

## Amiodarone으로 치료한 Postoperative Automatic Junctional Tachycardia

이택연\* · 장병철\* · 김광호\*\* · 박영식\*\* · 김성순\*\*\*

— Abstract —

### Postoperative Automatic Junctional Tachycardia treated with Amiodarone

T.Y. Lee, M.D.<sup>\*</sup>, B.C. Chang, M.D.<sup>\*</sup>, K.H. Kim, M.D.<sup>\*\*</sup>,  
Y.S. Park, M.D.<sup>\*\*</sup>, S.S. Kim, M.D.<sup>\*\*\*</sup>

Automatic junctional tachycardia is one of common atrial arrhythmia after open heart surgery which is often refractory to antiarrhythmic agents. We have experienced refractory automatic junctional tachycardia in two patients. In the first, it occurred after cryosurgery for AV nodal reentry tachycardia and simultaneous dissection of a posterior septal bypass tract. In the second, it complicated the postoperative course of a patient who received intracardiac repair for double outlet right ventricle, ventricular septal defect, and pulmonary stenosis. Conventional therapy with atrial pacing, verapamil, digoxin, and electrical cardioversion were ineffective. Therefore, amiodarone was administered intravenously and it controlled automatic junctional tachycardia. The need for accurate and rapid diagnosis of this condition along with results of treatment are discussed.

**KEY WORDS :** Automatic Junctional Tachycardia, Postoperative Arrhythmia, Amiodarone

### 서 론

개심술후 심박동과 전기전도의 이상에 따른 심장부정맥은 매우 흔하지만 대부분 일과성으로 고식적인 치료에 잘 반응한다. 심장수술후 발생할 수 있는 자율성

접합부빈맥 (automatic junctional tachycardia, AJT) 은 수술직후 일어날 수 있는 매우 위험한 부정맥의 하나로 Fallot 4 징중, 심실중격결손, 대혈관 전위증의 Senning 수술등 선천성 심장기형 수술후 가끔 나타날 수 있다고 보고되어 있다<sup>1,2)</sup>. 이러한 빈맥은 그 기전이 자율성이기 때문에 심방페이스링 (atrial pacing) 이나, digitalis, verapamil, 또는 procainamide 등의 기존의 고식적인 항부정맥 약물요법뿐 아니라 전기적 제세동 (electrical cardioversion)으로도 심박동수가 잘 조절되지 않는 완고한 심장부정맥이다. 아직 정확한 기전에 대해서는 논란이 있기는 하나, His 다발의 증가된 자율성으로 인한 것으로 알려져 있으며 조기에 치료하지 않으면 심부전으로 사망할 수가 있다<sup>3-5)</sup>. 연세대학

\*연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

\*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine

\*\*이화여자대학교 의과대학 흉부외과학교실

\*\*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Ehwa Womans University College of Medicine

\*\*\*연세대학교 의과대학 내과학교실

\*\*\*Department of Internal Medicine, Yonsei University College of Medicine

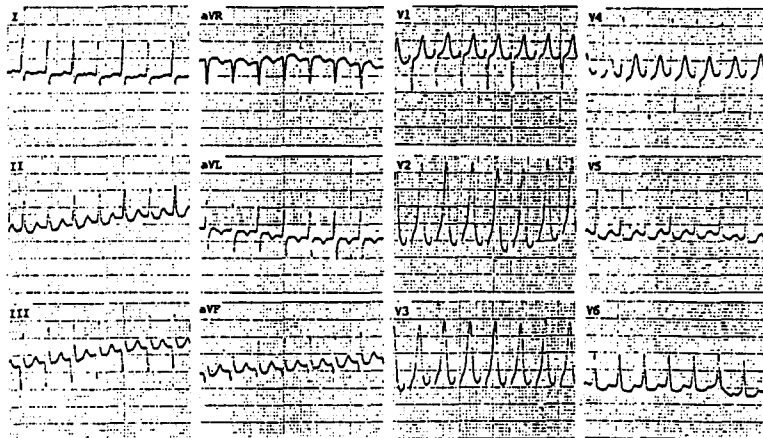
교 및 이화여자대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 개심술후 2례에서 AJT가 발생하여 amiodarone으로 치료하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증 례

