

심방세동치료에 적용된 심외막극초단파차단술

— 1에 보고 —

박철현* · 박정식* · 이정환* · 안영찬* · 황여주* · 이재익* · 현성렬* · 전양빈* · 이창하* · 박국양*

Epicardial Microwave Ablation of Atrial Fibrillation

Chul Hyun Park, M.D.* · Jung Sik Park, M.D.* · Jung Hwan Lee, M.D.* · Young Chan Ahn, M.D.*
Yeo Joo Hwang, M.D.* · Jae Ik Lee, M.D.* · Sung Youl Hyun, M.D.* · Yang Bin Jeon, M.D.*
Chang Ha Lee, M.D.* · Kook Yang Park, M.D.*

Even though the Cox-Maze III procedure is the gold standard in the therapy for atrial fibrillation (AF) and its outcome is excellent, the complexity of the operation, longer cardiopulmonary bypass time and the risk of bleeding have tended to dissuade cardiac surgeons from its application. The recent data of the pathogenesis of AF and the development of alternative energy sources have facilitated the development of the modified Cox-Maze procedure rapidly. We reported that atrial fibrillation was conversed to sinus rhythm by the epicardial microwave ablation without cardiopulmonary bypass and the normal sinus rhythm was observed during 33 months of follow-up period.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004;37:609-612)

Key words: 1. Atrial fibrillation
2. Arrhythmia surgery

증례

심방세동을 동반한 승모판막협착 및 폐쇄부전증으로 3년 전부터 약물요법 중인 45세 여자환자가 운동성 호흡곤란이 진행되어 본원에 전원되었다. 심초음파상 좌심방내 혈전은 없었고, 승모판 개구부의 크기는 0.8~0.9 cm, 심방은 50.1 mm이었다.

심방세동에 대한 수술은 전신마취하에 양와위로 정중흉 골절개술 후 극초단파 안테나(microwave antenna)가 접근이 용이하도록 각 구획별로 박리하였다. 먼저 상대정맥과 우측 상폐정맥 사이의 심낭과 하대정맥과 우측 하폐정맥 사이의 심낭을 박리하여 분리시켰다. 특히 심낭이나 심외막 주위의 지방조직은 극초단파의 열 전달을 차단시키

로 반드시 배제시키도록 노력하였다. 구부리기 용이한 극초단파 안테나 40 mm Flex-4 (AFx, inc)를 우측 상, 하폐정맥이 좌심방으로부터 전도차단된 타원형의 부분이 되도록 우측 상폐정맥과 우측 하폐정맥을 포함하여 좌심방조직을 따라 선형차단(linear ablation)하였다. 특히 폐정맥 후부의 선형차단 시에는 안테나를 알맞게 구부려 좌심방 뒤쪽에 두고서 손가락으로 심낭 뒤쪽에서 안테나를 눌러 극초단파가 조직에 고루고루 전달되도록 하였다. 선형차단이 불충분하거나, 틈이 보인 경우에는 한차례 더 절제하였다. 안테나는 극초단파 발생기에 연결하여 65 W, 90 초 동안 열을 발생하게 하였다.

다음은 좌측 상, 하폐정맥을 우측과 같은 방법으로 심낭으로부터 분리시킨 후에 우측과 같은 모양의 전도차단

*가천의과대학교 길병원 심장센터 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Gachon Medical School, Ghil Heart Center

논문접수일 : 2004년 3월 19일, 심사통과일 : 2004년 6월 2일

책임저자 : 박철현 (405-760) 인천광역시 남동구 구월동 1198, 가천의과대학교 길병원 심장센터 흉부외과

(Tel) 032-460-3656, (Fax) 032-460-3117, E-mail: cdgpc@ghil.com

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.



Fig. 1. The linear ablation lesion between the left superior pulmonary vein and the left atrial appendage is performed.

된 타원형 부분을 만들었다. 이 시기에 우측 늑막을 절개하여 우측 흉강을 열고 심낭 뒤쪽에 실을 걸어 거즈를 이용하여(deep pericardial suture) 심장을 우측으로 밀게 함으로써 좌측 상, 하폐정맥 박리나 선형차단이 훨씬 용이하였다. 최근 들어 심첨부에 OPCAB (Off-Pump Coronary Bypass)용 흡입관(Suction Device)을 사용하여 더욱 편리하였다. 좌폐정맥과 좌심방이(left atrial appendage) 사이에 선형차단을 하였다(Fig. 1). 이 때 좌사선분지(left circumflex artery)의 열손상을 방지하기 위해 좌심방이의 배 부위와 좌사선분지 주위의 심실 사이에 거즈를 두고 차단을 하면 열손상을 막을 수 있다. 좌심방이는 절제하였으며 심방이내 혈전은 없었다.

