

냉동절제 없이 시행한 Maze III 술식의 조기 결과

김형수*·이원용*·오동진**·지현근*
김응중*·홍기우*·두영철**

=Abstract=

Early Results of Maze III Operation Without Cryoablation

Hyoung Soo Kim, M.D. *, Weon Yong Lee, M.D. *, Dong Jin Oh, M.D. **,
Hyun Keun Chee, M.D. *, Eung Joong Kim, M.D. *, Ki Woo Hong, M.D. *,
Young Cheoul Doo, M.D. **

Background: Atrial fibrillation is one of the most prevalent of all arrhythmias and in up to 79% of the patients with mitral valve disease. This study examined whether the atrial fibrillation that occur in patients with mitral valve operation could be eliminated by a concomitant maze operation without cryoablation. **Material and Method:** From May 1997 to April 1998, 14 patients with atrial fibrillation associated with mitral valve disease underwent Maze III operation without cryoablation. Preoperatively there were 6 men and 8 women with an average age of 46.2 ± 10.7 years. Eleven patients had mitral stenosis, and three had mitral insufficiency. The associated heart diseases were aortic valve disease in 4, tricuspid valve regurgitation in 1 and ASD in 2. Using transthoracic echocardiography, the mean left atrial diameters was 54.7 ± 5.3 mm and thrombi were found in the left atrium of 2 patients. Postoperatively the ratio between the peak speed of the early filling wave and that of the atrial contraction wave (A/E ratio) was determined from transmitral flow measurement. Operations were mitral valve replacement in 13 including 4 aortic valve replacements, 1 DeVega annuloplasty and 2 ASD closures. Maze III operation was performed in 1 patient. **Result:** Five patients (38%) had recurred atrial fibrillation, which was reversed with flecainide or amiodarone at the average time of postoperative 38.8 ± 23.5 days. Postoperative complications were postoperative transient junctional rhythm in 6, transient atrial fibrillation in 5, reoperation for bleeding in 3, postpericardiotomy syndrome(1), unilateral vocal cord palsy(1), postoperative psychosis(1), and myocardial infarction(1). Postoperatively A/E ratio was 0.43 ± 0.22 and A wave found in 9(64%) patients. 3 to 14 months postoperatively (average follow-up, 8.1 months), all of patients had normal sinus rhythm and 9(64%) patients had left atrial contraction and 11(79%) patients were not on a regimen of antiarrhythmic medication.

*한림대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Hallym Univ. Medical College

**한림대학교 의과대학 내과학교실

Department of Internal Medicine, Hallym Univ. Medical College.

논문접수일 : 98년 6월 30일 심사통과일 : 98년 10월 7일

책임저자 : 이원용, (134-701) 서울특별시 강동구 길동 445, 한림대학교 부속 강동성심병원 흉부외과. (Tel) 02-2224-2242, (Fax) 02-473-8101
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Conclusion: We conclude that Maze III operation without cryoablation is an effective surgical treatment in atrial fibrillation associated with the mitral valve disease.
(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:255-61)

Key word : 1. Atrial fibrillation
2. Arrhythmia Surgery

서 론

만성 승모판막 질환을 가진 환자들의 79%이상에서 심방세동을 동반¹⁾하고 있지만, 승모판막에 대한 수술적 치료후 정상 심박동으로 돌아오는 경우는 드물다^{2,3)}. 또한 불규칙한 심박동으로 인한 불쾌감, 운동능력의 감소, 그리고 혈전색전증의 위험이 증가하고 약물치료나 전기충격 등의 비수술적인 방법으로 정상심박동으로 전환이 어려워 심방세동에 대한 수술에 대한 연구가 진행되어, 1991년 Cox 등^{4~7)}에 의해 심방세동을 수술적 방법으로 교정해주는 Maze술식이 처음 시작되었고, 이후 두차례에 걸쳐 술식의 개선^{8,9)}이 이루어졌다. 현재 국내에서도 김 등¹⁰⁾과 강 등¹¹⁾의 연구가 보고되어 있다.