### 증례 1. 박 ○○

환자는 26세 된 남자로 3년간의 심계항진을 주소로 1992년 2월 7일 입원하였다. 과거력 및 가족력상 특이 사항은 없었다. 환자는 7세때 몸이 약하여 인근 병원을 방문한 결과 선천성 심장기형이 있으며 수술을 받아야 한다는 권유를 받았으나 거절하였다. 1989년 1월 4시간 가량의 심계항진에 동반된 어지러움증으로 모병원을 방문하여 상심실성 빈맥(supraventricular tachycardia)의 진단하에 verapamil로 치료를 받은적이 있었으며, 1991년 10월경에는 5시간 가량 상기한 증상이 재발하여(그림 1) 세브란스병원 응급실에서 verapamil로 치료 받았다. 입원 당시 이학적 소견상 혈압 : 120/80 mmHg, 체온 : 36.0 °C, 맥박 : 88/분, 호흡수 : 20/분이었다. 환자는 심청진 소견상 심박동은 규칙적이었으며 제 2 심음이 증가되어 있었고, 흉골좌연에서 정도 3/6의 수축기 심잡음이 청진 되었다. 간장과 비장은 촉지 되지 않았다. 단순흉부 X선 소견상 심장은 비대되지 않았고, 혈관음영도 증가되어 있지 않았다. 심전도 소견상 심실박동수가 분당 92회로 정상동성 율동이었다. 심도자검사 및 영화심혈관조영술 결

과 교정형대혈관 전위중(corrected transposition of vessels), 내장심장정위(S. L. L), 폐동맥 협착증(경도), 이차형 심방중격결손이 있었다. 전기생리검사결과 심장부정맥은 방실결절 회귀성 빈맥(AV nodal re-entrant thycardia)으로 진단되었다. 환자는 입원 4일째 개심수술을 하였다. 수술시 심실페이싱 및 상심실성 빈맥상태하에 심방 심외막 전기도 검사를 한결과 후중격부에서 가장 빨리 전기신호가 나타나 방실결절 회귀성빈맥의 소견과 부합되었으나 후중격부에 위치한 불현성(concealed) 방실우회로에 의한 방실회귀성 빈맥과 감별이 되지 않기 때문에 정상체온하 완전체의 순환하에 우심방을 종절개하여 심내막 전기도검사를 하였다. 우선 심방중격에 10×10 mm 크기의 정맥동 결손형(sinus venosus type)의 심방중격결손과, 25×25 mm 크기의 일차공결손형(primum type)의 심방중격결손을 double velour로 첩포 봉합 폐쇄술을 시행한 다음 삼천판 주위를 따라 심내막전기도검사를 하였다. 검사결과 심실페이싱(cycle length=40 msec)시 후중격부(posterior septal area) 심방중격에서 가장 빨리 전기활성이 나타나 방실결절 회귀성 빈맥과 후중격부에 위치한 불현성 방실우회로에 의한 방실 회귀성 빈맥으로 생각되어 후중격부바리술과 더불어 전방 및 후방에 위치한 방실결절의 결절주위 냉동절제술(perinodal cryosurgery)를 동시에 시행하였다. 수술직후 시행한 전기생리검사상 심실-심방 전기전도(ventriculo-atrial conduction)는 차단되었으나 상대적 동성서맥 및 accelerated junctional rhythm이 지속되



