

좌심방 확장을 동반한 심방세동에 대한 Cox-Maze 수술법의 변형 -수술후 좌심방 수축력의 증진을 위한 수술법의 개량-

강 창 현*·김 기 봉*·손 대 원**

=Abstract=

Modification of the Cox-Maze Procedure for Atrial Fibrillation with Large Left Atrium : Development of Surgical Technique to Increase the Left Atrial Contractility

Chang Hyun Kang, M.D.*, Ki-Bong Kim, M.D.*, Dae Won Sohn, M.D.**

Background: Recovery of the left atrial contractile function after the Cox-Maze procedure is related to the size of the left atrium. We have postulated that if too wide area of the atrium were isolated electrically, then the atrial contractile function would be impaired postoperatively. We have modified the Cox-Maze procedure to dissect each pair of the pulmonary veins separately instead of the conventional pulmonary vein encircling incision, and compared the atrial contractile function after each procedure. **Material and Method:** From February 1995 to October 1997, 55 cases of the Cox-Maze procedure were performed in mitral valvular heart disease. We excluded the cases that did not convert to sinus rhythm. The patient groups were divided according to the interpulmonary vein distance(IPVD) and the procedure performed. Group I was IPVD under 6.5 cm(n=30), group II was IPVD over 6.5cm and the conventional Cox-Maze III procedure was performed(n=16), and group III was IPVD over 6.5cm and the modified Cox-Maze procedure was performed(n=9). **Result:** Atrial contractile function was evaluated by the echocardiography follow-up between 6 months to 12 months. The right atrial contractile function recovered gradually, the recovery rate after long-term follow-up was 90% in group I, 81% in group II, and 100% in group III(p>0/05). In the left atrium the recovery rate was 63% in group I, 31% in group II(p=0.03), and 66% in group III(p>0.05). **Conclusion:** The modified Cox-Maze procedure may have beneficial effects on the recovery of the left atrial contractile function, however, there are no statistically significant values. Therefore, further evaluation of this procedure is necessary.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:249-54)

Key word : 1. Atrial fibrillation
2. Arrhythmia Surgery
3. Surgery method

*서울대학교병원 흉부외과, 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

**서울대학교 의과대학 내과학교실

Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine

본 연구는 1996년도 서울대학교병원 일반 연구비 지원에 의하여 이루어진 것임.

논문접수일 : 98년 6월 30일 심사통과일 : 98년 11월 3일

책임저자 : 김기봉, (137-063) 서울특별시 중로구 연건동28, 서울대학교병원 흉부외과. (Tel) 02-760-3482, (Fax) 02-764-3664

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

심방세동은 60세 이상의 연령층에서는 10%에 가까운 빈도를 보이는 흔한 부정맥으로서, 심방내에서의 혈액저류로 인한 혈전색전증의 위험, 심방-심실간의 공조성 수축의 소실로 인한 심박출량의 감소, 불규칙적인 심박동에 따른 불편감, 그리고 장기적인 항부정맥약제와 항응고제의 복용으로 인한 합병증 등을 초래할 수 있다¹⁾.

Cox등^{2,3)}은 심방세동의 치료목표로서 동율동의 회복, 심방-심실간 공조성 수축의 회복, 그리고 혈전색전증의 예방 등을 제시하였고 그 수술적 치료인 Cox-Maze 술식을 개발하였다. Cox-Maze 술식은 동율동으로의 회복이라는 관점에서는 80~90% 내외의 높은 동율동 회복을 보이는 성적들이 보고되고 있으나⁴⁻⁶⁾ 심방-심실간 공조성 수축과 혈전색전증의 예방이라는 관점에서 중요한 좌, 우 양심방의 수축력 회복에 대해서는 기저 심장질환이 있는 경우에서 좌심방의 수축력의 회복이 낮은 것으로 보고되고 있다⁵⁻⁷⁾.