Maze 술식중 삼첨판막류 주위와 승모판막류 주위를 냉동절제를 시행하기 위해서는 특수한 장비가 필요하다. 그러나 본원에서는 냉동절제를 할 수 있는 장비의 사용이 가능하지 않아 냉동절제를 하지않고 Maze III 술식을 시행하였고 이에 대한 임상성적을 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1997년 5월부터 1998년 4월까지 판막질환자중 수술전 심전도상 심방세동이 관찰된 14명의 환자에서 판막수술과 냉동절제를 하지않은 Maze III술식을 병행하여 하였다. 남녀비는 1:1.3이었고, 평균연령은 46.2±10.7세였다. 수술전 심방세동의 유병기간은 심방세동이 관찰된 심전도를 기준으로 하였으며, 과거의 심전도를 확인할 수 없었던 경우는 심계항진의 증상으로 병원을 방문하였던 시점을 기준으로 하였다. 유병기간이 1년 미만인 경우는 2례였고, 다른 12례는 1년이상으로 만성 심방세동이었으며, 평균 5년이였다. NYHA 기능상분류 IV는 3례, III은 2례, II는 7례, 그리고 I은 1례였다. 14례 모두 승모판 질환을 가지고 있었고 이중 승모판막 협착 11례, 그리고 승모판막 폐쇄부전 3례였다. 동반질환은 대동맥판막 질환이 4례, 삼첨판막 폐쇄부전이 1례, 그리고 경피적 승모판막성형술후 생긴 심방중격결손증 2례였다. 수술전 혈전색전증의 과거력이 있었던 경우는 2례(14%)였으며, 경피적 승모판막 성형술을 시행한 경우는 3례(21%)였다(Table 1).

수술전 시행한 심초음파검사에서 좌심방의 크기는 흉골연장축 단면도(parasternal long axis view)에서 평균 54.7±5.3mm였고, 좌심실 박출계수는 평균 46.1±10.0%였다. 수술후 퇴원전 시행한 Doppler 심초음파검사상 심첨 4방 단면도(apical four chamber view)에서 Doppler 표본 혈류(sample volume)를 승모판막 전정 또는 인공판막의 중앙에 위치시켜 측정환 좌심방 수축파(A wave)와 초기 충전파(early filling wave:E wave)의 최고속도(peak velocity)의 비율(A/E ratio)을 관찰하였다(Fig. 1)¹²⁾.

수술은 중등도의 저체온법(25-28℃)하에서 일상적인 심폐관류를 시행하였고, 온혈 심정지액과 냉혈 심정지액을 차례로 주입하여 심정지를 유도한 후, 심정지를 유지하기 위하여 11례에서는 간헐적인 전방주입법으로 냉혈 심정지액을 주입하였고, 3례에서는 간헐적인 전방주입법과 지속적인 역행성 주입법을 시행하였다.

14례중 13례에서 승모판막 치환술을 시행하였고, 나머지 1례는 Maze III 술식만 시행하였다. 동반수술로는 대동맥판막 치환술 4례, DeVega 삼첨판막 성형술 1례, 그리고 심방중격결손증 폐쇄술 2례였다(Table 2).

Maze III 술식은 Cox 등⁹⁾이 서술한 술식을 변형없이 시행하였으며, Cox 술식에서는 폐정맥을 분리하는 원형절개선을 완성하지 않고 약간의 조직을 남겨두어 그 부위에 냉동절제를 시행하였으나, 본 연구에서는 냉동절제를 시행하지 않은 관계로 폐정맥 주변을 완전히 분리하였다. 좌심방의 절개선은 3-0 Prolene으로, 우심방의 절개선은 4-0 Prolene으로 일층으로 연속 봉합(single layered continuous suture)하였다. 심근허혈은 평균 183.5±32.7분이었고, 체외순환은 평균 216.3±33.2분 이었다. 수술후 흉관은 평균 2.7±0.7일에 제거하였다. 수술후 심장율동의 변화는 Table 1에 표기하였다.

