

승모판 질환에 동반된 심방세동에 대한 폐정맥 분리술의 중기 성적

김 경 환* · 김 태 현* · 안 혁*

=Abstract=

The Mid-term Results of Pulmonary Vein Isolation for Atrial Fibrillation associated with Mitral Valvular Heart Disease

Kyung Hwan Kim, M.D.*, Tae Hun Kim, M.D.*, Hyuk Ahn, M.D.*

Background: Maze procedure, as an antiarrhythmic surgery, results in a favorable sinus conversion rate, however, the complexity and relatively longer operative time made its application difficult for all patients having atrial fibrillation. Therefore, pulmonary vein isolation(PVI) can be done for selected patients. We performed the risk factor analysis associated with sinus conversion for patients who underwent PVI procedure. **Material and Method:** Retrospective study was done for 96 patients who received concomitant PVI procedure from October 1995 to February 1999. There were 37 males(38.5%) and 59 females(61.5%), with mean age of 46.9 ± 11.6 years. Underlying valvular heart diseases were as follows: 50 cases of mitral stenosis(52.1%), 24 cases of mitral regurgitation(25%), and 22 cases of mitral stenoinufficiency(22.9%). Left atrial auricle was resected and pulmonary venous encircling incision was performed after valvular procedure. Electrocardiogram and echocardiogram was performed between 6 months and 1 year after the operation. Mean follow up duration was 25.9 ± 11.5 months. Analysis was done between sinus conversion group and non-conversion group. **Result:** There were 3 early deaths and 2 follow-up losses within postoperative 6 months. Early postoperative complications include 4 cases of reoperation for bleeding, 1 required ventricular assistant device, 1 stroke, 1 perioperative MI and so on. Late complications include 1 case of permanent pacemaker implantation due to sick sinus syndrome, and 1 case of transient ischemic attack. There was no valve-related complication. 75 patients(82%) converted to sinus rhythm after operation. Risk factors associated with difficulty for sinus conversion were age over 50 years($p=0.03$), left atrial size more than 65 mm($p=0.03$), and accompanying right heart procedure($p=0.02$). **Conclusion:** PVI can be done for selected patients with acceptable sinus conversion rate.

(Korean Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:345-10)

Key words : 1. Arrhythmia surgery
2. Atrial fibrillation
3. Surgery method

*서울대학교병원 흉부외과, 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

† 이 논문은 서울대학교 병원 지정연구비지원(02-1997-058-0)에 의한 것임.

논문접수일 : 2001년 2월 16일 심사통과일 : 2001년 3월 20일

책임저자 : 안 혁(110-744) 서울시 종로구 연건동 28, 서울대학교 병원 흉부외과. (Tel) 02-760-3349 (Fax) 02-747-5245

E-mail : ahnhuk@snu.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

심방세동은 임상적으로 가장 흔히 접하게 되는 부정맥으로 전인구의 0.15~1.0%에서, 60세 이상의 인구 중 8~17%에서 발견되며 수술을 요하는 승모판 질환자의 80%가 심방세동을 갖고 있다^{1,2)}. 연령이 증가할수록, 병력이 오래 될수록, 좌심방의 크기가 클수록 발현 빈도가 높은 것으로 알려져 있다. 병인론에 대해서는 분명하게 알려져 있지 않으나, 류마티스성 염증반응과 혈액학적 부담으로 인해 조직의 섬유화가 증가하여 비균질적인 이완기 탈분극력, 무반응기, 전도성 등이 심방근육 내에서 형성되고, 이러한 인자들에 의해 재진입회로 발생이 증가되는 것으로 생각되고 있다¹⁾.

