

## 영구적 인공 심박동기 이식에 대한 임상적 고찰

이화여자대학교 의과대학 내과학교실  
장 지 은 · 박 시 훈

= Abstract =

### Results of Permanent Cardiac Pacemaker Implantation in Ewha Womans University Mokdong Hospital

Jee Eun Chang · Si-Hoon Park

*Departments of Internal Medicine, College of Medicine, Ewha Womans University*

**Objectives** : Permanent pacemaker implantation is a worldwide procedure in patients who have hemodynamic instability due to bradyarrhythmia or atrioventricular block. We summarized the results of 29 patients who have undertaken permanent pacemaker implantation in Ewha Womans University Mokdong hospital.

**Methods** : Medical records of 29 patients who have undertaken pacemaker implantation were reviewed regarding indications, clinical findings, type of pacemakers, and the results of pacemaker implantations.

**Results** : The patients had a mean age of  $65 \pm 15.9$  years (M : F = 9 : 20). The indications of pacemaker implantation are as follows : sick sinus syndrome (SSS) in 9 patients ; complete atrioventricular block (AV block) in 10, high degree AV block in 8 ; severe AV Wenckebach block in 2. Types of permanent pacemakers included single chamber in 17 patients, and dual chamber in 12 patients. The modes were VVI in 14 patients, DDD in 9 patients, and VDD in 6 patients. Pacemaker syndrome was reported in one case and there were no serious complications such as wound infection, lead fracture, lead displacement, or migration of generators.

**Conclusion** : Patients with SSS and high degree and complete AV blocks were successfully treated with permanent pacemaker implantation in Ewha Womans University Mokdong hospital.

**KEY WORDS** : Permanent pacemaker · Sick sinus syndrome · Atrioventricular block.

## 서 론

인공 심박동기는 1958년에 처음으로 이식되기 시작했다<sup>1)</sup>. 1963년 단일 심방 심박동기(single chamber

pacing system)이 개발되었고<sup>2)</sup>, 1970년대 두심방 심박동기(dual chamber pacing system)와 재프로그래밍(reprogramming)이 가능해졌으며<sup>3)</sup>, 1980년대 이르러 심박수변화형(rate-adaptive pacing system)이 소개되어 90년대에는 sensor technology, 자율성, 프로

그랜화(programmability)의 정교한 개발이 이루어지고 있다. 인공 심박동기는 지금까지 미국에서만 500,000명의 환자가 이식 받았으며, 해마다 전 세계적으로 40,000개가 이식되어 오고있다.

인공 심박동기는 대개 3도 방실차단, 후천적 증상이 동반된 완전 방실 차단, 심방세동이 동반된 완전 방실 차단, 또는 증상이 있는 1형, 2형 2도 방실차단에서도 적응증이 된다.

본 연구에서는 1993년 10월부터 99년 5월 현재까지 이화여자대학교 부속 목동 병원에서 시행된 인공 심박동기 이식에 관한 임상 경험을 바탕으로 그 성적을 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

1993년 10월 이대 목동병원 개원 당시부터 99년 5월 현재까지 내과에 입원하여 인공 심박동기를 이식 받은 환자 총 35명중 임상기록이 분명한 환자 29명을 대상으로 하였다. 대상 환자의 연령은 평균  $65 \pm 15.94$ 세로 80대 2명, 70대 9명, 60대 8명, 50대 3명, 40대 이하가 7명이었고, 남 여 비는 9 : 20으로 여자가 많았다.

대상 환자들의 증상으로 실신이 6명에서 있었고 호흡 곤란을 가장 많이 호소하였으며 그밖에 흉부 압박감, 현훈, 심계항진 순으로 증상을 호소하였다. 환자의 과거 병력으로 고혈압이 10명, 허혈성 심질환이 5명(협심증 4명, 심근경색 1명), 당뇨가 3명, 실신이 2명, 심부전이 1명이었고, 그중 2명은 고혈압 조절을 위해  $\beta$ -차단제를 복용하던 중 증상이 악화된 경우였다. 동기능부전 증후군(SSS)이 8명으로 그 중 동성 서맥이 3명, 심방 세동을 동반한 동성 서맥이 2명, 동정지(sinus pause or arrest)가 4명이었다. 방실전도 차단(AV block)은 20명으로 그 중 완전 방실전도 차단이 10명, 고도 방실차단이 8명, severe Wenckebach block이 2명이었다.