양측 폐정맥을 절제한 후 심장을 앞쪽으로 든 상태에서 좌심방 부위에 양측 폐정맥을 연결하는 선형차단(connecting lesion ablation)을 하였다(Fig. 2). 심외막적 선형차단을 마친 후 심전도상에서 동율동으로 회복된 것을 확인할 수 있었다. 최근에는 차단된 부위 폐정맥의 심전도를 직접 측정하거나 심박조절기(pacemaker)를 이용하여 차단된 폐정맥부위에 pacing 후 다른 부위로 전달유무로 선형차단이 전 심장근육층으로 잘 되었는지(Transmurality) 확인하고 있다. 환자는 류마티스성 승모판막협착으로 인해 심폐기하에서 인공기계판막대치술을 시행하였고 술 후 동율동 상태에서 중환자실로 옮겨졌다. 경과 양호한 상태로 퇴원하여 술 후 33개월째 동율동 상태로 외래에서 추적관찰 중이다.

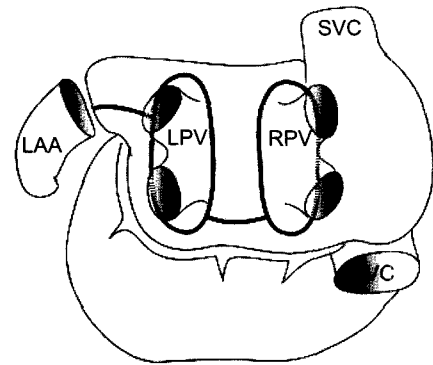


Fig. 2. Dorsal view of epicardial ablation. All lines are epicardial ablation lines (SVC=Superior vena cava; IVC=Inferior vena cava; RPV=Right pulmonary vein; LPV=Left pulmonary vein; LAA=Left atrial appendage).

고 찰

Cox-Maze III 술식이 심방세동의 전형적인 수술요법으로 Cox 등[1]은 수술 사망률 2%, 성공률 99%로 보고하지만 특히, 승모판막질환이 동반된 경우에 Melo 등[2]은 60%로 보고하는 등 성공률이 보고자에 따라 매우 다양하고, 또한 수술의 복잡성, 장시간의 체외순환, 술 후 출혈의 위험부담, 좌심방기능의 회복정도의 문제 등으로 보편적이지 못하며 또한 그에 따라 변형술식이 다양하게 보고되고 있고, 국내에서도 조광현 등[3]은 8예에서 심정지하에서 심내막적으로 극초단파차단술을 시행하였다. 특히, 절개와 봉합의 개념에서 벗어나 냉동절제(Cryoablation), 고주파(Radiofrequency), 극초단파(Microwave), 초음파(Ultrasound), 레이저 등의 여러 가지 에너지를 이용하여 다양한 방법으로 심방세동수술에 이용하고 있다.

심방세동의 기전에 관하여는 아직 논의가 많지만 Haissaguerre 등[4]은 발작성 심방세동의 94%에서 폐정맥의 내피에서 심방의 심내막으로 이행되는 부위의 폐정맥에서 이소성 박동(ectopic beat)에 의해 발생하는 것으로 보고하였다. 이후 발작성 심방세동뿐만 아니라 만성, 지속성 심방세동에도 Maze 변형술식을 적용하고 있다.

극초단파는 2.4 GHz의 전자기파가 조직 내의 물분자를 진동시킴으로써 전자기파가 운동에너지인 열로 변화되어 조직의 구조는 유지한 채 비가역적인 전기생리학적인 변화를 일으켜 수술적 효과가 나타난다. 특히 심내막적 절제술시 초단파는 표면에 솟을 형성하지 않아 혈전생성증의

위험이 적고 최근에는 10 cm 도관(Flex 10)이 상품화되어 내시경 및 로봇에 의한 수술까지 하고 있으나 여러가지 에너지원을 이용한 절제차단술 시 주위조직으로의 열에 의한 손상, 특히 식도나 좌측 사선분지에의 손상은 반드시 조심해야 한다[5].