비교적 최근에 발생한 부정맥은 항부정맥제나 전기적 치료에 잘 반응을 하지만, 만성 부정맥은 이러한 치료에 잘 반응을 하지 않는다. 내과적 치료에 반응을 하지 않는 만성 부정맥, 특히 심방세동은 혈액학적 악화와 혈전 색전증 등을 야기하여 사망률과 이환율을 높인다. 따라서 부정맥을 같이 치료하는 것이 판막질환 수술 후 생존율 향상과 합병증 예방에 중요한 요소라고 할 수 있다.

부정맥 수술로는 Guiradon 등이 시작한 회랑술식(Corridor operation)³⁾, 현재 널리 시행되고 있는 메이즈술식, 일부에서 시행되고 있는 폐정맥 분리술 등이 있다. 항부정맥 술식으로서의 메이즈술식 효과에 대해서는 여러 학자들이 검증을 하여왔고, 우수한 동율동 전환율을 보인다는 사실에 대해 대다수가 동의하고 있다. 특히 류마티스성 승모판 질환과 연관된 심방세동의 경우 메이즈 술식 후, 코사카이 등⁴⁾은 84%의 동율동 전환율을, 김기봉 등⁵⁾은 90%의 동율동 전환율을 보고하고 있다. 그러나 메이즈 술식의 복잡성으로 인해 모든 환자들에게 적용할 수는 없기에, 일부 환자군에서 보다 간단한 항부정맥술인 폐정맥 분리술을 시행하기도 한다. 본 논문에서는 그 동안 저자들의 병원에서 폐정맥 분리술을 시행받은 환자들을 대상으로 동율동 전환율 등의 수술 성적과 위험 인자 등에 대해 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1995년 10월부터 1999년 2월까지, 저자들의 병원에서 폐정맥 분리술을 시행받은 96명의 환자들을 대상으로 후향적 연구를 시행 하였다. 남자가 37명(38.5%), 여자가 59명(61.5%) 이었고, 평균 연령은 46.9±11.6세(범위 23~67세) 이었다(Table 1). 질환별로는 승모판 협착이 50명(52.1%), 폐쇄부전이 24명(25%), 승모판 협착과 폐쇄부전이 같이 있었던 경우가 22명(22.9%)이었다. 폐정맥 분리술과 같이 시행한 승모판 막 술식은 승모판 치환술군이 66명(68.8%), 승모판 성형술군

Table 1. Age distribution

Age(years)	Number of patients
20-29	7
30-39	21
40-49	21
50-59	34
60-69	8

Table 2. Main operative procedures other than pulmonary vein isolation

Procedures	Number of patients
MVR	
only MVR	27
with AVR	20
with AVP	4
with TAP	10
with AVR, TAP	3
MVP	
only MVP	18
with AVR	1
with AVP	4
with TAP	1

MVR, mitral valve replacement; AVR, aortic valve replacement; AVP, aortic valvuloplasty; TAP, tricuspid annuloplasty; MVP, mitral valvuloplasty

이 30명(31.2%) 이었다(Table 2). 함께 시행한 우심장 관련 술식으로는 삼첨판륜 성형술(6명), 우심방 축소술(4명), 삼첨판륜 성형술과 우심방 축소술을 같이 시행한 경우(5명), 삼첨판륜 성형술, 삼첨판 성형술과 우심방 축소술을 같이 시행한 경우(3명) 등이 있었다.

수술은 전신 마취하에 양와위에서 정중흉골절개 후 통상적인 심폐바이패스 하에 행해졌다. 좌심방을 절개하여 승모판막을 관찰하여 승모판 치환술 여부를 결정 한 뒤 대동맥 차단 겸자를 하고 심정지액을 대동맥 근부로 주입한 후 승모판 술식과 대동맥판 술식을 시행하였다. 이후 4개의 폐정맥 입구를 포함한 단일 절개선을 좌심방에 가하는 폐정맥 분리술을 시행하고, 좌심방이 제거술을 시행하였다(Fig. 1). 우심장에 대한 수술이 필요한 경우 마지막으로 시행하고 심폐기 이탈을 시도하였다. 모든 환자들에 대하여 술 후 6개월