수술후 일시적인 심방세동이 재발한 인자들을 분석하기 위하여 나이, 성별, 수술전 좌심방의 크기, 수술후 좌심방의 크기, 체외순환시간 그리고 심근허혈시간 등을 심방세동이 재발한 군과 그렇지 않은 군으로 나누어 분석하였다. 각각의 자료처리는 SPSS(ver. 7.5) 프로그램을 이용하였고, 통계분석은 Wilcoxon Signed Ranks test, Mann Whitney U test, 그리고 Fisher's exact test로 하였고, p값이 0.05미만일 경우에 통계

Table 1. Summary of Data for Patients Having Maze III Operation Without Cryoablation

No.	S/A	Diagnosis	Prev. PMV	Prev. CVA	Prev. Hx	Size of LA(mm)		Preop LVEF (%)	LA thrombi	Cardiac rhythm				Pacing	Recur rate	
						Preop	Postop			OR	In Hosp.	Predischa.	OPD			
1	F/62	MR	-	-		46	36	33	-	Sinus	Sinus	Sinus	Sinus	-	-	
2	F/38	MS+TR	-	-		50	35	54	-	Sinus	Sinus	Sinus	Sinus	-	-	
3	F/47	MS	-	-		54	45	31	-	Sinus	Sinus	Sinus	Sinus	-	-	
4	M/48	MS	-	-		54	45	50	+	Sinus	Sinus	Sinus	Sinus	-	-	
5	M/28	MS	-	+		52	35	48	-	Sinus	Sinus	Sinus	Sinus	-	-	
6	M/51	MR	-	-		57	55	54	-	Sinus	Sinus	Sinus	Sinus	-	-	
7	M/30	MS+AR	-	-		57	43	47	-	Sinus	Sinus	Sinus	Sinus	-	-	
8	M/41	MS+AS	-	+		56	35	50	-	Sinus	Sinus	Sinus	Sinus	-	-	
9	M/59	MS+AR	+	-		49	35	37	-	Junct.	S->Af->S	Sinus	S->Af->S	+(85hr)	2	
10	F/64	MS	-	-		65	48	60	-	Junct.	S->Af->S	Sinus	Sinus	+(64hr)	1	
11	F/36	MR	-	-		63	54	60	-	Sinus	Junct.->Af	Af	Af->S	+(14hr)	1	
12	F/51	MS+AR	-	-		52	40	36	+	Junct.	Junct.->S	Sinus	Sinus	-	1	
13	F/54	MS	+	-		60	61	46	-	Sinus	S->J.	Af->S->Af	Af	Af->S	-	2
14	F/50	MS+ASD	+	-		52	44	60	-	Sinus	Junct.->S	Sinus	S->Af->S	+(8hr)	3	

MR:mitral regurgitation, MS:mitral stenosis, TR:tricuspid regurgitation, AR:aortic regurgitation, AS:aortic stenosis, ASD:atrial septal defect, PMV:percutaneous balloon mitral valvuloplasty, Prev.:previous, CVA:cerebrovascular accident, Junct.:junctional rhythm, Af:atrial fibrillation

적 유의성이 있는 것으로 하였다.

환자는 퇴원전 심초음파검사를 시행하였고, 외래추적 관찰 기간 동안은 12단자 심전도로 심박동의 변화를 관찰하였다.

결 과

수술후 심장율동(Cardiac Rhythm)

수술후 심장율동은 대동맥 차단 제거 직후 11례에서 정상 동방결절율동이 관찰되었고, 3례에서는 접합부 율동이 관찰되어 이중 2례에서는 일시적인 인공심박동을 하였고, 나머지 1례는 isoproterenol을 사용하였는데 이들은 정상 동방결절율동으로 전환 되었다가 2례에서 심방세동이 재발하였다. 수술 후 총 4례(28.5%)에서 평균 8±5.1일째(2~14일) 일시적인 심방세동이 재발하였고, 이중 2례에서는 술후 12일째와 14일째 심방세동이 관찰되어 각각 flecainide투여후 4일째, 그리고 digoxin과 diltiazem 투여직후 바로 정상 동방결절율동으로 전환되었고, 나머지 2례에서는 수술후 각 1일째와 5일째 심방세동이 재발하여 정상 동방결절율동으로 전환되지 못하고 퇴원하였다.

