탐촉자를 좌흉골연에서 장축단면도에서 우심실단면을 얻을 수 있으며 이때 확장기 말기 우심실내강의 단면길이를 측정하였다. 대동맥과 좌심방의 면적길이는 심전도의 QRS시작지점에서 말기 확장기에서 측정한 값으로 하였으며 좌심방크기는 말기수축기에서 대동맥 후벽과 좌심방 후벽간의 최대 길이로 측정한 값으로 하였다.

3. 통계처리

모든 자료는 평균치±표준편차로 표시하였으며 전산 입력한 자료는 SPSS Window version 11.0을 이용하여, 일반적인 특성은 빈도분석을 하였고, 진단에 따른 승모판치환수술의 술전, 술후의 심초음파도를 통한 심기능 지표의 평균값 비교는 ANOVA, 분산분석의 결과에 따라 각 군 간에 대한 사후검정(post-hoc test)은 Scheffe 방법을 이용하였다. 심기능 지표에 있어서의 두 군 간의

평균값 비교가 필요한 경우는 t-test를 이용하여 분석하였고, 유의수준은 0.05로 하였다.

결 과

1. 환자의 임상적 특징

승모판막 이식술을 받은 95례 중 MS가 26례(27.4%), MR이 52례(54.7%), MSR이 17례(17.9%)였으며, 남자는 28명(29.5%)이고 여자가 67명(70.5%)으로 남녀비는 1:3이었다. 최연소 환자가 11세이었고, 최고령 환자는 70세이었으며 평균연령은 43.5 ± 12.39 세이었다. 연령별 환자의 분포는 10대가 3명(1.6%), 20대가 13명(15.6%), 30대가 20명(21.1%), 40대가 25명(28.1%), 50대 이상이 34명(25%)분포를 보였다. 환자연령이 세대별로 점차 증가하는 추세를 보였다.(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution in MVR patient

Age(Yr)	MS		MR		MSR		Total	
	M	F	M	F	M	F	M	F
~20				3				3
21~30		1	3	8		1	3	10
31~40	3	4	2	8	1	2	6	14
41~50	1	6	4	8	3	3	8	17
51~	2	9	7	9	2	5	11	23
Total	6	20	16	36	6	11	28	67
	26		52		17		95	

MVR=mitral valve replacement; MS=mitral stenosis; MR=mitral regurgitation MSR=mitral stenosis and regurgitation.

술 전 51례(53.7%)에서 AF가 관찰되었으며, MS 환자의 14례(46.2%), MR환자의 24례(53.8%), MSR환자의 13례(23.5%)에서 AF가 관찰되었다.

2. 이식판막크기, 환자수와 성별분포

술 전 승모판막의 면적은 MS군이 $0.66 \pm 0.15\text{cm}^2$, MR군이 $0.78 \pm 0.38\text{cm}^2$, MSR군이 $1.22 \pm 0.33\text{cm}^2$ 였으며, 사

용된 판막의 크기와 환자의 수는 27번이 14례, 29번이 56례, 31이 18례, 33번이 7례에서 사용되었으며 MR환자에서 31, 33번이 다수 사용되었다 (Table 2).

Table 2. The size of implanted valves.

Size(mm)	MS	MR	MSR	Total
27	3	9	2	14
29	21	24	11	56
31	1	13	4	18
33	1	6	0	7
Total	26	52	17	95

MS=mitral stenosis; MR=mitral regurgitation; MSR=mitral stenosis and regurgitation

3. 수술전후의 좌심실 수정구혈률의 변화

수축기 최소직경 변화율(fractional shortening FS.)의 변화는 좌심실 수축기능을 평가하기 위한 중요변수로서 수축기 수축으로 좌심실 면적의 %변화이며 또한 심실구혈률을 계산하는 변수로서의 의미를 가지고 있다.

MS환자군의 경우 수술 전 $54.35 \pm 7.15\%$ 에서 술 후 장기성적이 $66.43 \pm 6.42\%$ 로 향상되었으며($p=0.050$), MR군과 MSR군에서는 각각 술 전 $62.26 \pm 13.61\%$ 과 $63.77 \pm 13.78\%$ 에서 술 후 $55.28 \pm 12.02\%$ 및 $57.00 \pm 9.67\%$ 로 오히려 감소하였다(Table 3).

Table 3. Follow-up data of corrected ejection fraction.

		MS	MR	MSR
Corrected E.F.	Pre.	54.35*	62.26	63.77
		(7.15)	(13.61)	(13.78)
	Post. 1	57.04	56.75	62.09
		(13.20)	(12.31)	(10.95)
	Post. 2	66.43*	55.28	57
		(6.42)	(12.02)	(9.67)

$p^*=0.050$; EF=Ejection fraction. MS=mitral stenosis; MR=mitral regurgitation MSR=mitral stenosis and regurgitation.

각 군에서의 이상과 같은 변화는 AF의 유무에 상관없이 동일한 경향을 나타내었다(Table 4).

Table 4. Follow-up data of corrected ejection fraction by atrial fibrillation.

		AF (+)			AF (-)		
		MS	MR	MSR	MS	MR	MSR
Corrected E.F.	Pre.op	51.49 (5.38)	58.69 (12.95)	61.27 (13.80)	57.61 (7.88)	64.99 (13.86)	70.83 (9.39)
	Post.op 1	58.59 (9.15)	53.96 (12.69)	58.6 (9.37)	55.76 (16.12)	58.51 (12.06)	66.68 (17.00)
	Post.op 2	66.53 (5.08)	54.57 (14.33)	53.4 (7.91)	66.35 (8.07)	56.14 (10.13)	67.8 -

EF=Ejection fraction AF= Atrial fibrillation MS=mitral stenosis; MR=mitral regurgitation MSR=mitral stenosis and regurgitation.