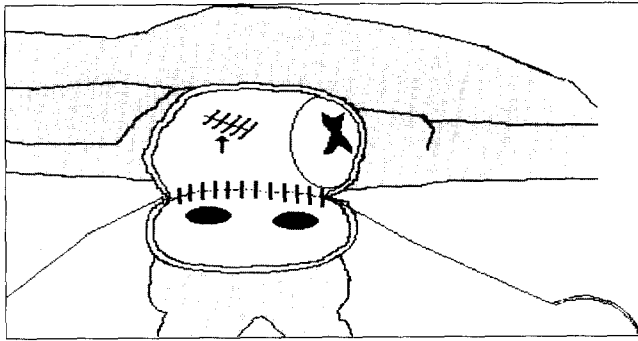


Fig. 1. Schematic drawing of pulmonary vein isolation including four pulmonary venous openings. Arrow indicates resection site of left atrial auricle.

내지 1년 이내에 외래에서 심전도와 심초음파를 시행하였다. 부정맥이 치료되지 않았거나 재발한 경우, 재발의 가능성이 추정되는 경우에는 Quinidine 이나 Amiodarone 같은 항부정맥제를 복용시켰다. 평균 추적 관찰 기간은 25.9±11.5개월(범위 6~46개월)이었다,

수술 후 최근 추적일까지 동율동으로 전환된 군과 안 된 군으로 나누어 분석을 하였다. 통계 처리는 chi square test, student T-test 등을 시행하여 단변수 분석 후, 일반선형모델과 이원회귀분석법 등으로 다변수 분석을 하였고, 유의수준은 p value=0.05 이하로 하였다.

결 과

조기 성적으로는 사망이 3명 (3.1%), 술 후 6개월 이내의 추적관찰 유실이 2명 (2.1%)이었다. 조기 사망 환자들에 대해 간략히 언급하면 다음과 같다. 1명은 56세의 남자로 4도의 승모판 폐쇄부전과 심방세동으로 승모판 성형술과 폐정맥 분리술을 시행하였으나 의인성 대동맥 박리(iatrogenic aortic dissection)로 인해 심폐바이패스 이탈이 안 되어 사망하였고, 1명은 51세의 여자로 심한 승모판협착, 좌심방 혈전과 심방세동으로 승모판 치환술과 폐정맥 분리술을 시행 받았으나 좌심방 혈전을 싸고 있던 두꺼운 석회화 내막 껍질을 제거한 후 얇아진 좌심방이 파열되어 사망하였다. 나머지 1명은 62세 남자로 13년전 조직 판막으로 승모판 치환술을 받았던 병력이 있었고, 술 전 심한 심인성 간경화증이 있었고 인공판막 기능부전과 심방세동으로 승모판 치환술과 폐정맥 분리술을 시행 후, 어렵게 심폐바이패스 이탈이 되었으나, 술 후 17일과 22일째 두 번의 뇌경색으로 인해 사망하였다. 조기 합병증으로 재수술이 필요했던 출혈이 4례, 심폐바이패스 이탈 실패로 심실보조장치 등의 삽입이 필요 했던 경우가 1례, 뇌혈관질환 1례, 심근경색이 1례 등이 있었다

Table 3. Early postoperative complications

cerebrovascular accident	1
perioperative myocardial infarction	1
bleeding	4
low cardiac output syndrome	3
delayed sternal closure	2
transient ischemic attack	1
vocal cord palsy	1
permanent pacemaker insertion	1

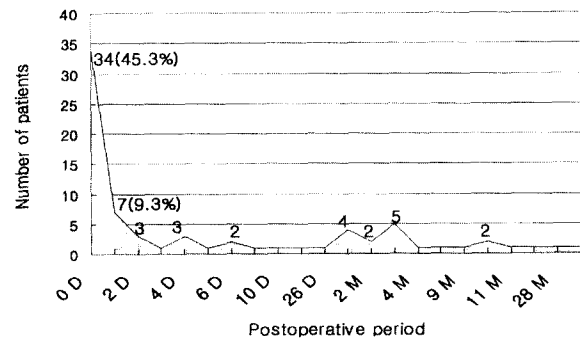


Fig. 2. Postoperative timing of sinus conversion.(D: day, M: month)

(Table 3).