좌심방 수축력의 회복이 낮은 현상은 승모판막 질환시에 동반되는 좌심방 조직의 변성, Cox-Maze 술식에서 동반되는 폐정맥 분리절개로 인하여 좌심방 후벽을 이루는 심방근육의 상당부분이 전기적 활성화로부터 격리되기 때문 등이라고 추정된다. 본 연구자들은 폐정맥 분리 절개에 의하여 전기적 활성화에서 좌심방 후벽의 많은 부위가 격리되지 않는다면 좌심방의 기능회복이 향상될 것이라는 가설 하에, 좌심방의 크기가 큰 경우, 특히 좌, 우 폐정맥 사이의 거리가 먼 경우의 환자군을 대상으로 좌, 우 폐정맥을 각각 분리 절개함으로써 약 3 cm 이상 폭이 되는 좌, 우 폐정맥 사이의 좌심방 후벽조직이 전기적 활성화가 되도록 전기전도계에 남겨두는 변형된 Cox-Maze 술식을 시행함으로써 좌심방 수축력의 회복을 개선시킬 수 있는지 연구하였다.

대상 및 방법

1995년 2월부터 1997년 10월까지 승모판막 질환과 동반된 심방세동으로 Cox-Maze 술식을 병행한 환자들 중에서 수술 후 동율동으로 전환된 55례를 연구대상으로 하였다.

55례의 환자에서 좌, 우 양폐정맥사이의 거리를 측정하여 환자군을 3군으로 나누었다. 양폐정맥간의 거리는 수술시 좌심방 절개하에 좌측 상폐정맥의 우측 가장자리와, 우측 상폐정맥의 좌측 가장자리 사이의 거리를 직접 측정하였다. 각 군을 나누는 양폐정맥간의 거리는 6.5 cm를 기준으로 하였으며 이는 수술시 양폐정맥 사이에 남은 좌심방조직의 거리가 최소한 3 cm가 되게 하기 위함이었다. I군은 좌, 우 양폐정맥간의 거리가 6.5 cm미만인 경우(n=30), II군은 양폐정맥

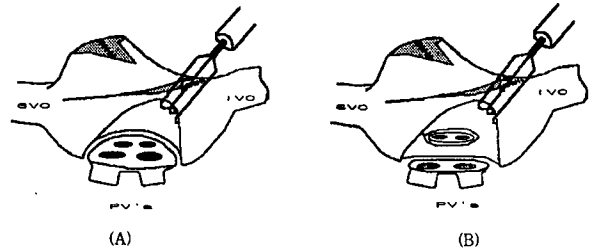


Fig. 1. Comparative diagram for (A) Cox-Maze procedure & (B) modified Cox-Maze procedure. IVC, Inferior vena cava; SVC, superior vena cava; PV's, pulmonary veins.

간의 거리가 6.5 cm이상인 경우(n=16)이며 I군과 II군에서는 기존의 Cox-Maze III 술식을 시행하였다. III군은 양폐정맥간의 거리가 6.5 cm이상인 경우에서 좌, 우 폐정맥을 각각 분리 절개하는 변형된 Cox-Maze 술식을 시행하였다(Fig 1). 수술전 심방세동이 가장 오래전에 증명되었던 심전도 측정일을 기준으로 심방세동의 유병기간을 정의하였을 때, 모든 환자는 6개월 이상의 유병기간을 가졌다.

55례 모두에서 장기추적관찰이 가능하였으며 술후 퇴원전, 술후 3개월째, 6개월, 1년 및 2년째 심초음파를 시행하여 좌, 우 심방기능의 회복을 관찰하였다. 수술 직후에 접합부성 박동(junctional rhythm)이거나 심방세동이 재발한 경우에도 6개월에서 1년사이에 동율동으로 전환된 환자의 경우 본 연구 대상에 포함시켰다.

모든 측정값들은 평균과 표준편차로 나타내었고 각 군간의 평균치의 분석은 t-test와 Wilcoxon rank sum test를 이용하였으며, I군과 II군 그리고 II군과 III군을 각각 비교하였다. 각 비율과 분율의 비교에는 χ^2 -test와 Mantel-Haenzel χ^2 -test를 이용하여 비교하였다. 유의수준은 p<0.05로 하였다.

