

심방세동의 수술요법[†]

김기봉* · 이창하* · 손대원** · 노준량*

=Abstract=

The Surgical Treatment of Atrial Fibrillation in Patients Undergoing Simultaneous Open Heart Surgery

Ki Bong Kim, M.D.*, Chang Ha Lee, M.D.*, Dae Won Sohn, M.D.**, Joon Ryang Rho, M.D.*

Atrial fibrillation is one of the most common cardiac arrhythmias requiring treatment. About 60% of patients with mitral valvular disease have atrial fibrillation and one third of patients with atrial fibrillation may have the past history of thromboembolic events.

Between April 1994 and June 1995, 20 patients with organic heart diseases combined with atrial fibrillation underwent open heart surgery including Cox-maze III procedure. There were 6 men and 14 women with an average age of 48 years (range, 31 to 66 years). Nineteen patients had valvular heart diseases and 1 ventricular septal defect (VSD). Mean duration of atrial fibrillation was 36 months (± 42 months) (range, 1 to 132 months). The past medical history of thromboembolic events was positive in 7 patients (35%) and left atrial thrombus was detected in 9 patients (45%). The concomitant procedures were mitral valve replacement (MVR) and aortic valve replacement (AVR) in 5 patients, MVR in 4, MVR and tricuspid annuloplasty (TAP) in 4, mitral valvuloplasty (MVP) in 3, MVP and TVP in 1, MVP and coronary artery bypass surgery in 1, AVR in 1, and patch closure of VSD in 1. Mean aortic cross-clamping time was 175 minutes (range, 116 to 270 minutes). Atrial fibrillation recurred in 16 patients (80%) during the early postoperative period, but, recurrent atrial fibrillation was converted to regular rhythm at postoperative forty-first day in average. There was no early or late death in this series of 20 patients and postoperative complications were inappropriate tachycardia in 5 patients (25%), low cardiac output syndrome in 3 (15%), aggravated hemiplegia in 1, and acute renal failure in 1. Mean follow-up interval of patients was 16.5 months (range, 10.5 to 24 months) and all patients are currently in regular rhythm. Seventeen patients (85%) are in sinus rhythm and 3 (15%) in junctional rhythm. Right atrial contraction was detected in 95% of patients and left atrial contraction in 63% on postoperative transthoracic echocardiogram.

The surgical treatment of atrial fibrillation concomitant with open heart surgery is warranted in the

* 서울대학교병원 흉부외과, 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

** 서울대학교병원 내과, 서울대학교 의과대학 내과학교실

** Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine

† 위 논문은 1995년도 서울대학교병원 지정연구비 지원에 의해 이루어진 것임.

† 위 논문은 제 27차 대한흉부외과학회 년차 학술대회에서 구연되었음.

논문접수일 : 96년 6월 29일 심사통과일 : 96년 10월 31일

책임저자 : 김기봉, (100-460) 서울시 종로구 연건동 28번지, Tel. (02)760-3482, Fax. (02)764-3664

recent clinical setting of improved myocardial protection technique, considering the untoward side-effects of atrial fibrillation.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:287-92)

Key words: 1. atrial fibrillation
2. Maze procedure

서 론

부정맥에 대한 수술적 치료법은 Sealy에 의하여 Wolff-Parkinson-White 증후군 환자에서의 방실부행지(accessory atrioventricular connection)에 대한 외과적 절제술이 처음 이루어진 1968년이 그 효시라고 할 수 있다¹⁾. 이후 심장 전기생리학의 발전 및 개심술의 발달에 힘입어 1980년대 후반에 이르기까지 부정맥에 대한 외과적 치료법은 많은 발전을 이루게 되었다. 그러나 중재적 심장검사법의 발달과 더불어 개심수술 대신에 심내막에 위치시킨 카테타로 부정맥의 원인이 되는 회로를 절제하는 술식이 보편화되었으며, 이에 따라서 외과적 술식에 의한 부정맥 치료법은 상대적으로 그 영역이 위축되게 되었다. 최근에 이르러서는 내과적 치료법에 실패한 경우, 외과적 교정술을 필요로 하는 심장질환을 동반한 부정맥 질환, 그리고 카테타에 의한 절제술이 용이하지 않은 소아 연령의 환자 등에서 제한적으로 외과적 술식에 의한 부정맥의 치료가 시행되고 있다.

