

개심술후 영구적 인공심박조정기 장치

조 범 구*·박 영 식*·이 종 국*

— Abstract —

Implantation of Permanent Pacemaker After Open Heart Surgery

Bum-Koo Cho, M.D.*, Young-Sik Park, M.D.*, Chong-Kook Lee, M.D.*

During the period from January 1982 to June 1984 we implanted permanent pacemakers in 18 patients who received open heart surgery at Yonsei University Hospital.

1. In 11 patients, open heart surgery was performed at Yonsei University Hospital and new surgical induced heart blocks were developed and implantations of permanent pacemaker were done.
2. Total 1035 open heart surgeries were done and implantations of pacemaker were performed in 11 cases. (1.06%).

After total correction of TOF (215 cases) implantations of pacemaker were done in 3 cases. (1.4%)
Implantations of pacemaker were 0.37% after VSD repair, 0.78% after ASD repair, 5.9% after ECD repair, 0.48% after MVR and 2.0% after AVR.

3. Causes were complete A-V block, sick sinus syndrome and A-V dissociation.
4. Heart blocks were developed immediately after bypass stop in 8 patients.
5. Implantations of pacemaker were done at more than 2 weeks after open heart surgery.
6. Local anesthesia was done in adult and general anesthesia in infants.

Locations of pulse generator were subxiphoid, subcostal & subclavian.

Position of pulse generator was between subcutaneous fat layer and muscle layer.

7. Types of pulse generator were VVI, VDD and AAI.
8. The postoperative complications included infection, pacing failure, sensing failure and lead dislodgment.

1. 서 론

개심술후에는 여러 종류의 부정맥이 빈번히 생길 수 있다. 부정맥을 유발하는 요인으로서는 수술중 손상, 마취제, Cathcholamine, 기도자극, 저산소증, 전해질 및

산·염기불균형, 개심술전후에 사용한 약물이나 동반된 심장질환등이 있을 수 있다.

수술후 처치에서 부정맥을 조절해 주고 적당한 심박동수를 유지시켜주는 것은 심박출량을 증가시키기 위해 필수적이다. 대부분의 경우에는 저산소증이나 전해질·산·염기의 불균형을 교정해 주고, 부정맥 치료제를 사용하고, Couershock, 일시적 심박조정기로 조절이 가능하다. 영구적 인공심박조정기를 장치해야할 경우가 있다. 본원 흉부외과에서는 개심술후에 영구적 인공심박조정

* 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Chest Surgery, College of Medicine, Yonsei University

기를 심어야 했던 환자들을 문헌고찰과 더불어 보고하는 바이다.

2. 관찰대상 및 방법

1982년 1월부터 1984년 6월까지 2년 6개월동안, 개심술을 시행하고 영구적 인공심박조정기를 장치하였던 환자 18명을 대상으로 하였다.

이중 2명은 他병원에서 개심술을 시행하고 인공심박조정기는 본원에서 장치했던 환자로, 본 대상에 포함시켰다.

또 5명은 개심술전부터 있었던 완전 방실블록등의 부정맥 때문에 영구적 인공심박조정기를 심어야 했던 환자로, 이 환자들도 본 대상에 포함시켰다.

따라서 본원 흉부외과에서 개심술을 시행하고, 개심술 후에 새로운 부정맥이 병발하여 인공심박조정기를 심었던 환자는 18명중 11명이다.

① 성별 및 연령분포 ; 성별은 남자가 8례, 여자가 10례였고, 연령분포는 Table 1과 같다.

Table 1. Age & Sex distribution

Age	M	F	Total No. of patient
0-10	3	2	5
11-20	1	3	4
21-30	1	2	3
31-40	0	1	1
41-50	2	1	3
51-60	1	1	2
	8	10	18

최연소 환자는 1년5개월된 남아로, TOF 교정수술후 A-V dissociation 으로 인공심박조정기를 장치하였고, 최고령 환자는 55세 여자로 대동맥판막대치술후 Sick Sinus Syndrome 으로 인공심박조정기를 장치하였다.

② 병명 ; 18명중 선천성 심장질환이 12명이었고 후천성 심장질환이 6명이었다 (Table 2).

후천성 심장질환 6명 모두 판막질환 환자였으며, 이중 1명에서만 승모판절개술을 시행하였고, 5명은 인공 판막대치술을 시행하였다.

선천성 심장질환중 TOF가 4명으로 가장 많았다.