1명의 만기 사망이 있었으나 수술 합병증과는 무관한 교통사고로 인한 경우였다. 합병증으로는 동기능부전증후군(sick sinus syndrome)으로 영구 심박동기를 삽입한 경우가 1례, 일시적인 뇌경색 1례 있었고 그밖에 판막과 연관된 합병증은 없었다.

조기 사망 3명과 술 후 6개월 이내의 추적관찰 유실 2명을 제외한 91명의 환자들을 대상으로 분석을 시행하였다. 수술 후 동율동 전환 환자 수는 75명 (82%)이었는데, 남자가 29명, 여자가 46명 이었다. 동율동 전환시간은 수술직후가 34명 (37.4%), 수술 다음날이 7명 (7.7%), 술후 1주에 10명 (11%)으로 절반 이상의 환자들이 재원기간 내에 동율동으로 전환되었고, 가장 3년 후에 전환된 환자도 있었다(Fig. 2).

위험인자로 나이, 술전 심기능 정도, 뇌혈관질환, 고혈압, 당뇨, 심흉비, 좌심방 크기, 심박출량, 심장 계수, 좌심실 크기, 폐동맥압, 분출 계수, 질환 종류, 중심정맥압, 좌심방내 혈전유무, 동반 우심 술식여부, 심폐바이패스 시간, 대동맥 차단 시간, 심폐바이패스 이탈 직후 좌심방압, 재원기간등에 대해 분석을 하였다. 단변수 분석에서 나이(50세 이상), 심흉

Table 4. Univariate analysis between sinus conversion group and non-conversion group(I)

Factors	p-value
Age(>50 years)	0.03
Accompanying right heart procedure	0.02
CVP(>18mmHg)	0.06
Cardiothoracic ratio(>65%)	0.02
LA size(>65mm)	0.03
LA thrombus	0.28
Rheumatic pathology	0.69
Hx of CVA	0.51
Hypertension	0.42
Diabetes	0.46

CVP, central venous pressure; LA, left atrium, Hx: history; CVA, cerebrovascular accident

Table 5. Univariate analysis between sinus conversion group and failed group(II)

	Conversion group	Non-conversion group	p-value
CPB time (min)	155.0±46.4	161.9±35.9	0.59
ACC time (min)	107.6±34.7	115.9±29.4	0.39
CPS amount (ml)	2169.7±813.3	2176.7±746.6	0.98
CO (L/min)	3.3±0.9	3.6±1.5	0.27
CI (L/min/m ²)	2.1±0.5	2.3±0.7	0.36
post-CPB LAP (mmHg)	12.3±7.0	12.6±6.1	0.89
EF (%)	53.1±9.0	51.0±7.7	0.40
PCWP (mmHg)	22.7±7.6	26.2±8.6	0.15
LVEDD (mm)	54.1±10.8	54.1±7.9	0.99
LVEDSD (mm)	37.5±9.6	37.9±6.6	0.88
SPAP (mmHg)	43.3±16.6	43.3±16.0	1.00
Hospital stay (days)	15.1±5.1	17.0±9.0	0.25

CPB, cardiopulmonary bypass; ACC, aortic cross clamp; CPS, cardioplegic solution; CO, cardiac output; CI, cardiac index; LAP, left atrial pressure; EF, ejection fraction; PCWP, pulmonary capillary wedge pressure; LVEDD, left ventricular end diastolic dimension; LVEDSD, left ventricular end systolic dimension; SPAP, systolic pulmonary artery pressure

비(65% 이상), 좌심방 크기(65 mm 이상), 우심 술식 동반 시행 등이 통계적으로 의미가 있었고(Table 4, 5), 다변수 분석

Table 6. Multivariate analysis between sinus conversion group and non-conversion group.