4. 수술전후의 승모판 유입혈류속도와 압력차의 변화

1) 승모판 유입혈류속도와 감속시간

승모판 유입혈류속도는 수술전후 차이를 보이고 있으며 정상치 $66 \pm 15 \text{cm/sec}$ 에 비하여 많은 시간이 지연되어 있으며 장기추적결과 MS군과 MR, MSR군 간에 상이한 변화를 보였다. MS군에서는 이식술 전에는 혈류 유입속도가 $197.8 \pm 65.91 \text{cm/sec}$ 에서 이식 후 판막면적이 증가된 이후 $155.75 \pm 26.78 \text{cm/sec}$ 로 혈류속도가 감소하였으나 MR군과 MSR군에서는 각각 술 전 $156.00 \pm 73.54 \text{cm/sec}$ 와 $168.00 \pm 14.14 \text{cm/sec}$ 에서 술 후 $183.54 \pm 36.99 \text{cm/sec}$ 와 $172.50 \pm 6.36 \text{cm/sec}$ 로 오히려 증가하였다. 각군 환자의 AF 유무에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

감속시간은 MS군과 MSR군에서 크게 감소하였는데 MS군에서는 술 전 $913.2 \pm 678.12 \text{msec}$ 에서 술 후 조기에 $261.75 \pm 67.15 \text{msec}$, 장기추적 결과 $230 \pm 18.03 \text{msec}$ 로 나타났다($p=0.005$), MSR군에서도 이와 유사하게 술 전 $760 \pm 56.67 \text{msec}$ 에서 술 후 조기와 장기에 각각 $241.4 \pm 46.15 \text{msec}$, $262.5 \pm 74.25 \text{msec}$ 로 유의하게 감소하였다($p=0.000$). MR의 경우에는 술 전 $340 \pm 268.70 \text{msec}$ 에서 술 후 조기에 $369.17 \pm 225.02 \text{msec}$ 로 오히려 증가하였다가 장기추적결과 240msec 로 감소하는 경향을 보였다 (Table 5).

승모판 이식술 전후의 심초음파도의 변화

Table 5. Changes of mitral hemodynamic parameters.

		E.vel			D.time			MV.gr.max.			P1/2t		
	Pre op	Post op		Pre op	Post op		Pre op	Post op		Pre op	Post op		
		1	2		1	2		1	2		1	2	
MS	197.8 (65.91)	157.58 (27.04)	155.75 (26.78)	913.2 ^{*,†} (678.12)	261.75 [*] (67.15)	230 [†] (18.03)	13.14 (7.70)	10.36 (3.41)	9.85 (3.51)	284.6 ^{‡,¶} (185.50)	82.18 [‡] (15.76)	69.33 [¶] (4.04)	
MR	156 (73.54)	183.54 (36.99)	186	340 (268.70)	369.17 (225.02)	240	19.7 (3.39)	13.64 (5.87)	13.8	155	104.9 (63.41)	71	
MSR	168 (14.14)	168 (18.87)	172.5 (6.36)	760 ^{†,§} (56.67)	241.4 [†] (46.15)	262.5 [§] (74.25)	15 (6.46)	11.03 (2.71)	12 (1.41)	221.5 ^{#,**} (17.68)	71 [#] (13.79)	78 ^{**} (19.80)	

p^{*}=0.005; p[†]=0.005; p[‡]=0.000; p[§]=0.000; p[‡]=0.003; p[¶]=0.003; p[#]=0.000; p^{**}=0.000; E.vel.= Early rapid filling velocity.; D. time=Decerelation time; MV. gr. max.=Mitral valve gradient maximum.; P 1/2t=Pressure velocity half time. MS=mitral stenosis; MR=mitral regurgitation MSR=mitral stenosis and regurgitation.

Table 6. Changes of mitral hemodynamic parameters by atrial fibillation.

		E.vel			D.time			MV.gr.max.			P1/2		
		Post op		Pre op	Post op		Pre op	Post op		Pre op	Post op		
		1	2		1	2		1	2		1	2	
AF (+)	MS	231 (74.95)	181.75 (19.52)	191	881.5 (1.10)	246.25 (100.61)		12.7 (2.83)	13.3	14.3	258.5 (323.15)	89 (15.39)	67
	MR		166.5 (9.33)	186		271.25 (32.24)	240	22.1 (1.16)	10.94	13.8		79.75 (9.00)	71
	MSR	178 (21.78)	168.25	177	800 (37.54)	266.75	210	17.5 (6.79)	11.54 (3.19)	13	234 (10.88)	66.5	64
AF (-)	MS	175.67 (63.57)	145.5 (22.03)	144 (15.72)	934.33 ^{*,†} (558.52)	268.75 [*] (50.55)	230 [†] (18.03)	13.29 (9.43)	8.9 (2.73)	8.37 (2.29)	302 ^{†,§} (124.40)	79.63 [†] (16.12)	70.5 [§] (4.95)
	MR	156 (73.54)	191.11 (42.55)		340 (268.70)	418.13 (266.28)		17.3 (6.95)	15.14		155	116.08 (74.46)	
	MSR	158	167	168	720	300	315	10	10	11	209	89	92

p^{*}=0.004; p[†]=0.004; p[‡]=0.001; p[§]=0.001; E.vel.=Early rapid filling velocity ; D. time=Decerelation time ; MV. gr. max.=Mitral valve gradient maximum ; P 1/2t=Pressure velocity half time AF= Atrial fibrillation MS=mitral stenosis MR=mitral regurgitation MSR=mitral stenosis and regurgitation.

