

좌심실 수축기능 저하가 동반된 중증 대동맥판 역류 환자의 수술치료 후 임상경과

울산대학교 의과대학 서울아산병원 심장내과학교실,¹ 흉부외과학교실²

이창훈¹ · 송재관¹ · 김형용¹ · 안정민¹ · 박현구¹ · 이지영¹ · 이세환¹ · 정영훈¹
박덕우¹ · 김미정¹ · 송종민¹ · 강덕현¹ · 송 현² · 정철현² · 이재원² · 송명근²

Postoperative Outcomes of Patients with Severe Aortic Regurgitation and Decreased Left Ventricular Ejection Fraction

Chang Hoon Lee, MD¹, Jae-Kwan Song, MD¹, Hyung-Yong Kim, MD¹, Jung-Min Ahn, MD¹,
Hyun-Gu Park, MD¹, Ji-Young Lee, MD¹, Se-Hwan Lee, MD¹, Young-Hoon Jung, MD¹,
Duk-Woo Park, MD¹, Mi-Jung Kim, MD¹, Jong Min Song, MD¹, Duk-Hyun Kang, MD¹,
Hyun Song, MD², Cheol Hyun Chung, MD², Jae-Won Lee, MD² and Meong-Gun Song, MD²

¹Division of Cardiology and ²Thoracic and Cardiovascular Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan,
College of Medicine, Seoul, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives: The postoperative outcomes of patients with severe aortic regurgitation (AR) and a low ejection fraction (EF) were elucidated. **Subjects and Methods:** The study group consisted of 201 consecutive patients that underwent corrective surgery for isolated AR. The clinical data of patients with a preoperative EF<50% (n=59, group I) and of patients with an EF≥50% (n=142, group II) were compared. The clinical follow-up duration was 3.2 ± 2.4 years. **Results:** There was no operative mortality for patients in both groups. Group I patients showed significant improvement of the EF after surgery, from $41 \pm 6\%$ to $53 \pm 12\%$ ($p < 0.001$) and the EF (53 ± 12 vs $56 \pm 1\%$, $p = 0.09$) at follow-up was not significantly different between patients in the two groups. The 5-year survival rate was $70.5 \pm 8.9\%$ for group I patients and $88.0 \pm 3.5\%$ for group II patients ($p = 0.06$). The cumulative incidence of congestive heart failure at 5 years was significantly higher in group I patients ($32.1 \pm 9.7\%$ vs $8.5 \pm 3.1\%$, $p = 0.003$). Independent determinants of development of congestive heart failure in group I patients were age [hazards ratio (HR)=1.1, 95% confidence interval (CI)=1.02-1.16, $p = 0.01$] and EF (HR=0.82, 95% CI=0.69-0.97, $p = 0.02$). The best cut-off value of the preoperative EF in predicting the development of congestive heart failure was 41.5%, with a sensitivity and specificity of 90.9% and 68.9%, respectively. **Conclusion:** A relatively high 5-year survival rate without operative mortality is anticipated in patients with reduced a preoperative left ventricular ejection fraction (LVEF) and the incidence of congestive heart failure was higher when compared to patients with a normal preoperative LVEF, which could be predicted by the level of the preoperative LVEF. (Korean Circulation J 2007;37:503-509)

KEY WORDS: Aortic regurgitation ; Ventricular ejection fraction ; Left ventricular dysfunction ; Echocardiography.

Received: October 23, 2006

Revision Received: June 27, 2007

Accepted: July 18, 2007

Correspondence: Jae-Kwan Song, MD, Division of Cardiology, Asan Medical Center, University of Ulsan, College of Medicine, 388-1 Pungnap 2-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea

Tel: 82-2-3010-3150, Fax: 82-2-486-5918, E-mail: jksong@amc.seoul.kr

서론

중증 대동맥판 역류 환자의 자연경과에 대한 여러 연구 결과에 따르면 좌심실 부전이 없는 대동맥판 역류 환자를 수술하지 않았을 경우 증상이 발생할 비율은 6%이고, 좌심실 구혈률 (ejection fraction, EF)이 감소된 환자의 경우는 25%이며, 좌심실 수축기말 내경이 50 mm 이상일 경우는 매년 19%로 알려져 있다.¹⁻³⁾ 증상이 발생한 중증 대동맥판 환자의 사망률은 매년 10% 이상으로 보고되었다.³⁾ 따라서 중증 대동맥판 역류환자의 수술시기를 결정하는 것이 중요한 과제였으며 현재 추천되는 대동맥판 역류환자의 수술은 증상이 있는 모든 대동맥판 역류환자와 증상이 없는 환자의 경우는 좌심실 구혈률이 50% 미만으로 감소하기 전에 시행하는 것을 추천하고 있다.⁴⁾ 또한 수술 후 환자의 예후를 예측하기 위한 연구 결과에서 좌심실 구혈률이나 수축기말 내경의 크기가 중요한 예측 인자로 알려져 있다.⁵⁻⁷⁾