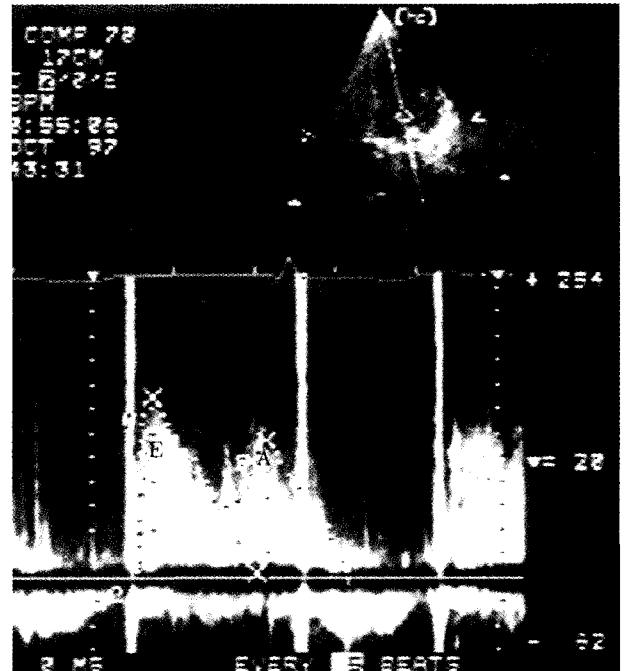


Fig. 1. Documentation of early left atrial transport function. The E wave represents the passive flow of blood across the mitral valve during early ventricular diastole due to rapid left ventricular relaxation. The A wave represents the left atrial contraction to left ventricular filling.

Table 2. Operative procedures.

Op. Name	No.
Maze III+MVR	6
Maze III+MVR+AVR	4
Maze III+MVR+ASD closure	2
Maze III+MVR+TAP	1
Maze III	1

MVR: mitral valve replacement
AVR: aortic valve replacement
TAP: tricuspid annuloplasty

수술후 합병증

수술후 사망환자는 없었고, 합병증은 일시적인 접합부울동 6례, 일시적인 심방세동의 재발 5례, 출혈로 인한 재수술이 3례, 심막절제술후 증후군(postpericardiotomy syndrome) 1례, 편측 성대마비 1례, 정신증 1례, 그리고 심근경색 1례였다 (Table 3).

심근경색이 발생한 환자는 심혈관조영술을 시행하였는데, 좌전하행지에서 관상동맥경련(coronary artery spasm)이 관찰되었다.

심초음파 검사

좌심방의 크기는 심초음파검사상 수술전 54.7 ± 5.3 mm (46~65 mm)에서 퇴원전 43.6 ± 8.15 mm(35~61 mm)로 통계적으로 의미있게 감소하였다($p=0.02$). 퇴원전 A파가 음성인 경우는 5례였고, A파의 관찰이 가능했던 9례에서 A/E비는 $0.43 \pm 0.22(0.23 \sim 0.97)$ 로 좌심방의 수축이 64.3%(9/14)에서 관찰되었다. 좌심실 박출계수는 수술전 $46.1 \pm 10.0\%$ 였고, 퇴원전은 $43.2\% \pm 8.3\%$ 으로 약간 감소하였으나 통계적 의미는 없었다. 수술직후 중환자실에서 Swan-Ganz도관으로 측정한 심박출계수(cardiac index)는 $2.2 \pm 0.6L/minute/m^2$ 이었다.