심내막적 차단술에 비하여 심외막적 차단술은 심폐기 도움 없이도 수술할 수 있을 뿐만 아니라 허혈시간을 줄이고, 주위조직으로의 열로 인한 손상을 최소화하며, 심박동 시 차단함으로써 수술 직후에 동율동의 유무를 확인할 수 있다. 그러나 순환되는 혈액의 대류현상에 의해 심내막쪽으로 전달된 열이 손실됨으로 심장근육의 전층에 이르는 병변이 되지 않을 수 있어 주의를 요하며, 혹 불완전할 경우 재차단할 수도 있다. 언급된바, 차단된 폐정맥의 심전도를 직접 측정하거나 심박조절기(pacemaker)를 이용하여 차단된 폐정맥부위에 pacing 후 다른 부위로의 전달 유무로 선형조직차단이 전 심장근육층으로 잘 되었는지 (Transmurality) 확인할 수 있다[6]. 하지만, Thomas 등[7]은 단극고주파를 이용한 심박동 시 심외막적 차단술을 시행한 실험에서 13%에서만 심방벽의 전층에 병변(transmural atrial lesion) 보인 반면, 심내막적 차단술 시에는 92%의 병변을 보여 차이를 보인 원인으로 심외막의 지방조직이나 심장내 순환하는 혈액 또는 심방조직내 순환하는 혈류에 의해 영향을 받는 것으로 보고하여 에너지원에 따른 수술 방법에 대하여 좀더 많은 연구가 필요하다고 생각한다.

수술 후 다시 심방세동으로 환원되는 경우는 저자에 따라 다르나, Pasic 등[8]은 수술 직후 100%에서 동율동 소견을 보였으나 1주째 25%로 수술 직후 떨어졌던 동율동이 1개월째 59%, 술 후 6개월째 92%으로 회복되었다고 보고하였으며, 수술 직후부터 예방적으로 또는, 술 후 심방세동 발생 시 Amiodarone 투여도 바람직하리라고 본다. 또한 최근 들어 OPCAB수술이 늘고 있는바, 심방세동을 동반하며 심실기능이 떨어진 관상동맥 협착증에서 OPCAB과 함께 심외막적 차단술이 또 하나의 대안으로 고려할

수 있다.

국내에서도 다양한 에너지원을 이용한 Maze 변형술식이 이루어지고 있고, 본원에서도 심폐기를 사용하지 않고 극초단파를 이용하여 심방세동을 교정한 후 33개월 현재 양호한 상태로 심방조동 없이 동율동을 보이고 있기에 문헌 보고하는 바이며 국내에서는 의료보험문제를 위시하여 절제는 최소화하면서 심방세동이나 조동의 재발 없이 최선의 가장 이상적인 심방조직절제 및 차단 병변에 관한 연구가 계속 이루어져야 하리라고 본다.

참 고 문 헌

1. Cox JL, Ad N, Palazzo T, et al. *Current status of the Maze procedure for the treatment of atrial fibrillation*. Semin Thorac Cardiovasc Surg 2000;12:15-9.
2. Melo J, Adragao PR, Neves J, et al. *Electrosurgical treatment of atrial fibrillation with a new intraoperative radiofrequency ablation catheter*. Thorac Cardiovasc Surg 1999;47(suppl.):370-2.
3. Cho KH, Choi KJ, Kang DK, et al. *Treatment of atrial fibrillation with microwave*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2003;36:329-34.
4. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, et al. *Right and left atrial radiofrequency catheter therapy of paroxysmal atrial fibrillation*. J Cardiovasc Electrophysiol 1996;7:1132-44.
5. Gillinov AM, Pettersson G, Rice TW. *Esophageal injury during radiofrequency ablation for atrial fibrillation*. J Thorac Cardiovasc Surg 2001;122:1239-40.
6. Kress DC, Sra J, Krum D, Goel A, Campbell J, Fox J. *Radiofrequency ablation of atrial fibrillation during mitral valve surgery*. Semin Thorac Cardiovasc Surg 2002;14:210-8.
7. Thomas SP, Guy DJR, Boyd AC, Eipper VE, Ross DL, Chard RB. *Comparison of epicardial and endocardial linear ablation using handheld probes*. Ann Thorac Surg 2003; 75:543-8.
8. Pasic M, Bergs P, Muller P, et al. *Intraoperative radiofrequency maze ablation for atrial fibrillation: the Berlin modification*. Ann Thorac Surg 2001;72:1484-91.

=국문 초록=

Cox-Maze III 술식이 심방세동의 전형적인 수술요법이지만 탁월한 수술성적임에도 불구하고 수술의 복잡성, 장시간의 체외순환, 술 후 출혈의 위험부담으로 보편적이지는 못하다. 최근 들어서 심방세동의 병리기전에 대한 이해와 절개 및 봉합의 대안으로 여러 가지 에너지원의 개발로 인하여 Cox-Maze의 변형술식이 급격하게 발전되고 있다. 본원에서는 심폐기를 사용하지 않고 극초단파(microwave)를 이용하여 심방세동을 교정한 후 33개월 현재 양호한 상태로 동물동을 보이고 있어 문헌 보고하는 바이다.

중심 단어 : 1. 심방세동
2. 부정맥수술