

## Maze 술식 후의 심방수축력의 회복\*

서울대학교 의과대학 내과학교실, 흉부외과학교실\*

김용진 · 손대원 · 최성준 · 정우영 · 박대균 · 오병희 · 이명묵  
박영배 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우 · 김기봉\* · 노준량\*

= Abstract =

### Restoration of Atrial Mechanical Function after Maze Operation

Yong-Jin Kim, M.D., Dae-Won Sohn, M.D., Seong-Joon Choe, M.D.,  
Woo-Young Chung, M.D., Dae-Gyun Park, M.D., Byung-Hee Oh, M.D.,  
Myoung-Mook Lee, M.D., Young-Bae Park, M.D., Yun-Shik Choi, M.D.,  
Jung-Don Seo, M.D., Young-Woo Lee, M.D.,  
Ki-Bong Kim, M.D.,\* Joon-Ryang Rho, M.D.\*

*Department of Internal Medicine, Department of Cardiovascular Surgery,\*  
Seoul National University, College of Medicine, Seoul, Korea*

**Background** : Maze operation is aimed for the restoration of sinus rhythm. But restoration of atrial mechanical function has not been demonstrated in all patients converted to sinus rhythm.

**Methods** : From Apr. 1994 to Feb. 1996, maze operations were performed in 32 pts (M:F=13:19, mean age  $47.1 \pm 9.0$  years) combined with valvular surgery(n=26), CABG(n=3), and others(n=3). Presence of atrial mechanical function was serially examined before discharge, in 3 mo, 6 mo and 1 yr using Doppler echocardiography.

**Results** : In 22 patients(pts), sinus rhythm was maintained without antiarrhythmic agents. In 4 patients antiarrhythmic agent was required to maintain sinus rhythm while in another 4 patients showed paroxysmal Af despite of the treatment with antiarrhythmic agents. In 30 pts with sinus rhythm or paroxysmal Af, right atrial function was restored in all pts while left atrial function was restored in only 19/30(63%). Peak A velocity and A/E ratio were  $0.38 \pm 0.12$  m/s, 0.74, respectively on tricuspid inflow(TI), and  $0.46 \pm 0.14$  m/s, 0.40, respectively on mitral inflow(MI). MI peak A velocity and A/E ratio were significantly lower than the 16 control postoperative pts ( $0.75 \pm 0.29$ ,  $0.80$  :  $p < 0.01$ ). In pts with atrial mechanical function, the duration of Af was significantly shorter than patients without atrial function ( $1.9 \pm 2.9$  yr vs  $7.1 \pm 3.0$  yr :  $p < 0.01$ ), but no significant differences in the LA size and volume..

**Conclusion** : Maze operation is effective in restoring sinus rhythm. But restoration of sinus rhythm was not always associated with restoration of atrial mechanical function, and the restored atrial function was incomplete. The duration of Af could be a marker for predicting the restoration of atrial function.

**KEY WORDS** : Maze operation · Atrial function · Atrial fibrillation.

---

\* 본 논문은 1992년도 서울대학교병원 임상연구비 일부 지원으로 이루어졌음.

## 서 론

심방세동은 가장 흔한 부정맥의 하나이다. 외국의 경우 전체인구의 0.5~1.0%에서 발견되며 그 유병율은 연령에 따라 증가되어 70세 이상의 노인에서는 10%에 이른다<sup>1)</sup>. 심방세동의 빈도는 구조적인 심장질환이 있을 때 더욱 증가되므로<sup>2)</sup> 류마치성 판막질환의 유병율이 높은 우리 나라에서는 그 발생이 더욱 많으리라 생각된다. 심방세동은 심계항진과 같은 증상을 유발하는 이외에 심방수축의 소실로 인한 혈액학적 손실과 좌심방내의 혈전에 의해 전신색전증 등의 임상적인 문제를 유발한다. 특히 전신색전증은 환자의 이환율과 사망률을 증가시켜 그 예방이 매우 중요하다.

