순환기 : 제 22 권 제 4 호 1992

완전방실 차단 환자에서 좁은 QRS파를 갖는 보조적 심박 조율기의 특성

영남대학교 의과대학 내과학교실

도준영 · 이정미 · 김영진 · 정성복 · 강승호
박진호 · 김영조 · 심봉섭 · 이현우

= Abstract =

Characteristics of Subsidiary Pacemaker in Complete Heartblock with Narrow QRS Complex

Jun Young Do, M.D., Jung Mi Lee, M.D., Young Jin Kim, M.D.,
Seong Pok Chung, M.D., Seung Ho Kang, M.D., Jin Ho Park, M.D.,
Young Jo Kim, M.D., Bong Sup Shim M.D., Hyun Woo Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, Yeungnam University, College of Medicine, Taegu, Korea

Background : The stability of A-V junctional rhythm is the most important clinical interest in the patients with the complete heart block with narrow QRS complex. The QRS morphology, the basal heart rate & the response of subsidiary pacemaker to drugs may be helpful to assess the stability. But it can not be assessed exactly. The recording of the His-bundle was thought to be a means of predicting the clinical course of the patient and the necessity of the artificial pacemaker insertion ; also it can assess the A-V block site. But it is invasive study and cannot assess exactly the stability of subsidiary pacemaker. To investigate the characteristics of subsidary pacemaker, we studied the responses of the artificial pacemaker to ventricular overdrive suppression and the drugs by use of the artifical pacemaker in the patient with the complete heart block with the narrow QRS complex, which can be accepted as "stable" in general.

Method : There was a total of 11 patients diagnosed with the complete AV block with the narrow QRS complex(the escape junctional rhythm was less than 0.10sec) at the Yeungnam University Hospital from May 1988 to June 1989. To investigate the ventricular overdrive suppression of subsidiary pacemaker, the response of the subsidiary pacemaker after IV administatin of drugs (atropine, isoproterenol, lidocaine) and the junctional recovery time were measured

Results : Three patterns were obtained in the overdrive suppresion test (fig.1). The recovery time of the subsidiary pacemaker was 364.5± 212.15% of the basal R-R interval. Among seven of the eight patients who showed syncope, the JRTmax were 3 times higher than the basal R-R interval. In one of the eight, CJRT which represent the absolute time, was prolonged to 560 msec. In one case, we examined overdrive suppression test serially, which shows gradual decrement of junctional recovery time, and normal sinus rhythm was recovered at the 14th

day after the development of complete heart block.

After VOS, the junctional recovery time of the subsidiary pacemaker was 364.5± 212.1% of basal R-R interval in complete heart block group. After injection of atropine, the decrement of R-R interval was 5.51± 3.88% of basal R-R interval.

After injection of isoproterenol, the decrement of R-R interval was 32.76± 8.09% of basal R-R interval. Marked increase of the basal heart rate was observed.

After injection of lidocaine, the increment of R-R interval was 1.72± 1.82% of basal R-R interval.

Conclusion : The results suggest that measurement of the junctional recovery time following overdrive suppression is useful for evaluation of stability of subsidiary pacemaker. And also the subsidiary pacemaker shows the better response to sympathomimetic agent than to parasympathetic blocker.

KEY WORDS : Complete heart block · Narrow QRS complex · Ventricular overdriving suppression test.

서 론

완전 방실 차단이란 전기 자극이 심방에서 심실로 전도되지 않아 심방과 심실이 각각 독립적인 심박조율기에 의해 조절될 때를 말하며 선천성 및 후천성 요인에 의해 유발될 수 있다. 완전 방실 차단 환자에서 임상적으로 가장 중요한 관심사는 방실 접합성 리듬의 안정성이다. 이러한 안정성은 QRS의 모양, 기본 심박 속도 및 약물에 대한 보조적 심박동기의 반응등이 임상적으로 도움이 되나 정확히 평가할 수는 없다.