일시적 심방세동의 재발과 관련된 위험요인

수술후 일시적인 심방세동이 재발한 군과 그렇지 않은 군을 비교한 결과 나이, 성별, 수술전,후 좌심방의 크기, 심근 허혈시간 그리고 체외순환시간은 통계적으로 유의성이 없었다($p>0.05$).

추적 관찰

수술후 입원기간은 평균 17.8 ± 3.3 일이었고, 퇴원후 외래 추적관찰기간은 평균 8.1개월(3~14개월)이었고, 외래추적 기간중 환자는 NYHA 기능상분류 I 12례, II 1례였고, 심근경색이 합병된 1례는 III 였다. 외래추적 기간중 2례에서 심방세동이 재발하였는데, 이중 1례는 입원기간 중에도 심방세동의

Table 3. Postoperative complications.

Complications	No.
Transient junctional rhythm	6 (42%)
Transient Af	5 (38%)
Reoperation for bleeding	3 (21%)
Postpericardiotomy syndrome	1 (7%)
Vocal cord palsy	1 (7%)
Postoperative psychosis	1 (7%)
Perioperative MI	1 (7%)

Af: atrial fibrillation
MI: myocardial infarction

재발이 있었던 환자이고, 다른 1례는 처음으로 재발하였다. 이들은 모두 flecainide 투여후 다시 정상 동방결절 율동으로 전환되었다. 심방세동으로 퇴원한 2례에서는 flecainide와 amiodarone 투여후 모두 정상 동방결절 율동으로 전환되었다. 수술후 심방세동이 재발하였던 환자들은 평균 38.8 ± 23.5 (12~81일)에 정상 동방결절 율동으로 전환되었다. 현재 14례 모두에서 정상 동방결절 율동을 보이고 있으며, 이중 3례에서는 flecainide와 amiodarone을 투여중이다.

고 찰

심방세동은 만성 승모판막 질환으로 인해 확장된 좌심방을 가지고 있는 환자에서 흔히 동반되는 질환으로 Sato 등²⁾은 승모판막 협착으로 개흉적 승모판막교련 절개술(open mitral commissurotomy)을 시행한 후 28%의 환자에서 정상 동방결절 율동이 유지된다고 보고하였다. 또 Chua 등³⁾은 승모판막 폐쇄부전으로 판막성형술을 시행후 20%정도에서 정상 동방결절 율동으로 전환되었다고 보고하였다. 국내에서 승모판막치환술을 시행받게되는 환자의 경우 개흉적 판막절개술을 시행한 Sato의 환자들보다 유병기간이 길고 판막 병변의 진행 정도가 심하고, 퇴행성 승모판막 폐쇄부전 환자가 주 대상인 Chua의 경우보다 정상 동방결절로의 전환률이 낮을 것으로 생각된다. 1991년 Cox 등⁶⁾은 심방세동과 심방조동 환자에서 Maze 술식을 시행하여 71%의 정상 동방결절 율동으로의 전환을 보고하였다. 이후 2번에 걸쳐 술식을 변형하였고, 대상환자를 승모판막질환을 동반한 환자까지 확장하였다. 국내의 김 등¹⁰⁾은 85%에서 정상 동방결절 율동으로 전환되었고 이중 65%는 항부정맥제의 투여없이 회복되었고, 15%에서는 항부정맥제의 투여가 필요하였다고 보고하였다. 또한 Gregori 등¹⁷⁾은 냉동절제를 하지않고 시행한 Maze 술식 후 90%에서 정상 동방결절 율동으로 전환되었고 또한 항부정맥제를 투여하지 않고 있다고 보고하였다. 본연구에서도 냉