그러나 임상에서는 수술 전에 이미 좌심실 구혈률이 50% 이상 감소되었거나 좌심실 수축기말 내경이 50 mm 이상 증가된 대동맥판 역류환자들을 드물지 않게 볼 수 있는데 이러한 환자의 경우 수술 후 좌심실 수축기능의 악화가 우려되었으나 최근 이 환자들에서도 수술 후 좌심실 구혈률이 증가하고 환자의 증상이 호전된다는 연구결과가 발표되었다.⁸⁾ 국내에서 대동맥판질환의 개흉술의 결과에 대한 연구는 있었으나⁹⁾ 아직까지 좌심실 구혈률이 감소된 대동맥판 역류환자의 수술 후 임상 경과에 대한 연구가 미비한 실정으로 연구자들은 본원에서 수술한 환자를 대상으로 좌심실 구혈률이 정상인 환자들과 50% 미만으로 감소한 환자들을 비교 분석하여 수술 후 수축기능의 변화 양상과 자연경과 및 예후를 결정짓는 인자에 관해 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

대 상

1995년 1월부터 2004년 12월까지 본원에서 만성 대동맥판 역류증으로 심장 수술을 시행한 201명을 대상으로 하였으며 평균 경과 관찰 기간은 3.2 ± 2.4 년이었다. 수술시점 6개월 이내에 발생한 급성 대동맥판 역류, 유의한 대동맥판 협착증, 대동맥 박리, 판막재수술은 연구대상에서 제외하였고 대동맥판 수술 중 우연히 발견된 관상동맥질환을 치료하기 위한 관상동맥우회술과 확장된 상행 대동맥을 교정하기 위한 수술이 함께 시행된 환자는 연구대상에 포함하였다. 총 201명의 환자들을 수술 전 심장초음파검사서 구한 좌심실 EF을 기준으로 EF이 감소된 환자들 (Group I, EF<50%, 59명)과 정상인 환자들 (Group II, EF≥50%, 142명)로 나누어 임상 양상과 추적결과를 비교, 분석하였다.

심장초음파 검사

대동맥판 역류의 정도는 색채도플러심장초음파검사를 통

해 측정하였다. 중증 대동맥판 역류는 좌심실 유출로의 직경과 역류혈류 직경의 비가 60% 이상일¹⁰⁾ 경우 또는 흉부 및 복부 대동맥의 도플러 검사에서 이완기 전체에 관찰되는 역류 파형이 증명되거나 심첨부에서 기록된 역류제트의 압력반감 시간이 250 msec 이하일 경우로 정의하였다.¹¹⁾ 좌심실 용적은 이면성 심장초음파를 이용하여 측정하였고 이를 토대로 좌심실 구혈률을 계산하였다.¹²⁾¹³⁾ 모든 환자에서 수술 전 평균 2개월 이내 심장초음파를 시행하였고, 수술 직후 평균 7일째 심장초음파를 시행하였다. 174명 (86.6%)의 환자에서 수술 후 평균 2.4 ± 1.8 년 후 심장초음파를 시행하였다.

정 의

수술과 관련된 사망은 수술 후 30일 이내에 사망하거나 입원 중 사망한 경우로 정의하였고, 수술 합병증은 수술이 필요한 중대한 출혈, 심각한 감염, 심낭천자술이 필요한 심낭 삼출로 정의하였다. 수술 후 심혈관계 사망은 심장질환이나 뇌혈관질환으로 인한 사망으로 정의하였다. 수술 후 임상사건은 울혈성 심부전으로 인한 입원, 판막재수술, 혈전색전증에 의한 신경학적 증상의 발현으로 정의하였다.

통계분석

범주형 변수는 빈도 및 퍼센트로, 연속형 변수는 평균±표준편차로 기술하였다. 연속형 변수는 independent samples t-test를 이용하여 비교하였고, 범주형 변수는 chi-square test를 이용하여 비교하였다. Kaplan-Meier법을 이용하여 누적 생존율 및 생존곡선을 구하였으며, 각 군 간의 생존율 비교는 log-rank법을 이용하였다. 관찰 기간 중 심부전의 발생을 예측할 수 있는 인자를 평가하기 위하여 Cox proportional hazards model을 이용한 다변량 분석을 시행하였다. Receiver operating characteristic curve를 이용하여 수술 후 발생하는 울혈성 심부전을 예측할 수 있는 좌심실 구혈률을 산출하였다. P값이 0.05 미만일 때 통계학적 의미가 있다고 보았다.

결 과

기본 임상 특징 (Table 1)

두 군 간 나이, 성별, 맥압, 수술방법, 동반질환에 있어서는 차이가 없었다. 하지만, 대동맥 역류의 원인에 따른 차이는 있어 류마티열에 의한 판막변형은 I군에 많았고 [12명 (20%) vs. 13명 (9%), $p=0.03$] 선천적인 이첨판은 II군에서 유의하게 많았다 [4명 (7%) vs. 26명 (7%), $p=0.04$]. 수술 전 New York Heart Association (NYHA) Functional Class 3와 4의 빈도는 I군에서 유의하게 높았다 [38명 (64%) 대 13명 (9%), $p<0.001$]. 심장초음파 검사에서 I군과 II군의 좌심실 EF은 41 ± 6 와 $55 \pm 8\%$, 좌심실 수축기말 내경은 55 ± 9 와 43 ± 8 mm, 좌심실 이완기말 내경은 73 ± 10 와 65 ± 10 mm, 좌심실 질량은 492 ± 147 과 380 ± 149 gm으로 유의한 차이가 있

었다 (각각 $p<0.001$). 두 군 모두에서 수술로 인한 사망은 없었고, I군은 재수술이 필요한 중대한 출혈이 1예, 심낭천자술이 필요한 심낭삼출이 2예가 있었다. II군에서는 중대한 출혈이 2예, 감염이 1예, 심낭삼출이 5예가 있었으나 수술 합병증 발생빈도는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p=0.88$).