심방세동은 심방내에 다발성으로 존재하는 거대 회귀성회로(multiple macroreentrant circuits)가 그 기전이 된다고 여겨지며, 불규칙적이고 다발성인 기전때문에 비수술적 방법에 의한 심방세동의 치료는 아직 만족할 만한 결과를 얻지 못하고 있으며, 따라서 심방세동에 대한 근본적인 치료법으로서 외과적 수술법이 점차 활발하게 적용되고 있다²⁾.

심방세동은 치료가 필요한 가장 흔한 부정맥중의 하나로서 전체 인구의 0.15%에서 1%에 이르는 유병율을 가지고, 60세 이상의 연령에서는 약 10%에서 관찰된다³⁾. 특히 승모판막 질환 환자들에서는 70~80% 까지 이르는 높은 유병율을 보인다⁴⁾. 심방세동은 불규칙한 심장 박동을 초래하여 불쾌감을 유발시키고, 심방 수축력의 소실에 따라서 심박출량을 감소시키며, 혈전을 형성하고 이에 따른 후유증으로 뇌혈전색증을 초래하는 등 심각한 합병증을 일으킬 수 있다⁵⁻⁸⁾. 심방세동과 관련된 혈전전색증은 심방세동을 보이는 환자의 약 1/3에서 발생하며, 이러한

환자의 75%에서 뇌혈관을 침범하며, 뇌혈관 혈전증이 초래된 환자의 약 60%에서 사망에 이르거나, 심각한 신경학적 결손을 초래하므로⁷⁾, 특히 류마티스성 승모판막 질환의 이환율이 높은 우리나라의 실정에서는 판막질환의 수술시 동반 심방세동에 대한 적극적인 치료가 고려되어야 한다.

대상 및 방법

서울대학교병원 흉부외과학교실에서는 1994년 4월부터 1995년 6월까지 판막질환이나 선천성 심장기형의 환자들 중 수술전 심전도검사에서 심방세동의 소견을 보이는 20명의 환자에서 Cox-Maze III 술식¹¹⁾을 포함한 개심술을 시행하였다. 대상환자들의 남녀 성비는 남:녀 = 6:14 이었으며, 평균연령은 48±11세(31~66세)였다. 수술전 심방세동이 가장 오래전에 증명되었던 심전도 측정일을 기준으로 심방세동의 유병기간을 정의하였을 때, 수술전 1년이상 지속된 만성 심방세동이 14례(70%)였고, 1년미만인 경우가 6례(30%)로서 심방세동의 유병기간은 평균 36±42개월(1~132개월)이었다. 수술전 혈전전색증의 과거력이 있었던 경우가 20명중에 7명(35%)이었으며, 수술전 심초음파 검사에서 좌심방의 혈전이 관찰되거나 수술시 좌심방 혈전이 있었던 경우가 9명(45%)이었다. 수술전 시행한 심에코검사상 좌심방의 크기는 평균 54±11 mm 였으며, 좌심실 박출계수는 평균 52±10% 이었다. 동반 심장질환으로는 판막질환이 19례로, 그 중에서 관상동맥우회술도 필요했던 경우가 1례이었으며, 심실중격결손증이 1례였다. 과거력상 심장수술을 시행받았던 환자는 없었다. 직장 최저온도는 25-28℃의 중등도 저체온법으로, 냉혈성 심정지액(cold blood cardioplegic solution)을 직접 또는 간접으로 전방주입을 하여 심정지를 유도한 후 심정지 유지를 위하여서는 전방주입법을 3례, 역행성 주입법을 17례에서 시행하였는데, 역행성 주입법인 경우 9례에서는 간헐적, 8례에서는 연속적 주입법을 사용하였으며, 모든 수술례에서 대동맥감자를 풀기 전에 온혈성 심정지액(warm shot)을 투