동절제를 생략한 Maze III 술식을 시행하였는데, 수술후 14례에서 모두 정상 동방결절율동으로 전환되었으며 이중 79%(11/14)에서는 항부정맥제의 투여가 필요하지 않았고, 나머지 21%(3/14)에서는 flecainide 또는 amiodarone 등의 항부정맥제를 투여중이다. 승모판막 질환으로 발생한 만성적인 심방세동을 승모판막 수술시 Maze 술식과 함께 시술한다면 심방의 수축력이 회복되고 운동시 심박동이 적절히 반응함으로써 심장기능은 향상될 것이다. 또한 심방의 수축력이 회복됨으로써 좌심방내 혈액의 저류가 생기지 않아 혈전색전증의 위험도 감소하게 된다. 승모판막 수술과 더불어 시행한 Maze 술식으로 심방의 수축력이 회복된 보고들이 많이 있지만¹³⁻¹⁶⁾, 만성적인 압력 또는 용적의 부하와 국내에 아직도 많은 류마티스성 판막질환에 따른 섬유화등으로 변형된 심방이 어떻게 수축력을 회복할수 있는지에 대한 연구가 더욱 필요하다.

Cox 등¹³⁾은 Maze 술식과 관련된 술후 합병증으로 심방성 부정맥이 가장 흔하게(45%) 나타났고, 체액저류(7%), 출혈(7%)로 인한 재수술등이 발생하였는데, 심방성 부정맥은 수술시 여러 부위의 절개로 인한 손상 및 조직의 부종, 혈중 catecholamine의 증가로 인해 심방의 유효 불응기가 짧아져 발생하는 것으로 생각하였다. 체액의 저류와 이로 인한 폐부종이 수술초기에 7명의 환자중 5명에서 발생하였는데, 이것은 심방의 절개부위가 많아 atrial natriuretic peptide의 갑작스러운 감소에 기인한다고 생각하여 이후 수술환자에 대해 spironolactone을 투여한후 감소하였다고 보고하였다. 본 연구에서 일시적인 심방세동의 재발이 수술직후(퇴원전) 28.5%(4/14)에서, 외래 추적관찰중 14.3%(2/14)에서 관찰되었으나, 모두 정상 동방결절율동으로 전환되었다. 또한 수술후 1일째부터 이뇨제(furosemide & spironolactone)를 투여하여 3개월정도 사용하였는데, 흉관삽입 등의 치료를 필요로 하는 체액저류는 한 환자에서도 나타나지 않았다. 술후 출혈로 인한 재수술은 21%(3/14)로 그 빈도가 높았는데, 재수술을 하게된 3명 모두 좌심방이 절제부위의 관상동맥지에서 출혈이 관찰되었다. 초기의 재수술 경험후 좌심방이 절제부위에서의 출혈에 주의를 하면서 재수술의 빈도는 줄어들었다.

McCarthy 등^{14,15)}은 심방세동이 있는 환자에서 좌심방의 크기를 혈전색전증의 위험인자 중의 하나로 보고하였다. 따라서 수술시 좌심방이를 절제함으로써 좌심방의 크기가 감소하여 혈액의 저류를 억제해 혈전색전증의 위험을 감소시킬수 있다고 하였다. 본 연구에서 술전 좌심방의 평균 크기는 57.1 mm에서 수술후 43.6 mm로 통계적으로 의미있게 감소(p=0.02)하였다. 좌심방 직경의 감소는 술후 혈전색전증의 감소뿐 아니라, 정상 동방결절율동을 유지하는데도 큰 기여를 할것으로 생각된다.