Factors	p-value
Age(>50years)	0.01
Size of left atrium(>65mm)	0.02
Right heart procedure	0.05
Operation time	0.15
Left atrial thrombus	0.25
History of cerebrovascular accident	0.57
Length of hospital stay	0.09
Aortic cross clamp time	0.43

에서는 나이(50세 이상), 좌심방 크기(65 mm 이상), 우심 술식 동반 시행 등이 통계적으로 의미가 있었다(Table 6). 심흉비는 유실치(missing value)가 많아서 다변수 분석에서는 제외하였다.

고 찰

심방세동은 노년기에 임상적 문제를 많이 일으키는 심장 질환중의 하나이다. 많은 치료법들이 등장하고 또 시행되고 있지만 그 치료법들의 효과를 정확히 비교한 자료가 없을 뿐 아니라 심지어는 효과가 불분명한 경우도 많다. 즉 심방세동의 치료를 위한 수술적 방법들도 다양하게 시행되었을 뿐 아니라 다른 비수술적 방법들도 제각기 그 효과를 증명하며 등장하였다. 항부정맥제에 반응하지 않는 만성 심방세동을 치료하기 위한 수술적인 방법으로 회랑술식과 메이즈술식 등이 알려져 있는데, 이 술식은 정상 동물등으로의 전환과 방실전도의 보존을 특징으로 한다. 게다가, 메이즈술식은 심방 수축력과 이송 기능을 재확립 시켜주나 수술 방법이 복잡하고 심방 내 절개선이 많고, 술 후 동율동 이상 등의 합병증 발생 가능성이 문제인 것으로 알려져 있다⁶⁾. 승모판막 질환과 연관된 심방세동의 경우 심방 심근세포의 손상에 의해 부정맥 수술의 결과가 좋지 않은 것으로 보고되고 있다^{4,7,8)}. 류마티스성 승모판막 질환에서의 메이즈술식의 수술 효과가 우수한 것은 주지의 사실이나, 복잡한 술식, 긴 심폐바이패스 시간, 숙련된 기술이 요구되는 점 등이 단점으로 지적 되고 있다. Harada 등⁹⁾에 의해 좌심방 후벽에서 생성되는 전기력이 승모판 질환과 관련된 만성 심방세동의 원인이라는 사실을 밝혀지고, 최근에 심방세동 환자들을 대상으로 시행한 전기생리학적 검사와 무선 주파수(radiofrequency) 절제술(ablation) 결과 심방세동의 기원이 폐정맥과 좌심방 연결

부위에서 종종 발견되고¹⁰⁾, 비후되고 확장된 좌심방이, 심방 세동의 원인인 재진입 회로의 주요한 해부학적 기초라는 사실 등이 알려지면서¹¹⁻¹³⁾ 복잡한 메이즈 술식대신 간단히 시행할 수 있는 폐정맥 분리술이 등장하게 되었다. 그 원리는 양심방간의 전기전도를 차단하여 심방세동을 좌심방내에 가두어 두는 술식이다. Joao 등¹⁰⁾은 1992년 12월 부터 1996년 9월 까지 51명의 환자들을 대상으로 부정맥 수술을 시행하였고, 이 중 34명의 환자들에게 폐정맥 분리술을 시행하여 수술 직후 71%, 수술 1년 후 60%의 동율동 전환을 보고 하였다. 이들은 폐정맥 분리술의 적응증을 생체판막 치환술이나 판막 성형술을 받는 사람, 술전 증상이 있는 부정맥환자로 급속판막 치환술을 받는 환자로 하였다¹⁰⁾. 이는 류마티성 승모판막 질환자의 비율이 낮은 서양인들을 대상으로 시행한 결과이기에, 동양인에게 많은 류마티성 승모판막 질환자들에게 적용 시에는 동율동 전환율이 현저히 낮아질 것으로 사료된다. 이에 대한 추후 연구도 있어야 할 것으로 생각된다.