심방세동의 치료로 흔히 사용되는 약물요법의 1차 목표는 정상동율동으로의 전환이라 할 수 있다. 하지만 우리 나라의 경우 많은 심방세동이 그 유병기간이 길고 판막질환에 의한 해부학적 변화가 동반된 경우가 많아 약물요법에 의한 정상동율동으로의 전환은 기대하기 힘든 상황이다. 따라서 현재 약물요법은 주로 심박수의 조절이나 좌심방혈전의 예방을 목적으로 행해진다. 하지만 심박수의 조절은 전신색전증의 예방이나 치료에 도움이 되지 않으며 혈전예방을 위한 항응고제는 뇌출혈과 같은 치명적인 부작용을 일으킨다. 또한 이러한 약물요법은 부정맥 유발위험과 평생 약을 복용하여야 하는 부담을 안고 있다.

특히 판막질환이 있는 환자의 경우 개심술을 시행하여 판막질환을 교정하더라도 심방세동이 치료되는 경우는 드물다<sup>3,4,5)</sup>. 결국 이런 환자에서 판막수술은 심방크기를 줄이고 혈액학적 호전을 가져옴으로써 증상완화의 효과가 있으나 심방세동이 계속되므로 완전한 치료가 되지는 못한다. 따라서 판막수술과 함께 수술적 치료로서 심방세동을 교정할 수 있다면 바람직하다고 하겠다. 이런 이유에서, 1989년 미국의 Cox 등에 의해 개발된 maze 술식<sup>6)</sup>은 그 임상적 중요성이 있다. 최근 심방세동이 동반된 승모판막질환에서 maze 술식을 이용한 치료로 좋은 성적이 보고되었다<sup>7)</sup>.

하지만 정상동율동이 회복된다 하더라도 심방의 수축력이 항상 회복되는 것은 아니다. 이는 과거 전기적으로 심율동전환을 시도하였을 때에 이미 보고된 바 있고<sup>8)</sup> 최근 maze 술식 후 정상동율동이 회복된 환자의 일부에서

만 심방수축력이 회복되었다는 보고가 있었다<sup>9,10,11)</sup>. 좌심방의 수축력이 회복되지 않는다면 maze 술식은 큰 효과를 기대할 수 없고 오히려 대동맥 결찰시간을 연장시키는 등 환자에게 불이익을 가져올 수 있다. 따라서 수술 전 좌심방 수축력 회복의 예측은 임상적으로 매우 중요하다. 하지만 아직까지 이러한 연구는 이루어지지 않고 있다.

따라서 저자들은 판막질환 등의 심질환과 심방세동이 동반된 환자에서 maze 술식을 이용한 전향적 연구를 시행하여 1) maze 술식의 정상동율동전환 효과를 평가하고 2) 정상동율동이 회복된 환자에서의 심방 특히 좌심방의 수축력을 평가하고 3) 심방수축력의 회복여부에 따른 임상적인 여러 인자들의 차이를 비교함으로써 심방수축력의 회복을 예측할 수 있는 임상적 인자를 찾아내고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

1994년 4월부터 1996년 2월까지 개심술의 적응증이 되는 판막질환 등의 심장질환과 함께 심방세동이 동반된 환자 32명을 대상으로 하였다(Table 1). 대상환자들은 기저 심장질환(Table 2)의 교정(Table 3)과 함께 maze 술식을 시행하였다.

**Table 1.** Demographic data of the patients (N=32)

Age(yr)	47.1 ± 9.0 (31-66)
Male : Female	13 : 19
Follow-up duration (mo)	15.8 ± 6.5 (6-28)
Duration of af (yr)	4.4 ± 3.7 (0.1-11)
LA size (mm)	53.6 ± 8.8
LA volume (mm <sup>3</sup> )	122.4 ± 39.5
NYHA Fc	2.4

**Table 2.** Combined cardiac diseases

	No. of patients
MVH	15
MVHD + AVHD	9
MVHD + IHD	3
MVHD + VSD	2
AVHD	1
VSD	1
Rupture of sinus valsalva	1

MVHD=mitral valvular heart disease : AVHD=aortic valvular heart disease : IHD=ischemic heart disease : VSD=ventricular septal defect

**Table 3.** Associated procedures

	No. of patients
MVR	8
MVR+TAP	6
DVR	8
AVR	1
CABG	3
MVP+TAP	4
Closure of VSD	1
Repair of ruptured sinus of valsalva	1

MVR=mitral valve replacement

TAP=tricuspid annuloplasty

DVR=double valve replacement

AVR=aortic valve replacement

CABG=coronary artery bypass graft

MVP=mitral valvuloplasty

## 2. 방 법

### 1) Maze 술식의 시행

수술전 환자와 보호자에게 수술에 대한 동의서를 얻은 후 병력청취와 함께 심전도를 시행하여 심방세동을 확인하고 심초음파를 시행하여 좌심방의 크기 및 용적을 측정하였다. 수술 후 1주 이내에 다시 심전도를 시행하여 정상동율동 여부를 확인하고 정상동율동이 회복된 경우 심초음파를 시행하여 심방의 수축력을 평가하였다.