**Fig. 1.** 증례 1에서 수술전 상심실성 빈맥이 발생하여 응급실 내원당시 검사한 심전도. narrow QRS tachycardia(심박동수는 약 170/분으로 P파를 찾기가 매우 어렵다)

어 심방 페이스를 분당 120회로 실시하였다. 수술후 환자 상태는 매우 양호하여 수술후 1일에 기관내 관을 제거하였으며 심방페이스를 정지한 결과 정상 동성을 보였다. 수술후 2일 환자 상태가 양호하여 일반병실로 옮겼으나, 수시간후에 심계항진과 더불어 호흡곤란이 발생하였다. 당시 심박동수가 170/분으로 증가되었고 혈압은 130/80 mmHg 에서 75/50 mmHg로 떨어졌으며, 체온은 37.0 ℃였다. 심전도(그림 2)와 더불어 심방전도(atrial electrogram)를 검사한 결과 심방박동수는 95/분, 심실 박동수는 170/분으로 QRS가 좁은 접합부 빈맥(junctional tachycardia)으로 생각되었으며, 방실해리(A-V dissociation)의 소견을 보였다(그림 3). 당시 혈청 전해질은  $\text{Na}^+$  : 140 mM/L,  $\text{K}^+$  : 3.5 mM/L였으며, 약물은 이노제와 항생제만 투여되고 있었다. 환자는 심장내과중환자실(CCU)로 옮긴후 포타슘보충과 더불어 procainamide 800 mg을 정주하였으나 반응이 없었고 전기적제세동을 200 Joule 및 300 Joules로 두차례 시행하였으나 반응이 없었다(그림 4). 수술후 3일째 flecainide 110 mg을 정주하였으나 반응이 없어 amiodarone 200 mg을 정맥으로 증량투여(loading) 한다음 일일용량 1050 mg으로 치료하였다. 수술후 4일 심실박동수가 분당 120회로 느려졌으며, 혈압은 110/60 mmHg로 유지되었다. 수술후 8일째 일반병실로 옮겨지고 경구투여로 amiodarone 1200 mg/일을 1주간 투여한 다음 600 mg/일로 유지하였다. 환자는 amiodarone 투여도중 피부발진이 생겼으나 항히스타민제(antihistamine) 투여로 치료 되었으며 수술후 17일째 정상 동성운동으로 퇴원하였다(그림 5).

### Atrial electrogram

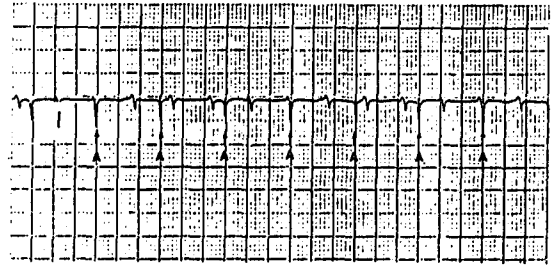


Fig. 3. 증례 1에서 수술시 부착한 심방전극을 이용하여 검사한 심방전도(atrial electrogram). 심방전도상 심방박동수는 95/분, QRS에 의한 심실박동수는 170/분으로 방실해리가 있는 것을 알 수 있다.

### D/C Shock

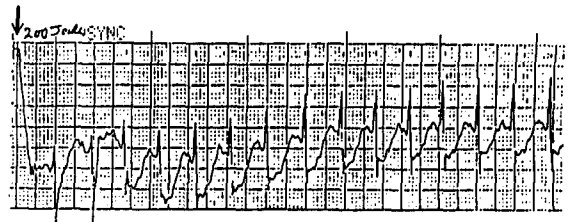


Fig. 4. 증례 1에서 전기적 제세동후에도 narrow QRS 상심실성 빈맥은 지속되어 자율성의 junctional ectopic tachycardia로 생각할 수 있다.

### 증례 2. 권○○

환자는 4세된 남자로 태어 날때부터 잦은 상기도 감염과 청색증을 주소로 1992년 2월 18일 이화대학교 부속병원에 입원하였다. 환자는 개인의원에서 정상 질식 분만 하였으며, 출생당시 심실중격결손이라는 진단을

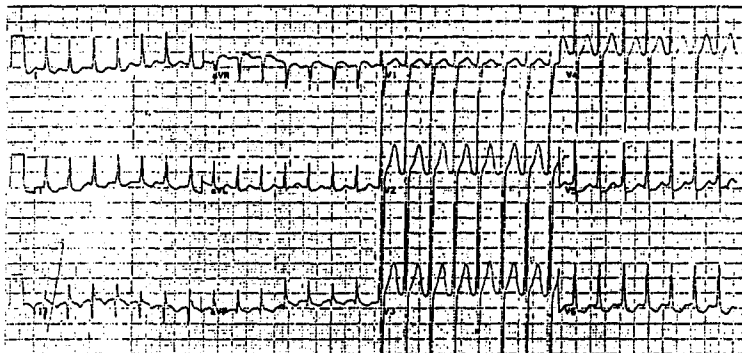


Fig. 2. 증례 1에서 수술후 2일 발생한 narrow QRS tachycardia(심박동수는 170/분으로 P파를 찾기가 매우 어렵다)