Table 1. Concomitant Surgical Procedures

MVR + AVR	5
MVR	4
MVR + TAP	4
MVP	3
MVP + TAP	1
MVR + CABG	1
AVR	1
VSD closure	1
Total	20

MVR : mitral valve replacement
AVR : aortic valve replacement
MVP : mitral valvuloplasty
TAP : tricuspid valvuloplasty
CABG : coronary artery bypass graft

여하였다.

수술후 모든 환자에서 중환자실의 체류기간동안 지속적으로 24시간 심전도 감시를 시행하였으며, 수술후 1일, 2일, 3일, 5일, 7일, 그리고 10일째 12단자 심전도검사를 시행하였고, 퇴원후에는 1, 2개월마다 외래 방문시에 심전도를 시행하여 수술후 부정맥을 관찰하였다. 심에코검사로는 수술전에 2-D 심에코검사를 시행하였으며 수술후에는 퇴원 직전, 그리고 수술후 3, 6, 12개월째마다 시행하여 좌심방의 크기 및 좌,우심방의 수축력의 회복을 관찰하였다. 좌심방의 수축력 회복과 관련된 인자들의 분석을 위하여 좌심방의 수축력을 회복한 환자들과 그렇지 못한 환자들로 나누어 여러 인자들에 대한 t-test를 시행하여, p-value를 확인하였다.

결 과

수술은 Cox-Maze III 술식과 더불어 승모판막 및 대동맥판막 치환술을 함께 시행한 경우가 5례, 승모판막 치환술을 시행한 경우가 4례, 승모판막 치환술 및 삼첨판막 성형술이 4례, 승모판막 성형술 3례, 승모판막 성형술 및 삼첨판막 성형술이 1례, 승모판막 치환술 및 관상동맥우회술이 1례, 대동맥판막 치환술 1례, 심실중격결손 봉합술이 1례이었다(Table 1. 참조). 수술과 관련된 사망은 없었으며, 총 심폐기 관류시간은 평균 290 ± 62 분(192~475분)이었고, 대동맥 차단시간은 평균 175 ± 41 분(116~279)이었다. 수술과 관련된 합병증으로서 수술후 심방세동의 일시적인 재발이 16명(80%), 부적절한 빈맥증이 5명(25%)이었으며, 술후 저심박출증이 3명(15%)으로, 이중 2명에서는 대동맥내 풍선펌프의 삽입이 필요하였다. 그밖에 수

Table 2. Postoperative complications

Perioperative recurrence of AF	16/20	(80%)
Inappropriate tachycardia	5/20	(25%)
Low cardiac output syndrome	3/20	(15%)
- IABP insertion	2 cases	
Acute renal failure	1/20	(5%)
Aggravation of hemiplegia	1/20	(5%)