Table 1. Comparison of baseline clinical characteristics

	Group I (n=59)	Group II (n=142)	p
Female, n (%)	19 (32)	45 (32)	0.94
Age, years	53±13	49±14	0.06
Pulse pressure (mmHg)	75±22	71±25	0.24
NYHA class III-IV, n (%)	38 (64)	13 (9)	<0.001
Etiology, n (%)			
Degenerative	18 (31)	38 (27)	0.59
Bicuspid*	4 (7)	26 (18)	0.03
Rheumatic*	12 (20)	13 (9)	0.04
Aortic dilatation	6 (10)	19 (13)	0.43
Marfan	3 (5)	12 (9)	0.53
Takayasu	2 (3)	11 (8)	0.41
Quadricuspid	3 (5)	4 (3)	0.25
Unknown	11 (18)	19 (13)	0.34
AVR: AVP, n (%)	43:16 (73:27)	100:42 (70:30)	0.76
CABG, n (%)	5 (8)	11 (8)	0.86
Comorbidity, n (%)			
Hypertension	20 (34)	39 (28)	0.36
Atrial fibrillation	4 (7)	2 (1)	0.06
CAD	5 (9)	11 (8)	0.86
Diabetes	2 (3)	3 (2)	0.59
Echocardiographic variables			
EF (%)*	41±6	55±8	<0.001
LVIDs (mm)*	55±9	43±8	<0.001
LVIDd (mm)*	73±10	65±10	<0.001
LV mass (gm)*	492±147	380±149	<0.001
Follow-up duration, years	2.81±2.05	3.35±2.46	0.14

* $p<0.05$. NYHA: New York Heart Association, AVR: aortic valve replacement, AVP: aortic valve repair, CABG: coronary artery bypass graft, CAD: coronary artery disease, EF: ejection fraction, LVIDs: left ventricular systolic internal dimension, LVIDd: left ventricular diastolic internal dimension, LV: left ventricular

Table 2. Changes of echocardiographic variables

	Group I (EF<50%)			Group II (EF≥50%)		
	Preop	F/U	Change	Preop	F/U	Change
EF (%)	41±6	53±12*	13±11 [†]	55±8	56±1	0.5±8
LVIDs (mm)	55±9	38±8*	-18±10 [†]	43±8	33±7*	-11±9
LVIDd (mm)	73±10	53±8*	-20±10 [†]	65±10	50±6*	-15±11
LVIDs/WT	3.5±0.9	2.4±0.8*	-1.1±1.1 [†]	2.8±0.7	2.0±0.6*	-0.7±0.8
LVIDd/WT	6.5±1.4	4.8±1.0*	-1.7±1.5	6.2±1.5	4.7±1.0*	-1.5±1.4
LV mass (g)	492±147	289±107*	-203±139 [†]	380±149	246±93*	-140±123

Follow up values compared with preoperative values: * $p<0.05$, Compared with Group II: [†] $p<0.05$. EF: ejection fraction, LVIDs: left ventricular systolic internal dimension, LVIDd: left ventricular diastolic internal dimension, WT: wall thickness, LV: left ventricular, F/U: follow-up

수술 후 추적 심장조음파 소견 및 임상경과

I 군에서는 수술 전과 비교하여 수술 후 좌심실 구혈률의 유의한 증가 ($41\pm6\%$ 에서 $53\pm12\%$ 로)와 좌심실 이완기말 (73 ± 10 에서 53 ± 9 mm로) 및 수축기말 내경 (55 ± 9 에서 38 ± 8 mm로)의 유의한 감소가 있었다 (각각 $p<0.001$). II 군에서는 좌심실 이완기말 (65 ± 10 에서 50 ± 6 mm로, $p=0.003$) 및 수축기말 내경 (43 ± 8 에서 33 ± 7 mm로, $p=0.002$)의 유의한 감소는 있었으나, 좌심실 구혈률의 유의한 증가는 없었다 ($55\pm8\%$ 에서 $56\pm1\%$ 로, $p=0.53$). 수술 후 두 군 간 좌심실 구혈률의 유의한 차이는 보이지 않았다 (53 ± 12 vs $56\pm1\%$, $p=0.09$, $p=0.09$) (Table 2) (Fig. 1).