Post op. 7 days

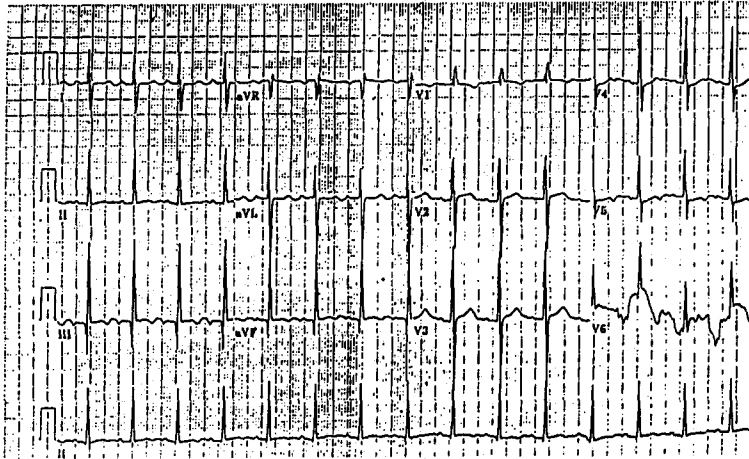


Fig. 5. 증례 1에서 수술후 7일에 검사한 심전도. 정상 동성율동으로 심박동수는 92/분이다.

받았다. 그후 6개월 간격으로 진찰을 받아오다 수술을 받기위해 입원 하였다. 입원당시 이학적 소견상 혈압 : 90/60 mmHg, 체온 : 36.5 °C, 맥박수 : 120/분, 호흡수 : 30/분이였다. 환아는 외관상 약간의 청색증이 있었고, 양쪽 폐야의 호흡음은 깨끗하였다. 심청진 소견상 심박동은 규칙적이였으며 흉골좌면에서 정도 4/6의 수축기 잡음이 청진되였다. 간장과 비장은 촉지되지 않았다. 단순 흉부 X선상 심장은 약간 비대되었고, 양쪽 폐야에서 혈관 음영이 증가되어 있어서 좌우 단락의 심장 질환 소견을 보였다. 심전도상 심박동

은 107/분의 정상 동성율동이였으며 우측 편위와 우심실 비대를 보이고 있었다(그림 6). 수술전 시행한 심초음파, 심도자술, MRI상 진단은 양대혈관 우심실기시(double outlet right ventricle), 방실관형(A-V canal type) 심실중격결손, 이차공 심방중격결손증, 판막성 폐동맥 협착증이였고,  $Qp/Qs=3.3$ ,  $Rp/Rs=0.04$  였다. 내원 9일째 통상적인 방법으로 정중흉골 절개를 한다음 중등도의 저체온하에서 체외순환을 하여 수술을 하였다. 수술은 우심실 중절개를 한다음 심실중격결손을 전상방으로 확대 절개한 다음 kni-

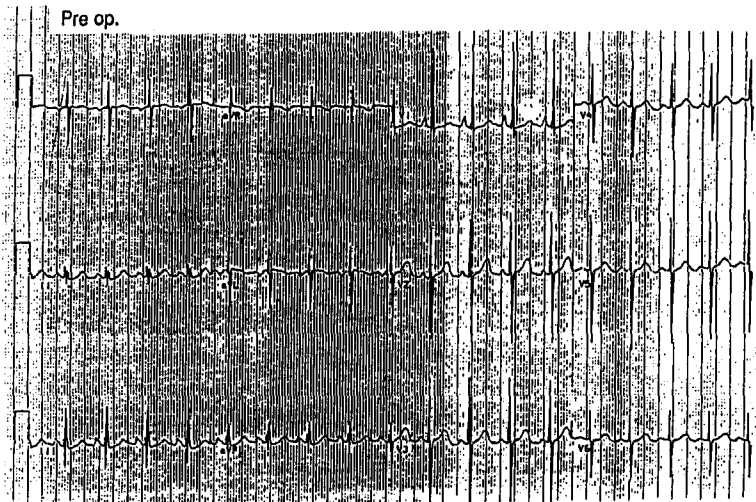


Fig. 6. 증례 2에서의 수술전 심전도. 심박동수는 107/분으로 동성율동이며, 우측편위 및 우심실비대가 있다.

tted dacron patch를 이용하여 좌심실 유출로도 internal baffling을 시행하였다. 심방중격결손증은 첩포를 이용하여 봉합폐쇄를 하였으며, 이첨 폐동맥판(bicuspid pulmonic valve)을 판막 절개술로 교정하였다. 수술직후 심전도상 분당 150회의 정상 동성울동으로 dopamine 9.5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ 를 연속정주하면서 혈압이 110/60 mmHg로 환자의 상태가 양호하였다. 혈청 전해질은  $\text{Na}^+$ : 142 mM/L,  $\text{K}^+$ : 4.5 mM/L였다. 환아는 술후 4시간이 지나면서 분당 300회의 빈맥이 발생하였으며 혈압은 70/40 mmHg로 떨어졌다. 심전도상 QRS는 좁았고 방실해리(AV dissociation)가 관찰되었다(그림 7). Digoxin 0.125 mg 정주하였으나