AF유무와 관련하여 MS군에서의 감속시간은 AF가 존재 하였던 환자에 비하여 AF가 없었던 환자에서 술 후 유의하게 지속적인 감소를 보였다(p=0.004)(Table 6).

2) 승모판막 최대 압력차의 변화

승모판막 최대 압력차는 이식수술 직후 협착이나 역류가 교정된 후에는 감소하는 소견을 나타내었다. MS군에서는 술 전 13.14±7.70mmHg에서 10.36±3.41mmHg로, MR군은 19.7±3.39mmHg에서 수술 후 13.64±5.87mmHg로, MSR군은 15±6.46mmHg에서 11.03±

2.71mmHg로 감소하였으나 유의성은 없었다. 각 군 모두에서 수술 직후 감소한 수치는 큰 변화 없이 장기 추적 시에도 유사하게 반영되었다(Table 5).

3) PHT(Pressure Half Time:P 1/2t)의 변화

PHT의 변화는 감속시간의 29%에 해당되며 이로 인하여 감속시간의 변화와 유사한 변화를 나타내었다.

MS군의 경우 수술 전 284.6 ± 185.50 msec.에서 이식수술 후 초기에 82.18 ± 15.76 msec.로 감소하였으며, 장기 성적은 69.33 ± 4.04 msec로 지속적인 감소현상을 보였다

($p=0.003$). MR군은 술 전 155msec에서 술 후 초기에 104.90 ± 63.41 msec, 장기추적 결과 71msec로 MS군과 동일한 변화를 보였으며, MSR군에서는 술 전 221.50 ± 17.68 msec, 술 후 초기에 71.00 ± 13.79 msec, 장기 성적이 78.00 ± 19.80 msec로 술 후 유의한 변화가 관찰되었다($p=0.000$)(Table 5). AF의 유무는 PTH의 변화양상에 큰 영향을 주지 않는 것으로 나타났으며 PHT은 판막 이식 수술 전에는 정상치보다 높았으나 모든 군에서 이식수술 이후에는 정상치 범위 내로 회복되었다(Table 6).

Table 7. Changes of left ventricular parameters.

		LV. Dia			LV. ES			LV. Sept. Dia			LV. Post. Dia		
		Pre op	Post op		Pre op	Post op		Pre op	Post op		Pre op	Post op	
			1	2		1	2		1	2		1	2
MS		4.7 [*]	4.59	4.3	3.37	3.29	2.67	1.05	1.05	1.06	0.96	1.22	0.99
		(0.61)	(0.66)	(0.46)	(0.72)	(0.86)	(0.52)	(0.23)	(0.29)	(0.20)	(0.15)	(0.53)	(0.04)
MR		5.59 ^{*,†}	4.54 [†]	4.97	3.79	3.51	3.77	1.22	1.16	1.19	1.23	1.09	1.06 [†]
		(1.46)	(1.07)	(0.97)	(1.19)	(0.87)	(1.07)	(0.84)	(0.26)	(0.28)	(0.73)	(0.17)	(0.12)
MSR		4.75	4.56	4.83	3.54	3.3	3.4	0.98	1.11	1	0.92	1.01	0.88 [†]
		(0.46)	(0.97)	(0.49)	(1.06)	(0.99)	(0.43)	(0.29)	(0.19)	(0.16)	(0.10)	(0.16)	(0.15)

$p^*=0.006$; $p^\dagger=0.004$; $p^\ddagger=0.029$; LV. Dia=Left ventricle diameter; LV. ES=Left ventricle end systole.; LV. Sept. Dia=Left ventricle septum diameter.; LV. Post Dia.=LV Posterior wall diameter. MS=mitral stenosis; MR=mitral regurgitation MSR=mitral stenosis and regurgitation.

Table 8. Changes of left ventricular parameters by atrial fibrillation.

		LV. Dia			LV. ES			Sept. Dia			LV. Post. Dia		
		Pre op	Post op		Pre op	Post op		Pre op	Post op		Pre op	Post op	
			1	2		1	2		1	2		1	2
AF (+)	MS	4.78	4.52	4.4	3.77	3.37	3	1.03	1.05	1	0.94	1.38	0.97
		(0.68)	(0.52)	(0.56)	(0.58)	(0.79)	(0.57)	(0.14)	(0.23)	(0.10)	(0.14)	(0.70)	(0.06)
	MR	5.62	4.24	4.87	4.26	3.6	3.88	1.05	1.1	1.19	1.1	1.06	1.09
		(1.35)	(1.58)	(0.92)	(1.10)	(1.07)	(1.07)	(0.41)	(0.19)	(0.33)	(0.29)	(0.13)	(0.16)
	MSR	4.88	4.79	4.7	3.74	3.61	3.47	1.05	1.11	1	0.93	1.03	0.93
		(0.35)	(0.89)	(0.52)	(0.94)	(0.82)	(0.50)	(0.26)	(0.21)	(0.20)	(0.11)	(0.17)	(0.12)
AF (-)	MS	4.62 [*]	4.66	4.23	2.97	3.23	2.5	1.07	1.05	1.1	0.99	1.05	1
		(0.54)	(0.80)	(0.45)	(0.63)	(0.96)	(0.48)	(0.31)	(0.35)	(0.26)	(0.17)	(0.19)	(0.00)
	MR	5.56 [*]	4.71	5.1	3.39	3.47	3.53	1.34	1.2	1.2	1.32	1.1	1.02
		(1.57)	(0.61)	(1.12)	(1.16)	(0.77)	(1.25)	(1.05)	(0.30)	(0.23)	(0.93)	(0.19)	(0.04)
	MSR	4.57	4	5.2	2	2.63	3.2	0.93	1.15	1	0.97	0.98	0.7
		(1.00)	(0.91)			(1.08)		(0.51)	(0.13)		(0.12)	(0.13)	

$p^*=0.048$; LV. Dia=Left ventricle diameter ; LV. ES=Left ventricle end systole ; LV. Sept. Dia : Left ventricle septum diameter ; LV. Post Dia. : LV Posterior wall diameter AF= Atrial fibrillation MS=mitral stenosis; MR=mitral regurgitation MSR=mitral stenosis and regurgitation.