AF : atrial fibrillation

IABP : intraaortic balloon pump

술전 존재하였던 좌측 반신불수의 악화와 급성 신부전의 합병증이 각각 1명(5%)씩 있었다(Table 2. 참조). 수술후 일시적인 심방세동의 재발이 있었던 16례에서, 심방세동의 재발은 수술후 평균 5 ± 2 일째(0~30일) 발생하였으며, 규칙적인 심박동으로의 전환은 수술후 평균 41 ± 40 일째(5~112일) 이루어졌다. 20명의 외래추적 관찰기간은 평균 16.5개월(10.5~24개월)이었는데, 외래 추적기간 중 모든 환자에서 규칙적인 심박동의 소견을 보였으며, 그중 정상 동방결절율동을 보이는 경우가 17례(85%), 접합부 율동을 보이는 경우가 3례(15%)이었다. 정상 동방결절율동을 보이는 17례중에서 항부정맥제의 투여가 필요 없는 경우가 13례(65%)이고 나머지 4례(20%)에서는 quinine 또는 amiodarone 등의 항부정맥제를 투여중이며, 접합부 율동을 보이는 3례(15%)중 2례(10%)에서는 항부정맥제를 투여중이고, 1례는 접합부 서맥으로 인공심박동기(DDD-R type, atrially paced)의 삽입이 필요하였다. 추적기간중에 심초음파검사가 시행되었던 19명의 환자에서 명백한 우심방의 수축력을 보이는 경우가 18례(95%)였고, 좌심방의 수축력은 12례(63%)에서 관찰되었다.

좌심방의 수축력 회복은 술전 심초음파 검사에서의 좌심방의 크기, 수술의 총 체외순환시간, 그리고 대동맥 차단시간 등과는 관련이 없었으나($p > 0.1$), 술전 심방세동의 유병기간과 통계적으로 의미가 있었으며($p < 0.05$), 심방세동의 유병기간이 1년 미만이었던 환자들에서 수술후 좌심방 수축력의 회복율이 높았다.

고 찰

심방세동은 불규칙적인 심장박동을 초래하여 불쾌감을 유발시키고, 심방 수축력의 소실에 따라 심박출량을 감소시키며, 좌심방내에 혈전을 형성함으로써 이차적으로 뇌혈관 전색증을 초래하는 등 심각한 합병증을 일으킬 수 있다. 이러한 심방세동은 그 기전이 다발성으로 존재하는 회귀성회로들에 기인한다는 전기생리학적 지식을 바탕으

로, 1987년 Cox등은 우심방과 좌심방에 미로와 같은 절개를 가함으로써 회귀성회로를 차단하는 Maze 술식을 보고한 이후⁵⁻⁸⁾, 두 차례 술식의 변형이 이루어졌으며^{10,11)}, 이후 여러 센터들에서 Maze 술식의 성적, 기술적 측면, 그리고 문제점 등이 보고되고 있다¹²⁻¹⁵⁾. Cox 등⁹⁾은 Maze 술식의 수술 적응증으로 심방부정맥 자체를 건드릴 수 없는 심한 증상을 초래하는 경우, 뇌혈전 전색증의 과거력이 있었던 경우, 항부정맥약물 치료의 부정맥이 발생한 경우 등을 들고 있다. McCarthy등¹²⁾은 관상동맥우회술이나 판막성형술 등의 개심술시, 심방세동이 수술후 동방결절 울동으로 회복되지 않을 가능성이 높은 경우에 Maze 술식을 추가할 수 있으며, 특히 만성 심방세동이면서, 확장된 심방을 가졌고, 성형술이 가능한 판막 병리 소견을 보이는 젊은 연령층의 환자가 이상적이라고 하였다. Chua등¹⁰⁾은 수술전에 심방세동의 소견을 보였던 승모판 폐쇄부전 환자에서 승모판막 성형술만 시행한 경우에도 술전 심방세동이 수술에 악영향을 미치지 않으며, 중간 결과도 비교적 양호하기 때문에 승모판막 성형술시 Maze 술식과 같은 동반시술은 젊은 환자나 약물치료에 반응을 보이지 않는 상심실성 빈맥증에 한해서만 제한해서 시행할 것을 추천하고 있으나, 이 연구에서는 주로 혈전전색증과 관련된 결과만을 고려한 것으로서, 이와 아울러 기능적 측면(functional capacity)에 대한 충분한 연구가 이루어지지 않았다. 본 저자들은 동반 심장질환에 대한 개심술시 좌심방이 커져 있거나, 만성 심방세동, 혈전전색증의 과거력이 있었던 경우에 Maze 술식을 같이 시행하였다.