심박동에는 변화가 없었으며, verapamil을 3회 1.0 mg씩 정주하였으나 심박동은 변화가 없어서 20 joule로 3회의 전기적 제세동(electrical cardioversion)을 시행하였으나 반응이 없었다. 빈맥 발생 5시간이 지난 후 amiodarone 500 mg을 loading한 다음 일일 용량 400 mg으로 유지하였다. 수술후 1일째 방실해리는 남아있으나 심박동수는 분당 170회로 느려지기 시작하였으며, 혈압은 90/60 mmHg로 안정되었다. 환아는 경과 양호하여 수술후 5일째 일반병실로 옮겨졌으며, 수술후 17일째 정상 동성 울동으로 전환되어 수술후 19일째 퇴원하였다(그림 8). Amiodarone은 퇴원후 2개월에 중단하였으며, 6개월이 지난 현재 정상 동성울

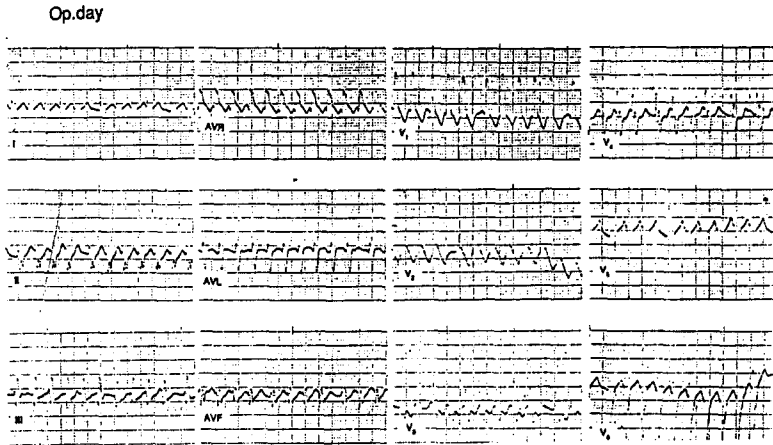


Fig. 7. 증례 2에서 수술직후 검사한 심전도. 심박동수가 300/분으로 매우 빠르며 심방심실 해리가 있음을 알 수 있다.

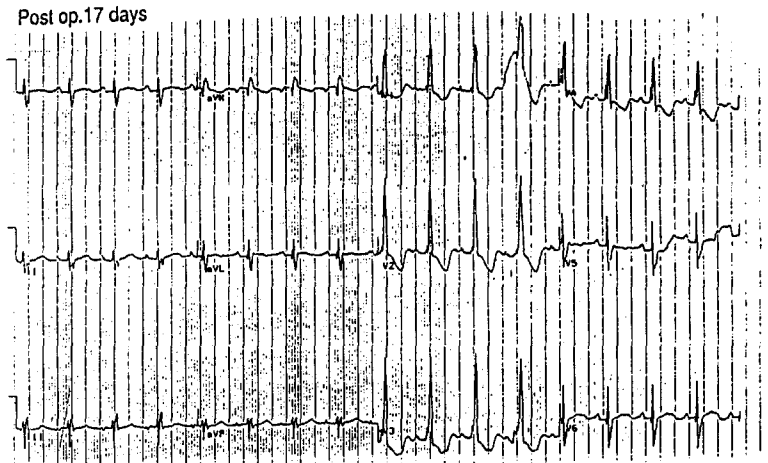


Fig. 8. 증례 2에서 수술후 17일 퇴원전에 검사한 심전도. 심박동수는 96/분으로 동성 울동이며 우각블록의 소견이 있다.

동을 유지하고 있다.