결 과

I군, II군, III군 사이에서는 수술전 인자들 중에서 성별, 나이, 심방세동의 이환기간, 수축기말 좌심실 용적, 이완기말 좌심실 용적, 심박출계수, 폐모세혈관 폐기압등의 차이는 없었다(Table 1). 심초음파 검사상 측정된 좌심방의 크기는 II군이 I군보다 유의하게 크게 나왔으며 II군과 III군간의 차이는 없었다. 기저질환으로는 II군의 1례에서만 퇴행성 승모판막 질환으로 의심되었으며, 그밖의 54례는 류마티스성으로 추정되었다.

수술은 기저 심장질환의 교정과 더불어 Cox-Maze III 술식 혹은 변형된 Cox-Maze 술식을 병행하였다. 모든 환자에서 승모판막에 대한 수술을 시행하였으며, 승모판막 치환술은

Table 1. Preoperative patient profile

	Group I	Group II	Group III	p-value
Sex (M:F)	1 : 1.7	1 : 1.3	1 : 1.3	n.s.
Age	47.8 ± 10.0	47.8 ± 9.6	40.5 ± 5.2	n.s.
Duration of Af	67.1 ± 12.0	69.6 ± 20.4	40.6 ± 16.9	n.s.
LVESD	35.4 ± 7.8	34.7 ± 9.1	38.7 ± 7.6	n.s.
LVEDD	51.4 ± 7.6	49.3 ± 7.6	54.4 ± 8.2	n.s.
Ejection fraction	52.9 ± 9.1	55.5 ± 13.3	49.7 ± 6.2	n.s.
PWP	22.3 ± 7.9	26.1 ± 10.1	26.6 ± 8.4	n.s.

Data are presented as mean ± standard deviation. Af, Atrial fibrillation; LVESD, Left ventricle end systolic dimension; LVEDD, Left ventricle end diastolic dimension; LA, left atrium; PWP, Pulmonary capillary wedge pressure.

Table 2. Type of operation

	Group I	Group II	Group III
MVR	26 (86.7%)	12 (75%)	9 (100%)
MV repair	4 (13.3%)	4 (25%)	0 (0%)
Redo MVR	8 (26.6%)	2 (12.5%)	0 (0%)
TAP	4 (13.3%)	6 (37.5%)	2 (22.2%)
AVR + AVP	12 (40%)	1 (6.3%)	2 (22.2%)
CABG	1 (3.3%)	1 (6.3%)	0 (0%)

Data are presented as mean ± standard deviation. MVR, Mitral valve replacement; MVP, Mitral valvuloplasty; MAP, Mitral annuloplasty; TAP, Tricuspid annuloplasty; AVR, Aortic valve replacement; AVP, Aortic valvuloplasty; CABG, Coronary artery bypass graft

49례, 승모판막 성형술은 6례에서 시행되었고 이전에 승모판막 치환술을 시행받은 환자에서의 승모판막 재치환술은 11례에서 시행되었다. 동반된 시술로는 삼첨판막 성형술이 12례, 대동맥판막 치환술이 11례, 대동맥판막 성형술이 4례, 관상동맥 우회술이 2례에서 시행되었다(Table 2). 좌,우 폐정맥을 각각 분리하였던 III군에서 심폐바이패스 시간과 대동맥차 단시간이 증가됨을 관찰되었으며, 대동맥차단 시간의 증가는 통계적으로 유의하였다(Table 3). 각 군의 대상환자는 술후 동율동으로의 전환이 이루어진 환자를 대상으로 하였으며 변형된 Cox-Maze 술식을 사용한 III군의 경우 모든 환자에서 동율동으로의 전환을 이룰 수 있었다.

심초음파소견으로 측정된 좌, 우 심방의 수축력은 모든 군에서 시간이 지남에 따라 좌, 우 심방의 수축력이 회복됨을 관찰할 수 있었다. 심방 수축력의 회복은 우심방의 경우 I군은 1.2±1.7개월, II군은 1.5±2.1개월, 그리고 III군은 1.1±1.1개월이 걸렸으며 각 군간에 유의한 차이는 없었다. 좌심방 회복까지의 기간은 I군은 2.1±1.7개월, II군은 3.1±2.2개월,

Table 3. CPB time & ACC time

	Group I	Group II	Group III
CPB time(min)	239 ± 59	220 ± 53	268 ± 46*
ACC time(min)	148 ± 41	133 ± 32	172 ± 39†