### 2. 방 법

의무기록을 열람하여 후향적 방법으로 임상적 증상, 적응증, 심박동기 type, 심박동기 동작 mode, 시술성적 및 합병증을 고찰하였다.

## 결 과

### 1. 부정맥 종류에 따른 이식된 심박동기의 종류

본원에서 이식한 심박동기의 종류를 보면 다음과 같다. 동성 서맥은 두 심강 심박동기(dual-chamber)으로 DDD mode 2명, 심방세동이나 조동을 동반한 동성서맥은 단일 심강 심박동기(single-chamber) VVI mode로 2명, 동정지(sinus pause or sinus arrest)는 1명에서 단일 심강 심박동기(single chamber) VVI mode로, 3명에서 두심강 심박동기(dual-chamber) DDD mode로 심박동기를 이식하였고, 완전 방실차단에서는 2명에서 단일 심강심박동기 VVI mode, 3명에서 두심강 심박동기 DDD mode, 2명에서 단일 심강 심박동기 VDD mode를 이식하였다. 고도 방실차단 경우는 단일 심강 심박동기 VVI mode 4명, VDD mode 3명, 두심강 심박동기 DDD mode 1명이었다. 그 밖에 severe Weck-enbach block에서 단일 심강 심박동기로 VVI, VDD를 각각 1 명씩 이식하였다(Table 1, 2).

완전 방실차단의 경우 2명에서 심전도상 심실 박동수가 30여회 소견을 보였고, 시술 도중 심정지 가능성이 있어 영구적 심박동기 이식 전, 임시 심박동기 이식을 하였다.

### 2. 심박동기 시술 성적(Acute results)

심박동기 시술후 기흉, 혈흉, 전극 골절이나 심박동기 이식 부위 감염, 천공, 심낭염, 전극탈출 등의 합병증은 1예도 없었다.

Table 1. Diagnosis & pacemaker type

Diagnosis	Type	Single	Dual	Total
SSS				
Sinus bradycardia		1	2	3
Sinus bradycardia with atrial fibrillation		2		2
Sinus pause or arrest		1	3	4
AV Block				
Complete AV block		7	3	10
High degree AV-block		7	1	8
Severe wenckebach block		2		2
Total		20	9	29

SSS : sick sinus syndrome

AV block : atrioventricular block

### 3. 추적관찰

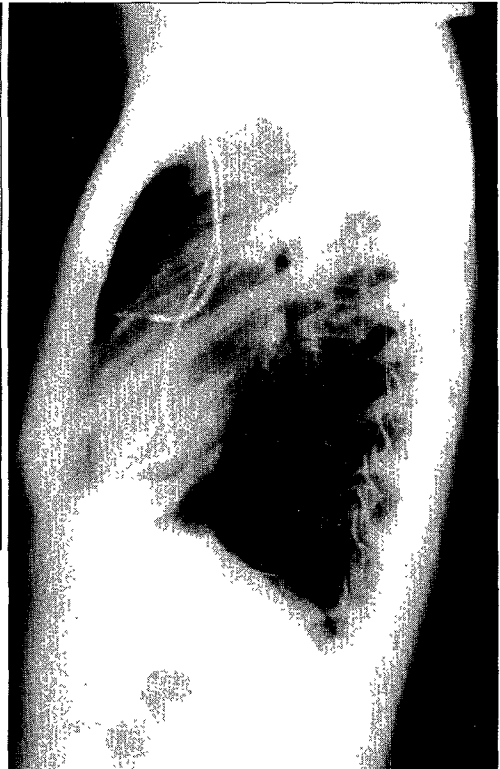
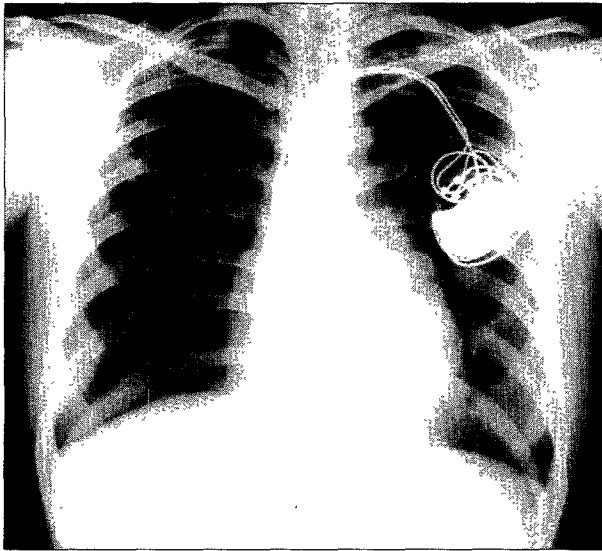
60개월 추적관찰하는 동안 발작성 심실상성 빈맥 (PSVT) 1예, 그 외의 빈맥을 호소한 경우가 3예에서 있었으며 그중 1예의 경우 심방세동으로 계속적 증상이 있어 amiodarone을 투약하였으며, 박동기의 박동수 조절로 증상이 호전 되었다. Pacemaker induced ta-