심방세동으로 인한 혈전전색증의 위험은 잘 알려져 있으며^{3,7)}, 심방세동의 혈류역학적 영향에 대해서도 최근 관심이 커지고 있다. Van Gelder등¹⁷⁾은 만성 심방세동 환자에서 심율동전환(cardioversion)을 통하여 동방결절 울동으로 전환된 후에 혈류역학적 변화를 시간별로 분석하였으며, 심방수축은 심율동전환후 1주일에 회복되었으나, 좌심실 박출계수와 운동능력은 한달 후에 호전되는 시간적 차이를 관찰하였으며, 이는 심방세동의 내인성 좌심실 심근증(intrinsic left ventricular cardiomyopathy)에 기인한다고 하였다. Grogan등¹⁹⁾은 심방세동을 동반한 심한 좌심실 부전의 소견때문에 특별성 확장성심근증으로 진단이 내려졌던 경우에서, 심방세동의 심실 박동수의 조절만으로도 좌심실 기능의 회복을 보고하면서, 심방세동 자체, 혹은 이로 인한 빠른 심실박동으로 심근증 양상의 심실 기능부전도 초래될 수 있다고 하였다. 따라서 심방세동과 관련된 어진 혈류역학적 영향에 대해서 현재까지 잘 알려져 있는 심방수축으로 인한 심실충만의 역할뿐만 아니라, 심방세

동으로 인한 심실 자체의 심근증 같은 임상적 양상에 대해서도 관심을 가져야 할 것으로 생각된다.

Maze 술식과 관련된 초기 합병증으로서 수술후 심방성 부정맥(postoperative atrial arrhythmia), 술후 체액저류(postoperative fluid retention) 등이 있다. Cox등⁹⁾은 수술후 심방성 부정맥은 수술후 3개월 이내에 44%에서 관찰되었는데 이는 수술후의 여러 조건의 변화 즉 국소 조직의 부종, 심낭염, 수술적인 손상, 혈중 카테콜아민양의 상승 등이 복합적으로 작용하여 심방의 유효불응기(effective refractory time)가 짧아져서 발생하는 것으로 여겨지고 있다. McCarthy등¹³⁾은 수술 직후 모든 환자에서 접합부 울동이 관찰되었으나, 빠르게는 수술후 4일째 동방결절 울동으로 회복되었다. 또한 술후 14일 이내에 항부정맥제가 필요했던 지속된 심방세동이 43%의 환자에서 발생하였으며, 이들 모두 3개월 이내에 항부정맥제 치료 없이도 동방결절 울동을 유지할 수 있었다. 본 연구의 경우에도 수술후 80%의 환자에서 심방세동의 재발과 25%의 환자에서 빈맥이 관찰되었으나 모든 환자에서 규칙적인 심박동으로의 전환을 확인할 수 있었다. 술후 체액저류는 Cox등의 초기 환자의 경우 71%에서 폐부종 소견이 나타났으나, 이후 수술후 규칙적으로 spironolactone을 사용하고 난 뒤 경증의 폐부종이 수술후 5%의 환자에서 발생한 것으로 보고하고 있으며, McCarthy등¹³⁾은 36%의 환자에서 술후 체액저류를 보고하고 있다. 아마도 Maze 술식에서 시행되는 다발성 심방절개 (atriotomy)로 인하여 수술후 atrial natriuretic peptide의 일시적인 감소 때문이라고 생각되어지고 있다⁹⁾. 본 연구에서는 대부분의 환자들이 정도의 차이는 있으나 판막질환으로 인한 심부전증을 동반하여 수술전부터 이뇨제를 사용하여 왔으며 수술직후에도 시간당 노량 1ml/kg 이상을 유지하기 위하여 이뇨제를 병행하였기 때문인지 수술후 체액저류현상을 특별히 보인 경우는 없었다. Maze 술식과 관련된 사망률은 Cox등⁹⁾은 1.3% (1/75), McCarthy등¹³⁾은 7% (1/14)를 보고하고 있다.

