

좌심방 기능회복을 위한 변형된 Maze III술식의 임상 분석

이 재 원* · 송 태 승* · 주 석 중* · 이 상 권* · 신 재 균** · 송 명 근*

=Abstract=

A Modification of Maze III Procedure to Improve Left Atrial Function

Jae Won Lee, M.D.*, Tae Sung Song, M.D.*, Suk Jung Joo, M.D.*,
Sang Kwon Lee, M.D.*, Jae Kyun Shin, M.D.**, Meong Gun Song, M.D.*

Background: The current study was undertaken to investigate the results of a modification in the conventional Maze III procedure devised by the authors. The aim of the technical modification was in improving the left atrial contractility. **Material and Method:** Between July 1997 and December 1998, 34 patients with chronic atrial fibrillation for more than 1 year duration underwent a modified Maze III procedure. The assessment of the left atrial function was made by various echocardiographic measurements and SA nodal recovery was evaluated by HRV Holter monitoring. **Result:** All 34 patients were in sinus rhythm. On echocardiography, right atrial contraction was detected in 32 patients(94.1%) and left atrial contraction in 33 patients(97.1%). The echocardiographic A wave at 1, 6, and 12 months or more were 50.5 ± 31.5 , 62.1 ± 25.1 , 66 ± 20.6 cm/sec, respectively, and the E wave measurements at the same time points were 152 ± 31.1 , 134.4 ± 35.2 , 133 ± 27.5 cm/sec. The corresponding A/E ratios were 0.32 ± 0.13 , 0.48 ± 0.18 , 0.5 ± 0.15 , showing a rising trend. Treadmill evaluation at 6 months showed a mean 82% increase in heart rate after excising, and the SDNN and SDANN upon HRV Holter at 1 and 3 months postoperatively were $65.3 \pm 28.1/87.8 \pm 27.2$ ms, and $60.0 \pm 24.1/83.4 \pm 25.7$ ms, respectively, showing a predominant autonomic recovery in the parasympathetic system($P_{SDNN} = 0.01$, $P_{SDANN} = 0.015$). **Conclusion:** The results of our data suggest that the current modification in the conventional Maze III procedure was effective in enhancing the postoperative left atrial contractility.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:903-9)

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

*울산대학교 울산의대 서울중앙병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan

**혜성병원 흉부외과, 울산대학교

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Hye Sung Hospital, University of Ulsan

논문접수일 . 99년 6월 21일 심사통과일 . 99년 9월 1일

책임저자 이재원 (138-736) 서울특별시 송파구 풍납동 388-1, 서울중앙병원 흉부외과 (Tel) 02-2224-3580, (Fax) 02-2224-6966

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

심방세동은 일반 인구에서 0.15%에서 1%의 유병률을 보이며 60세 이상에서는 8%에서 17%. 승모판막 질환이 있는 경우에는 최대 79%의 유병률을¹⁾ 나타내는 부정맥중에서 가장 흔한 질환으로 빠른 심방수축에 심실이 불규칙하게 반응함으로써 방실 부조화가 발생하여 심박출량을 감소시켜 심계항진, 실신, 호흡곤란 및 운동에 대한 적응능력이 감소, 심방의 혈류 흐름의 정체와 좌심방내에 혈전을 형성하여 색전증을 유발할 수 있어 적극적인 치료가 요구되는 부정맥 질환이다. 심방 세동의 치료에서 궁극적인 목표는 먼저 심방세동을 동율동으로 전환시키는 것이고, 이를 유지하여야 하며 심방과 심실의 조화로운 박동을 통해 심방에서 심실로의 혈류 전달을 원활히 해주는 것이다. 그러나 현재까지 많은 약물을 이용하여 치료하여 왔으나 아직까지 치료약제의 부작용이 많고 심방세동에 대한 근본적인 원인의 제거가 되지 못하고 치료약제를 중단한 후에도 치료의 효과가 지속적이지 못하였다. 이에 Cox에 의해 고안된 Cox-Maze술식은 심방세동에서 동율동 전환이 성공적으로 이루어지고 지속성을 가지나 아직까지도 좌심방 기계적 수축력의 복원이나 운동에 반응하는 동결절의 기능의 회복이 저조하여, 이를 극복하기위한 다양한 변형된 Maze 술식을 여러 보고에서 기술하고 있으나 여전히 만족할 만한 결과는 보고되고 있지는 않고 있다²⁾. 이에 본원에서는 Maze술식에서 좌심방에 가해지는 절개선을 변형하여 좌심방 조직의 전기적 연속성을 최대한 유지하면서 수축가능한 좌심방의 조직을 최대한 보존하였고 이러한 변형이 좌심방의 기계적 수축력 향상에 효과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1997년 7월부터 1998년 12월까지 서울중앙병원 흉부외과에서 Maze III수술을 시행받은 34명의 환자를 대상으로 본원에서 고안한 변형된 Maze III수술을 시행하였다. 대상환자의 평균 연령은 45.4±14.5(범위, 15~69)세였고, 남자는 20명 여자가 14명이었다. 평균 추적 관찰기간은 258.2±142(범위, 71~551)일이었고 수술받은 환자 모두가 추적 관찰되었다. 수술 환자의 선택은 1년 이상 지속된 만성 심방세동환자이면서 V1 단자에서 심방세동파(f wave)의 크기가 1 mm(0.1 mV) 이상인 환자를 선택하였다. 평균 심방세동 유병기간은 문진을 통해 심계항진을 느끼기 시작한 시점과 처음 심방 세동을 증명할 수 있는 심전도를 보인 시점을 기준으로 하여 정하였고, 평균 유병기간은 5.4±5.2년(1~15년)으로 조사되었다. 수술전 심전도 상에서 V1 단자의 심방세동파의 크기는