5. 좌심실 내경 치수의 변화

확장기말 좌심실 내경의 변화는 MR군에서 술 전 $5.59 \pm 1.46\text{cm}$ 에서 수술 직후 $4.54 \pm 1.07\text{cm}$ 으로 유의하게 감소하였으며($p=0.004$), MS군과 MSR군에서도 시간의 경과에 따라 경미하게 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다. 수축기말 좌심실 내경의 변화는 각 군 모두에서 유의한 변화가 관찰되지 않았다. 심실중격과 좌심실후벽의 두께는 각 군 모두에서 이식수술에 의한 변화가 경미하였다(Table 7).

AF의 유무에 대하여 수술 전후 시간의 경과에 따른 좌심실 내경의 변화, 심실중격 및 좌심실후벽의 두께의 변화의 차이를 조사하였으나 의미 있는 차이는 관찰되지 않았다(Table 8).

6. 우심실, 대동맥과 좌심방 내경의 변화

1) 우심실과 대동맥 내경의 변화

우심실내경은 MS군과 MR군에서 수술 직후 증가하였다가 이후에는 시간이 경과함에 따라 큰 변화가 없었다. MR군에서는 술 전 $1.76 \pm 0.69\text{cm}$ 에서 술 후 조기에 $2.29 \pm 0.69\text{cm}$ 으로 유의한 증가 소견을 보였다($p=0.016$). MSR군에서는 술 후 조기에 우심실내경이 다소 감소하였다가 다시 증가되는 양상을 보였다. 대동맥의 내경은 모든 군에서 시간의 경과에 따라 증가하는 경향을 보였으며, MSR군에서는 수술 전 $2.59 \pm 0.49\text{cm}$ 에서 술 후 조기에 $3.18 \pm 0.42\text{cm}$ 으로 통계적으로 의미 있는 변화를 나타내었다($p=0.005$)(Table 9).

Table 9. Changes in diameter of RV, LA and Aorta.

	RV. Dia			Ao. Dia			LA. Dai		
	Post op		Pre op	Post op		Pre op	Post op		Pre op
	1	2		1	2		1	2	
MS	1.78 (0.83)	1.86 (0.77)	1.85 (0.87)	2.91 (0.72)	3.17 (0.46)	3.01 (1.36)	4.73 (1.22)	4.54 (0.96)	4.69 (0.52)
MR	1.76 [*] (0.69)	2.29 [*] (0.69)	2.28 (10.95)	2.97 (0.63)	2.92 (0.37)	3.05 (0.63)	5.05 [†] (1.12)	4.34 [†] (0.93)	4.66 (0.96)
MSR	2.03 (0.99)	1.77 (0.61)	3.2 (0.57)	2.59 [†] (0.49)	3.18 [†] (0.42)	3.2 (0.20)	5.62 [§] (1.22)	4.45 [§] (0.75)	5.08 (0.25)

$p^*=0.016$; $p^\dagger=0.020$; $p^\ddagger=0.005$; $p^\S=0.016$; RV. Dia=right ventricle diameter ; Ao. Dia=aortic diameter ; LA. Dia : left atrium diameter MS=mitral stenosis MR=mitral regurgitation MSR=mitral stenosis and regurgitation.

우심실과 대동맥 내경의 변화의 양상은 환자의 AF유무에 영향을 받지 않았다(Table 10).

Table 10. Changes in diameter of RV, LA and Aorta by atrial fibrillation.

		RV. Dia			Ao. Dia			LA. Dia		
		Post op		Pre op	Post op		Pre op	Post op		Pre op
		1	2		1	2		1	2	
AF(+)	MS	1.69 (0.35)	1.88 (0.73)	2.75 (0.64)	2.84 (0.84)	3.22 (0.50)	2.63 (0.21)	4.89 (1.25)	5.01 (0.73)	5.1 (0.44)
	MR	1.68 (0.62)	2.36 (0.84)	2.28 (0.95)	2.89 (0.71)	3.02 (0.41)	3.11 (0.60)	5.43 (0.94)	4.78 (0.92)	4.71 (1.06)
	MSR	2.1 (1.06)	2 (0.40)	3.6 (0.36)	2.73 [*] (0.41)	3.24 [*] (0.14)	3.1 (0.76)	5.94 [†] (0.51)	4.76 [†] (0.21)	5.17 (0.21)
AF(-)	MS	1.85 (1.10)	1.85 (0.84)	1.4 (0.57)	2.99 (0.58)	3.11 (0.43)	3.3 (1.85)	4.53 (1.22)	4.11 (0.97)	4.38 (0.35)
	MR	1.83 (0.76)	2.25 (0.63)		3.03 [†] (0.56)	2.85 (0.33)	2.93 (0.76)	4.75 (1.18)	4.05 (0.84)	4.58 (0.89)
	MSR	1.8 (0.66)	1.38 (0.71)	2.8 (0.49)	1.85 [†] (0.45)	2.97 (0.45)	3.4 (2.26)	3.9 (0.38)	3.43 (0.38)	4.8 (0.38)

$p^*=0.017$; $p^\dagger=0.001$; $p^\ddagger=0.028$; RV. Dia=right ventricle diameter ; Ao. Dia=aortic diameter; LA. Dia=left atrium diameter. AF=Atrial fibrillation MS=mitral stenosis; MR=mitral regurgitation MSR=mitral stenosis and regurgitation.