### 2) 심방수축력의 평가

심방수축력의 평가는, 좌심실의 경우 apical 4 chamber view에서 sample volume을 승모판막의 끝에 위치시키고 이완기에 간헐파형 도플러검사를, 우심실은 RV inflow view에서 같은 방법으로 간헐파형 도플러검사를 시행하여 A파의 유무로 판단하였다. A파의 유무가 분명하지 않은 경우 폐정맥이나 간정맥 혈류의 간헐파형 도플러검사를 시행하여 A파 역전의 유무로 확인하였다. 심방수축력이 있는 경우에는 다섯 개의 연속되는 E파와 A파의 속도를 평균하여 그 값을 구하고 A/E 비를 측정하였다.

### 3) 추적관찰

일반 환자와 같이 항응고요법 등 필요한 투약을 시행하였으며 규칙적인 심박동이 유지되는 경우 3개월, 6개월, 1년에 각각 위와 같은 방법으로 심전도와 심초음파를 시행하였다.

## 4) 대조군의 설정

정상 동율동을 가진 환자로서 개심술을 시행받은 환자 중 나이와 성별을 맞춘 대조군을 정하여 같은 방법으로 심방수축력을 측정하였다.

## 5) 통계적 방법

통계처리는 SPSS program을 이용하여 student t-test를 시행하였고 비모수적 통계는 Mann-Whitney U test와 Wilcoxon rank sum test를 시행하였다. P 값이 0.05 이하인 경우 통계적으로 유의하다고 하였다.

## 결 과

### 1. 정상동율동의 회복

대상환자 32명 중 26명(81.3%)의 환자에서 정상동율동이 지속되었으며 이중 22명(68.8%)의 환자는 항부정맥제의 사용없이 정상동율동이 유지되었다. 나머지 6명의 환자 중 4명(12.5%)은 간헐적인 심방세동이 있었으며 1명(3.1%)은 심방세동이 지속되었다. 1명은 수술 후 동기능부전증후군이 발생하여 영구적 심박동기를 삽입하였고 이 환자는 비교분석에서 제외하였다. 지속적인 정상동율동을 나타낸 환자와 그렇지 못한 환자의 임상소견을 비교하여 볼 때 심방세동의 유병기간, 수술 전 좌심방의 크기가 유의한 차이를 나타내었다(Table 4).

### 2. 심방 수축력의 회복

지속적인 또는 간헐적인 정상동율동을 보인 환자 30명 중 19명(63.3%)의 환자에서 좌심방 수축력이 회복된 반면 우심방 수축력은 30명 전원에서 회복되었다. 심방수축력이 회복된 시기는 환자마다 차이를 나타내었다. 좌심방수축력 회복시기의 확인이 가능했던 13명 중

**Table 4.** Comparison between the patients with and without sustained sinus rhythm

	Sustained sinus rhythm(N=26)	Intermittent or persistent Af(N=5)	P-value
Age(yr)	45.7 ± 9.1	53.6 ± 8.4	NS
Sex(M : F)	12 : 14	1 : 4	NS
LA size(mm)	52.7 ± 8.5	60.6 ± 6.5	0.04
LA volume(mm <sup>3</sup> )	117.9 ± 34.0	165.2 ± 42.1	0.01
Duration of af(yr)	2.9 ± 2.9	9.7 ± 2.8	0.002
ACC(min)	173.4 ± 44.1	183.4 ± 44.5	NS

5명(38.4%)은 수술 후 1주일 이내, 6명(46.1%)은 수술 후 1~2개월 이내, 그리고 2명(15.5%)은 4~5개월에 회복되었다. 6개월 이후 좌심방 수축력이 회복된 환자는 없었다. 우심방의 경우는 확인이 가능했던 20명 중 3명을 제외하고는 모두 수술 직후 수일 내에 회복되어 좌심방과 차이를 보였다. 좌심방 수축력이 회복된 환자와 그렇지 않은 환자를 비교하였을 때 심방세동의 유병기간만이 유의한 차이를 나타내었다(Table 5).