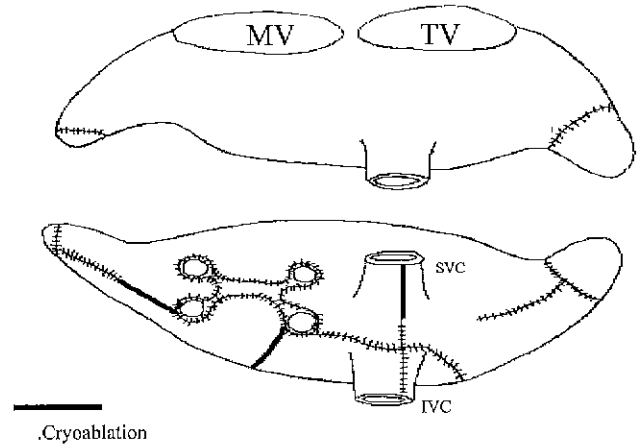


Fig. 1. Modification of left atrial incision.

평균 0.25±0.07 mV였다. 수술은 정중 흉골절개후 대동맥, 상대정맥 및 하대정맥에 삽관을 한 후 심폐기를 가동하였고, 처음에 냉각혈 심정지액을 전방 주입해서 심정지를 유도한 후, 20분 간격으로 후방 주입을 하여 심근 보호를 하였다. 수술은 정상체온에서 이루어 졌고, 모든 환자에서 대동맥 결자를 풀기전에 저농도 칼륨 심정지액을 후방주입(warm shot)을 시행하였다. 변형된 술식에서 우심방의 절개는 이전의 방법과 동일하게 시행하였으나 좌심방의 절개는 먼저 Waterston groove를 따라서 절개한 후, 우측 폐정맥에 위와 아래로 밀접하게 접하여 절개를 하면서 우측과 좌측 폐정맥사이는 부채꼴 모양으로 안쪽으로 절개하여 들어오다 좌측 폐정맥쪽으로 나가면서 바깥쪽으로 벌어져 좌측 폐정맥의 위와 아래로 밀접하게 절개하여, 기존에 양측 폐정맥사이에 많은 좌심방 조직이 나머지 좌심방의 조직과 연속성을 유지하게 좌심방의 절개를 가하였다(Fig. 1). 또한 좌심방귀는 끝을 잘라낸후 좌심방귀와 분리된 폐정맥을 이어주는 부분을 좌심방귀로부터 좌하 폐정맥쪽으로 아래쪽을 향하게 하여 완전히 절개하는 변형을 주었다. 냉동절제(Cryoablation)는 절제하고자하는 부위에 2분동안 냉각기(Cryoablation probe)를 부착시켜 시행하였다. 심폐기 가동시간은 평균 186.4±47.6이었고, 대동맥 차단시간은 평균 136.6±40.9였다. 동반된 수술로는 승모판막 성형술 26례, 삼첨판막 성형술 6례, 승모판막 치환술 2례, 대동맥 판막 치환술 2례와 관상동맥 우회로 조성술 3례 등이 있었다(Table 1). 수술 후 일시적인 DDD type의 인공 심박동기를 모두 착용시켰으며, 수술 직후 동율동 전환이 이루어진 경우에는 작동시키지는 않은 상태로 중환자실에서 심전도를 감시하였고 일반 병실에서도 24시간 심전도감시를 하여 심박동의 변화가 있을 때마다 12단자 심전도로 확인하여 동율동 전환 시점을 확인하였다. 입원 재원일수는 22.8±8.1일이었고 중환자실 평균재원 일수는 3.9±1.6일이었다. 수술후 심초