chycardia를 보인 예는 총 3예로 PVARP을 연장시켜 해결할 수 있었으며 심박동기 증후군이 1예가 있었다. 환자는 동기능부전증후군으로 VVI mode의 심박동기를 이식 한 후 흉부 불편감과 두통을 호소하였다. 본 환자의 심전도 소견은 분당 60회의 단일 심장 심박동기 VVI mode에 의한 조율 극파(capture beat)와 역행적 P파가 관찰되었다. 본 환자는 단일 심장 박동기 VVI mode를 두심장 박동기 DDD mode로 교체하였고, 이후 심도자 소견상 췌기압은 16/0mmHg에서 5/0mmHg로, 주폐동맥압은 21/7mmHg에서 14/5mmHg로, 우심실압은 20/6mmHg에서 17/4mmHg로, 우심방압은 19/0mmHg에서 7/0mmHg로 각각 감소된 소견을 보였으며, 심박출량은 3.3l/min에서 4.0l/min으로 증가하였고, 심박출 계수(cardiac index)도 2.1l/min/m<sup>2</sup>에서 2.5l/min/m<sup>2</sup>으로 증가하였다. 환자는 시술 후 골 혈압의 상승 및 흉부 불편감, 두통, 현훈, 경정맥 박동 등의 증상, 증후의 소실을 보였다.

그 이외에 감염, 전극 골절(lead fracture), 발생기 이동(generator migration)과 같은 합병증은 1례도

**Table 2.** Diagnosis & pacemaker mode

Diagnosis	Mode			Total
	VVI	DDD	VDD	
SSS				
Sinus bradycardia	1	2		3
Sinus bradycardia with atrial fibrillation	2			2
Sinus pause or arrest	1	3		4
AV block				
Complete AV block	5	3	2	10
High degree AV-block	4	1	3	8
Severe wenckebach block	1		1	2
Total	14	9	6	29



**Fig. 1.** Chest x-ray after implantation of dual chamber pacemaker.

관찰되지 않았다.

## 고 안

이대 목동병원에서는 93년 10월 이후 99년 5월 현재 까지 36예의 영구적 인공 심박동기 이식이 있었다. 인공 심박동기는 심장과 접촉하고 있는 전기극에 건전지에서 발생하는 전기자극을 전달하는 기구이며 모든 전극(electrode)은 대개의 경우 정맥을 통해 삽입된다. 과거에는 전극의 끝부분이 음극이 되고 심박발생기표면이 양극이 되는 단극 심박동기(unipolar type)를 많이 사용하였으나, 최근에는 전극선의 끝이 음극이며 음극으로부터 1~2cm 상방에 양극이 있는 양극 심박동기(bipolar type)을 많이 사용하게 되었다. 전극은 전기적 충격을 심장에 전달하고 심장의 모든 자발적 전기활동을 감지하는 역할을 하며, 전기 자극의 성격과 시간은 정해진 프로그램에 따라 조절된다. 전기는 리튬에서 발생하며 대체적으로 단일 심장심박동기의 경우 7~12년, 두심장 심박동기의 경우 5~10년의 수명을 갖게 된다.