완전 방실 차단은 그 차단 부위가 방실 결절 부위, His-속 내, 또는 His-속 하방의 Purkinje system으로 대별된다. 이전까지 방실차단 부위가 환자의 임상경과의 예측과 인공심박조율기 삽입의 필요성 여부의 판별에 도움을 주는 가장 정확한 방법으로 생각하여 His-심전도를 시행해왔다[1-4].

그러나 His 심전도는 관혈적인 방법이며 방실 차단 부위는 알 수 있으나, 그 안정성 유무를 감별하는데는 확실한 방법이 되지 못한다.

현재까지 일탈성 접합성 심박 조율기(escape junctional pacemaker)의 안정성 유무를 감별하는 정확한 방법은 정립되지 않았으며, 완전 방실 차단 환자에서 심박조율기가 좁은 QRS파(0.10초 이하)를 갖는 경우에 보조적 심박 조율기의 안정성은 일정하지를 않아 임상증상이 나타날 지 여부를 예측하기는 어려운 경우가 많았다.

이에 저자는 완전 방실 차단 환자중 일반적으로 안정성이 있다고 생각되어지는 좁은 QRS파를 갖는 환자에서 인공 심박기를 이용하여 심실 과도 자극 후 억제시험(ventricular overdriving suppression test 이하 VOS) 및 여러가지 약물에 대한 반응을 관찰하여 보조적 심박 조율기의 특성을 관찰하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 대 상

1988년 5월부터 1989년 6월까지, 약 14개월간 영남대학교 의과대학 부속병원 내과에 입원하여 완전 방실 차단으로 진단된 환자중 일탈성 접합성 리듬이 0.10초 이하의 좁은 QRS파를 보이는 11명의 환자를 대상으로 하였다.

2. 방 법

대상 환자는 입원후, 보조적 심박 조율기의 약물에 대한 반응을 보기 위해 atropine 0.5~1.0mg, isoproterenol 5~10ug/min, lidocaine 50mg을 각기 정맥투여후 최대 반응을 보일 때까지 연속적으로

심전도를 찍어 R-R간격의 변화를 측정하여 기본 심박수와 비교하였고 심실 과도 자극에 대한 반응 검사는 입원후 임시적 인공 심박기를 삽입하여 인공조율시키다가 정지시킨 후, 일탈성 접합성 리듬이 되살아나기까지의 접합성 회복기(junctional recovery time ; JRT)를 측정하여 심실 과도 자극에 의한 보조적 박 조율기의 억제 정도를 관찰하였다. 조율 속도는 기본 심박 속도로부터 분당 10회씩 증가시켰고 자극강도는 심실이 반응하는 역치의 2배로 자극하였다. 조율시간은 각각의 조율 속도마다 1분간 인공조율시켰으며 2~3분간의 휴식기를 두어 리듬이 원래속도로 완전히 회복되기를 기다린 후 다시 조율시켰다. 과도 심실 자극후 조율 정지시켰을 때 지나치게 긴 정지기때문에 환자가 졸도등의 증상를 나타내거나 JRT가 6초이상 지속되는 경우에는 즉시 다시 인공 조율시켰다.

결 과

1. 임상 증상 및 심전도 소견

대상 환자의 임상 증상 및 심전도 소견은 표 1과 같다.

11례중 남자가 5명, 여자가 6명이었고, 연령분포는 59세에서 74세(평균 67세)였고 기저 질환은 심근 경색군이 6명, 원인 미상군이 5명이었다. 임상증상은 호흡곤란에서부터 졸도까지로 나타났으며 졸도 증상을 보인 경우가 8례, 호흡곤란만 보인 경우가 3례였다. QRS간격은 80에서 100msec로 모두 100msec 이하였고 QRS축은 4명은 정상축, 7명은 좌측 편위(left axis deviation ; LAD)을 보였다. R-R간격은 1200에서 1760msec까지였고, P-P간격은 600에서 840msec까지로 모두 R-R 간격보다 짧았다. 기본 심박 속도는 41.4± 7.2/min(mean SD)였다.