Table 1. Associated Operation

MVP	17
MVP+TAP	6
MVP+AVR	2
CABG	2
CABG+MVP+AVR	1
DVR	1
MVR	1
ASD	2
Sinus Valsalva Rupture Repair	1
Maze(only)	1
Total	34

MVP, Mitral valvuloplasty, MVR; Mitral Valve Replacement, TAP; Tricuspid Annuloplasty, ASD, Atrial Septal Defect, CABG; Coronary Artery Bypass Graft, AVR; Aortic Valve Replacement, DVR: Double Valve Replacement

음파는 동율동 전환이 이루어진 경우에 시행하여 승모판막에서의 A파와 E파를 관찰하여 좌심방의 기계적 수축을 확인하였고, 좌심방의 크기 및 좌심 구출율을 관찰하였다(Fig. 5). 동율동 전환이 되지 않았던 경우에는 수술후 30일경에 심초음파를 시행하였다. 운동부하 심전도검사를 3개월과 6개월에 시행하여 운동시 자율신경 반응에 의한 심계항진을 알아보 고자 하였고, 24시간 심전도감시를 1개월과 3~6개월과 1년 이상에서 시행하여 하루의 심박동 변화를 개관적으로 분석 하여 Maze수술에 의해 손상받은 동결질의 자율신경지배의 회복정도를 알아보 고자 하였다. 항부정맥제의 투약은 수술 직후에 동율동 전환이 이루어지지 않은 경우 사용하였고 수술후 3일후에 중단하였다. 이후 동율동 전환이 빠른 시간내에 이루어지지 않거나 불안정한 동율동 전환을 보이는 경우에 경구 항부정맥제제(Cordarone)를 투약하였고, 퇴원후에 외래 추적 관찰 3개월내에 중단 하였다. 승모판막 성형술이 동반되었던 환자에서 경구 항응고제를 투약하였으나 외래에서 6개월내에 모두 중단하였고, Prothrombin time은 국제 정상화 비로 1.5~2.0 INR 사이에서 투약 용량을 조절하였다. 통계적 유의성은 SPSS 7.0에서 동일샘플 t-test와 Wilcoxon signed Rank test를 시행하였고, p value가 0.05 미만인 경우에 의미를 두었다.

결 과

수술후 병원내 사망은 없었으며, 동율동 전환은 34명에서 100%에서 이루어졌다. 수술후 중환자실 평균 재원일수가 3.9 ± 1.6일이었고, 평균 입원기간은 22.8 ± 8.1일이었다. 동율동 전환은 수술직후와 길게는 28일만에 이루어졌으며 평균 6.7

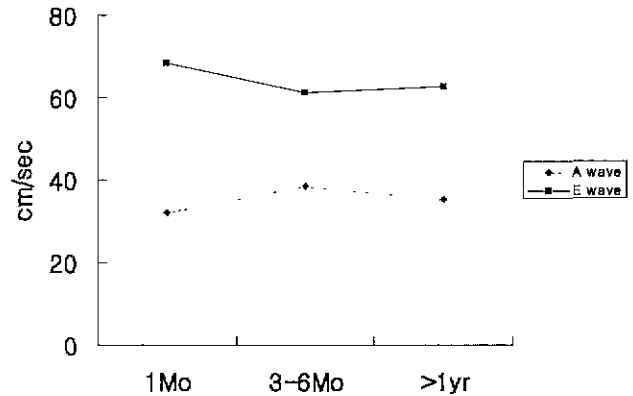


Fig. 2. Change of postoperative transtricuspid A&E wave.