* p>0.05 for group III vs. group II

† p=0.02 for group III vs. group II

그리고 III군은 5.1±4.0개월로 역시 각 군간에 유의한 차이는 없었다. 그러나 좌심방에 비해 우심방의 수축력 회복이 일찍 이루어짐을 관찰할 수 있었다(p<0.05). 우심방 수축력 회복은 I군이 90%, II군이 82.3%, 그리고 III군이 100%로 각 군간의 유의한 차이는 없었으며(p>0.05), 좌심방 수축력의 회복 정도는 I군과 II군은 각각 63.3%와 31.3%로 좌심방이 확장된 II군에서 좌심방 수축력의 회복률이 낮음을 보였다(p<0.05). 좌심방 확장이 있는 환자군인 II군과 III군에서는 좌심방 수축력의 회복률이 각각 31.3%와 66.6%로 변형술식을 시행한 III군에서 좌심방 기능회복이 높을 것으로 예측되었으나 통계적인 유의성은 없었다(p>0.05). 이는 III군의 증례수가 작은데서 기인한 것으로 보인다.

고 찰

심방세동의 외과적 치료법인 Cox-Maze술식은 단독 심방세동(Loan atrial fibrillation)뿐 아니라 기저 심장질환을 가진 환자에서도 동시에 시술되고 있으며 80-90%의 높은 동율동 전환율을 보고하고 있다^{5,6)}. 동율동으로의 회복과 더불어 방실공조성 수축의 회복과 혈전색전증의 예방과 같은 목표를 달성하려면 Cox-Maze 술식후 좌,우 심방의 수축기능도 모두 회복되어야 한다. Cox등⁴⁾은 단독 심방세동이 대상환자군의

Table 4. Recovery of RA contractility in early and late phase

	Group I	Group II	Group III
RA Early phase	72.4%	62.5%	66.7%
Late phase	90.0%	82.3%	100%
LA Early phase	31.0%	18.8%	11.1%
Late phase	63.3%*	31.3%	66.7%†

Early phase : immediate postoperative echocardiography

Late phase : postoperative echocardiography after 6 to 12 months

* p=0.04 for group I vs. group II

† p=0.09 for group III vs. group II

79%인 연구에서 좌심방기능 회복율을 90%이상에서 보고하고 있으나, 그 밖의 대부분의 연구에서는 좌심방의 수축력회복이 69~80%로서 다소 낮은 것으로 보고되고 있다⁵⁻⁷.

심방의 기계적인 기능은 심방으로 유입되는 혈액을 받아들이는 저장 역할, 받아들이는 혈액의 통로역할, 심방내의 혈액을 심실로 이동시키는 수축기의 역할로 나눌 수 있다⁹. 통로역할은 심방내의 혈류이동을 방해할 만한 해부학적 장애물이 없는 한 크게 변동되지 않으므로, 대부분의 보고에서는 저장역할과 수축기 역할에 중점을 두고 있다.

우심방의 경우 상대정맥 유입혈의 유속으로, 좌심방의 경우 폐정맥 유입혈의 유속으로 측정이 되는 심방의 저장능력은 Cox-Maze 술식후 저하되는 데^{7,8}, 우심방의 경우에는 수술초기의 저장능력 저하가 시간이 지남에 따라 회복되는 것이 관찰되나 좌심방의 경우에는 시간이 지나도 저장능력의 저하의 회복율이 낮은 것으로 보고되고 있다^{7,8}. 이러한 저장능력의 저하는 Cox-Maze 술식에 따른 많은 심방절개와 봉합⁷, 승모판막 질환에 대한 수술후 판막륜의 이완기 확장의 저하⁸로 좌심방의 이완기능이 저하되기 때문이라고 추정된다.