## 고 안

Automatic junctional tachycardia(AJT)는 드물지 않은 심장부정맥으로 1975년 Coumel<sup>6)</sup>에 의해 처음으로 기술되었다. 이 부정맥의 기전은 증가된 His bundle의 자율성이 증가되어 일어나는 것으로 생각하고 있다. 1990년 Villain등이 26례의 환자를 보고하였는데, 수술후 발생하는 AJT는 수술시 환자의 나이가 어리거나, 오랜 수술시간, 불완전한 교정, inotropic agents 사용등이 위험 요소로 알려져 있으며<sup>3)</sup> 대개 48-72시간 내에 치료되지 않으면 사망할 수 있는 매우 위험한 부정맥의 하나다. 이러한 부정맥은 수술후 심박출량을 증가시키기 위하여 isoproterenol, dopamine, dobutamine이나 교감신경 항진약물등을 사용하는 경우 AJT의 심박동을 증가시키고, vagolytics나 calcium blocker등의 저혈압을 약물은 반사적으로 심박동을 증가시키기 때문에 AJT가 나타나는 경우 이러한 약물들이 환자 치료에 꼭 필요한지를 검토하여야 한다<sup>5)</sup>

진단은 심전도상 수술후 방실해리를 동반한 narrow QRS의 빈맥이 발생되면 AJT를 의심할 수 있으며, 이때 수술시 부착하는 심방전극으로 심방전도(atrial electrogram)를 검사하면 도움이 된다. AJT에 각분록(bundle branch block)이 동반되면 심실 빈맥과 감별하기 매우 어려울 때가 있다. 이런 경우 히스속 전기를 기록함으로써 감별하기도 하지만 수술시 부착한 심실전극을 이용하여 심실을 조기흥분시킴으로써 회귀성의 심실빈맥을 치료하기도 하며, 치료되는 경우 심실 빈맥으로 진단할 수도 있다<sup>5)</sup>. 이 부정맥은 (1) 오버드라이버 페이스잉(overdrive pacing)이나 전기적 제세동(D/C cardioversion)에 영향을 받지 않으면서 (2) 심방 페이스잉에 의해 심실이 포착(capture)되고 전도는 되지만 간격은 변화시키지 못하며 (3) 거의 방실해리(A-V dissociation)를 동반하며 (4) 동성 P파(sinus P wave)보다 빠른 junctional rate를 보인다. 역류성 전도(retrograde conduction)가 되면 retrograde P wave를 보이기도 한다<sup>5)</sup>.

AJT가 발생하여 심박동이 분당 200회가 넘을 때는 저심박출을 초래하면서 치명적인 결과를 초래할 수 있다. 치료는 부정맥의 위험 요소를 먼저 제거하고 심박

출량을 유지시켜 주면서 항부정맥 약물로 치료하는데 문헌에 의하면 adenosine<sup>6)</sup>이나 type 1C의 encainide<sup>7)</sup>, flecainide<sup>8)</sup>, propafenone<sup>9)</sup> 등의 사용이 보고되고 있으나 그 효과에 대해서는 여러의견이 제시되고 있다. 일단 진단이 되면 즉시 치료를 시작하여야 한다. 치료원칙으로 첫째 AJT는 방실점절(atrioventricular junction)의 자율성이 고조되어 나타나기 때문에 우선 체온을 내리는 것이 가장 중요하다고 한다<sup>10)</sup>. 다음으로 취해야 할 단계는 AJT를 일으킬 수 있는 위험요인을 제거해야 하는데 우선 혈청 전해질 중 K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup> 및 Mg<sup>++</sup>이 낮지 않은지 검사하여 낮은 경우 우선 교정을 해야 한다<sup>11)</sup>. 그외에 심장의 심실이완기 filling pressure를 충분히 증가시켜 저혈량에 따른 교감신경계의 흥분작용을 최대한 감소시킨다음 digitalis등의 약물을 투여할 수가 있다<sup>11)</sup>. 위와같은 방법으로 치료되지 않으면 베타 차단제(beta blocker), type 1C 항부정맥 약물 등으로 치료하기도 하지만 종종 방실결절 및 히스속을 차단하고 페이스메이커를 삽입하는 경우도 보고되고 있다<sup>12,13)</sup>. 저자들의 경우 procainamide등 type 1 항부정맥 약물로 치료를 하였으나 반응이 없어 amiodarone을 이용하여 치료하였다.