메이즈 술식에서도 보고되었듯이 V1 심전도에서의 술전 f 파가 0.1 mV 이하인 경우는 동율동 전환율이 낮은 것으로 보고되고 있고¹⁴⁻¹⁶⁾, 저자들의 병원에서 1995년 10월부터 1997년 3월까지 폐정맥분리술을 시행받은 환자들을 대상으로 분석한 결과에서도 동율동으로 전환이 되지 않은 집단의 수술 전 f 파가 0.2 ± 0.01 mV, 동율동으로 전환된 집단에서는 0.11 ± 0.09 mV 로 유사한 결과를 보고 한 바 있다¹⁷⁾. 또 삼첨판막 성형술, 삼첨판류 성형술, 우심방 축소술 등 우심 술식이 필요 했던 경우도 폐정맥 분리술 후 동율동으로의 전환율이 낮은 것을 보고 하였는데¹⁷⁾, 이는 본 논문에서도 확인되었다. 장기적으로 폐정맥 분리술을 시행받은 환자들에서 양심방의 수축력 소생이나 혈액학적 분석등도 시행되어야 할 것으로 사료된다. 폐정맥 분리술과 같은 비교적 간단한 심방 세동의 치료법으로 mini-Maze 수술이 Szalay 등¹⁸⁾에 의하여 발표되었는데 수술시 메이즈 수술을 할 때 가하는 모든 절개를 가하지 않고 간단하게 심방세동수술을 하는 방법을 mini-maze operation이라고 하고 그 결과를 분석하였다. 저자들은 90%에서 동율동으로 돌릴 수 있었다고 보고하였으며, 실패하는 경우는 대부분 심방이 70 mm 이상으로 큰 것으로 나타났고 이럴 때는 보통의 메이즈 수술도 심박동을 정상화하기 힘들다고 알려져 있다. 저자들은 비록 Cox 처럼 전기생리학적으로 심방을 분석하지는 않았지만 이 논문을 통해 심방세동이 macroreentry mechanism에 의한다는 Cox의 주장이 아직 정확히 밝혀져 있는 것은 아니라고 하며 실제 임상적으로 연관이 있는 것은 심방의 크기라고 주장하고 있다. 또한 Sick sinus syndrome 이 심방세동과 밀접한 관계가 있고 많은 경우 심방세동에 의해 숨겨져 있어 수술 후 나타나는 경우가 흔하다고 주장하고 있다. 결국 메이즈 수술에 비하여

시간이 적게 걸리고 성적도 비길 만 한 수술법의 고안이 아직은 일부이지만 심방 세동의 수술적 요법에 나름대로의 기여를 한다고 알려져 있으며 폐정맥 분리술도 이와 같은 맥락으로 시행할 가치가 있는 것으로 사료된다.

본 연구에서 나타난 술후 합병증은 폐정맥 분리술 자체로 인한 합병증보다는 심폐바이패스의 운용이나 수술 전반의 과정에서 나타난 것이라고 보는 것이 더 합당하다고 사료되며 폐정맥 분리술을 시행함으로써 기존의 수술 후 합병증이 더 증가했다고 보기는 어려울 것으로 사료된다. 향후 메이즈 술식을 시행한 군과의 비교 연구도 필요하다고 사료된다. 또한 소위 좌측 메이즈 술식과 비교해서 절개선의 차이가 2개 정도 밖에 없는 점을 고려하여 향후 좌측 메이즈 술식만을 시행한 군과의 무작위 비교도 필요할 것으로 사료된다.