수술후 심방의 수축 및 전달기능을 확인하는 방법으로는 수술 직후 직접 눈으로 확인하는 방법, 경식도 심초음파검사, 경흉곽 심초음파검사, 자기공명 영상법, 그리고 심방-심실 페이스팅(pacing)과 심실 페이스팅을 교대로 시행하는 방법 등²⁰⁾이 있다. 이러한 여러 방법들 중에서 위음성의 결과는 있을 수 있으나 위양성의 결과가 나타나는 경우는 드물기 때문에 어떤 방법으로도 심방의 수축을 확인할 수 있으면, 심방 수축이 존재하는 것으로 생각할 수 있다. Cox등²⁰⁾은 총 69명을 대상으로한 추적관찰에서 수술후 6개월에 시행한 경흉곽 심초음파검사에서 66명중 8명

(12%)의 환자의 경우 우심방의 수축기능을 확인할 수 없었으나, 자기공명 영상법으로는 우심방의 수축을 확인할 수 있었으며, 좌심방의 수축력은 경흉곽 심초음파 검사에서 66명의 환자중 21명(32%)에서 관찰되지 않았으나, 자기공명 영상법등의 다른 검사방법을 함께 시행하였을 경우에 나머지 21명중에서 9명의 환자에서 좌심방 수축을 확인할 수 있었다. Maze 술식을 시행 받은 환자의 모든 예에서 수술후 6개월 이후에 우심방의 수축은 관찰되었으나, 경흉곽 심초음파 검사를 시행받지 않은 3명의 환자를 포함해서 총 69명의 환자중에서 15명(22%)의 환자에서는 좌심방의 수축은 확인되지 않았다고 보고하였다. 본 연구의 경우 수술후 시행한 심에코검사 소견으로 95%의 환자에서 우심방의 수축을 확인할 수 있었으나, 63%의 환자에서만 좌심방의 수축력 회복을 관찰할 수 있었다. 따라서 심방수축력의 회복을 확인하기 위한 다른 검사법의 활용도 필요할 것으로 생각되며, 심방수축력의 회복을 높이기 위한 술식의 개량도 필요할 것으로 생각된다.

결 론

서울대학교병원 흉부외과학교실에서는 1994년 4월부터 1995년 6월까지 술전 심방세동을 동반한 20명의 환자를 대상으로 Cox-Maze III 술식을 병행하였다.

1. 남:녀 성비는 6:14였고, 평균 연령은 48±11세로, 판막 질환이 19례였고, 1례는 심실중격결손 환자였다.
2. 1년 이상 지속된 만성 심방세동이 14례(70%)였으며, 수술전 혈전전색증의 과거력이 있었던 경우가 7례(35%), 좌심방내에 혈전이 있었던 경우가 9례(45%)였다.
3. 수술과 관련된 사망은 없었으며, 수술후 심방세동의 일시적인 재발이 16례(80%)에서 있었으나, 수술후 평균 41일째 규칙적인 심박동으로의 전환이 이루어졌으며, 수술후 부적절한 빈맥증이 나타난 경우가 5례(25%), 저심박출증을 보였던 경우가 3례(15%), 술전 존재하던 반신불수의 악화가 1례, 급성 신부전이 1례씩 관찰되었다.
4. 외래추적 관찰시 모든 환자에서 규칙적인 심박동의 소견을 보였으며, 정상 동방결절 율동을 보인 17례(85%)중에서 13례(65%)에서는 항부정맥제의 치료가 필요 없었으며, 접합부 율동을 보인 3례(15%)에서 2례는 항부정맥제의 치료가 필요하며, 나머지 1례는 접합부 서맥으로 인공심박동기의 삽입이 필요하였다.
5. 수술후 우심방 및 좌심방의 수축력의 회복이 각각 95%와 63%에서 관찰되었으며, 좌심방의 수축력 회복은 수

술전 심방세동의 유병기간이 1년미만이었던 군에서 통계적으로 유의하게 높았으나(p=0.023), 술전 좌심방의 크기, 체외순환시간, 그리고 대동맥 차단시간 등과의 통계적 유의성을 관찰할 수는 없었다.