± 5.5일에서 동율동 전환이 이루어졌다. 추적관찰 기간 도중에 동율동이 심방세동으로 전환되어 다시 심방세동을 시행받은 환자는 2명이 있었으며 이후 동율동으로 전환되어 유지되고 있다. 우심방의 기계적 수축은 34명중 32명(94.1%)에서 회복되었고 좌심방의 기계적 수축은 33명(97.1%)에서 회복되었으나 1명은 추적관찰도중 심초음파상에서 기계적 수축이 소실되었다. 좌심방의 기계적 수축이 1개월내에 회복된 경우는 23명(67.6%), 6개월 이내에 좌심방 수축이 회복된 경우는 8명(91.2%)이고, 1년 이상에 걸쳐 회복된 경우는 2명(97.1%)이었으나 이전에 좌심방 수축이 회복되었다가 추적관찰도중 좌심방 수축이 소실되고 마지막 추적관찰에 시행한 초음파상에서도 좌심방의 수축이 관찰되지 않는 환자가 1명이 있어 현재까지 심초음파상에서 좌심방 수축이 관찰되는 환자는 32명(94.1%)이었다. 좌심방의 수축력은 심초음파상에서 승모판막과 삼첨판막에서의 A파의 속도를 측정하였다. 승모판막에서의 A파 속도는 1개월, 6개월과 1년 이상에서 각각 평균 50.5 ± 25.1 cm/sec, 62.1 ± 25.1 cm/sec, 66 ± 20.6 cm/sec로 측정되어 시간이 지날수록 수축력이 좋아지는 것을 확인할 수 있었고(Fig. 3). 삼첨판막에서의 A파 속도는 각각 32.1 ± 6.42 cm/sec, 38.6 ± 11.2 cm/sec, 35.3 ± 10.8 cm/sec로 측정되었다(Fig. 2). 승모판막에서의 E파는 1개월, 6개월과 1년 이상에서 각각 152 ± 31.1 cm/sec, 134.4 ± 35.2 cm/sec, 133 ± 27.5 cm/sec로 측정되었고(Fig. 3). 삼첨판막에서의 E파는 각각 68.5 ± 22.6 cm/sec, 61.3 ± 10.2 cm/sec, 62.6 ± 15.5 cm/sec로 측정되어(Fig. 2), 1개월, 6개월, 1년 이상에서의 A/E ratio가 승모판막에서 각각 0.32 ± 0.13, 0.48 ± 0.18, 0.5 ± 0.15로 나타나 좌심실 충전에서 좌심방 수축이 차지하는 비중이 상승하고 있음을 알 수 있고, 삼첨판막에서는 A/E ratio가 각각 0.5 ± 0.13, 0.62 ± 0.13, 0.57 ± 0.12로 측정되어 우심실 충전에 우심방 수축이 높은 비중을 차지하고 있음을 알 수 있었다(Fig. 4). 운동부하 심전도검사서 안정시에 비하여 운동시에 심