2. VOS에 대한 반응

조율 속도를 증가시킴에 따라 JRT가 직선상으로 증가하는 첫번째 유형(pattern 1), 조율 속도의 증가에 따라 JRT가 증가하다가 다시 감소하는 두번째 유형(pattern 2), 그리고 조율 속도를 높이면 JRT가 6초이상 지속되어 졸도의 발생 우려 때문에 JTR를 끝까지 측정치 못한 상태에서 다시 조율시켜 그 유형이 감별되지 못한 세번째 유형(pattern 3)으로 구분되었다(Fig. 1). 이상 3가지 유형의 빈도는 pat-

Table 1. Clinical symptoms and EKG findings of patients with complete heart block

Age/Sex	Symptoms	QRS		R-R interval	P-P interval
		Interval (msec)	Axis	(msec)	(msec)
1) 63/M	chest pain, syncope	100	LAD*	1560	740
2) 64/M	dyspnea	100	N**	1200	800
3) 69/M	dyspnea	100	LAD	1200	640
4) 70/M	chest pain, weakness syncope	90	N	1620	800
5) 74/M	chest pain, dyspnea, syncope	80	N	1800	820
6) 59/F	dizziness, syncope	100	LAD	1760	800
7) 64/F	chest pain, dyspnea, syncope	100	LAD	1200	840
8) 65/F	chest pain, dizziness, syncope	90	LAD	1600	780
9) 66/F	dyspnea	80	LAD	1480	720
10) 69/F	chest pain, syncope	90	N	1480	760
11) 72/F	chest pain, syncope	100	LAD	1280	600

Mean basal heart rate : 41.4± 7.2 (rate/min)
*LAD : Left axis deviation.
**N : Normal

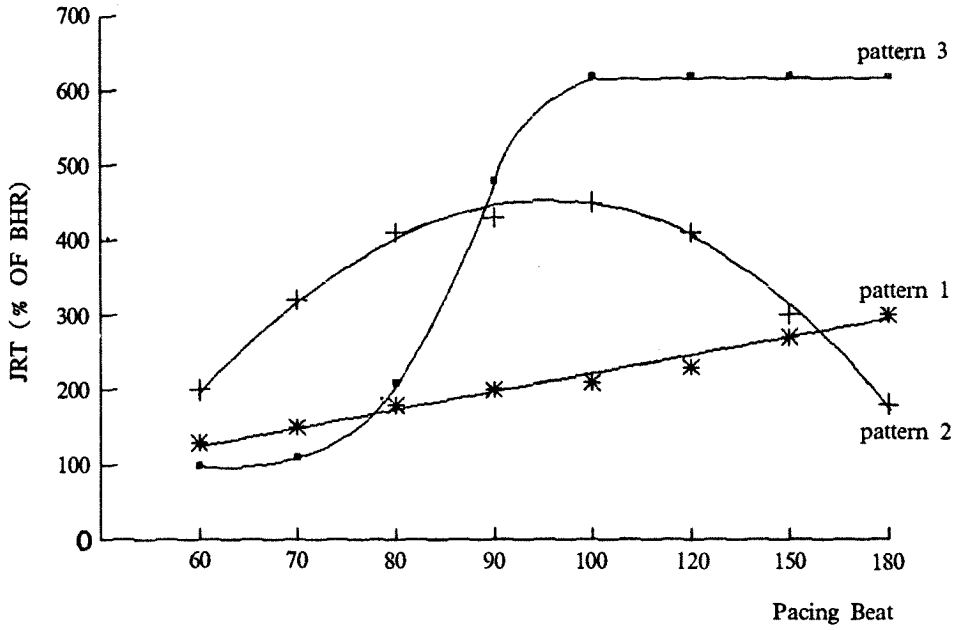

Fig. 1. Ventricular overdrive suppression pattern.
JRT : Junctional recovery time
BHR : Basal heart rate