임상관찰 결과 (Table 3)

수술 후 울혈성 심부전은 I 군에서 9예, II군에서 5예가 발생하였고(15.3% vs. 3.5%, $p=0.006$) 판막재수술은 I 군에서

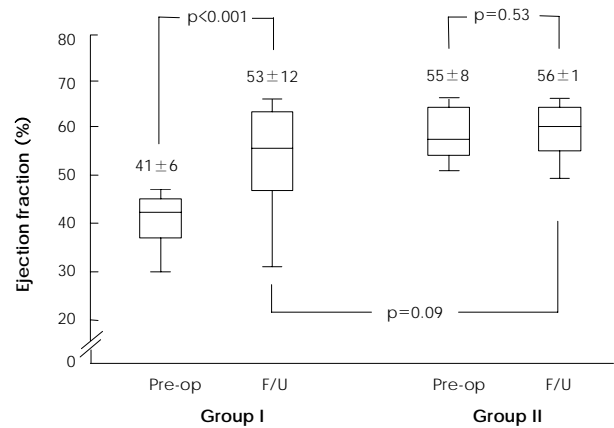


Fig. 1. Changes of left ventricular ejection fraction after operation for significant aortic regurgitation according to the preoperative ejection fraction. Pre-op: preoperative, F/U: follow-up.

Table 3. Comparison of clinical events during follow-up

	Group I (n=59)	Group II (n=142)	p
CHF, n (%)	9 (15.3)	5 (3.5)	0.006
Redo operation, n (%)	1 (1.7)	2 (1.4)	1.000
Thromboembolism, n (%)	7 (11.9)	11 (7.7)	0.220
Death, n (%)	10 (16.3)	12 (8.5)	0.726

CHF: congestive heart failure

1예, II군에서 2예 시행되었다 (1.7% vs. 1.4%, $p=0.218$). 혈전색전증에 의한 신경학적 증상이 나타나는 경우는 각각 7명, 11명이었다 (11.9% vs. 7.7%, $p=0.22$). 5년째 울혈성심부전이 발생한 확률은 각각 $32.1 \pm 9.7\%$ 와 $8.5 \pm 3.1\%$ 로 II군의 환자들에 비해 I군에서 유의하게 높았다 ($p=0.003$, Fig. 2). 임상 경과 관찰기간 동안 22명 (10.9%)이 사망하였는데 I군에서 심인성 사망 8명 (13.6%)과 뇌혈관질환에 의한 사망 2명

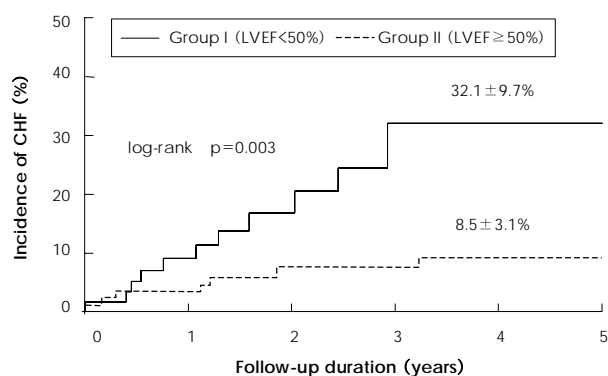


Fig. 2. Cumulative incidence of development of congestive heart failure (CHF) after surgery requiring hospital admission. LVEF: left ventricular ejection fraction.

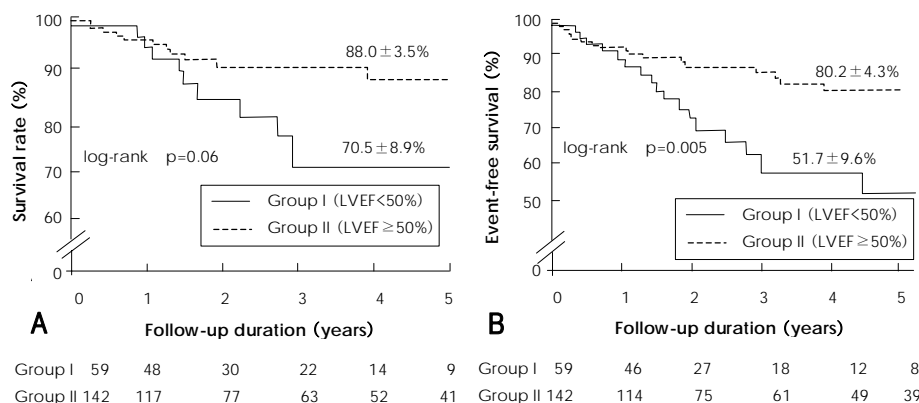


Fig. 3. Comparison of actual survival (A) and event-free survival rates (B) after successful open heart surgery between groups. LVEF: left ventricular ejection fraction.

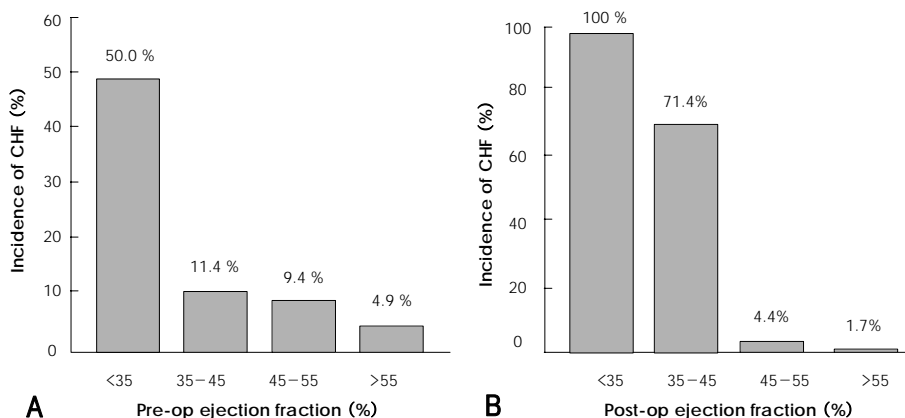


Fig. 4. Incidence of development of congestive heart failure (CHF) according to the pre- and postoperative [pre(post)-op] ejection fraction.