심박동기의 일반적 적응증, 가능한 적응증, 금기증에 대한 기준은 다음과 같다<sup>9)</sup>. 인공 심박동기 이식의 적응증에는 후천적 방실 전도 차단, 선천적 완전 방실차단(congenital complete heart block), 만성 삼분지, 이분지 전도장애(chronic bifascicular & trifascicular block), 동결절 기능 부전(sinus node dysfunction), 심신경성 실신(neurocardiogenic syncope)포함되며, 부정맥과 관계없는 경우에서도 적응증으로 비후성 심근병증(hypertrophic obstructive cardiomyopathy), 확장형 심근병증(dilated cardiomyopathy)에 사용되어지고 있다. 본연구에서는 AV block과 SSS의 환자가 전체를 차지했으며 bundle branch block으로 심박동기가 삽입된 예는 없었다.

Pacing mode 결정은 환자의 전반적인 신체 상황과 운동량, 운동시 chronotropic response등을 고려해야 한다<sup>5)</sup>. 인공 심박동기의 mode로는 VVI, AAI, VDD, DDI, DDD, VVIR, AAIR, VDDR, DDIR, DDDR등이 있다.

VVI mode는 세계적으로 가장 많이 사용하는 종류 mode로 심장의 수축주기에 대하여 안정적인 환자에 있어서 심방세동과 증상이 있는 서맥의 경우 적응증이

되며 심박동기 증후군이나 이식시에 혈액학적으로 불안정한 환자에게는 이식이 불가하다<sup>6)7)</sup>. VVIR은 심장 수축 주기에 대해 적응하지 못하는 증상이 있는 서맥, 고정된 심방성 부정맥 환자에게 적합하다. AAI는 방실결절의 전도가 정상이며 심장 수축주기에 안정적이며 동결절의 기능 부전으로 서맥의 증상이 있는 환자에게 적합하며, 방실전도 차단과 연관되어 동결절의 기능부전이 있을때는 금기증이 된다. AAIR은 AAI의 적응증이 되나 심장수축주기에 불안정적일때 사용한다. VDD는 동결절의 기능이 정상인 선천적 방실 전도차단일 경우 적응증이 된다. DDI는 심수축시 안정한 돌발성 상심실성 빈맥환자에게 적응이 되며, 방실전도 차단 AV block과 동결절기능부전이 있는 심수축시 불안정한 환자에게는 DDIR이 적합하다. DDD는 방실전도 차단이 있고 동결절기능 부전이 있는 경우 특히 환자나 활동적인 환자에게서 심박출량의 최대화를 위해, 방실 동시성(AV synchrony)이 필요한 환자에게 적합하다. DDDR은 심수축주기에 부적응인 방실 전도 부전과 동결절 기능 부전이 있는 환자에게 적응증이 된다. DDD의 금기증은 만성 심방 세동 또는 조동, 적절한 심방의 electrical activity 감지가 불가능한 경우이다.

심박동기는 대개 쇄골하 정맥이나 두정맥을 통해 이식된다<sup>8)</sup>. 시술중 기흉, 혈흉 등의 합병증은 쇄골하 정맥 쪽 접근에서 더 쉽게 발생한다. 심방의 pacing을 위해서 한 전극은 우심방기에, 그리고 심실의 pacing을 위해서 한 전극은 우심실 심첨부에 위치시킨후 쇄골 아래 subclavian pocket의 박동 발생기에 연결한다. 정맥을 통한 삽입이 어려운 경우나, 개심술 등으로 이미 흉부가 열려 있는 경우 또는 적절하게 심장내에 전극을 위치시키기가 어려울 경우에는 전극을 심외막에 위치시키기도 한다<sup>9)</sup>. 발생기의 수명은 capture시 필요한 전위, pacing되는 심장 수에 따라 영향을 받으며, 단일 심장심박동기는 두심장 심박동기보다 수명이 오래가는 것이 보통이다.

심박조율기의 합병증으로는 수술 직후에는 술기적 합병증으로 수술자리의 혈종과 자반이 생길 수 있고, 시술 시 기흉이나 혈흉이 발생할 수 있다. 간혹 전극의 천공이 있을 수 있으며<sup>10)</sup> 좌심실 위치한 전극에서 우각 전도 차단(RBBB) 형태의 심전도를 보일 때나 늑간 근육 또는 흉막의 수축이 있거나, 이식 후 마찰음이 청진될 때, 또는 심낭염, 심낭 삼출이나 심장 압박(cardiac

tamponade) 증상을 보일 때 전극의 천공을 의심해 볼 수 있다. 정맥을 통한 접근시 간혹 혈전이 발생할 수 있다<sup>11)</sup>. 심박동기 삽입과 관련된 그외 합병증으로 전극 손상, 혈전형성, 전극 골절, exit block, 미란erosion, 심박동기 전신 감염pacemaker system infection, 전극 탈출lead extraction, 인공 심박동기 과민반응 등이 있다.