③ 개심술전 심전도 (Table 3) ; 완전방실블록 3명중, 2명은 개심술전 병실에서 일시적 인공심박조정기를 정맥

Table 2. Disease

1. AHD	VHD	6	6
2. CHD	TOF		4
	ECD		1
	ASD		1
	VSD		1
	ASD, PS		1
	ASD, VSD, TS, PS		1
	Corrective TGV, Dextrocardia, VSD, PS		1
	Corrective TGV, VSD, ASD, PDA		1
	Single atrium, Dextrocardia, Cleft mitral valve, Tricuspid hypoplasia	1	12
Total			18

AHD : Acquired heart disease

VHD : Valvular heart disease

CHD : Congenital heart disease

TGV : Transposition of great vessels

Table 3. Pre-op. EKG

NSR	10
AF	3
Complete A-V Block	3
Sinus Bradycardia	1
2° A-V Block	1
Total	18

NSR : Normal sinus rhythm

AF : Atrial fibrillation

으로 넣었고, 나머지 1명은 완전방실블록과 심방세동이 교대로 나타나는 환자였다.

④ 적응증 (Table 4) ; Sinus Bradycardia(50회/min) 와 2° A-V Block 으로 인공심박조정기를 심었던 환자 2명은, 개심술전부터 Sinus Bradycardia 와 2° A-V Block 이 있었으며 개심술후 심부전이 동반되어 인공심박조정기를 장치하였고 그후 심부전이 현저히 호전되었다.

Table 4. Post-op. EKG

Complete A-V block	11
Sick sinus syndrome	3
A-V dissociation	2
Sinus bradycardia	1
2° A-V block	1

⑤ 적응증이 나타난 시기 (Table 5) ; 개심술전이 5명 이고 개심술후가 13명이다.

개심술전부터 있었던 5명중, 3명은 완전 방실블록이 고 1명은 Sinus Bradycardia, 1명은 2° A-V Block 이다 (Table 3).

개심술후에는 8명이 Bypass 직후에 나타났다.

POD# 1 : 2세 여아로 VSD type II로 Patch 교정하 였다. Bypass직후에는 Sinus Rhythm이었으나 POD# 1 (10 시간후) Complete A-V Block 이 생겨, POD# 2에 epicardial Pacemaker (VVI) 를 심었다.

POD# 10에 Sinus Rhythm 으로 돌아왔고 퇴원 21 개 월후의 심전도상 Sinus Rhythm 과 VVI Pacemaker rhythm 이 같이 나타나고 있다.

POD# 3 : 3세 여아로 TOF, PFO를 교정하였다. Bypass직후에 2:1 Block 이 나타났고, ICU에서는 Sinus Rhythm 과 junctional rhythm 이 교대로 나타났으며, POD # 3에 완전 방실블록이 생겨, POD# 19에 epicardial Pacemaker (VVI) 를 심었다. 퇴원 5개월후의 심전도상 여전히 완전 방실블록이 있으며, VVI Pacemaker가 잘 작동하고 있다.

POD# 15 : 28세 여자로 Single atrium, Dextrocardia, Cleft mitral valve, Tricuspid hypoplasia로 Mustard op. Direct Suture of cleft mitral valve, Direct suture of Tricuspid valve, Pericardial Patch enlargement of RA 를 시행하였다. 개심술전에는 심박세동, junctional tachycardia, RBBB 이 있었고 Bypass직후에는 Sinus Rhythm 과 junctional rhythm 이었다. POD# 15에 병실에서 완전 방실블록이 갑자기 생겨 심정지후 소생되었다. POD# 20에 인공심박조정기를 심었다.

POD 3개월 : 20세 남자로 TOF 교정수술후 3개월에 완전 방실블록이 생겼다.

POD 20개월 : 46세 남자로 승복판막대치술후 약 1년

Table 5. Onset of arrhythmia

Preop.	5
Postop.	13
immediate postop.	8
POD #1	1
#3	1
#15	1
3 months	1
20 months	1

POD : Postoperative day

후에 다시 대동맥판막대치술을 시행하였고 20개월 후에 완전 방실블록이 생겼다.

⑥ 인공심박조정기 장치시기 (Table 6)

Table 6. Data of pacemaker implantation

Op. table	1
-1 WK	4
1-2 WK	2
2-3 WK	3
3-4 WK	3
1 month-2 month	3
2 month -	2

⑦ 피부절개 방법 및 수술 (Table 7) ; Subxiphoid에 피부절개를 한 경우가 6명으로 가장 많았다.

쇄골하 피부절개를 하였던 환자 7명은 쇄골하정맥을 천자한 뒤 endocardial lead 를 심고서 다시 피부절개후 인공박동기를 심었다.

Epicardial lead와 endocardial lead 를 심은 경우가 각각 11명과 7명이었다.

인공박동기는 모든 환자에서 피하지방층과 근육층사이에 심었다.