결 론

저자들은 승모판막 질환을 동반한 심방세동 환자들에게 폐정맥 분리술을 선택적으로 시행하여 82%의 동율동 전환율을 얻었다. 50세 이하, 수술전 좌심방의 크기가 65 mm 이하, 동반 우심 술식이 필요 없는 경우에는 메이즈술식 대신 폐정맥 분리술을 시행 하여 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다. 그리고 측정된 환자수가 적어 다변수 분석에서는 제외되었지만, 수술전 중심정맥압이 18 mmHg 이하이거나, 심흉비가 65% 이하일 때도 효과가 있을 것으로 생각된다. 메이즈술식을 시행하기에 위험한 환자군, 심한 좌심부전 환자나, 두 번째 이상의 심장수술 환자, 두 개 이상의 판막치환술을 시행받는 환자 등 심폐바이패스 시간이 길어질 환자들에게 선택적으로 시술된다면 좋은 결과를 얻을 수 있으리라 본다. 또 우심 술식이 필요 없는 승모판 질환자에서도 메이즈 술식 대신 적용 될 수 있을 것으로 사료된다. 또한, 냉동소작기가 없는 상황에서도 메이즈술식 대신 시행할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Vigano M, Graffigna A, Ressler L, et al. *Surgery for atrial fibrillation*. Eur J Cardiothorac Surg 1996;10:490-7.
2. Cox JL, Schuessler RB, D'Agostino HJ, et al. *The surgical treatment of atrial fibrillation - III. Development of a definitive surgical procedure*. J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:569-83.
3. Guiraudon GM, Cambell CS, Jones DL, et al. *Combined sino-atrial node atrio-ventricular isolation: a surgical alternative to His bundle ablation in patients with atrial fibrillation*. Circulation 1985;72(suppl 3):220.
4. Kosakai Y, Kawaguchi AT, Isobe F, et al. *Cox maze*

procedure for chronic atrial fibrillation associated with mitral valve disease. J Thorac Cardiovasc Surg 1994; 108:1049-55.

5. Kim K-B, Cho K-R, Sohn D-W, et al. The Cox-maze III procedure for atrial fibrillation associated with rheumatic mitral valve disease. Ann Thorac Surg 1999;68:799-804.
6. Fieguth HG, Wahlers Th., Brost HG. Inhibition of atrial function by pulmonary vein isolation and auricular resection-experimental study in a sheep model. Eur J Cardiothorac Surg 1997;11:714-21.
7. Fukuda J, Morishita K, Komatsu K, et al. Is atrial fibrillation resulting from rheumatic mitral valve disease a proper indication for the maze procedure? Ann Thorac Surg 1998;65:1566-70.
8. Izumoto H, Kawazoe K, Kitahara H, Kamata J. Operative results after the Cox-maze procedure combined with a mitral valve operation. Ann Thorac Surg 1998;66:800-4.
9. Harada A, D'Agostino HJ Jr, Schuessler RB, et al. Right atrial isolation: a new surgical treatment for supraventricular tachycardia. I. Surgical technique and electrophysiologic effects. J Thorac Cardiovasc Surg 1989; 95:643-50.
10. Joao QM, José N, Pedro A, et al. When and how to report results of surgery on atrial fibrillation. Eur J Cardio-thorac Surg 1997;12:739-45.
11. Unverferth DV, Fertel RH, Unverferth BJ, et al. Atrial fibrillation in mitral stenosis: histologic, hemodynamic, and metabolic factors. Int J Cardiol 1984;5:143-52.
12. Boyden PA, Tilley LP, Pham TD, et al. Effects of left atrial enlargement on atrial transmembrane potentials and structure in dogs with mitral valve fibrosis. Am J Cardiol 1982;49:1896-908.
13. Herdorf AJ, Edie R, Malm JR, et al. Electrophysiological properties of diseased human atrium. I. Low diastolic potential and altered cellular response to potassium. Circ Res 1979;44:545-7.
14. Isobe F, Kawashima Y. The outcome and indications of the Cox maze III procedure for chronic atrial fibrillation with mitral valve disease. J Thorac Cardiovasc Surg 1998 Aug;116(2):220-7.
15. Kobayashi J, Kosakai Y, Nakano K, Sasako Y, Eishi K, Yamamoto F. Improved success rate of the maze procedure in mitral valve disease by new criteria for patients' selection. Eur J Cardiothorac Surg 1998 Mar; 13(3):247-52.
16. Kobayashi J, Kosakai Y, Isobe F, Sasako Y, Nakano K, Eishi K, Kawashima Y. Rationale of the Cox maze procedure for atrial fibrillation during redo mitral valve operations. J Thorac Cardiovasc Surg 1996 Nov;112(5): 1216-21.
17. 성기익, 김기봉, 안혁. Pulmonary vein isolation for atrial fibrillation associated with mitral valvular disease. 제 29 차 추계 학술대회 초록집. 대흉외지 1997;61.
18. Szalay ZA, Skwara W, Bauer EP, et al. Midterm results after the mini-maze procedure. Eur J Cardiothorac Surg 1999;16:306-11.