### 3. 심방수축력의 대조군과의 비교

개심술을 시행받은 환자 중 정상동율동을 가진 환자를 대조군으로 하여 maze 술식 후에 심방수축력이 회복된 환자와 대조군간의 심방수축력을 비교하였을 때 좌심방의 경우 환자군에서 대조군에 비하여 A파나 A/E 비가 유의하게 낮았으나 우심방의 경우에는 대조군과 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 6).

### 4. 시간에 따른 심방수축력의 변화

심방수축력이 회복된 환자에서 시간에 따른 수축력의 변화를 알아보기 위하여 비교 가능한 자료를 가진 환자,

**Table 5.** Comparison between the patients with and without LA activity

	LA activity(+) N=19	LA activity(-) N=11	P-value
Age(yr)	46.6±9.8	47.5±10.1	NS
Sex(M:F)	9:9	3:7	NS
LA size(mm)	54.7±9.8	52.4±7.5	NS
LA volume(mm <sup>3</sup> )	120.3±33.8	129.0±46.9	NS
Duration of Af(yr)	1.9±2.9	7.1±3.0	0.001
ACC(min)	164.6±36.8	194.6±39.2	NS

좌우 각각 6명과 15명을 대상으로 수술 후 1주내에 실시된 심초음파의 A파 크기와 A/E 비를 6개월 후의 측정치와 비교하였다. 우심방의 경우 유의한 차이를 보이지 않았지만 좌심방 수축력은 6개월 후에 유의하게 증가되었다(Table 7).

### 5. 수술 합병증

수술과 관련된 사망례는 없었으며 수술 후 발생한 합병증으로 동기능부전증후군 1례, 뇌경색 1례, 급성신부전 2례, 재수술이 필요했던 출혈 1례가 있었다. 추적관찰동안 다른 합병증은 없었다.

## 고 안

심방세동의 기전으로 현재까지 가장 널리 인정되고 있는 것은 Moe 등에 의해 제안된 multiple wavelet hypothesis이다<sup>12)</sup>. 이는 심방 내에 많은 다양한 크기의 wavelet들이 존재하면서 끊임없이 전기적 활성을 나타낸다는 것이다. 따라서 많은 수의 wavelet이 존재할수록 심방세동이 지속될 가능성이 높다. 실제로 Allesie 등은 심방세동의 지속을 위해서는 6개이상의 wavelet이 필요하다고 하였다<sup>13)</sup>. 심방비대가 있는 경우 여러 개의 wavelet이 안정적으로 존재할 수 있어 심방세동이 지속될 수 있는 것으로 생각된다. 결국 이론적으로 심방세동의 치료를 위해서는 여러 개의 wavelet을 모두 제거하여야 하므로 그 어려움이 있다고 하겠다.

심방세동의 동물동전환을 위한 치료로 몇 가지 수술법이 개발되었으나 좌심방분리법(LA isolation technique), "corridor" 수술 등은 여러 문제점으로 주목받

**Table 6.** Comparison of atrial functions between the patients and control group

	Mitral valve			Tricuspid valve		
	Patients N=19	Control N=19	P-value	Patients N=30	Control N=16	P-value
E wave velocity(m/s)	1.22±0.28	1.03±0.47	NS	0.52±0.13	0.52±0.08	NS
A wave velocity(m/s)	0.46±0.14	0.75±0.29	0.0004	0.38±0.12	0.40±0.11	NS
A/E ratio	0.40±0.16	0.80±0.30	0.0001	0.74±0.20	0.79±0.22	NS

**Table 7.** Comparison of atrial functions between 1week and 6month after Maze

	Mitral valve(N=6)			Tricuspid valve(N=15)		
	1 week	6 month	P-value	1 week	6 month	P-value
E wave velocity(m/s)	1.02±0.33	1.10±0.44	NS	0.56±0.16	0.53±0.16	NS
A wave velocity(m/s)	0.30±0.12	0.52±0.16	<0.05	0.33±0.15	0.38±0.11	NS
A/E ratio	0.28±0.10	0.47±0.21	<0.05	0.50±0.19	0.71±0.21	NS