(3.3%)이 관찰되었고, II군에서는 심인성 사망 4명 (2.9%), 뇌혈관질환에 의한 사망 8명 (5.6%)이 있었다.

전체 환자의 1년, 3년, 5년 생존율은 각각 $96.3 \pm 1.4\%$, $87.4 \pm 2.8\%$, $83.3 \pm 3.5\%$ 였다. I 군과 II군의 5년 생존율은 $70.5 \pm 8.9\%$ 와 $88.0 \pm 3.5\%$ 로 통계학적으로 유의한 차이는 없었다 ($p=0.06$) (Fig. 3A). 그러나 임상사건 없이 5년 후 생존한 확률은 각각 $51.7 \pm 9.6\%$, $80.2 \pm 4.3\%$ 로 II군에서 유의하게 높았다 ($p=0.005$) (Fig. 3B). 수술 전 좌심실 구혈률 35% 미만인 환자와 수술 후 좌심실 구혈률 45% 미만인 환자에서 울혈성 심부전의 발생이 증가하였고 ($p<0.001$) (Fig. 4), 수술 전과 수술 후 좌심실 구혈률에는 유의한 양의 상관관계가 있었다 ($r=0.34$, $p<0.001$) (Fig. 5). 수술 전 NYHA class IV인 환자에서 울혈성 심부전의 발생 빈도가 높았으며 ($p<0.001$) (Fig. 6A) 두 군 간 수술 전 NYHA class는 유의한 차이를 보였으나 수술 후에는 통계학적 차이가 없었다 (Fig. 6B).

수술 후 심부전 발생의 예측 분석결과

좌심실 구혈률이 감소되었던 I군에서 수술 후 울혈성 심부전이 발생한 환자 군과 발생하지 않은 군 사이의 평균 연령이 울혈성 심부전이 발생했던 군에서 62.2 ± 8.5 세로 발생하지 않은 군의 52.5 ± 13.4 세와 비교하여 유의하게 높았으며 ($p=0.03$), 수술 전 NYHA class도 심부전이 발생한 군이

고 찰

3.3±1.0으로 심부전이 발생하지 않은 군의 2.5±0.9보다 높았고 ($p=0.008$), 심부전이 발생하지 않은 환자의 좌심실 EF이 심부전이 발생한 환자에 비해 유의하게 높았다 (34.3±5.8 vs. 41.9±5.4, $p=0.005$). 다변량 분석결과 좌심실 부전이 동반된 대동맥판 역류환자가 수술 후 심부전이 발생할 수 있는 독립적 인자는 나이 [hazards ratio (HR)=1.1, 95% CI=1.02 to 1.16, $p=0.01$]와 좌심실 구혈률 (HR=0.82, 95% CI=0.69 to 0.97, $p=0.02$)이었다 (Table 4). 울혈성 심부전 발생을 예측하는 수술 전 좌심실 EF의 최적점 값은 41.5%로 예민도와 특이도가 각각 90.9%, 68.9%이었다 (Fig. 7).

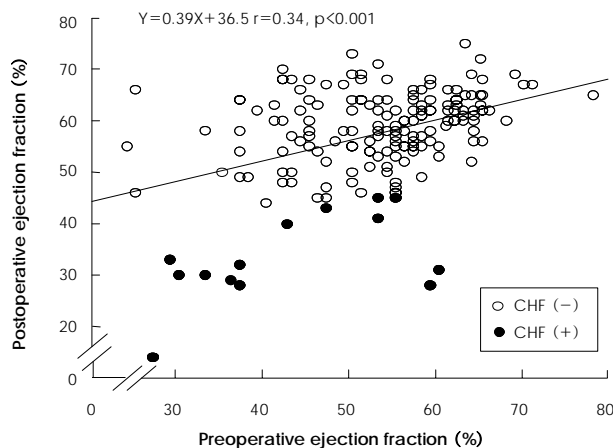


Fig. 5. A scatter plot between pre- and postoperative left ventricular ejection fraction. Patients who developed congestive heart failure (CHF) were marked with a closed circle.

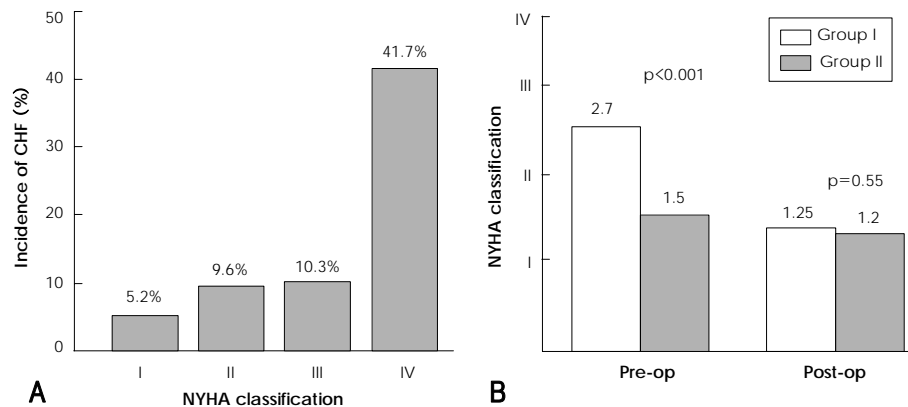


Fig. 6. Relationship between preoperative New York Heart Association (NYHA) functional class and the incidence of congestive heart failure (CHF) (A) with its distribution (B). Pre (post)-op: pre (post) operative.