6. 심방세동을 동반한 심장질환에서 규칙적인 심박동의 높은 회복율을 고려하면 심방세동에 대한 치료도 적극적으로 병행하여야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Cobb FR, Blumenshein SD, Sealy WC, et al. *Successful surgical interruption of the bundle of Kent in a patient with Wolff-Parkinson-White syndrome.* Circulation 1968;38:1018-29
2. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, et al. *From fisherman to fibrillation: An unbroken line of progress.* Ann Thorac Surg 1994;58:1269-73.
3. Kannel WB, Abbott RD, Savage DD, et al. *Epidermiologic features of chronic atrial fibrillation: the Framingham Study.* N Engl J Med 1982;306:1018-22
4. Hirokawa K, Sekiguchi M, Kasanuki H, et al. *Natural history of atrial fibrillation.* Heart Vessels 1987;suppl. 2:14-23.
5. Cox JL, Schuessler RB, Boineau JP. *The surgical treatment of atrial fibrillation I. Summary of the current concepts of the mechanisms of atrial flutter and atrial fibrillation.* J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:402-5
6. Cox JL, Canavan TE, Schuessler RB, et al. *The surgical treatment of atrial fibrillation II. Intraoperative electrophysiologic mapping and description of the electrophysiologic basis of atrial flutter and atrial fibrillation.* J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:406-26
7. 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
8. Cox JL. *The surgical treatment of atrial fibrillation IV. Surgical technique.* J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:584-92
9. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, et al. *Five-year experience with the maze procedure for atrial fibrillation.* Ann Thorac Surg 1993;56:814-24
10. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, et al. *Modification of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation I. Rationale and surgical results.* J Thorac Cardiovasc Surg 1995;110:473-84
11. Cox JL, Jaquiss RB, Schuessler RB, et al. *Modification of the Maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation II. Surgical technique of the maze III procedure.* J Thorac Cardiovasc Surg 1995;110:485-95
12. McCarthy PM, Cosgrove DM, Castle LW, et al. *Combined treatment of mitral regurgitation and atrial fibrillation with valvuloplasty and the maze procedure.* Am J Cardiol 1993;71:483-6

13. McCarthy PM, Castle LW, Maloney JD, et al. *Initial experience with the maze procedure for atrial fibrillation.* J Thorac Cardiovasc Surg 1993; 105: 1077-87
14. Hioki M, Ikeshita M, Iedokoro Y, et al. *Successful combined operation for mitral stenosis and atrial fibrillation.* Ann Thorac Surg 1993; 55: 776-8
15. Bonchek LI, Burlingame MW, Worley SJ, et al. *Cox/maze procedure for atrial septal defect with atrial fibrillation: Management strategies.* Ann Thorac Surg 1993; 55: 607-10
16. Chua YL, Schaff HV, Orszulak TA, et al. *Outcome of mitral valve repair in patients with preoperative atrial fibrillation. Should the maze procedure be combined with mitral valvuloplasty?* J Thorac Cardiovasc Surg 1994; 107: 408-15
17. Van Gelder IS, Crijns HJGM, Blanksma PK, et al. *Time course of hemodynamic changes and improvement of exercise tolerance after cardioversion of chronic atrial fibrillation unassociated with cardiac valve disease.* Am J Cardiol 1993; 72: 560-6
18. Lipkin DP, Frenneaux M, Stewart R, et al. *Delayed improvement in exercise capacity after cardioversion of atrial fibrillation to sinus rhythm.* Br Heart J 1988; 59: 572-7
19. Grogan M, Smith HC, Gersh BJ, et al. *Left ventricular dysfunction due to atrial fibrillation on patients initially believed to have idiopathic dilated cardiomyopathy.* Am J Cardiol 1992; 69: 1570-73
20. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, et al. *Electrophysiologic basis, surgical development, and clinical results of the maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation.* In: Karp RB, Laks H, Wechsler AS (eds). *Advances in Cardiac Surgery.* St. Louis: Mosby-Year Book. 1995; 1-67