Amiodarone은 type III에 속하는 항 부정맥 약물로 처음에는 협심증의 치료약물로 개발되었으나, 항부정맥 효과가 있음이 밝혀져 현재는 부정맥 치료에 이용되고 있다. 이 약은 Kellin을 포함하는 benzofuran계통의 약으로 심근과 심장전도계 조직의 불응기를 모두 연장시키며, 반감기가 30-60일 이고, 주 대사기전은 간을 통해서 이루어진다<sup>14)</sup>. 이 약은 몸의 각 조직에 분포하므로 여러가지 부작용이 있는데 눈, 신경계, 피부, 갑상선, 폐, 간등에 영향을 끼친다고 알려져 있다<sup>14,15)</sup>. 이와같이 amiodarone은 여러 부작용으로 인해 사용이 제한 되어 왔으나 저용량을 사용하는 경우 부작용의 빈도가 감소되기 때문에 가끔 사용되고 있다. 현재는 일반적인 항부정맥 약물 사용에 반응이 없는 악성 심실빈맥 환자에 사용하고 있다. Amiodarone의 적정 투여량과 방법에 있어서는 각 기관마다 다소 차이는 있으나 1000mg/일-2000mg/일로 loading한 다음 200mg/일-400mg/일로 유지하는 경우 치료효과면이나 부작용 발현의 면에서 이상적인 용량으로 생각하고 있다.

## 결 론

개심수술후 종종 발생할 수있는 AJT는 가끔 포타슘이나 마그네슘등의 전해질 투여와 일반적 type 1 항 부정맥 약물치료에도 소실되지 않기 때문에 AJT의 치료 방법에 대해서는 여러 의견이 많은 것으로 보고되고 있다. 저자들은 최근 개심수술환자중 2례에서 수술후 AJT가 발생되어 일반적인 항부정맥 약물치료를 하였으나 효과가 없이 부정맥이 지속되며, 혈동학이 악화되었다. 저자들은 amiodarone을 부하(loading)시킨다음 일일용량을 투여하여 치료할 수 있었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## REFERENCES

1. Grant JW, Serwer GA, Armstrong BE, Oldmam NH, Pnderson PA, *Junctional tachycardia in infants and children after open heart surgery for congenital heart disease. Am J Cardiol* 1987; 59: 1216-18
2. Krongard E. *Postoperative arrhythmias in patients with congenital heart disease. Chest* 1984; 85: 107-13
3. Gillette PC, Charleston SC. *Diagnosis and management of postoperative junctional ectopic tachycardia. Am Heart J* 1989; 118: 192-194
4. Coumel P. *Junctional reciprocating tachycardias. The permanent and paroxysmal forms of AV nodal reciprocating tachycardias. J Electrocardiol* 1975; 5: 79-90
5. Swerdlow CD, Liem LB. *Atrial and junctional tachycardias: Clinical presentation, course, and therapy. In: Zipes DP, Jalife J eds. Cardiac Electrophysiology. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1990: 751-755*
6. Anthony FR, George K, Rhichard JG, Randall BG. *Use of adenosine in postoperative junctional ectopic tachycardia with 1:1 retrograde atrial conduction. Am Heart J* 1991; 121: 1237-39
7. Kunze KP, Kuch KH, Schluester H, Kuch B, Bleifeld CL. *Electrophysiologic and clinical effects of intravenous and oral encainide in accessory atrioventricular pathways. Am J Cardiol* 1984; 54: 323-329
8. Kuch KH, Kunze KP, Schluter M, Duckeck W. *Encainide versus flecainamide for chronic atrial tachycardia and junctional ectopic tachycardia. Am J Cardiol* 1988; 20: 37L-44L
9. Garson A Jr, Jaffrey PM, Richrd TS, Norton JB Jr. *Usefulness of intravenous propafenone for control of postoperative junctional ectopic tachycardia. Am J Cardiol* 1987; 59: 1422-4
10. Stephan EB, Jitendra JS, William HA, Dale MG. *Hypothermia for the treatment of postsurgical greatly accelerated junctional ectopic tachycardia. J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 1095-9
11. Braunstein PW, Sade RM, Gillette PC. *Life-Threatening Postoperative Junctional Ectopic Tachycardia. Ann Thorac Surg* 1992; 53: 726-8
12. Gillette PC, Garson A, Porter CJ et al: *Junctional automatic ectopic tachycardia; new proposed treatment by transcatheter His bundle ablation. Am Heart J* 1983; 106: 609-23
13. George F, Van Hane. *Successful trans-catheter ablation of congenital junctional ectopic tachycardia in ten month old infant using radiofrequent energy. PACE* 1990; 13: 730-5
14. Killin C, Robinson MB, William JM. *Amiodarone; Current perspective for europe. Heart and lung* 1987; 16: 636-639
15. Michael DF, John CS. *Pharmacodynamics and pharmacokinetics of amiodarone. Clin Pharmacol* 1991; 31: 1061-9