Table 2. comparison of clinical symptoms and JRT^{max}

Case	Age/Sex	Symptoms	JRT_{max}*	CJRT(msec)
1	63/M	chest pain, syncope	440	6,120
2	64/M	dyspnea	120	350
3	69/M	dyspnea	243	1,720
4	70/M	chest pain, weakness syncope	305	3,280
5	74/M	chest pain, dyspnea, syncope	>641	>8,440
6	59/F	dizziness, syncope	>384	>5,240
7	64/F	chest pain, dyspnea, syncope	>833	>8,800
8	65/F	chest pain, dyspnea, syncope	311	3,420
9	66/F	dyspnea	138	460
10	69/F	chest pain, syncope	137	560
11	72/F	chest pain, syncope	457	4,320

mean of JRT_{max} ; 364.5± 222.4(%) mean of CJRT ; 3882.7± 3041.1(msec) *% of basal heart rate

tern 1이 4례, pattern 2가 5례, pattern 3을 보인 경우가 2례였다.

3. 임상 증상과 JRTmax의 상관관계

임상증상과 maximal junctional recovery time(이하 JRTmax)과의 관계는 표 2와 같다. 심실 과도자극시 JRTmax평균은 기본리듬의 364.5± 212.1%였다. 8례에서는 JRTmax가 기본리듬의 200%이상으로 나타났으며 3례에서는 150%미만의 짧은 억제를 보였다.

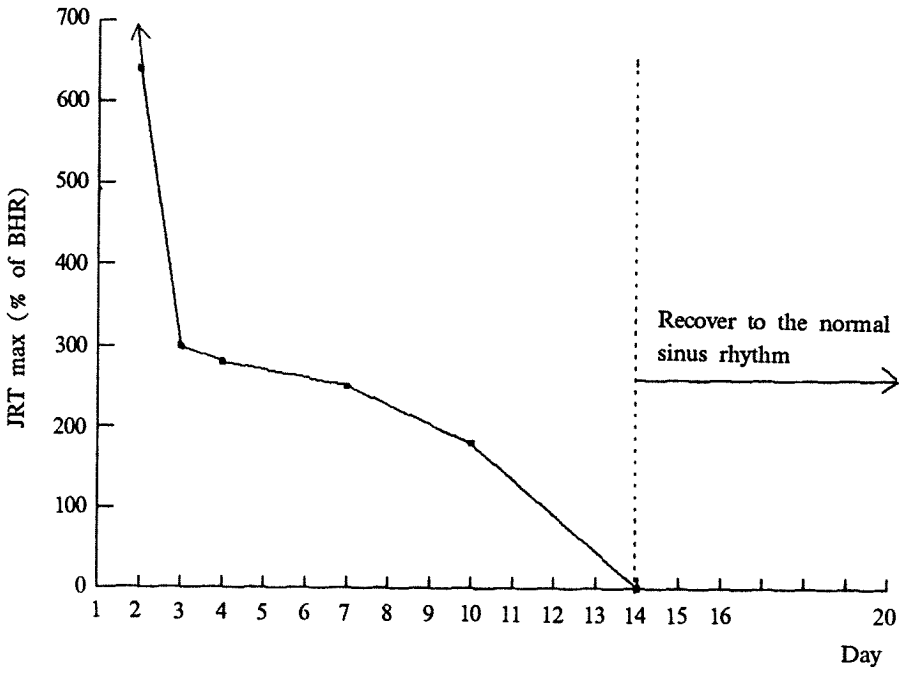

Fig. 2. Sequential JRT_{max} changes in one case.