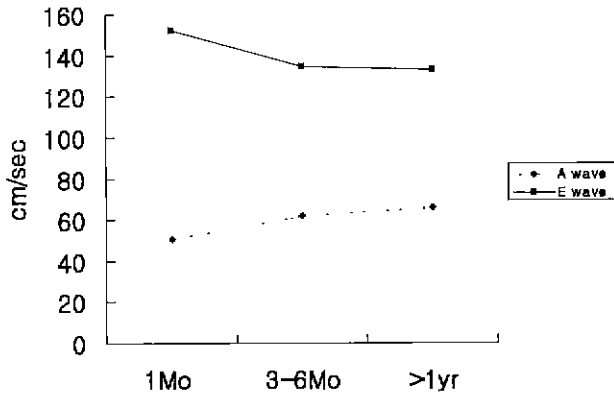


Fig. 3. Change of postoperative transmitral A&E wave

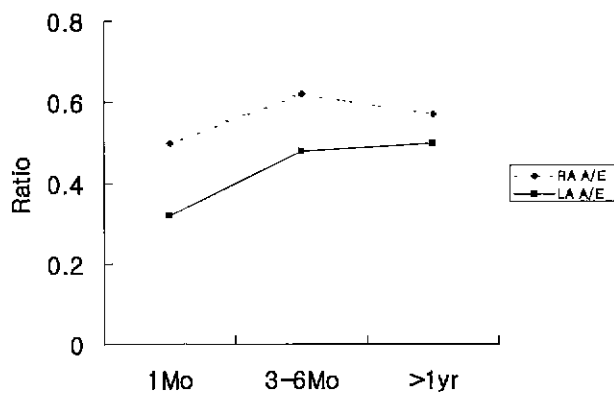


Fig. 4. Change of postoperative A/E ratio

박동의 증가가 3개월에는 77.5%, 6개월 이상에서는 81.8%로 동결절의 기능회복이 시간이 지나서 진행됨을 알 수 있었다 ($p=0.012$). 24시간 심전도감시에서 하루의 심박동변화에 대한 분석(HRV Holter Monitoring)에서는 Low Frequency, High Frequency, SDNN(standard deviation of all interval), SDANN (standard deviation of 5min means of intervals), rMSSD (root-mean-square of successive difference)를 측정하였다(Table 2). HRV Holter Monitoring결과에서 수술후에 추적관찰에서 심방이나 동결절에서 부교감신경과 교감신경지배의 정도가 통계적으로 의미있게 변화되지는 않았으나, 1개월과 3개월 이상에서 시행한 HRV Holter Monitoring결과에서는 SDNN이 65.3 ± 28.1 ms, 87.8 ± 27.2 ms로 의미있게 증가하였고, SDANN은 60.0 ± 24.1 ms, 83.4 ± 27.5 ms로 의미있게 증가하여 심방에서의 부교감신경의 지배정도가 의미있게 증가한 것으로 나타났다(SDNN; $p=0.01$, SDANN; $p=0.015$). 현재 항 부정맥제제는 3개월 이상 추적관찰되고 있는 환자에서는 모두 투약이 중단된 상태이며, 수술 후에 추적 관찰기간이 3개월이 지나지 않은 2명의 환자에서는 투약중이며 추적 관찰

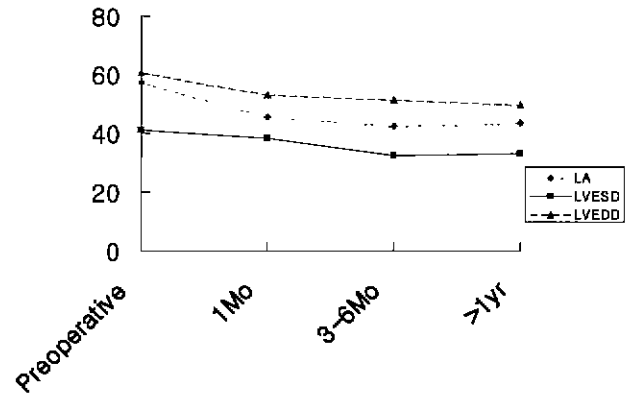


Fig. 5. Change of size of postoperative cardiac chamber

Table 2. HRV Holter monitoring

	1Mo (n=9)	>3Mo (n=9)	p value
LF	206.2	76.1	ns
HF	208.1	111.9	ns
HF/LF	0.67	0.56	ns
SDNN	65.3	87.8	0.01
SDANN	60	83.4	0.015
rMSSD	20.1	25.4	ns

HRV; Heart rate variability, LF; Low frequency, HF; High Frequency, SDNN; Standard Deviation of All Interval, SDANN; Standard Deviation of 5 min Means of Interval, rMSSD; Root-Mean-Square of Successive Difference, Stastic test; Wilcoxon signed rank test(P value < 0.05)

도중에 투약 중단할 예정이다. 또한 경구 항응고 요법은 수술직후 모든 환자에서 시행하여 Prothrombin Time은 국제 정상화비 1.5 INR에서 2.0 INR 사이로 조절하였고, 외래 추적 관찰도중에 3개월 이내에 5명을 제외한 모든 환자에서 투약을 중단하였다. 수술후 발생한 합병증으로는 폐부종 1례와 심방세동과 심방조동의 발생으로 제세동기 치료를 받은 2례를 제외하고는 다른 합병증은 관찰할 수 없었다.