수술시 마취는 전신마취가 7명 국소마취가 11명으로, 대부분의 성인에서는 국소마취하에 시행하였고 소아에서는 전신마취를 시행하였다.

Table 7. Location of pulse generator

Subxiphoid	6
Rt. subcostal	1
Lt. subcostal	4 (11)
Lt. subclavian	5
Rt. subclavian	2 (7)

⑧ 인공박동기의 종류 (Table 8)

AAI : ① 25세 남자로 승모판막절개술을 시행하고, 개심술전부터 있었던 Sinus Bradycardia(50회/분)와 심부전으로, 좌측 쇄골하정맥을 천자하여 우심방에 AAI형 영구적 인공심박조정기를 장치하였다.

② 33세 여자로 2차형 심방 중격결손증을 Patch 교정후 Sick Sinus Syndrome 이 생겨 좌측 쇄골하정맥을 통하여 우심방에 AAI형 영구적 인공심박조정기를 심음. 영구적 인공심박조정기의 장치가 확실히 예견되었던 환자 3명에서는, 개심술시에는 epicardial lead만심고서,

Table 8. Type of pacemaker

VVI	12
VDD	4
AAI	2

약 2주후 부정맥이 계속되는 것을 확인하고 심박동기단 심고서 전에 심었던 lead와 연결을 시켜 주었다. 이때 개심술후 유착이 된 심낭과 심외막을 여는 어려움과 합병증을 피할 수 있었다.

⑨ **수술결과 및 합병증** ; 18명의 환자중 3명이 사망하였으나 부정맥이나 인공심박조정기 장치가 직접적인 원인은 아니었다. 모든 환자에서 인공심박조정기 장치 후 부정맥이 잘 교정되었다.

합병증은 5명에서 생겼다 (Table 9).

Table 9. Complication

Lead dislodgement	1
Sensing failure	1
Pacing failure	1
Infection	2
Total	5

① **Lead Dislodgement** : 33세 여자로 2차형 심방중격결손증을 Patch교정했다. 개심술전 심전도상 Sinus Rhythm이었고 Bypass직후에 Sick Sinus Syndrome이 생겼다. 개심술후 23일에 좌측 쇄골하정맥을 통하여 AAI형 인공심박조정기를 우심방에 심었으나, lead가 우심실로 빠져 개심술후 30일에 AAI형 인공심박조정기를 우심방에 다시 교정시켰다.

② **Sensing failure** : 6세 남자로 Corrective TGV. VSD. ASD. PDA로 개심술을 하였다. 수술전에 Sinus Rhythm이었으나 Bypass직후 완전 방실블록이 생겼다. 개심술후 14일에 정중흉골절개술후에 VDD형 인공심박조정기를 우심방과 우심실에 심었다. 우심방에서 Sensing failure가 와서 개심술후 27일에 다시 정중흉골 절개술후 우심방 Lead를 우심이쪽으로 약 0.5cm 이동시켜준 뒤 잘 감수되었다.

③ **Pacing failure** : 17세 여자환자로 TOF교정수술을 하였다. 수술전에 Sinus Rhythm이었고 Bypass 직후에 완전 방실블록이 생겼다. 개심술후 19일에 좌측 쇄골하정맥을 통하여 우심방과 우심실에 VDD형 인공심박조정기를 심었으나 Pacing failure가 왔다. 개심술후 34일에 수술을 시행하지 않고 Program만 하여 잘 교정되었

다.

④ **감염** : 2명에서 병발하였다. 1명은 심박동기를 이식한 피하지방층에 소량의 농이 고여 천자술과 항생제치료후 완치되었다. 1명은 피부절개부위에 감염이 생겨 외과적 배농후 2차봉합을 시행후 치료되었다. 2명 모두에서 인공심박조정기를 재장치할 필요는 없었다.

3. 고 안

개심술후 심장차단의 중요한 원인은 방실결절에 수술시 손상과 장시간의 심근허혈이다. 최근에는 해부학적 지식의 증가, 수술방법의 진보와 심근보호방법의 개선등으로 심장차단이 감소되어 왔다.

개심술후 심장차단이 잘 동반되는 질환으로는, 심실중격결손증이 대동맥판막 직하부에서 시작하여 삼첨판막의 후방에 걸쳐 위치할 때와 1차형 심방중격결손증인 경우이다. 그러나 심실중격결손증이 전도계에서 떨어져 위치할 때와 2차형 심방중격결손증에서는 잘 생기지 않는다. 대동맥판막 대치술시 suture가 심실중격을 깊이 통과하였을 경우와 대동맥협착증 (Subvalvular, muscular type)에서 심실 중격을 과도하게 제거하였을 경우 나타날 수 있다. 그러나 우심실의 infundibulectomy후에는 잘 나타나지 않는다 (1964, McGooN).