Cox 등^{8,13)}은 수술후 심방의 수축력과 전달기능을 검사하는 방법으로는 수술직후 눈으로 확인하는 방법, 경흉과 심초음파 검사, 경식도 초음파 검사, 자기공명영상 촬영, 심장카테르법(cardiac catheterization)으로 A파를 확인하는 등의 방법이 있는데 이중 한가지라도 양성이면 심방의 수축이 존재하는 것으로 생각할 수 있다고 하였다. Itoh 등¹⁸⁾의 보고에 의하면 Doppler 심초음파로 Maze III 술식을 시행한 군의 좌심방의 수축력을 관상동맥우회술을 시행한 군과 A/E비로 비교 관찰한 결과 A/E비는 각각 0.35 ± 0.17 과 0.97 ± 0.28 로 Maze III 술식을 시행한 군에서 낮게 관찰되었지만, 좌심방의 수축을 관찰할수 있었다고 보고하였고, Cox 등¹³⁾은 Maze III 술식후 6개월내에 94%에서, 김 등¹⁰⁾은 64%에서 좌심방의 수축을 관찰하였고, Gregori 등¹⁷⁾은 90%에서 심방의 수축이 관찰되었다고 보고하였다. 본 연구에서 술후 시행한 심초음파검사에서 A/E비는 0.43 ± 0.22 였고 9례(64%)에서 좌심방의 수축을 확인하였다. 5례에서는 A파를 전혀 관찰할 수 없었거나, 그 크기가 미미하였는데, 이런 환자들에서는 심전도상 P파가 있더라도 좌심방의 수축이 있다고 보기 힘들다. Cox 등⁸⁾은 좌심방의 수축이 관찰되지 않는 이유로 수술시 심방에 많은 절개선이 가해져 심방내 전도 지연(interatrial conduction delay)이 생긴다고 하였으나, 좌심방의 수축을 측정할수 있는 객관적인 방법의 개발과 수축이 관찰되지 않는 이유에 대해서는 좀 더 연구가 이루어져야겠다.

또한 좌심방의 수축이 관찰되지 않으면 일반적으로 판막성형술이나 조직판막을 이용한 판막치환술 후에도 항응고요법을 지속하는 것으로 되어 있는데 이런 경우 P파가 있다고 해서 Maze III 술식이 실제로 환자에게 도움을 줄수 있는지 여부와, 수술전 이런 환자를 판별해 내는 방법 등에 대한 연구가 선행되어야겠다.

결론

1997년 5월부터 1998년 4월까지 수술전 승모판막 질환과 심방세동을 동반한 14명의 환자에서 냉동절제 없이 Maze III 술식을 시행하여 14례 모두에서 정상 동방결절율동을 회복하였고, 현재 이중 3례(21%)에서 항부정맥제를 투여하고 있다. Doppler 심초음파검사에서 좌심방의 수축은 9례(64%)에서 관찰할수 있었다.

승모판막 질환과 동반된 심방세동의 치료에 있어서 냉동절제를 하지않고 시행한 Maze III 술식은 정상동방결절율동을 회복하는데는 효과적이지만, 심전도상 P파가 있다고해도, 모두 좌심방의 수축력이 회복된 것은 아니다. 또한 좌심방의 수축은 검사상 측정하기도 쉽지않다. 따라서 좌심방의 수축을 측정할수 있는 지표의 개발과 Maze III 술식후 좌심방 수

축이 회복되지 않는 이유와 의미에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Hirosawa K, Sekiguchi M, Kasanuki H, et al. *Natural history of atrial fibrillation*. Heart Vessels 1987;suppl.2: 14-23.
2. Sato S, Kawashima Y, Hirose H, Nakano S, Matsuda H, Shirakura R. *Long-term results of direct-current cardioversion after open commissurotomy for mitral stenosis*. Am J Cardiol 1986;57:629-33.
3. Chua YL, Schaff HV, Orszulak TA, Morris JJ. *Outcome of mitral valve repair in patients with preoperative atrial fibrillation. Should the maze procedure be combined with valvuloplasty?* J Thorac Cardiovasc Surg 1994;107:408-15.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Cox JL. *The surgical treatment of atrial fibrillation. IV. Surgical technique*. J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101: 584-92.
8. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, Jaquiss RB, 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.
9. Cox JL, Jaquiss RB, Schuessler RB, Boineau JP. *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.
10. 김 기봉, 이 창하, 손 대원, 노 준량. 심방세동의 수술요법. 대 흉외지 1997;30:287-92.
11. 강 경훈, 김 철환, 김 병열. 만성 심방세동에 대한 외과적 치료 4례. 대흉외지 1998;31:59-65.
12. Kuo LC, Quinones MA, Rokey R, Sartori M, Abinader EG, Zoghbi WA. *Quantification of atrial contraction to left ventricular filling by pulse Doppler echocardiography and the effect of age in normal and diseased hearts*. Am J Cardiol 1987;59:1174-8.
13. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, Kater KM, Lappas DG. *Five-year experience with the maze procedure for atrial fibrillation*. Ann Thorac Surg 1993;56:814-24.
14. 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.
15. McCarthy PM, Cosgrove DM, Castle LW, White RD, Klein AL. *Combined treatment of mitral regurgitation and atrial fibrillation with valvuloplasty and the maze procedure*. Am J Cardiol 1993;71:483-6.
16. Hioki M, Ikeshita M, Iedokoro Y, et al. *Successful combined operation for mitral stenosis and atrial fibrillation*. Ann Thorac Surg 1993;55:776-8.
17. Gregori FG, Cordeiro CO, Couto WJ, et al. *Cox maze operation without cryoablation for the treatment of chronic atrial fibrillation*. Ann Thorac Surg 1995;60:361-4.
18. Itoh T, Okamoto H, Nimi T, Morita S, et al. *Left atrial function after Cox' maze operation concomitant with mitral valve operation*. Ann Thorac Surg 1995;60:354-60.