고 찰

심방세동은 심방에 존재하는 다발성의 회귀성 회로들에 의해 발생된다는 전기생리학적 지식이 구체화되면서, 1987년 Cox 등은 심방의 전기생리학적 지도를 이용하여 심방에 절개를 통해 심방세동을 외과적으로 치료하고자 하였으나 수술후 성적이나 기술적인 측면에서 많은 문제점이 노출되어 이후 Maze술식에 대한 변형이 이루어졌다. 변형된 Maze술식에서는 동물동으로의 전환은 잘 이루어지나 우심방의 기계적 수축 회복률에 비하여 좌심방의 기계적 수축 회복률이

낮으며 동결절의 자극에 대해 반응하는 기능의 회복이 아직까지는 만족스럽지 못하였다³⁾. 이런 원인을 Feinberg 등은 Maze술식에서 폐정맥의 좌심방 유입부를 고립화시키는 절개(Pulmonary venous encircling incision)가 좌심방으로의 전기전도를 지연시켜 심방과 심실사이의 조화로운 박동을 방해할 수 있고 봉합후에 좌심방의 뒷면을 당기게 되어 수축을 방해하여 심방에서 심실충전기능(atrial transport function)을 방해할 수 있다고 보고하였다³⁾. 이에 우리는 좌심방으로의 전도가 방해받지 않으면서 수축할 수 있는 손상받지 않는 좌심방 조직을 최대한 남겨놓은 절개방법을 생각하게 되었다. 따라서 폐정맥의 좌심방 유입부를 고립화시키는 절개를 좌, 우측 폐정맥 유입부사이를 다시 문합이 가능한 정도만을 남기고 부채꼴모양으로 안으로 절개해 들어가서 손상받지 않는 좌심방 후면을 많이 남겨주어 좌심방 수축시 많은 부분이 수축에 관여할 수 있도록 하였고, 좌심방귀에서는 좌심방귀를 보존하면서 절개를 좌심방 후면에 보존되었던 조직과 좌심방귀가 연결되어 같이 수축할 수 있도록 폐정맥의 좌심방 유입부의 고립화 절개의 이렛쪽으로 향하게 하여 좌심방의 수축을 극대화시키려고 하였다(Fig. 1). 이런 절개를 통하여 손상되지 않고 연속성을 가지는 좌심방의 조직을 많이 남겨주어 좌심방으로의 전기전도가 원활하게 진행되어 좌심방의 기계적수축을 최적화시킬 수 있도록 심방절개선을 변형하였다. Feinberg 등은 정상심장에서 좌심방의 A/E ratio가 0.36, 우심방의 A/E ratio는 0.33인데 반하여 Maze수술 후에 좌심방의 A/E ratio는 0.2, 우심방의 A/E ratio가 0.32로 수술후에 좌심방의 기계적수축의 회복이 우심방에 비하여 약한 것으로 발표하였다³⁾. 그러나 본원의 결과에서는 좌심방의 A/E ratio가 수술후 1개월, 3~6개월, 1년 이상에서 0.32 ± 0.13 , 0.48 ± 0.18 , 0.5 ± 0.15 로 수술직후에도 좌심방의 기계적 수축력이 비교적 높게 나타나면서 서서히 시간이 지나면서 좌심방의 기계적 수축력이 증가되는 것을 관찰할 수 있었다.

심장은 교감신경과 부교감신경의 조화로운 균형에 통하여 외부로부터의 자극에 심박동을 조절하고 있고, 심방에는 특히 교감신경지배보다는 부교감신경지배가 우세한 것으로 알려져 있다. 이에 Maze수술후에 동결절의 자율신경지배가 수술로 인해 손상받으면서 정상적인 심박동의 변화가 억제되는 것으로 알려져 있으나 수술후에 시간이 지나면서 자율신경지배가 서서히 회복되는 것을 관찰할 수 있었다⁴⁾. HRV holter monitoring에서 심박동의 변화를 객관적인 수치화하는 방법으로는 Frequency Domain과 Time Domain이 있고, Frequency Domain에서는 교감신경의 지배정도를 나타내는 지표로는 LF(low frequency), LF/HF ratio 등이 있으며, 부교감신경의 지배정도를 나타내는 지표로는 HF(high frequency)가 있다. Time Domain에서는 rMSSD(root-mean-square of successive