개심술후 부정맥은 약 48%정도에서 나타나고 (Angelini, 1974), 심실중격결손증, TOF Common A-V Canal 수술후 약 10%에서 완전 방실블록이 나타난다 (Lillehei 1963).

Mayo clinic에서 4년간 698명의 심실중격결손증 환자수술후 16명 (2.3%)에서 완전방실블록이 생겼고, 이중 6명에서는 (0.9%) 영구적 완전방실블록이 남았다. (Dwight McGooN, 1964) 대부분의 경우 심실중격결손증 수술후 약 1%미만에서 영구적인 완전 방실블록이 생긴다고 알려져 있다 (Eduardo Arciniegas).

본원 흉부외과에서는 1982년 1월부터 1984년 6월까지 2년6개월동안 1,035명의 개심술을 시행하였다. 이중 11명 (1.06%)에서는 심장차단질환이 개심술후에 병발하여 회복되지 않아 영구적 인공심박조정기를 심어야 했었다 (Table 10).

TOF는 215명 개심술후 영구적 인공심박조정기를 심은 환자는 3명으로 1.4%였다.

개심술후의 부정맥의 치료원칙으로서

① 내과적인 약물치료와 일시적인 인공심박 조정기로 치료하면서

Table 10. Implantation of permanent of pacemaker after open heart surgery
(1982. 1 - 1984. 6. YUMC)

Diseases	Cases of Implantation	Cases of Open Heart Surgery	%
TOF	3	215	1.4
VSD	1	266	0.37
ASD	1	127	0.78
ECD	1	17	5.9
MVR	1	118	0.84
AVR. OMC. TA	1	50	2.0
Corrective TGA	2		
Mustard op.	1		
	11	1035	1.065

ECD : Endocardial cushion defect

OMC : Open mitral commissurotomy

TA : Tricuspid annuloplasty

② 2~4주간 기다린 뒤

③ 영구적 인공심박 조정기를 심는 것으로 되어있다.

과거에는 내과적인 약물치료만 시행하였고 사망율이 60% (Lillehei, 1963), 31% (Roger A. Hurwity, 1968)로 매우 높았으나 1957년에 인공심박조정기가 이용되기 시작한 이후로 급속히 감소되었다.

영구적 인공심박 조정기를 심는 시기에는 여러가지 의견이 있다. 심실중격결손증 수술후에 생긴 완전방실블록은 개심술후 3주에 37.5%에서 회복됐고 (Lauer, 1960) Philip J. HoF Schire(1977)에 의하면 4주후에 50%에서 회복됐고, 2개월후에 회복이 된 보고도 있다 (Averill, 1964). Eduardo Arciniegas는 10~14일 후에, Dacicoff와 Benrey는 2주후에, Stanton(1975) 등은 4주후에 Philip J. Hofschire등은 4~6주를 기다린 후에 영구적 인공심박 조정기를 장치하는 것을 원칙으로 하였다.

심박동기는 Multi-programmable을 사용하는 것이 수술후 발생하는 여러 경우에서 재수술을 피할 수 있어 더 효과적으로 되어있다.

최근에는 무부합 Screw-in형을 사용하는 것이 조작이 간편하여 많이 이용되고 있다.

4. 결 론

① 본원 흉부외과에서는 82년 1월부터 84년 6월까지 2년6개월 동안 개심술후 18명의 환자에서 영구적 인공

심박조정기를 장치하였다.

② 본원 흉부외과에서 개심술을 시행하였고 개심술전에 완전방실블록등의 부정맥이 없었다가 개심술후에 발생하여 영구적 인공심박 조정기를 심은 환자는 11명이다. 총 1,035명의 개심술중 11명으로 1.06%였고, TOF에서 1.4%, 심실중격결손증에서 0.37%, 심방중격결손증에서 0.78%, ECD에서 5.9%, 승모판대치술 후에 0.84%, 대동맥판대치술후에 2%였다.

③ 개심술에 나타난 부정맥은 완전방실블록, Sick Sinus Syndrome, A-V Dissociation이었다.

④ 개심술후 부정맥이 나타난 시기는 체외순환직후가 8명으로 가장 많았다.

⑤ 영구적 인공심박 조정기는 개심술후 2주이상을 기다린 후에 장치하였다.

⑥ 수술시 마취는 소아에서는 전신마취를 하였고, 성인에서는 국소마취를 하였다. 피부절개방법은 Subxiphoid, Subcostal 절개와 쇄골하절개를 시행하였다.