Table 4. Multivariate analysis for development of congestive heart failure in low ejection fraction group

	CHF (+) (n=9)	CHF (-) (n=50)	p	Multi-variate analysis		
				Hazard ratio	95% CI	p
Age (years)	62.2 ± 8.5	52.5 ± 13.4	0.03	1.1	1.02, 1.16	0.01
NYHA class	3.3 ± 1.0	2.5 ± 0.9	0.008	0.83	0.21, 3.31	0.39
EF (%)	34.3 ± 5.8	41.9 ± 5.4	0.005	0.82	0.69, 0.97	0.02
LVIDs (mm)	61.0 ± 8.6	53.8 ± 8.6	0.78	0.98	0.82, 1.19	0.6
LV mass (gm)	539.4 ± 160.5	482.6 ± 143.8	0.24	1.01	0.99, 1.02	0.39

NYHA: New York Heart Association, EF: ejection fraction, LVIDs: left ventricular systolic internal dimension, CI: confidence interval, LV: left ventricular, CHF: congestive heart failure

이전 연구에서 좌심실 구혈률이 낮은 대동맥판 폐쇄부전 환자들은 고 위험집단으로 수술 후 예후가 좋지 않다고 알려져 있다. 그런데 최근 좌심실의 기능부전이 동반된 대동맥판 폐쇄부전 환자들에서 수술 사망률, 수술 후 사망률, 심부전의 발생이 높지만 상당 수의 환자에서 수술 후 증상호전과 함께 심부전 재발 없이 지낼 수 있다는 보고가 있다.⁸⁾ 하지만 우리나라에서 좌심실 기능부전이 있는 대동맥판 폐쇄부전환자의 수술적 치료 후 임상경과에 대한 보고는 미비한 실정이다.

본 연구에서 수술 전 좌심실 구혈률이 저하된 환자들의 동반질환, 나이, 성별은 좌심실 구혈률이 정상인 환자들과 크게 다르지 않았다. 좌심실 구혈률이 낮은 군에서 NYHA class III 이상의 증상을 호소한 환자들 38명 (64.4%)이었고, 증상이 없는 환자가 9명 (15.3%)이었다. 이러한 임상적 특성은 대동맥판 폐쇄부전의 자연경과를 연구한 이전의 보고와 비슷한 결과였다.⁵⁻⁷⁾

일반적으로 대동맥판 치환수술만 시행할 경우 수술로 인한 사망률은 4%이고, 관상동맥우회술을 같이 시행할 경우 7%로 알려져 있으며,¹⁴⁻¹⁷⁾ 수술의 경험이 많은 병원에서의 사망률은 1~2%로 낮게 보고되고 있다.¹⁸⁾ 또한 좌심실 구혈률이 낮은 환자에서 사망률이 증가한다고 알려져 있다.⁸⁾ 그러나 본 연구대상 환자 중 사망한 경우는 없었고 수술과 관련된 합병증만 11예 있었다. 이러한 결과는 이전 연구들이 1980년

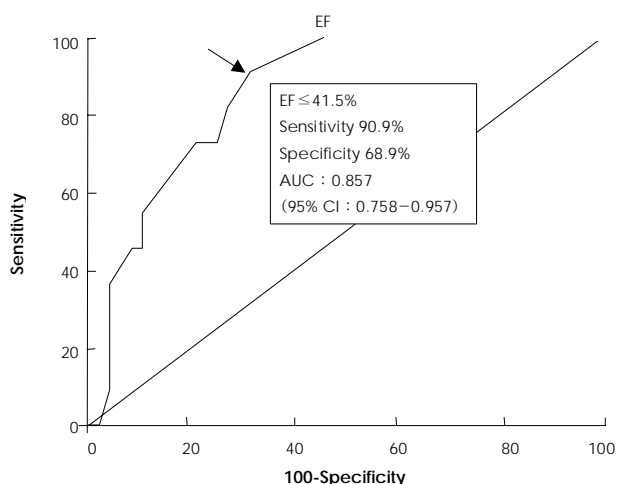


Fig. 7. A receiver operating characteristic curve of ejection fraction (EF) for predicting development of congestive heart failure (CHF) in patients with low preoperative ejection fraction. AUC: area under the curve.

대 수술한 환자를 대상으로 하여 수술기술과 의료의 질에 차이가 있었고, 본 연구에서 좌심실 구혈률이 35% 미만인 환자가 10명으로 많지 않았기 때문인 것으로 생각된다.