differences), SDNN(standard deviation of all intervals), SDANN(standard deviation of 5 min. means of interval)이 부교감신경 지배의 정도를 나타내주는 지표로 사용되어지고 있다⁵⁾. Fukushima 등은 Maze수술후에 6개월과 12개월에 HRV holter monitoring을 시행하여 6개월 후에 부교감신경지배의 회복을 관찰할 수 있었고, 교감신경의 지배는 부교감신경지배보다 서서히 회복되는 것을 관찰할 수 있다고 하였다⁴⁾. 본 연구에서는 HRV holter monitoring을 수술 후 1개월과 3~6개월에 각각 시행하여 SDNN이 65.3 ± 28.2 ms에서 87.8 ± 27.2 ms로 증가하였고, SDANN도 60.0 ± 24.1 ms에서 83.4 ± 25.7 ms로 증가하여 부교감신경의 지배가 회복되고 있음을 알 수 있었다(Wilcoxon sign ranks test, $p=0.011$, 0.015). 그러나 교감신경의 지배의 회복에 대한 객관적인 자료에서는 아직까지는 의미있는 변화를 보이고 있지는 않았으나 LF/HF ratio가 0.67 ± 0.62 에서 0.56 ± 0.36 로 변화하고 있어 서서히 교감신경지배도 회복되어가고 있음을 추측할 수 있다. 또한 Tamai 등은 Maze수술직후에는 광범위한 심방 절개로 인해 동결절의 자율신경지배가 손상받아 운동시 심장박동의 조절능력이 매우 둔감해지나 시간이 지나면서 동결절의 자율신경지배가 회복되면서 6개월후부터는 심박동의 조절능력이 거의 정상화되면서 환자의 운동 능력이 호전되는 것으로 말하고 있다⁶⁾. 본원에서 수술후 3개월과 6개월에 시행한 운동부하 심전도검사에서 최대 운동시 심박동의 증가가 각각 77.1%에서 82%로 의미있게 증가하여 6개월 후에 환자의 운동에 대한 심박동 조절능력이 향상되고 있음을 알 수 있었다.

심방세동과 진폭의 크기는 주로 심방의 크기 및 심방의 퇴행성 변화와 섬유화정도에 따라서 차이가 날 수 있고, 심방세동의 유병기간이 장기화될수록 심방의 전기적활동력이 감소하는 것으로 보고되고 있다⁷⁾. Kamata 등은 수술전 심방세동과의 진폭이 1 mm 이상인 경우와 좌심방의 크기가 65 mm 이하인 경우에 Maze수술 후에 동율동 전환이 잘 이루어진다고 보고하였다⁷⁾. 이것은 심방의 전기적 활동력이 많이 감소되어 있으면 동율동으로의 전환이 어려울 수 있으며, 심방의 심한 확장으로 인해 심방벽의 두께가 너무 얇아져 있으면 심방의 기계적 수축을 저해하기 때문이라고 설명하였다. 본원의 경우도 수술전 심전도상에서 V1단자에서 심방세동과의 크기가 1 mm(0.1 mV) 이상인 경우를 대상으로 하여 평균 2.5 ± 0.75 mm였고, 좌심방의 크기는 평균 57.1 ± 8.9 mm였다.

다른 연구에서의 Maze수술후 결과를 보면 Feinberg 등은 Maze 수술후에 우심방에서는 83%, 좌심방에서는 61%의 기계적 수축을 관찰하였고⁸⁾, Cox 등은 특발성 심방세동군에서 98%의 우심방 수축과 94%의 좌심방의 수축을 관찰할 수 있었다⁸⁾. 본 연구에서는 전형적인 maze III 술식을 시행받은 대

조준이 없어, 본 연구 대상 질환군과 비슷한 모집단을 가지고 전형적인 maze III 수술을 시행한 연구와 비교할 때, Kosakai 등은 84%의 우심방 수축과 71%의 좌심방 수축을 관찰할 수 있었고⁹⁾, Kim 등은 92%의 우심방 수축과 53%의 좌심방 수축을 보고하였다¹⁰⁾. 이에 비하여 본 연구에서는 Maze 수술의 변형을 통하여 94.1%의 우심방 수축과 97.1%의 좌심방 수축을 관찰할 수 있었다. 본 연구에서는 확실한 대조군이 없어 좌심방의 절개선의 변형이 좌심방의 기계적 수축에 미치는 영향을 통계학적으로 객관화시키기는 어려운 한계가 있으나, 상기 결과에서 변형된 maze 술식이 좌심방의 기계적 수축력 회복에 영향을 줄 수 있음을 알 수 있었다.