삼첨판막과 승모판막을 통한 혈류의 유속으로 측정되어지는 심방의 수축능력은, 우심방의 경우 술후 수축능력의 회복이 빠르며 시간이 지나면 그 회복을 보이는 레가 더 증가하지만 좌심방의 경우는 심방수축력의 회복이 완전히 이루어지지 않고 수축력의 정도도 정상 대조군에 비해 낮은 것으로 보고되고 있다⁹. 좌심방과 우심방의 수축력의 차이를 보이는 이유로는 심실과 심방과의 공조성 수축시간의 불일치^{7,9}, 술전에 초래된 심방조직 자체의 병리학적 변화, 심방의 허혈성 기능소실(ischemic stunning), 수술에 의하여 좌심방 후벽의 대부분이 전기전도계로부터 격리됨 등으로 설명되고 있다. 심방과 심실사이의 공조성 수축시간의 불일치는, Cox-Maze 술식후 좌심방으로 전기전도가 이루어지는 경로가

너무 멀어짐으로써 심방과 심실간의 수축기-이완기의 공조성 수축이 완벽하게 이루어지지 않고 이로인해 심초음파 검사상 승모판을 통한 심방수축기 혈류가 발견되지 않는다는 것이다⁹. Cox-Maze 술식후 시행한 전기생리학적 연구결과를 보면 동방결절에서 시작된 전기전도가 Cox-Maze 술식으로 인한 여러개의 심방절개로 만들어진 길을 따라 진행해 가며 좌심방쪽으로 가는 전기전도는 우심방에 비해 많이 느려져 있음이 관찰된다¹⁰. 그러나 이러한 전기전도의 지연이 공조성 방실수축에 영향을 미치리 만큼 지대한 영향을 끼치는지는 아직 알려져 있지 않다. 심방자체의 병리조직 변화가 좌심방의 수축력의 회복에 영향을 미친다는 가설은 Cox등⁴이 단독으로 심방세동을 가진 경우가 대부분이었던 환자들을 대상으로 발표한 Cox-Maze 수술후의 좌심방기능 회복이, 다른 기질적인 심장질환과 같이 교정한 연구들^{5,6,11}에서보다 더 좋은 성적을 보고하는데서 기인한다. 승모판막질환의 이환기간이 오래될수록 심방조직의 병리학적 변화가 심해지며, 특히 류마티스성 판막질환인 경우 질병자체가 심방까지 포함하는 염증성과정을 동반하기 때문에 Cox-Maze 술식후 좌심방기능의 회복지연은 물론 동율동 전환에도 영향을 미친다고 여겨진다^{11,12}. Yashima등⁸은 류마티스성 승모판막 질환에서의 좌심방기능의 회복이 술전 좌심방 크기와 유의한 상관관계가 없었으며 이는 좌심방의 수축기능 회복이 술식이나 좌심방의 크기보다는 좌심방 자체의 병변에 기인한다고 하였다. 하지만 본 연구에서는 류마티스성 승모판막 질환이 대부분인 대상 환자들에서, 좌심방이 확장된 경우에는 좌심방 수축력의 회복율이 현저히 낮은 소견을 보였다. 심방자체의 허혈성 기능소실(ischemic stunning)은, 개심술중의 허혈성 손상으로 술후 심방기능의 저하가 생겼다가 점차적으로 회복된다는 설명이다¹³. 심방세동 환자들에 대해 전기적 충격을 주어서 동율동으로 전환하는 경우에도 심방기능의 회복은 당장 이루어지는 것이 아니고 시간이 지남에 따라 점차적으로 회복되는 양상을 보이며 이는 주로 오랜 심방세동으로 인한 심방세포의 기능소실(stunning)에 기인하리라 추정된다¹⁴. 수술에 의하여 격리되는 좌심방의 크기에 따라 좌심방 기능의 회복에 영향을 미칠 수 있다는 가설은, Williams등¹⁷의 좌심방 격리술(left atrial isolation)후 규칙적인 심박동의 회복은 가능하였으나 좌, 우 폐정맥을 포함하는 좌심방 후벽의 대부분이 격리되었기 때문에 좌심방의 수축력이 증명되지 못하였다는 연구결과에 근거한다^{15, 16}. Feinberg등⁷도 좌심방의 후측면을 분리해내는 Cox-Maze 술식자체로 인해 좌심방의 후면이 고정되는 효과로 인해 좌심방의 수축력이 저하될 수 있다고 설명하고 있다. 이처럼 좌심방 수축력의 회복율의 저하를 설명하는 여러 가지 가설들 중에서, 저자들은 좌심방의 크기가 큰 경우의 환자들에서 좌심방 수축력의