추적관찰시 심박동기 삽입 6주후에 전지의 소모를 감소시키기 위하여 재프로그래밍을 하며 그 후에도 최소 1년에 한번은 점검하여 주요기능의 최적화를 유지함으로써 전지의 수명을 연장시키게 된다. 심박수 변화형 박동기의 경우는 심박수 반응(rate response)을 최대화하기 위해서 재프로그래밍이 꼭 필요하다.

## 요 약

### 연구목적 :

영구적 심박동기 이식은 서맥성 부정맥이나 방실 전도차단로 의해 혈류역학적으로 불안정한 환자에 있어서 전 세계적으로 시행되고 있는 시술로서 이대 목동병원에서 시행된 35명중 임상 기록이 분명한 29례의 영구적심박동기 이식 결과 및 그 성적에 관해 정리해 보고자 한다.

### 방 법 :

29명의 인공심박동기 이식 환자의 의무기록을 열람하여 인공심박동기의 이식 적응증, 임상 증상, 심박동기의 종류, 심박동기 삽입 성적 및 합병증에대해 정리하였다.

### 결 과 :

환자의 연령은 평균 65±15.9세였으며 남녀 비는 9 : 20이었다. 심박동기는 9명의 동기능부전증후군 환자와 10명의 완전 방실결절전도 차단환자, 8명의 고도 방실 전도 차단, 2명의 severe Wenckebach block 환자였다. 심박동기의 종류로는 단일 심강심박동기가 17, 두심강심박동기가 12명 이었다. Mode는 14명이 VVI, 9명이 DDD, VDD가 6명이었다. 한례의 심박동기증후군 외의 심각한 합병증은 없었다.

### 결 론 :

동기능부전증후군 환자나 고도 방실차단, 완전 방실

차단환자에서 이대 목동병원에서는 성공적으로 영구적 인공심박동기가 이식되었다.

## References

- 1) Elmqvist R, Landegren J, Pettersson SO, Senning A, William-Olsson G : *Artificial pacemaker for treatment of Adams-Stokes syndrome and slow heart rate. Am Heart J 1963 ; 65 : 731-748*
- 2) Greatbatch W, Chardack WM : *A transistorized implantable cardiac pacemakersfor the long-term correction of complete A-V block. NEREM record 1959 ; 1 : 113*
- 3) Irnich W, Parsonnet V, Myers GH : *Introduction and historical review. PACE 1978 ; 1 : 371-374*
- 4) Dreifus LS, Fisch C, Griffin JC, Gillette PC, Mason JW, Parsonnet V : *Guidelines for implantation of cardiac pacemakers and antiarrhythmia devices : A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures. J Am Coll Cardiol 1991 ; 18 : 1-13*
- 5) Kusumoto FM, Goldschlager N : *Cardiac pacing. N Engl J Med 1996 ; 334 : 89-89*
- 6) Ausubel K, Furman S : *The pacemaker syndrome. Ann Intern Med 1985 ; 103 : 420-9*
- 7) Heldman D, Mulvihill D, Nguyen H : *True incidence of pacemaker syndrome. PACE 1990 ; 13 : 1742-1750*
- 8) Byrd CL : *Clinical experience with the extrathoracic introducer insertion technique. PACE 1993 ; 16 : 1781*
- 9) Belott PH, Reynolds DW : *Permanent pacemaker implantation. In Ellenbogen KA, Kay GN, and Wilkoff BL(eds.) : Clinical Cardiac Pacing. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1995, p.447*
- 10) Hayes DL, Pacemaker complications : *In : Furman S, Hayes DL, Holmes DR Jr, eds. A practice of some cardiac pacing. 3rd ed. Mount Kisco, NY : Futura Publishing Company, 1993 : 537-569.*
- 11) Spittell PC, Hayes DL : *Venous complications after insertion of a transvenous pacemaker. Mayo Clin Pro 1992 : 67 : 258-265*