결 론

상기 결과에 비추어, 본 연구의 결과에서 우리가 시행하는 좌심방의 절개선의 변형은 좌심방의 기계적 수축력 회복에 효과적일 수 있으며, 수술후에 운동에 대한 동결결의 기능 회복에 있어서도 정상적으로 이루어지고 있음을 관찰할 수 있었다. 향후 장기적인 추적관찰과 함께, 본 연구의 maze 수술방법이 권장할만한 변형술식임을 제안하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Kannel WB, Abbott RD, Savage DD, et al. *Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: the Framingham study.* N Engl J Med 1982;306:1018-22.
2. Cox JL. *Evolving applications of the maze procedure for atrial fibrillation.* Ann Thorac Surg 1993;55:578-80
3. 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; assessment by doppler echocardiography.* Circulation 1994;90: 285-92.
4. Fukushima K, Emori T, Shimizu W, et al. *Delayed improvement of autonomic nervous abnormality after the*

- maze procedure: time and frequency domain analysis of heart rate variability using 24hour Holter monitoring.* Heart 1997;78:499-504.
5. Stein PK, Bosner MS, Kleiger RE, Conger BM. *Heart rate variability: a measure of cardiac autonomic tone.* Am Heart J 1994;5:1376-81.
6. Tamai J, Kosakai Y, Yoshioka T, et al. *Delayed improvement in exercise capacity with restoration of sinoatrial node response in patients after combined treatment with surgical repair for organic heart disease and the maze procedure for atrial fibrillation.* Circulation 1995;91:2392-9.
7. Kamata J, Kawazoe K, Izumoto H, et al. *Predictors of sinus rhythm restoration after Cox maze procedure concomitant with other cardiac operation.* Ann Thorac Surg 1997;64:394-8.
8. Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, Jaquiss RBD, 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. 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
10. 김기광, 조광리, 안 혁. 승모판막질환에 동반된 심방세동에서 Cox Maze 술식. 대흉외지 1998;31:939-44
11. 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;18:496-502
12. Cox JL, Schuessler RB, D'Agostino Jr HJ, et al. *The surgical treatment of atrial fibrillation III. Development of a definitive surgical procedure* J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:569-83.
13. Cox JL, boineau JP, Schuessler RB, et al. *Successful surgical treatment of atrial fibrillation: review and clinical update* JAMA 1991;14:1976-80
14. 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.

=국문초록=

배경: 심방세동 환자에서 Maze 수술후 좌심방의 수축력 회복을 위해 본원에서 시행해 온 변형된 Maze III 술식의 방법과 성적을 소개하고자 한다. **대상 및 방법:** 본 원에서는 97년 7월부터 98년 12월까지 34명의 1년이상 지속된 만성 심방세동환자를 대상으로 변형된 maze III 수술을 시행한 후 주기적인 심초음파를 시행하여 변형된 maze III 술식의 좌심방의 기계적 수축력의 회복에 대한 효과를 관찰하였고, 운동부하 심전도검사와 24시간 심전도감시에서 심박동의 변화를 분석해서 동결절의 기능회복을 알아보려고 하였다. **결과:** 34명의 환자에서 12단자 심전도상에서 모두 동율동 전환이 이루어졌고, 심초음파상에서는 우심방 수축이 32명(94.1%)에서 관찰되었고 좌심방 수축은 33명(97.1%)환자에서 관찰되었다. 심초음파상에서 1개월, 6개월과 1년 이상 추적관찰에서 A파는 50.5 ± 31.5 , 62.1 ± 25.1 , 66 ± 20.6 였고 E파는 152 ± 31.1 , 134.4 ± 35.2 , 133 ± 27.5 로 나타나 A/E ratio는 0.32 ± 0.13 , 0.48 ± 0.18 , 0.5 ± 0.15 로 상승하는 추세였다. 6개월에 시행한 운동부하 심전도검사서 심박동수가 안정시보다 운동시에 평균 82%정도의 심박동 증가를 관찰할 수 있었으며, 24시간 심전도감시에서는 SDNN과 SDANN이 수술후 1개월과 3개월 이상에서 각각 $65.3 \pm 28.1/87.8 \pm 27.2$ ms, $60.0 \pm 24.1/83.4 \pm 25.7$ ms로 측정되어 자율신경중에서 부교감 신경지배가 회복되고 있음을 관찰할 수 있었다($P_{SDNN} = 0.01$, $P_{SDANN} = 0.015$) **결론:** 상기 결과에서 본원에서 시행한 변형된 Maze III 술식은 좌심방 기계적 수축을 회복 시키는데 있어 효과적임을 알 수 있었다.

- 중심단어 : 1 Maze 수술
2. 심방 세동
3. 수술적 치료