지 못하였다<sup>14,15)</sup>. 1989년 Cox 등이 개발한 maze 술식은 심방 내에 여러 개의 절개를 하여 동방결절에서 발생한 전기자극이 “미로(maze)”를 통해 심방 구석구석과 방실 결절에 전해지면서 회귀는 일어나지 않도록 한 것이다<sup>16)</sup>. 하지만 여러 절개에 의해 수술 후 동방결절 동맥 등의 손상에 따른 동정지 등 합병증의 빈도가 높아 maze-III 술식까지 개량되었다. 본 연구의 대상환자는 모두 maze-III 술식이 시행되었다.

처음 maze 술식이 소개된 이후 여러 임상연구가 진행되었다. Cox 등은 65명의 환자를 대상으로 하여 64명(98%)의 환자에서 정상동율동 전환에 성공하였으며 이중 39명(60%)의 환자에서 자발적인 심방수축력의 회복을 관찰하였다<sup>9)</sup>. 또 Kosakai 등은 101명의 환자에게 판막수술이나 심기형 교정술과 함께 maze 술식을 시행하여 83명(82%)의 환자에서 정상동율동으로 전환되었고 우심방수축은 88%, 좌심방수축은 73%에서 회복되었다<sup>17)</sup>. 또 Shyu 등의 연구에서는 22명 중 14명(64%)에서 지속적인 동율동이 유지되었으며 우심방은 13명(93%)에서, 좌심방은 8명(57%)에서 수축력이 회복되었다<sup>11)</sup>. 과거 심방세동 환자에서 전기적 심율동전환을 시도한 후 심방수축력의 회복에 대한 보고가 있는데, Ikram 등은 12명의 환자에서 시행하여 5명은 시행 즉시 그리고 6명은 1주 이내에 좌심방수축력이 회복되었으며 1명은 3주 후에도 관찰되지 않았다고 보고하였다<sup>18)</sup>. 이는 maze 술식 후의 성적과 유사한 것이라 하겠다.

본 연구에서는 32명 중 26명(81%)의 환자에서 지속적인 동율동이 유지되었으며, 이중 22명(68.8%)의 환자는 항부정맥제의 사용 없이 정상동율동이 유지되었다. Quinidine 등 심방세동에 흔히 쓰이는 항부정맥제가 오히려 부정맥을 유발하여 사망률을 증가시킨다는 보고<sup>19)</sup>를 고려할 때 항부정맥제 투여 없이 정상동율동이 유지되는 것은 임상적으로 매우 중요하다고 하겠다. 동율동이 유지된 모든 환자에서 우심방수축력이 회복되었고 좌심방수축력은 63%에서 회복되었다. 이는 다른 연구와 유사한 결과로 다소의 차이를 보이는 것은 환자의 기저심질환, 심방세동의 유병기간, 함께 시행된 수술 등의 차이에 의한 것으로 생각된다.

본 연구에서 좌심방은 우심방에 비해 수축력의 회복이 늦게 나타났으며 수술 후 6개월까지 수축력이 증가되는 양상이었다. 또한 그 수축력도 대조군에 비해 유의하게 낮게 측정되었다. 이는 과거 연구에서도 보고된 바 있어,

Shyu등은 22명의 환자에게 승모판막질환의 교정과 함께 maze 술식을 시행하여 우심방 수축력은 2개월 내에 회복되었으나 좌심방 수축력은 6개월까지 그 회복이 지연되었고, 양심방 수축력 모두 6개월까지 그 크기가 증가하였다고 보고하였다<sup>11)</sup>. 또 Feinberg 등은 48명의 환자에게 maze 술식을 시행하여 우심방 수축력은 대조군과 차이가 없었으나 좌심방수축력은 대조군에 비해 유의하게 낮았다고 보고하였다<sup>20)</sup>. 이와 같이 좌심방이 우심방에 비해 수축력의 회복이 늦고 완전하지 못한 것은 좌심방이 우심방에 비해 류마치성 심질환의 침범이 흔한 때문인 것으로 생각된다. 하지만 심실중격결손증, 허혈성심질환 등의 경우에도 유사한 소견이 관찰되어 이에 대해서는 향후 더 많은 연구가 필요하다고 하겠다.