2) 좌심방 확장기 내경의 변화

모든 군에서 좌심방 확장기 내경은 수술 전에 비해 감소하였다. MS군의 경우 술 전 $4.73 \pm 1.22\text{cm}$ 에서 술 후 조기에 $4.54 \pm 0.96\text{cm}$ 으로 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다. 반면 MR군과 MSR군에서는 술 전 각각 $5.05 \pm 1.12\text{cm}$ 과 $5.62 \pm 1.22\text{cm}$ 에서 술 후 조기에 $4.34 \pm 0.93\text{cm}$ ($p=0.020$)과 $4.45 \pm 0.75\text{cm}$ ($p=0.016$)으로 유의하게 감소되었다. 그러나 장기추적 결과 지속적인 감소는 관찰되지 않았다(Table 9). 술 전 AF가 합병된 MSR군에서는 술 전 $5.94 \pm 0.76\text{cm}$ 에서 술 후 조기에 $4.76 \pm 0.51\text{cm}$ 으로 통계적으로 유의한 감소를 나타내었다($p=0.001$)(Table 10).

고 찰

심질환을 진단 평가하기 위해 초창기에는 좌우 심도자 검사에 주로 의존하였으나 2면상 M mode color Doppler가 장치된 기기의 발달이 침습적인 심도자 대신에 비침습적인 심초음파 검사로 바뀌게 되었다. 특히 판막질환의 진단과 각종 기능평가에 심초음파 기기의 편리함과 우수한 해상력으로 인하여 필수적인 위치를 차지하게 되었다.⁸⁻¹⁰⁾ 승모판막 질환의 수술적 치료전후 임상에서는 NYHA(New York Heart Association)의 기능적 분류에 따라 호전유무를 분별하였으나 경우에 따라서는 호전보다도 악화하는 경우도 가끔 관찰하게 된다. 그러나 그 정확한 원인에 대하여 현재까지 완전히 밝혀지지 않는 실정이다.

심기능을 표현할 수 있는 지표로는 심도자와 초음파 검사간에 차이가 있다. 전자의 경우 주로 압력과 압파를 주로 조사하여 Gorlin의 공식에 의한 판막면적과 심박출량에 주로 제한되어 있으나 후자의 경우 심도자검사를 통한 지표들을 모두 측정 가능하며 오히려 다양한 변수들을 더 많이 알 수 있으므로 심도자의 검사보다도 더욱 다양한 정보들을 알 수 있게 되었다.

심장의 판막질환에 대한 근본적인 치료는 수술을 통하여 변형된 판막을 제거하고 인공판막으로 대체하므로 혈류의 원활한 흐름을 회복하여 압력, 용적과 부하를 줄여주는 효과를 얻을 수 있다. 그러나 수술시 대동맥차단과 체외순환으로 심근에 허혈성 및 비생리적 혈역학에 의한 다양한 정도의 손상이 초래될 수 있으며 이러한 수술 중 요소에 의해 술 후 심기능의 회복에 영향을 미친다. 또한 승모판막질환에서 판막손상의 정도가 심하지 않은 초기에는 정상적인 심박출량과 좌심실확장기 혈압이 유지되며 가역적인 상태이나 장기간 지속되는 판막부전과 손상은 심근의 비가역적 상태를 초래하여 판막교정술이나 판막이식술을 시행하여 압력 및 용적과 부하를 경감시켜 주더라도 심부전을 회복시키지 못하게 된다. 그러므로 심장판막의 협착증 및 폐쇄부전증 환자는 지속적으로 심실의 크기와 기능을 측정하여 조기에 점진적인 심실비후나 확장, 기능이상을 발견하는 것이 중요하다.

수술 중 대동맥차단의 결과 야기되는 심근허혈로부터 심근을 보호하는 차원에서 본원에서는 냉혈심정지액을 지속적으로 상용하였다.^{1,3)} 또한 판막제거시 유두근과

판막을 연결하고 있는 각종의 건삭(chordae)들이 절단되어 수축력 저하의 원인이 될 수 있으며 승모판막과 좌심실내벽을 연결하는 구조물들을 보존함으로써 술 후 좌심실 기능에 유리한 결과를 가져온다^{11,12)}. 저자는 승모판 후엽부위를 최대한 남김으로 건삭의 절제를 가능한 최소화하여 심근기능저하를 예방하려고 노력하였으며 최대한의 큰 인공판막보다는 적합한 크기의 판막으로 이식하려는 노력을 기울였다. 이러한 조치는 노력들의 심장의 수축력과 탄성을 약화시키지 않고 보존하기 위한 것이다.

심실구혈률은 심실기능의 평가에 중요한 요소로 알려져 있으며, 승모판막 수술 후 장기 성적을 예측하는데 가장 유효한 지수이다.^{13,14)} 그러나 심박출량과 구혈률은 변동율과 정상범위가 크므로 판막이식술후의 판단 기준으로는 부족한 면이 있다는 사실을 지적 할 수 있다. 이러한 결과는 박동의¹⁵⁾결과와 동일한 변화인 것으로 보인다.