=국문초록=

배경: 심방세동은 모든 부정맥중에서 가장 흔하고 승모판질환을 가진 환자의 79%를 차지한다. 이 연구에서는 승모판 수술을 시행하는 환자의 심방세동이 냉동절제 없이 시행한 Maze 술식으로 제거되는지를 관찰하였다. **대상 및 방법:** 1997년 5월에서 1998년 4월까지 승모판 질환과 심방세동이 있는 14명의 환자에서 냉동절제 없이 Maze III 술식을 시행하였다. 남자는 6례, 여자는 8례였고, 평균 나이는 46.2 ± 10.7 세였다. 승모판막 협착증 11례, 그리고 승모판막 폐쇄부전 3례였다. 동반 질환으로 대동맥판막 질환 4례, 삼첨판막 폐쇄부전이 1례, 그리고 심방중격결손증이 2례였다. 경흉적 심초음파 검사상 좌심방의 평균 크기는 54.7 ± 5.3 mm였고, 좌심방내에서 혈전이 관찰된 경우는 2례였다. 수술후 심초음파 검사상 승모판막을 통과하는 혈류를 측정함으로써 초기 충전파의 최고 속도와 심방수축파의 최고 속도 사이의 비(A/E ratio)를 계산하였다. 수술은 대동맥판막 치환술 4례, DeVega 관륜성형술 1례, 그리고 심방중격결손 폐쇄술 2례를 동반하여 승모판막 치환술을 13례에서 시행하였고, 나머지 1례는 Maze III 술식만 시행하였다. **결과:** 5례(38%)의 경우에서 일시적인 심방세동이 재발하였고, 수술후 평균 38.8 ± 23.5 일에 flecainide 또는 amiodarone의 투여로 정상동방결절 율동으로 전환되었다. 수술후 합병증은 일시적인 접합부율동 6례, 일시적인 심방세동 5례, 출혈로 인한 재수술 3례, , 술후 심막절개증후군 1례, 편측 성대마비 1례, 정신증 1례, 그리고 심근경색이 1례였다. 수술후 A/E 비는 0.43 ± 0.22 였고, A파가 9(64%)례에서 양성이었다. 수술후 3개월에서 14개월(평균 추적관찰, 8.1개월)동안 14례에서 모두 정상 동방결절 율동으로 전환되었고, 9례(64%)에서 좌심방의 수축을 관찰할수 있었으며, 11례(79%)에서는 항부정맥제를 투여하지 않고 있다. **결론:** Maze III 술식에서 냉동절제를 시행하지 않더라도 승모판막 질환과 동반된 심방세동에 효과적인 수술임을 알 수 있었다.

- 중심단어:** 1. 심방세동
2. 냉동절제를 하지 않은 Maze III 술식