과거 몇몇 연구에서 전기적 심율동전환을 시도하였을 때 심방세동의 유병기간이 길거나 좌심방의 크기가 클 때 지속적인 동율동을 기대하기 힘들다고 보고하였다<sup>21, 22)</sup>. 이는 maze 술식 후에도 유사하리라 생각된다. 실제로 Kosakai등의 연구에서 maze 술식 후 동율동이 유지된 환자는 심방세동의 유병기간과 좌심방 크기에서 유의한 차이를 나타내었다<sup>17)</sup>. 하지만 Shyu등의 연구에서는 어떤 임상적 인자도 동율동전환을 예측할 수 없었다<sup>11)</sup>. 한편 심방수축력의 회복여부에 따른 임상적 인자의 차이에 대한 연구는 거의 보고되지 않은 상태이다. 본 연구의 결과를 보면 동율동전환에는 심방세동의 유병기간과 좌심방크기가 유의한 인자로, 그리고 심방수축력의 회복에는 심방세동의 유병기간만이 유일한 차이를 보이는 임상적 인자로 나타났다. 이는 적은 수의 환자를 대상으로 한 만큼 정확한 결론을 위해서는 향후 계속적인 연구가 필요하다.

심방수축력을 알아보기 위한 방법에는 여러 가지가 있다. 본 연구에서는 간혈파형 도플러를 이용한 양심실유입 혈류의 A파 유무로 심방수축력을 평가하고 A파가 확실하지 않은 경우 간정맥이나 폐정맥의 도플러로 A파 역전을 확인하였다. 최근의 많은 연구들도 심방수축력의 평가를 위해 도플러를 이용하였으며 이는 심방수축력의 평가를 위한 비관혈적인 방법 중 예민하고 정확한 방법이라 생각된다<sup>23,24,25)</sup>. 하지만 심방수축력의 정량적 평가를 위해서 이용된 A파의 최고속도나 A/E 비는 심실의 이완기능이나 판막기능, 환자의 탈수여부, 심박수 등 다른 많은 인자에 의해 영향받을 수 있어 그 한계가 있다<sup>26)</sup>. 따라서 2-D 초음파를 이용한 automated border

detection으로 심방구출율을 구하는 방법이나 도플러를 이용한 atrial filling fraction 등이 보완적으로 이용될 수 있겠다.

Maze 술식이 처음 적용된 질환은 심장질환이 없는 환자에서 생긴 심방세동이었다. 그 후 현재까지 판막질환이나 허혈성심질환 등 기저심질환이 있는 환자에서 심질환의 교정과 함께 maze 술식을 시행하여 좋은 결과를 얻었다. Maze 술식은 수술시간과 대동맥결찰시간을 연장시켜 수술 후 합병증이나 사망률을 높일 수 있는 약점이 있으나, 본 연구나 외국의 연구에서 보면 maze 술식으로 추가되는 수술 후 사망률이나 합병증의 빈도는 낮은 것으로 보인다. 하지만 결국 maze 술식의 목적은 전신색전증의 예방과 혈역학적 개선이라는 점에서 전신색전증 감소나 운동능력의 향상과, 나아가서는 장기생존율의 증가가 증명되어야 할 것으로 생각된다. 본 연구에서는 2년이하의 추적관찰기간으로 전신색전증의 발생률을 결정할 수 있는 충분한 기간이 되지 못하며 좌심방 수축력이외에 혈전증의 발생에 영향을 미치는 것으로 알려진 인공판막의 종류, 항응고요법의 정도, 인공판막이나 좌심실의 기능 등 여러 인자들의 영향을 배제할 수 없으므로 완전한 결론을 위하여는 향후 계속적인 연구가 필요하다고 하겠다.

## 요 약

### 연구배경 :

Maze 술식은 심방세동 환자에서 정상동율동과 심방 수축력의 회복을 위해 시행된다. 현재까지의 연구보고들에 의하면 심방수축력은 정상동율동을 회복한 환자 모두에서 관찰되는 것은 아니다. 저자들은 Maze 술식 후의 심방수축력의 회복율과 이에 영향을 미치는 인자들에 대해 알아보고자 하였다.