저자의 연구결과 수정심구혈률의 수술전후 변화는 MS군과 MR, MSR군에서 상반되는 결과를 보였는데 이는 MS군의 술 후 수정구혈률의 증가는 좌심실유입 혈류량의 증가에 기인한 결과이며, MR군과 MSR군에서의 반대되는 현상은 술 전 저항이 낮은 좌심방으로의 역류가 차단된 결과로 여겨진다. MR의 경우 대개 술 후 좌심실구혈률이 감소하게 되는데 이는 좌심방으로의 역류가 소실됨으로 인한 후부하의 증가에 따른 현상으로 나타난 것이며 실제적으로는 확장기말 좌심실용량에 대한 심박출량의 비는 오히려 증가하는 것으로 보고되어¹⁶⁾ 전체적으로 좌심실의 기능과 심박출의 효율은 향상된 것으로 볼 수 있다.

승모판막 치환술 후 장기 성적은 술 전 좌심구혈률에 좌우되는데 술 전 심구혈률이 50%미만인 경우 예후가 불량한 것으로 보고되고 있다. 본 연구에서는 각 군 모두에서 술 전 좌심실 수정구혈률이 50%이상이었으며 술 후에도 각 군의 심구혈률이 50%이상으로 유지되어 일차적으로는 수술 중 심근 보호가 잘 이루어졌다는 것과 수술시기도 적절하였음을 알 수 있다.

정상성인의 승모판막면적은 4-6cm²이며 류마티스 심내막염으로 인한 병변이 진행하여 판막면적이 1cm²이하로 적어지면 방실압력차가 높아져 폐순환을 방해하고 호흡

곤란을 야기하게 되고 심방세동은 좌심방크기와 직접적인 연관이 있으며 특히 심방세동의 유무에 따라 크게 변할 수 있기 때문이다. 수술 후 판막의 면적은 이식시 조직판막이거나 기계판막간에도 차이가 있으며 판막의 종류와 크기에 따라서도 달라질 수 있고 남자와 여자의 체격의 차이에 의해서나, 질병의 이환 기간, 심장내 판류의 확대 정도에 따라서도 달라질 수 있다.

저자가 조사한 수술전 승모판 면적은 MS군이 $0.66 \pm 0.15 \text{cm}^2$, MR군이 $0.78 \pm 0.38 \text{cm}^2$, MSR군이 $1.22 \pm 0.33 \text{cm}^2$ 로 수술 적응에 일치되고 있으며 이식판막의 크기는 최소 직경 27mm에서 최대 33mm로 적절한 판막의 선택이 이루어졌음을 알 수 있다. 또한 수술 전 상태의 승모판막 협착증이나 역류증에서 판막면적을 측정하는 방법으로 심첨단면도에서 평면측정법(planimetry)으로 측정하는 방법이 좀 더 정확하나 인공판막의 경우 부적합한 현상이 있으므로 다른 방법으로 측정해야 하므로 측정방법의 차이로 인한 오차가 발생할 수 있다는 사실을 지적하는 바이다.

승모판 유입혈류속도는 MS군에서는 술 후 속도가 감소하여 협착이 해소된 것을 알 수 있었다. MR군과 MSR군에서는 술 후 경미한 증가가 있었으나 의미를 부여할 정도의 변화는 아니었다. 감속시간은 MS군과 MSR군에서 술 후 초기와 장기에 걸쳐 지속적으로 유의한 감소를 보여 혈액학의 개선에 의한 심기능의 회복이 장기간에 걸쳐 점차적으로 향상됨을 알 수 있었다. 전반적으로 감속시간은 수술이후에도 정상치 $197 \pm 33 \text{msec}$ 를 상회하는 수치를 나타내었으나 심장의 전반적인 기능에는 큰 무리가 없었던 것으로 생각된다.

MR군에서 수술 후 확장기말 좌심실 내경이 유의하게 감소하여 혈액학적 호전이 증명되었으나, 수축기말 좌심실 내경의 변화는 각 군 모두에서 경미하였다.

Mckay¹⁷⁾ 등은 재구도(remodeling)과정의 범위는 경색 크기와 적정비례하고 낮은 좌심실 총만압과 심박출량의 증가를 포함하는 혈액학적 호전과 관련되어 있다고 지적하고 있다. 심근 경색부분만 아니라 판막질환 같이 만성적으로 진행되는 과정에서도 각종 재구도가 일어날 수 있으며 판막 이식이후에도 지속되는 현상이며 가장 대표적인 요소로서 심근 비후이며 수술 전 병력의 길이와 협착역류의 강도에 따라서 필연적으로 비후가 발생

하게 된다. 이렇게 발생한 심근비후는 동축성(Concentric)과 편심성(Eccentric)비후로 구분할 수 있다. 주로 심실벽의 두께가 증가하는데 좌우심실 전후벽과 중격의 근육의 비후가 하나의 중요한 지표가 된다.

저자의 연구 결과 심실중격과 심실후벽의 두께가 주로 심근자체의 비후 유무를 나타내는 지표로서 수술전후 인정할만한 증감의 변화를 찾을 수 없었다. 이것은 상기한 심근의 변화에 관한 지표들은 비교적 장기간의 관찰이 요구되는 항목으로서 본 연구에서는 장기 추적을 관찰하였으나 술 전 환자들의 심근 변화가 경미하여 이러한 결과가 나타났다고 생각된다.

좌심방의 내경은 모든 군에서 수술 전에 비해 감소하였으며 MR군과 MSR군에서는 술 후 초기에 유의하게 감소되고 이후 지속적인 감소는 관찰되지 않았다. 이로써 좌심방 내경은 술 후 혈액학의 개선에 빨리 적응하는 변수로 확인되었다.