수술 후 시행한 심장초음파에서 좌심실 구혈률의 증가, 좌심실 확장기말 내경과 좌심실 수축기말 내경의 감소는 이전 연구결과와 비슷하였다.¹⁹⁾ 또한 수술 후 좌심실 구혈률의 평균은 두 군 간 차이를 보이지 않아 좌심실 구혈률이 낮은 환자에서도 수술 후 좌심실 기능이 호전될 수 있음을 알 수 있었고, 수술 전 증상이 심한 환자들도 수술 후 증상이 유의하게 경감됨을 관찰하였다.

본 연구에서 수술 후 5년 전체 생존율은 $83.3 \pm 3.5\%$ 이었고 I군과 II군의 5년 생존율은 $70.5 \pm 8.9\%$ 와 $88.0 \pm 3.5\%$ 로 유의한 차이는 없었다. 이와는 달리 Klodas 등¹⁷⁾의 연구결과에 따르면 좌심실 구혈률이 50% 미만인 환자들과 정상인 환자들에서 각각 10년 생존율은 63%, 80%로 두 군 간 유의한 차이를 나타냈다. Chaliki 등⁸⁾의 연구결과에서도 좌심실 EF가 35% 미만, 35~50%, 50% 이상인 군 간에 10년 생존율은 41%, 56%, 70%로 유의한 차이를 보였다. 본 연구의 환자 관찰 기간이 다른 연구에 비해 짧아 5년 생존율에 차이를 보이지 않았으나 10년 이상의 장기 생존율이 어떠한 차이를 보일지에 관해서는 아직 결론을 내릴 수 없을 것으로 생각된다.

대동맥판역류환자에서 심각한 좌심실 기능부전이 발생하기 전에 수술을 하는 것이 환자의 예후에 좋다는 것은 이미 잘 알려진 사실이다.⁴⁾ 본 연구에서도 5년 후 임상사건 없이 환자들이 생존할 확률이 좌심실 구혈률이 낮은 군에서 $51.7 \pm 9.6\%$ 로 좌심실 구혈률이 정상인 군 ($80.2 \pm 4.3\%$)보다 유의하게 낮아서 이러한 사실을 입증할 수 있었다. 특히, 좌심실 구혈률이 낮은 군에서 입원 당시 NYHA class III, IV의 증상이 있거나 좌심실 구혈률이 35% 미만인 경우 수술 후 심부전의 발생이 유의하게 높았다. 이전 연구 결과¹⁴⁻¹⁷⁾에 따르면

일반적으로 NYHA class III 이상, 좌심실 구혈률 50% 미만, 분획 단축 30% 미만, 좌심실 수축기말 내경이 55 mm 이상인 경우가 대동맥판 역류 환자의 수술 후 예후를 결정하는 인자로 알려져 있다. 그러나 이러한 연구 결과는 전체 환자들을 대상으로 하여 좌심실 구혈률이 낮은 환자들의 특성이 구체적으로 반영되지 않았다. 본 연구 결과 좌심실 구혈률이 감소된 환자 중에서 수술 후 독립적인 심부전의 예측인자는 나이와 좌심실 구혈률이었는데 가장 의미있는 기준 수치는 41.5%로 수술 전 심초음파 검사에서 어느 정도 예측할 수 있었다.

본 연구는 후향적 연구로 비교적 짧은 기간 환자를 조사한 제한점이 있다. 그리고 일부 환자들이 수술 후 심장초음파를 시행하지 않았는데 수술 후 심장초음파를 시행하지 않았던 환자들 ($n=27$, 13.4%)과 나머지 환자들의 수술 전 좌심실 구혈률 ($p=0.32$), 나이 ($p=0.11$), 성비 ($p=0.13$) 등이 전체환자의 분포와 유의한 차이가 없어 본 연구 결과에 큰 영향을 미치지 않으리라 사료된다.

결론적으로 좌심실 구혈률이 50% 미만인 대동맥판 폐쇄부전환자의 수술 후 임상경과를 분석한 결과 좌심실 구혈률이 정상인 환자들과 비교하여 수술 후 좌심실 구혈률, NYHA class, 및 5년 생존율에 유의한 차이를 보이지 않아 비교적 양호한 임상경과를 가진다고 할 수 있겠다. 하지만, 좌심실 구혈률이 낮은 환자 군에서 수술 전 좌심실 구혈률이 41.5% 미만인 경우 심부전 발생의 위험이 높기 때문에 이러한 환자들은 수술 후에도 특별한 관리가 필요할 것으로 생각된다.

요 약

배경 및 목적 :

심한 좌심실 구혈률 감소가 동반된 중증 대동맥판 역류환자의 수술 후 임상 경과에 대하여 연구하였다.

방 법 :

순수한 만성 중증의 대동맥판 역류로 수술을 받은 201명 중 59명이 수술 전 좌심실 구혈률이 50% 미만이었었고 (Group I) 나머지 149명은 좌심실 구혈률이 50% 이상이었다 (Group II). 두 군의 임상 정보들을 비교하였고 임상 관찰기간은 3.2 ± 2.4 년이었다.