회복율이 낮은 것은 폐동맥을 하나의 절개로 완전히 분리해 내는 술식을 시행할 경우 전기전도계에서 제외되는 좌심방의 상대적인 부분이 너무 많아지게 되기 때문이라는 가정하에, 폐동맥을 좌, 우로 나누어서 분리 절개함으로써, 좌, 우 폐정맥 사이의 폭이 3 cm 이상 되는 좌심방 후벽이 남도록 하였다. 이러한 술식을 시행함으로써 좌심방 수축에 기여하는 좌심방의 면적을 증가시키고 이는 좌심방 수축기능의 조기 회복과 더불어 수축력의 개선에도 기여하리라 추정하였다. 실제로 본 연구에서 I군 보다 좌심방이 확장된 II군에서는 술후 좌심방 기능의 회복율이 현저히 낮았으며(p<0.05), 수술시 측정된 폐정맥간 거리가 6.5 cm 이상인 경우에 좌, 우 폐정맥을 나누어서 절개한 III군의 경우 좌심방의 크기가 작은 I군에서와 유사한 정도의 좌심방의 수축력의 회복을 관찰할 수 있었다.

이 술식의 문제점으로 기존의 Cox-Maze 술식보다 심폐바이패스 시간과 대동맥차단 시간을 증가시키며, 좌, 우 폐정맥이 분리절개 및 봉합에 따른 출혈 합병증이 가능성을 높일 수 있다고 여겨진다.

본 임상연구의 제한점으로는 첫째, III군의 대상환자수가 적어서 통계적인 유의성을 나타내지 못했으리라 추정되며, 둘째, 좌심방 수축력의 회복에 관여하는 여러 요인들 중에 좌심방의 크기만을 중심으로 분석하였고, 셋째, 대상 환자들의 기저질환이 심방에 병리적 변화를 초래하는 류마티스성 질환이 대부분이어서, 좌심방의 크기와 무관하게 좌심방 수축력에 영향을 미쳤을 가능성이 있다고 추정된다.

결 론

좌심방의 확장을 동반한 환자군에서의 Cox-Maze 술식은 좌심실의 후벽의 많은 부분을 전기전도계에서 분리함으로써 술후 좌심방의 수축능의 회복을 저하시키리라는 가정하에 각각의 상하 폐정맥을 분리하여 절개하는 변형된 Cox-Maze 술식을 고안하였다. 이러한 술식은 좌심방이 확장된 경우 기존의 Cox-Maze 술식에 비해 좌심실 기능회복에 도움을 주리라고 기대되어진다. 그러나 이러한 변형술식은 기존의 술식에 비해 대동맥차단시간의 증가라는 위험성을 안고 있으므로 술식의 적응이 되는 환자의 선택에 신중하여야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, et al. *Operation for atrial fibrillation*. Clin Cardiol 1991;14:827-34.

2. Cox JL. *The surgical treatment of atrial fibrillation IV. surgical technique*. J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:584-92.

3. Cox JL, Jaquiss RD, Schuessler RB, et al. *Modification for 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.

4. 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.

5. Kosakai Y, Kawaguchi AT, Fumitaka I, *Modified Maze procedure for patients with atrial fibrillation undergoing simultaneous open heart surgery*. Circulation 1995;92[supp II]:II-359-64.

6. 김기봉, 이창하, 손대원, 노준량. 심방세동의 수술요법. 대흉외지 1997;30:287-92

7. Feinberg MS, Waggoner AD, Kater KM, Cox JL, Lindsay BD, Perez JE. *Restoration of atrial function after the Maze procedure for patients with atrial fibrillation*. Circulation 1994;90[part2]:II-285-92.

8. Yashima N, Nasu M, Kawazoe K, Hiramori K. *Serial evaluation of atrial function by doppler echocardiography after the Maze procedure for chronic atrial fibrillation*. Eur Heart J 1997;18:464-502.

9. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, Jaquiss RD, Lappas DG. *Modification of the Maze procedure for atrial flutter and atrial fibrillation. I. Rationale and surgical results*. J Thorac Cardiovasc Surg 1995;110:473-84.

10. Shimizu W, Kosakai Y, Inagaki M, et al. *Electrophysiologic changes in arrhythmogenic substrate following the Maze procedure in patients with lone and paroxysmal atrial fibrillation*. Jpn Circ J 1997;61:988-96.

11. Itoh T, Okamoto H, Nimi T, et al. *Left atrial function after Cox's Maze operation concomitant with mitral valve disease*. Ann Thorac Surg 1995;60:354-60.

12. Shyu KG, Cheng JJ, Chen JJ, et al. *Recovery of atrial compartment operation for chronic atrial fibrillation in mitral valve disease*. J Am Coll Cardiol 1994;24:392-8.

13. Ueshima K, Hashimoto K, Chiba M, et al. *Recovery of atrial function after combined treatment with surgical repair for organic disease and Maze procedure for atrial fibrillation*. J Thorac Cardiovasc Surg 1997;113:214-5.

14. Shapiro EP, Effron MB, Lima S, Ouyang P, Siu CO, Bush D. *Transient atrial dysfunction after conversion of chronic atrial fibrillation to sinus rhythm*. Am J Cardiol 1989;13:617-23.

15. Williams JM, Ungerleider RM, Lofland GK, Cox JL. *Left atrial isolation; New technique for treatment of supraventricular arrhythmia*. J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:373-80.

16. Graffigna A, Pagani F, Minzioni G, Salerno J, Vigano M. *Left atrial isolation associated with mitral valve operation*. Ann Thorac Surg 1992;54:1093-8.

=국문초록=

배경: Cox-Maze 술식후의 좌심방의 수축력은 우심방에 비하여 회복률이 낮은 것으로 알려져 있다. 술전 좌심방의 크기가 큰 환자군에서의 Cox-Maze 술식은, 좌심방 후벽의 많은 부위를 전기전도계와 분리함으로써 술후 좌심방 기능의 회복을 저하시키는 한 요인이 될 수 있다. 본 연구자들은 좌심방이 심하게 확장된 경우에 좌, 우 폐정맥을 각각 분리하는 변형된 Cox-Maze 술식을 시행함으로써 이러한 술식이 술후 좌심방 기능의 회복에 도움을 주는지 여부에 대해 알아보려고 하였다. **대상 및 방법:** 1995년 2월부터 1997년 10월까지 승모판막 질환과 동반된 심방세동으로 Cox-Maze 술식을 시행한 환자들 중, 수술후 6개월 이상의 추적관찰이 이루어지고 동율동 전환이 이루어진 환자를 대상으로 하였다. I군은 좌, 우 폐정맥사이의 거리가 6.5cm 미만인 경우(n=30), II군은 좌, 우 폐정맥사이의 거리가 6.5cm 이상인 경우(n=16)로서 I, II군은 좌,우 폐정맥을 함께 분리하는 기존의 Cox-Maze 술식을 시행하였고, III군은 폐정맥사이의 거리가 6.5cm이상인 경우에 좌, 우 폐정맥을 각각 분리하는 변형된 Cox-Maze 술식을 사용하였다(n=9). **결과:** 각 군사이에는 좌심방 크기를 제외한 검사소견은 차이가 없었으며 III군의 경우 수술시 대동맥차단 시간이 유의하게 증가되었다(p<0.05). 술후 장기 추적 검사상 우심방의 수축력 회복은 I군에서 90%, II군에서 81%, 그리고 III군에서 100%에서 회복됨이 관찰되었다. 좌심방의 수축력회복은 I군에서 63%, II군에서 31%에서 회복되어 좌심방이 확장된 II군에서 유의한 감소가 있었으며 (p<0.04), III군에서는 66%에서 회복되었으나 I, II군과 유의한 차이는 없었다. **결론:** 이러한 양폐정맥 사이를 분리, 절개하는 변형된 Cox-Maze 술식은 좌심방 수축력의 회복에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 추정되며, 향후 더 많은 환자군에서 연구가 시행되어야 하리라 사료된다.

- 중심단어: 1. 심방세동
2. 부정맥수술