=국문초록=

배경: 항부정맥 술식으로서의 메이즈 술식은 우수한 동율동 전환율을 보고 있으나, 술식의 복잡성과 상대적으로 긴 수술 시간 등으로 모든 환자들에게 적용할 수는 없기에, 일부 환자군에서 보다 간단한 항부정맥술인 폐정맥 분리술을 시행하기도 한다. 저자들의 병원에서 폐정맥 분리술을 시행 받은 환자들을 대상으로 동율동 전환율 등의 수술 성적과 위험 인자 등에 대해 알아보하고자 한다. **대상 및 방법:** 1995년 10월부터 1999년 2월 까지, 폐정맥 분리술을 시행받은 96명의 환자들을 대상으로 후향적 연구를 시행 하였다. 남자가 37명(38.5%), 여자가 59명(61.5%) 이었고, 평균 연령은 46.9±11.6세 이었다. 승모판 협착 환자가 50명(52.1%), 폐쇄부전이 24명(25%), 협착과 폐쇄부전이 같이 있었던 경우가 22명(22.9%) 이었다. 판막 술식과 폐정맥 분리술을 시행하고, 좌심방이 제거술을 시행하였다. 모든 환자들은 술 후 6개월 내지 1년 이내에 외래에서 심전도와 심초음파를 시행 받았다. 평균 추적 관찰 기간은 25.9±11.5개월 이었다. 술 후 최근 추적일까지 동율동으로 전환된 군과 안 된 군으로 나누어 분석을 하였다. **결과:** 조기 성적으로는 사망이 3명(3.1%), 술 후 6개월 이내의 추적관찰 유실이 2명(2.1%) 이었다. 조기 합병증으로 재수술이 필요 했던 출혈이 4례, 심폐바이패스 이탈 실패로 심실보조장치 등의 삽입이 필요 했던 경우가 1례, 뇌혈관질환 1례, 심근경색이 1례 등이 있었다. 만기 합병증으로는 동기능 부전 증후군으로 영구 심박동기를 삽입한 경우가 1례, 일시적인 뇌경색 1례 있었고 다른 판막과 연관된 합병증은 없었다. 동율동 전환 환자 수는 75명(82%)이었다. 동율동으로의 전환이 어려운 위험인자로 50세로 이상의 연령(p=0.03), 65 mm 이상의 좌심방 크기(p=0.03), 동반 우심 술식 시행(p=0.02) 등이 있었다. **결론:** 승모판 질환을 동반한 심방 세동 환자에서 폐정맥 분리술을 시행하여 만족할 만한 동율동 전환율을 얻을 수 있었다.

중심 단어: 폐정맥 분리술, 심방 세동