Table 3. Sensitivity and specificity between CJRT and syncope

CJRT	Syncope	
	positive	negative
500msec이상	8	1
500msec이하	0	2
Total	8	3

sentitivity=100%
specificity=66%

졸도 증상을 보인 8례중에서는 7례 모두 300% 이상의 긴 JRTmax을 보였으나 나머지 1례에서는 137%의 짧은 회복 시간에서 졸도 증상을 나타내어 그 상관관계가 유관성을 나타내지는 않았으나 시간의 절대치로 나타낸 corrected conjunctional recovery time(이하 CJRT)은 560msec로 긴 것을 볼 수 있었다.

심근경색 환자 1명에서 오랫동안 완전 방실 차단이 지속되어, VOS을 계속적으로 시행해 본 결과 처음에 JRTmax이 640%이상으로 길었으나, 점차 감소하여, 차츰 보조적 심박 조율기의 안정성이 회복되고 그러다가 14일째에는 마침내 정상동성 리듬으로 회복되었다(Fig. 2).

4. CJRT와 졸도와의 관계

CJRT와 졸도증상과의 상관관계는 표 3에서와 같이 졸도증상을 나다낸 8례 모두 CJRT는 500 msec이상을 나타내어 민감도(sensitivity)는 100% 였으며 졸도증상이 나타나지 않은 3례중 2례는 500 msec이하의 CJRT을 나타내어 특이도(specificity)는 66%를 나타내었다.

5. 투여약제에 대한 반응

Atropine투여 후 R-R간격이 기본 심박간격의 5.51±3.88%의 감소를 나타내었고, isoproterenol 투여후 기본심박간 간격의 32.76±8.09%의 감소를 나타내었다.

lidocaine투여후 R-R간격의 변화는 기본 심박간 간격의 1.72±1.82%증가를 나타내었다(Fig. 3).

고 안

완전 방실 차단은 선천성 또는 후천성으로 생길 수 있으며, 후천성 완전 방실차단의 경우 그 원인으로는 급성 완전 방실 차단의 경우 급성 심근경색, 디지탈리스 중독, 류마티스 열 등이 있고, 만성