결 과 :

양 군에서 수술 사망률은 없었고, 수술 후 I군의 좌심실 구혈률은 $41 \pm 6\%$ 에서 $53 \pm 12\%$ 로 유의하게 증가하였으며 ($p<0.001$) 수술 후 II군의 좌심실 구혈률과 비교하여 유의한 차이는 없었다 (53 ± 12 vs $56 \pm 1\%$, $p=0.09$). 5년 생존율은 I군은 70.5 (8.9%)였고 II군은 $88.0 \pm 3.5\%$ 였다 ($p=0.06$). 5년째 울혈성 심부전의 발생률은 I군에서 유의하게 높았다 ($32.1 \pm 9.7\%$ vs $8.5 \pm 3.1\%$, $p<0.005$). I군에서 울혈성 심부전의 독립적인 위험인자는 나이 [hazards ratio (HR)=1.1, 95% confidence interval (CI)=1.02~1.16, $p=0.01$]와 좌심

실 구혈률이었다 (HR=0.82, 95% CI=0.69~0.97, p=0.02).
울혈성 심부전 발생을 예측하는 수술 전 좌심실 구혈률의 최
적점 값은 41.5%로 예민도와 특이도가 각각 90.9%, 68.9%
이었다.

결론 :

수술 전 좌심실 구혈률이 감소된 환자에서 수술사망률 없
이 비교적 높은 5년 생존율을 기대할 수 있고 구혈률이 정
상인 환자에 비해 울혈성 심부전 발생이 유의하게 높으나
이는 수술 전 좌심실 구혈률로 예측할 수 있다.

중심 단어 : 대동맥판 역류 ; 좌심실 구혈률 ; 좌심실 부전 ;
심장초음파.

REFERENCES

- 1) Tarasoutchi F, Grinberg M, Spina GS, et al. Ten-year clinical laboratory follow-up after application of a symptom-based therapeutic strategy to patients with severe chronic aortic regurgitation of predominant rheumatic etiology. *J Am Coll Cardiol* 2003;41:1316-24.
- 2) Bonow RO. Radionuclide angiography in the management of asymptomatic aortic regurgitation. *Circulation* 1991;84 (Suppl): I296-302.
- 3) Dujardin KS, Enriquez-Sarano M, Schaff HV, Bailey KR, Seward JB, Tajik AJ. Mortality and morbidity of aortic regurgitation in clinical practice: a long-term follow-up study. *Circulation* 1999;99:1851-7.
- 4) Bonow RO, Carabello B, Chatterjee K, et al. ACC/AHA guidelines for the treatment of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1998 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease). *J Am Coll Cardiol* 2006; 48:e1-148.
- 5) Borer JS, Hochreiter C, Herrold EM, et al. Prediction of indications for valve replacement among asymptomatic or minimally symptomatic patients with chronic aortic regurgitation and normal left ventricular performance. *Circulation* 1998;97:525-34.
- 6) Bonow RO, Lakatos E, Maron BJ, Epstein SE. Serial long-term assessment of the natural history of asymptomatic patients with chronic aortic regurgitation and normal left ventricular systolic function. *Circulation* 1991;84:1625-35.
- 7) Aronow WS, Ahn C, Kronzon I, Nanna M. Prognosis of patients with heart failure and unoperated severe aortic valvular regurgitation and relation to ejection fraction. *Am J Cardiol* 1994;74: 286-8.
- 8) Chaliki HP, Mohty D, Avierinos JF, et al. Outcomes after aortic valve replacement in patients with severe aortic regurgitation and markedly reduced left ventricular function. *Circulation* 2002; 106:2687-93.
- 9) Kim HS, Song JK, Lee JH, et al. Short and long-term results of open heart surgery in aortic valve disease. *Korean Circ J* 1998; 28:1509-17.
- 10) Perry GJ, Helmcke F, Nanda NC, Byard C, Soto B. Evaluation of aortic insufficiency by Doppler color flow mapping. *J Am Coll Cardiol* 1987;9:952-9.
- 11) Teague SM, Heinsimer JA, Anderson JL, et al. Quantification of aortic regurgitation utilizing continuous wave Doppler ultrasound. *J Am Coll Cardiol* 1986;8:592-9.
- 12) Quinones MA, Waggoner AD, Reduto LA, et al. A new, simplified and accurate method for determining ejection fraction with two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1981;64:744-53.
- 13) Schiller NB, Shah PM, Crawford M, et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1989;2:358-67.
- 14) Edwards FH, Peterson ED, Coombs LP, et al. Prediction of operative mortality after valve replacement surgery. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:885-92.
- 15) Bonow RO, Picone AL, McIntosh CL, et al. Survival and functional results after valve replacement for aortic regurgitation from 1976 to 1983: impact of preoperative left ventricular function. *Circulation* 1985;72:1244-56.
- 16) Henry WL, Bonow RO, Borer JS, et al. Observations on the optimum time for operative intervention for aortic regurgitation: I. evaluation of the results of aortic valve replacement in symptomatic patients. *Circulation* 1980;61:471-83.
- 17) Klodas E, Enriquez-Sarano M, Tajik AJ, Mullany CJ, Bailey KR, Seward JB. Aortic regurgitation complicated by extreme left ventricular dilation: long-term outcome after surgical correction. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:670-7.
- 18) Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV, et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med* 2002; 346:1128-37.
- 19) Chung IM, Cho SY, Park SJ, et al. An echocardiographic study of left ventricular functional change in pure aortic regurgitation patients after aortic valve replacement. *Korean Circ J* 1987; 17: 661-72.