심박동기는 피하지방층과 근육층사이에 장치하였다.

⑦ 심박동기는 대부분 VVI형을 사용하였고 VDD와 AAI형도 사용하였다.

⑧ 수술후 합병증은 5례에서 발생하였고 잘 치료되었다.

REFERENCE

1. Godman MJ, Roberts BM, Izukawa T : Late post-

- operative conduction disturbances after repair of ventricular septal defect and tetralogy of Fallot. Analysis by His bundle recordings. Circulation* 49: 214-221, 1974
2. Moss AJ, Klyman G, Emmanouilides GC : *Late onset complete heart block. Newly recognized sequela of cardiac surgery. Am J Cardiol* 38:884-887, 1972
 3. Lillehei CW, Sellers RD, Bonnabeau RC Jr, et al : *Chronic postsurgical complete heart block. With particular reference to prognosis, management, and a new P-wave pacemaker. J Thorac Cardiovasc Surg* 46:436-456, 1963
 4. McGoon DC, Ongley PA, Kirklin JW : *Surgical heart block. Am J Med* 37:749-753, 1964
 5. Hurwitz RA, Riemenschneider TA, Moss AJ : *Chronic postoperative heart block in children. Am J Cardiol* 21:185-189, 1968
 6. Murphy DA, Tynan M, Graham GR, et al : *Prognosis of complete atrioventricular dissociation in children after open-heart surgery. Lancet* 1:750-752, 1970
 7. Harris PD, Malm JR, Bowman FO Jr Hoffman BF, Kaiser GA, Singer DH : *Epicardial pacing to control arrhythmias following cardiac surgery. Circulation* 37:Suppl 2:178-183, 1973
 8. Woodson RD, Starr A : *Atrial pacing after mitral valve surgery. Arch Surg* 97:894-990, 1968
 9. Beller BM, Frater RWM, Wulfsohn N : *Cardiac pacemaking in the management of postoperative arrhythmias. Ann Thorac Surg* 6:68-78, 1968
 10. Hodam RP, Starr A : *Temporary postoperative peicardial pacing electrodes. Their value and management after open heart surgery. Ann Thorac Surg* 8:506-510, 1969
 11. Mills NL, Ochsner JL : *Experience with atrial pacemaker wires implanted during cardiac operations. J Thorac Cardiovasc Surg* 66:878-886, 1973
 12. Harris PD, Malm JR, Bowman FO Jr : *Epicardial pacing to control arrhythmias following cardiac surgery, Circulation* 37:Suppl 2:178-183, 1968
 13. Squarcia U, Meredith J, McGoon DC, et al : *Prognosis of transient atrioventricular conduction disturbances complicating open heart surgery for congenital heart defects. Amer J Cardiol* 28:648-652, 1971
 14. Lillehei CW, Sellers RD, Bonnabeau RC Jr, et al : *Chronic postsurgical complete heart block: with particular reference to prognosis, management and a new P-wave pacemaker. J Thorac Cardiovasc Surg* 46:436-455, 1963
 15. Gamble WJ, Gross RE, Nadas AS : *Experience with implanted pacemakers in pediatric patients (abstr). Circulation* 35:Suppl 2:117, 1967
 16. Hurwitz RA, Riemenschneider TA, Moss AJL : *Chronic postoperative heart block in children. Amer J Cardiol* 21:185-189, 1968
 16. Hurwitz RA, Riemenschneider TA, Moss AJL : *Chronic postoperative heart block in children. Amer J Cardiol* 21:185-189, 1968
 17. Murphy DA, Tynan M, Graham GR, et al : *Prognosis of complete atrioventricular dissociation in children after open-heart surgery, Lancet* 1:750-754, 1970
 18. McGoon DC, Ongley PA, DuShane JW, Kirklin JW : *Surgical induced heart block. Ann NY Acad Sci* 3:830, 1964
 19. Squarcia V, Meredith J, McGoon DC, Weidman WH : *Prognosis of transient atrioventricular conduction disturbances complicating open heart surgery for congenital heart defects. Am J Cardiol* 28:648, 1971
 20. Kubertus HE, Coyne JJ, Hallidie-Smith KA : *Conduction disturbances before and after surgical closure of ventricular septal defect. Am Heart J* 77:123, 1969
 21. Downing JWM Kaplan S, Bore KE : *Post surgical left anterior hemiblock and right bundle branch block. Br Heart J* 34:263, 1972
 22. 심영목, 노준량 : 무봉합 심근전극을 사용한 인공 심박조절기 설치 (40례 보고) : 대한흉부외과학회지, 16:115, 1983.