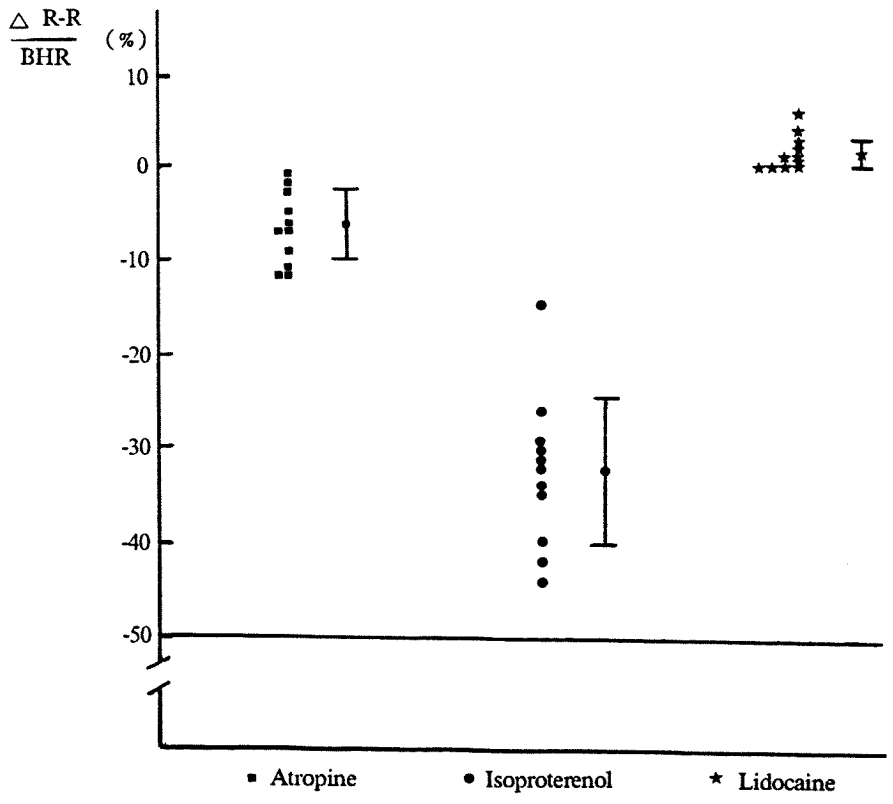

Fig. 3. Drugs response on R-R interval.
BHR : basal heart rate

완전방실차단의 경우 Lev's and Lenegre's disease, 심근병증, 허혈성 심장 질환등을 들 수 있다. 심방 심박동(atrial pacemaker)은 동성(sinus) 또는 이소성(ectopic)일 수도 있고, 또는 차단 직하방의 방실 접합부위로부터 역행성 심방 전도(retrograde atrial conduction)에 의할 수도 있다. 심실 심박 조율기는 대기 차단 직하방의 His-bundle bifurcation 상방 또는 하방에 위치한다.

완전 방실차단 환자들은 무증상일 수도 있으나, 심박출량의 감소로 인한 졸도나 현기증이 발생할 수도 있다. 이러한 졸도에 대한 감수성은 QRS모양, 심박속도, 약물에 대한 심박 속도의 반응 정도등이 임상적인 도움이 되나 정확히 구분할 수가 없다[5-10].

일반적으로 심실 심박조율기가 His-속내에 또는 가까이에 있을수록 하방에 있는 경우보다 안정성이 높고 이탈 속도(escape rate)가 빠르다고 알려져 있어, His심전도에 의한 이탈성 접합성 심박 조율기의 위치를 밝혀 접합성 심박 조율기(junctional pacemaker)의 안정성의 지표로 삼으려는 노력이 있어 왔으나 이 역시 정확한 방법은 되지 못한다. 그래서 접합성 심박 조율기의 안정성의 결정, 나아가서 무증상 환자에서 졸도의 발생 가능성에 대한 예측을 위해 심실 과도 자극에 대한 반응의 분석에 대한 몇몇 연구가 있어 왔다.

Narular등[11]에 의하면 VOS후 CJRT이 200msec 미만인 환자 중에서는 아무도 졸도 또는 현기증의 발생이 없었고, CJRT가 200msec이상인 환자에서는 이같은 증상이 있을수도, 없을 수도 있었다고 보고하면서 짧은 CJRT를 가지는 안정된 이탈성 접합성 심박조율기를 갖는 무증상 환자는 영구적 인공심박 조율기의 삽입이 필요치 않을 수도 있다고 주장하였다.

저자의 관찰 성적에서도 총 11례중 졸도 증상을 보인 8례중 7례가 JRTmax이 기본 리듬의 R-R간격의 300%이상이었고, 졸도 증상을 보이지 않은 3

례는 300%미만이었다. 졸도 증상을 보인 8례중 나머지 1례는 JRTmax이 137%로 짧았으나, 반면 CJRT는 역시 560msec로 500%이상이었다. VOS에 따른 JRT의 유형을 Herwig등[12]은 지수적으로 증가하는 유형(exponential increase)과 일정하지 않게 증가하는 유형(heterogenous increase)으로 구분하였으며 본 실험에서는 3가지 유형으로 나누어졌다. 또한 오랫동안 완전 방실차단이 지속된 심근경색 환자 한 예에서 VOS를 계속적으로 시행해 본 결과 처음에 JRTmax이 640%이상으로 길었으나, 시일의 경과에 따라 점차 감소하여 차츰 보조적 심박조율기의 안정성이 회복되고 있음을 기대하고 영구적 인공심박조율기를 삽입하지 않은 채 경과 관찰하던중, 14일째는 마침내 정상 sinus 리듬으로 회복되는 것을 볼 수 있었다.