### 방 법 :

1994년 4월부터 1996년 2월까지 서울대학교병원에서 Maze 술식을 포함한 개심술을 시행받은 32명의 환자를 대상으로 수술전과 수술 후 1주, 3개월, 6개월, 1년에 각각 심전도 및 심초음파를 시행하였다.

### 결 과 :

대상환자의 남녀 성비는 남 : 녀 = 13 : 19였으며, 평균 연령은 47.1±9.0세였다. 심방세동의 과거력은 평균 4.4±3.7 년이었다. 수술 후 22명(69%)의 환자는 항부정

맥제의 투여 없이 지속적인 정상동율동이 유지되었으며 4명의 환자는 항부정맥제의 투여가 필요하였고 다른 4명은 항부정맥제의 투여에도 불구하고 발작적인 심방 세동이 계속되었다. 수술 후 지속적인 혹은 간헐적인 정상동율동을 보인 30명의 환자중 우심방 수축력은 30명 전원에서 관찰되었으며 최고 A파 속도는 0.38±0.12m/s, A/E 비는 0.74로 대조군과 차이가 없었으나 좌심방 수축력은 19명(63%)에서만 관찰되었고 최고 A파 속도는 0.46±0.14m/s, A/E 비는 0.40으로 대조군(0.75±0.29, 0.80)과 비교하여 유의하게( $p < 0.01$ ) 낮았다. 좌심방 수축력이 회복된 19명의 환자는 회복되지 않은 11명과 비교하여 심방세동의 유발기간이 유의하게 짧았으며( $1.9 \pm 2.9$ 년 vs  $7.1 \pm 3.0$ 년 :  $p < 0.01$ ), 좌심방의 크기 등에서는 유의한 차이가 없었다.

### 결 론 :

Maze 술식은 심방세동을 정상동율동으로 교정하는 효과적인 방법이나 교정된 모든 환자에서 심방수축력이 회복되지는 않으며 회복되더라도 그 기능이 불완전하다. 한편 심방세동의 지속 기간은 심방 수축력의 회복을 예측하는 중요한 인자로 생각된다.

## References

- 1) Kannel WB, Abbott RD and Savage DD : Epidemiological features of atrial fibrillation in the Framingham study. *N Engl J Med* 306 : 1018-1022, 1982
- 2) Alpert JS, Peterson P and Gotfredsen J : Atrial fibrillation natural history, complications and management. *Ann Rev Med* 39 : 41-52, 1988
- 3) Fisher RD, Mason DT and Morrow AG : Restoration of sinus rhythm after mitral valve replacement : Correlation with left atrial pressure and size. *Circulation* 37-8 Suppl II : II-173-7, 1968
- 4) Flugelman MY, Hasin Y, Katznelson N, Kriwisky M, Sgefer A, and Gotsman MS : Restoration and maintenance of sinus rhythm after mitral valve surgery for mitral stenosis. *Am J Cardiol* 54 : 617-9, 1984
- 5) Lin FY, Hung CR, Yang YJ and Tsai CH : Mitral valve reconstruction with Carpentier ring for mitral regurgitation : experience with Chinese patients. *J Formosan Med Assoc* 88 : 330-4, 1989
- 6) Cox JL, John PB, Richard BS, Bruce FJ, Michael