심초음파도의 진단적 가치를 떨어뜨리는 요인들로 자율신경계, 심박동수, 전후부하 Starling 효과와 같은 외적 요소에 따라 변화하기 때문이며 심근비후와 심실확대와 같은 보완적인 작용으로 정상범위를 유지할 수 있다.

1994년 일본 Osaka의 Nagano¹⁸⁾ 등은 폐정맥 혈류속도를 분석하여 좌심실 수축과 이완의 dysfunction 평가의 정확도와 신뢰성을 호전시켰으며 특히 정상적인 승모판막 혈류 양상을 가진 고혈압환자에서 의미가 있다고 주장하였다.

심초음파 검사는 심실의 수축기능과 이완 기능의 평가에 필수적이며 범심실수축 기능의 상태는 심실의 크기와 용적에 의해 결정되며 심실이완 기능은 승모판 유입 혈류, 삼첨판유입혈류와 폐정맥 혈류의 속도에 의해 주로 결정된다.

최근 Tei¹⁹⁾ 등이 우심실 기능 평가를 위한 IMT(Index of myocardial performance)를 간단한 시간 인자를 적용하여 개발함으로 폐고혈압을 감별하는데 이용하였다.

추가적으로 단일 승모판 이식술과 이중 판막이식술을 실시한 환자 중에서 기능적으로 삼첨판막 역류로 삼첨판막 성형수술을 추가 시술한 경우가 많이 있으며, 이러한 외과적 시술의 결과를 심초음파 검사로 평가하여 거의 전 예에서 역류증의 호전을 확인할 수 있었다.³⁾

저자는 본 연구에서 승모판막 이식술로 인한 변수로는

판막면적, 혈류속도, 감속시간, 승모판막상하의 압력차, PHT와 심실, 심방내경의 변화가 주된 변수라는 사실을 확인하였고 장기추적 관찰 결과 이러한 인자들의 변화는 주로 판막이식에 의해 혈액학이 개선된 후 조기에 일어나며, 심방세동의 유무는 술 후 심기능의 회복에 큰 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

또한 향후 지속적이고 전향적인 심초음파 검사를 시행하여 더욱 유효하고 다양한 인자들을 개발할 필요가 있다는 사실을 알 수 있었으며, 심근의 지표를 비롯한 혈류속도의 변화와 각종 기능, 수술방법 그리고 생존기간 등에 대한 추가적인 연구가 이루어져야 하겠다.

결 론

후천성 승모판막질환으로 판막이식수술을 받은 95례를 MS군, MR군, MSR군으로 구분하여 수술전후 비침습적인 초음파 검사를 시행한 결과를 후향적으로 조사하여 각 군별과 심방세동의 유무에 따라 승모판막 면적, 좌심실구혈률, 승모판막 유입혈류량과 감속시간 및 압력차, PHT와 좌심방내경의 결과들을 비교 분석하여 다음과 같은 결과들을 얻었다.

1. 연구대상 환자 95례 중 MS가 26례(27.4%), MR이 52례(54.7%), MSR이 7례(17.9%)였으며 남자가 28명(29.5%), 여자가 67명(70.5%)으로 남녀 비는 1:3이었다. 술 전 51례(53.7%)에서 AF가 관찰되었으며, MS 환자의 14례(46.2%), MR 환자의 24례(53.8%), MSR 환자의 13례(23.5%)에서 AF가 관찰되었다.
2. 술전 승모판막의 면적은 MS군이 $0.66 \pm 0.15 \text{cm}^2$, MR군이 $0.78 \pm 0.38 \text{cm}^2$, MSR군이 $1.22 \pm 0.33 \text{cm}^2$ 였으며, 사용된 판막의 크기와 환자의 수는 27번이 14례, 29번이 56례, 31이 18례, 33번이 7례에서 사용되었으며 MR 환자에서 31, 33번이 다수 사용되었다.
3. 심구혈률은 MS환자군에서 술전 $54.35 \pm 7.15\%$ 에서 술 후 장기성적이 $66.43 \pm 6.42\%$ 로 향상 되었으며($p=0.050$), MR군과 MSR군에서는 각각 술 후 감소하였다. 각 군에서의 이상과 같은 변화는 AF의 유무에 상관없이 동일한 경향을 나타내었다.
4. 승모판 유입혈류속도는 장기추적결과 MS군과 MR, MSR군 간에 상이한 변화를 보였다. MS군에서는 이식술

후 판막면적이 증가된 이후 감소하였으나 MR군과 MSR군에서는 오히려 증가하였다. 각 군 환자의 AF 유무에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

감속시간은 MS군과 MSR군에서 유의하게 감소하였는데 (MS군: $p=0.005$, MSR군: $p=0.000$), MR군의 경우에는 술 후 조기에 오히려 증가하였다가 장기추적결과 감소하는 경향을 보였다. MS군에서 술 전 AF가 없었던 환자에서 유의하게 술 후 감속시간의 차이를 보였다.

5. 승모판막 최대 압력차는 이식수술 직후 감소하는 소견을 나타내었다. 각 군 모두에서 수술 직후 감소한 수치는 큰 변화 없이 장기 추적 시에도 유사하게 반영되었다.

6. PHT은 판막 이식수술 전에는 정상치보다 높았으나 모든 군에서 이식수술 이후에는 정상치 범위 내로 회복되었으며, PHT는 각 군 모두에서 수술 후 지속적인 감소현상을 보였다(MS군: $p=0.003$, MSR군: $p=0.000$). AF의 유무는 PHT의 변화양상에 큰 영향을 주지 않았다.

7. 확장기말 좌심실 내경의 변화는 MR군에서 술 후 조기에 유의하게 감소하였으며($p=0.004$), MS군과 MSR군에서도 시간의 경과에 따라 경미하게 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다. 수축기말 좌심실 내경의 변화와 심실중격과 좌심실후벽의 두께는 각 군 모두에서 유의한 변화가 관찰되지 않았다.