=국문초록=

심방세동은 가장 흔한 부정맥 질환으로서, 특히 승모판막 질환이 있는 경우에는 60%에 이르는 높은 빈도의 유병율을 보이는데, 심방세동 환자의 약 1/3 에서 혈전 색전증을 일으키고, 혈전 색전증이 생긴 환자의 약 60%에서는 사망에 이르거나 심각한 합병증이 초래되므로 심장질환에 대한 수술시, 동반 심방세동에 대한 적극적인 치료가 고려되어야 한다.

서울대학교병원 흉부외과학교실에서는 1994년 4월부터 1995년 6월까지 심방세동을 동반한 심장질환을 가진 20명의 환자에서 Maze 술식을 포함한 개심술을 시행하였다

대상환자들의 남녀 성비는 남:녀 = 6:14 이었으며, 평균연령은 48±11세 (31~66세) 였다. 1년이상 지속된 만성 심방세동이 14례 (70%)였고, 1년미만인 경우가 6례 (30%)였으며, 심방세동의 과거력은 평균 36±42개월 (1~132개월)이었다. 수술전 혈전색전증의 과거력이 있었던 경우가 7례 (35%), 좌심방내에 혈전이 있었던 경우가 9례 (45%)였다. 동반 심장질환으로는 판막질환이 19례, 심실중격결손증이 1례였으며, Maze 술식과 더불어 승모판막 및 대동맥판막 치환술이 5례, 승모판막 치환술을 시행한 경우가 4례, 승모판막 치환술 및 삼첨판막 성형술 4례, 승모판막 성형술 3례, 승모판막 성형술 및 삼첨판막 성형술이 1례, 승모판막 치환술 및 관상동맥 우회술이 1례, 대동맥판막 치환술 1례, 심실중격결손 봉합술이 1례였다. 대동맥차단시간은 평균 175±41분 (116~270분)이었다. 수술과 관련된 사망은 없었으며, 수술 후 심방세동의 재발이 16명 (80%)에서 있었으나, 수술후 평균 41일째 규칙적인 심박동 소견을 보였다. 수술후 합병증으로서는 저심박출증을 보였던 경우가 3례 (15%), 술전 존재하였던 반신불수의 악화가 1례, 그리고 급성 신부전이 1례씩 관찰되었다. 20명의 외래추적 관찰기간은 평균 16.5개월 (10.5~24개월) 이었는데, 외래 추적기간 중 모든 환자에서 규칙적인 심박동의 소견을 보였으며, 정상 동방결절리듬을 보인 경우 17례 (85%)중에서 항부정맥제의 투여가 필요 없는 경우가 13례 (76%)이고 나머지 4례에서는 항부정맥제를 투여중이며, 접합부 율동을 보이는 3례 (15%) 중 2례에서는 항부정맥제를 투여중이고, 1례는 접합부 서맥으로 인공심박동기 (DDD-R type: AAI mode)의 삽입이 필요했다. 추적기간 중에 심에 코검사는 19명에서 시행하였는데, 우심방 수축력이 보이는 경우가 18례 (95%) 이었고, 좌심방 수축력은 12례 (63%)에서 명백히 관찰되었다.

심장질환에 대한 개심술시 Maze 술식을 동반 시행할 경우 심장허혈시간이 길어지는 단점이 있으나, 최근의 발달된 심근보호법의 적용으로 수술에 따른 위험을 최소화할 수 있으므로 심방세동의 적극적인 치료를 고려하여야 할 것으로 사료된다.