- EC, Bruce DL, Peter BC, Kathy MK and Deme-  
trios GL : *Successful surgical treatment of atrial fi-  
brillation. JAMA* 266 : 1976-1980, 1991
- 7) McCarthy PM, Cosgrove DM, Castle LW, White  
RD and Klein AL : *Combined treatment of mitral re-  
gurgitation and atrial fibrillation with valvuloplasty  
and the Maze procedure. Am J Cardiol* 71 : 483-6,  
1993
  - 8) Rowlands DJ, Logan WF and Howitt G : *Atrial  
function after cardioversion. Am Heart J* 74 : 149-  
160, 1967
  - 9) Cox JL, Boneau JP, Schuessler RB, Kater KM and  
Lapas DG : *Five-year experience with the maze pro-  
cedure for atrial fibrillation. Ann Thorac Surg* 56 :  
814-24, 1993
  - 10) Kosakai Y, Kawaguchi AT, Isobe J, Sasako Y,  
Nakano K, Eishi K, Norio T, Kito Y and Kawashi-  
ma Y : *Cox maze procedure for chronic atrial fi-  
brillation associated with mitral valve disease. J  
Thorac Cardiovasc Surg* 108 : 1049-55, 1994
  - 11) Shyu K, Cheng J, Chen J, Lin J, Lin F, Tseng Y,  
Kuan P and Lien W : *Recovery of atrial function aft-  
er atrial compartment operation for chronic atrial fi-  
brillation in mitral valve disease. J Am Coll Cardiol*  
24 : 392-8, 1994
  - 12) Moe GK : *On the multiple wavelet hypothesis of atrial  
fibrillation. Arch Int Pharmacodyn Ther* 140 : 183-  
188, 1962
  - 13) Allesie MA, Lammers WJEP, Bonke FIM and  
Hollen J : *Experimental evaluation of Moe's multiple  
wavelet hypothesis of atrial fibrillation. Cardiac Elec-  
trophysiology and Arrhythmias* 265-276, 1985
  - 14) Williams JM, Ungerleider RM, Lofland GK and  
Cox JL : *Left atrial isolation : new technique for the  
treatment of supraventricular arrhythmias. J Car-  
diovasc Electrophysiol* 80 : 373-380, 1980
  - 15) Defauw JJ, Guiraudon GM, van Hemel NM, Ver-  
meulen FE, Kingma JH and de Bakker JM : *Surg-  
ical therapy of paroxysmal atrial fibrillation with the  
corridor operation. Ann Thorac Surg* 53 : 564-571,  
1992
  - 16) Cox JL : *The surgical treatment of atrial fibrillation,  
IV : surgical technique. J Thorac Cardiovasc Surg*  
101 : 584-592, 1991
  - 17) Kosakai Y, Kawaguchi AT, Isobe J, Sasako Y,  
Nakano K, Eishi K, Kito Y and Kawashima Y :  
*Modified maze procedure for patients with atrial fi-  
brillation undergoing simultaneous open heart sur-  
gery. Circulation* 92(9 suppl) : 11359-64, 1995
  - 18) Ikram H, Nixon PGF and Arcan T : *Left atrial  
function after electrical conversion to sinus rhythm.  
Br Heart J* 30 : 80-3, 1968
  - 19) Coplen SE, Antman EM, Berlin JA, Hewitt P and  
Chalmers TC : *Efficacy and safety of quinidine thera-  
py for maintenance of sinus rhythm after cardioversion  
: a meta-analysis of randomized control trials. Cir-  
culation* 82 : 1106-1116, 1990
  - 20) Feinberg MS, Waggoner AD, Kater KM, Cox JL  
and Perez JE : *Echocardiographic automatic bound-  
ary detection to measure left atrial function after the  
maze procedure. J Am Soc Echocardiogr* 8 : 139-48,  
1995
  - 21) Dittrich HC, Erickson JS and Schneideran T :  
*Echocardiographic and clinical predictors for out-  
come of elective cardioversion of atrial fibrillation.  
Am J Cardio* 63 : 193, 1989
  - 22) Kerber RE, Martins JB and Kienzle MG : *Energy,  
current and success in defibrillation and cardioversion :  
Clinical studies using an automated impedance-based  
method of energy adjustment. Circulation* 77 : 138,  
1988
  - 23) Shapiro EP, Effron MB, Lima S, Ouyang P, Siu CO  
and Bush D : *Transient atrial dysfunction after con-  
version of chronic atrial fibrillation to sinus rhythm.  
Am J Cardiol* 62 : 1202-7, 1988
  - 24) Manning WJ, Leeman DE, Gotch PJ and Come  
PC : *Pulsed Doppler evaluation of atrial mechanical  
function after electrical cardioversion of atrial fi-  
brillation. J Am Coll Cardiol* 13 : 617-23, 1989
  - 25) O'Neill PG, Puleo PR, Bolli R and Rokey R : *Re-  
turn of atrial mechanical function following electrical  
conversion of atrial dysrhythmias. Am Heart J* 120 :  
353-9, 1990
  - 26) Demaria AN, Wisenbawgh TW, Smith MD, Harris-  
on MR and Berk MR : *Doppler echocardiographic  
evaluation of diastolic dysfunction. Circulation* 84  
Suppl I : I-288-95, 1991