8. 모든 군에서 좌심방 확장기 내경은 수술 전에 비해 감소하였다. MR군과 MSR군에서는 술 후 조기에 유의하게 감소되었다(MR: $p=0.020$, MSR: $p=0.016$). 그러나 장기 추적 결과 지속적인 감소는 관찰되지 않았으며, 술 전 AF가 합병된 MSR군에서 술 후 조기에 유의한 감소를 나타내었다($p=0.001$).

이상의 결과들에 의하여 승모판 질환의 환자에서 승모판 이식술 후 좌심방 확장기 내경은 수술 전에 비해 감소되었으며, 심구혈률은 협착중이나, 폐쇄부전증에 따라 달라질 수 있으며, MS환자의 경우 직접적인 혈액학의 개선 지표로서 이용될 수 있으나, MR의 경우는 다른 지표들을 감안한 새로운 수정구혈률의 개발이 요구된다. 승모판 이식술 후 혈액학적 지표의 변화는 대개 조기에 반영되며, 술 후 장기 추적 결과는 조기변화가 그대로 지속 반영되는 양상을 보였다. 그리고 심방세동의 유무는 승모판막 이식술 후 심장기능의 회복에 유의한 영향

을 미치지 못하는 것으로 생각된다. 또한 수술 전 후의 비침습적인 검사방법으로서 심장초음파검사가 수술효과 및 예후평가 등에 충분한 역할을 하는 것으로 평가된다.

참고문헌

1. 김창수, 허강배, 정언섭, 정종화, 이재성, 조성래, 김송명 : 승모판막 질환의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지 24(4):382-389, 1991
2. Starr. A, and Edward ML: Mitral replacement clinical experience with a ball valve prosthesis. Ann.Surg.154:726-735, 1961
3. 정종화, 박성달, 박효수, 조성래, 김송명, 이성행 : 개심술 치험 90례. 대한흉부외과학회지 20(3):498-505, 1987
4. Oh JK, Seward JB, Tajik AJ : The echomanual 2nd ed. Philadelphia, Lippincott. Williams & Wilkins, 1999
5. 주승재, 김복근, 유호대, 홍관표, 차태준, 이재우 : 급성 심근 경색증 환자에서 폐정맥 혈류 속도와 관련이 있는 인자들에 관한 연구. 한국심초음파학회지 4:2:145-159, 1996
6. Edler I, Hertg CH : The use of ultrasonic reflectosiope for the continuous recording of the movements of heart walls. Kungliga Fysiografiska Sallskapetets I Lung Forhandlingar 24:1-19, 1954
7. Nishimura RA, Rihal CS, Tajik AJ, Holmes DR Jr : Accurate measurement of the transmitral gradient in patients with mitral stenosis, asimultaneous catheterization and Doppler echocardiographic study. J Am coll Cardiol 24:152-158, 1994
8. Goldberg SJ, Allen HD, Marz GR, Flinn CJ : Doppler measurement of pressure gradients. In Doppler echocardiography. Philadelphia, Lea & Febiger, 113-137, 1985
9. Hatle L: Combined 2D-echo and Doppler compared to Doppler without imaging. Assessment of prosthetic valves. In Spencer MP(ed): Cardiac Doppler Diagnosis. Boston, Nijhoff, 327-55, 1983
10. Requarth JA, Goldberg SJ, Vasko SD, Allen HD : In vitro verification of Doppler prediction of transvalve pressure gradient and orifice area in stenosis. Am J Cardiol 53:1369, 1984
11. David TE, Uden DE, Strauss HD : The importance of the mitral apparatus in left ventricular function after correction of mitral regurgitation. Circulation 68(3): 1176-1182, 1983
12. Okita Y, Miki S, Ueda Y, Tahata T, Sakai T : Left ventricular function after mitral valve replacement with or without chordal preservation. J. Heart Valve Dis. S181-192, 1995
13. Enriquez-Sarano M, Tajik AJ, Schaff HV :Echocardiographic prediction of left ventricular function after correction of mitral regurgitation: results and clinical implications. J. Am Coll Cardiol 24(6):1536-1543, 1994
14. Enriquez-Sarano M, Tajik AJ, Schaff HV, Orszulak TA, Bailey KR, Frye RL: Echocardiographic prediction of survival after surgical correction of organic mitral regurgitation. Circulation 90(2):830-837, 1994
15. 박표원, 이영균 : 승모판막질환 환자의 수술전후 심에코상의 좌심실 기능변화에 관한 고찰. 대한흉부외과학회지 15(1):53-60, 1982
16. Crawford MH, Soucek J, Oprian CA, Miller DC, Rahimtoola S, Giacomini JC. :Determinants of survival and left ventricular performance after mitral valve replacement. Circulation 81(4):1173-1181, 1990
17. Mecay RG, Pfeffer MA, Pasternak RC : Left ventricular remodeling after mgocardial infarction a coronary to infarct expansion. Circulation 74(4):693-702, 1986
18. Nagano R, Masuyama T, Lee JM : Transthoracic Doppler assessment of pattern of left ventricular dysfunction in hypertensive heart disease: combined analysis of mitral and pulmonary venous flow velocity patterns. J Am Soc Echocardiogr 7:5:493-505, 1994
19. Tei C, Ling LH, Hodge DO : New index of combined systolic and diastolic myocardial performance of simple and reproducible measure of cardiac function-a study in normals and dilated cardiomyopathy. J. Cardiol 26:357-366, 1995