따라서 VOS에 의한 JRT의 측정이 His-심전도에 의한 보조적 심박조율기의 위치규명보다 보조적 심박 조율기의 안정성 판정에 있어 보다 단순하면서도 신뢰성 있는 방법이라고 사료되며, 또한 연속적인 JRTmax의 추적 관찰로 영구적 인공 심박조율기의 삽입 대상 결정에 도움을 받을 수 있을 것으로 추정된다. 완전 방실차단 환자에서 인공심박조율기의 삽입이전에 심박 속도를 높이기 위해, 단기치료로서 atropine같은 부교감 신경계 차단 약물이나 isoproterenol과 같은 catecholamine을 사용해 왔다.

Stuckey등[13]은 심실 심박조율기에 대해 부교감 신경계는 거의 영향을 미치지 않는 것으로 보고하였는데, 본 연구 결과에 의해서도 Atropine 투여후 기본 리듬의 R-R간격의 32.76±3.88%의 감소가 있었는데 반해 isoproterenol의 투여후에는 기본 리듬의 R-R간격의 5.51±3.88%의 감소가 있었는데 반해 isoproterenol의 투여후에는 기본 리듬의 R-R간격의 32.76±8.09%의 감소, 즉 심박수의 현저한 증가를 관찰 할 수 있었던 것으로 보아 접합성 심박조율기는 부교감 신경계의 영향보다는 주로 교감신경계의 영향을 받는 것으로 생각되어진다.

본 실험을 시행하는데 있어서 임상적으로 좁은 QRS파를 가진 완전방실 차단환자의 수가 적어서 통계적 의의를 더욱 높일 만큼 많은 수가 되지 못하였으나 앞으로도 지속적으로 연구가 계속되어져야 할 것으로 사료된다.

요 약

연구배경 :

완전 방실 차단 환자에서 임상적으로 가장 중요한 방실 접합성 리듬의 안정성이다.

이러한 안정성은 QRS의 모양, 기본 심박 속도 및 약물에 대한 보조적 심박동기의 반응등이 임상적으로 도움이 되나 정확히 평가할 수는 없으며, 환자의 임상경과의 예측과 인공심박조율기 삽입의 필요성 여부의 판별에 도움을 주는 가장 정확한 방법으로 생각하여 His-심전도를 시행해 왔으나 관혈적인 방법이며 방실 차단 부위는 알 수 있으나, 그 안정성 유무를 감별하는데는 확실한 방법이 되지 못한다.

완전 방실 차단 환자중 일반적으로 안정성이 있다고 생각되어지는 좁은 QRS파를 갖는 환자에서 인공 심박기를 이용하여 심실 과도 자극 후 억제 시험(ventricular overdriving suppression test 이하 VOS) 및 여러가지 약물에 대한 반응을 관찰하여 보조적 심박 조율기의 특성을 관찰하고자 하였다.

방 법 :

1988년 5월부터 1989년 6월까지, 약 14개월간 영남대학교 의과대학 부속병원 내과에 입원하여 완전 방실 차단으로 진단된 환자중 일탈성 접합성 리듬이 0.10초 이하의 좁은 QRS파를 보이는 11명의 환자를 대상으로, 보조적 심박 조율기의 atropine, isoproterenol, lidocaine을 각기 정맥투여후 약물에 대한 반응검사 및 임시적 인공 심박기를 삽입하여 인공조율시키다가 정지시킨 후, 일탈성 접합성 리듬이 되살아나기까지의 접합성 회복기(junctional recovery time ; JRT)를 측정하여 심실 과도 자극에 의한 보조적 심박 조율기의 억제 정도를 관찰하였다.

결 과 :

심실 과도 자극후 억제 시험에서 3가지 유형으로 나타났으며 보조적 심박조율기의 회복시간은 기본 심박간 간격의 364.5±212.15였다. 이중에서 졸도 증상을 나타낸 8례중 7례에서는 JRTmax이 기본 심박 간격의 300%이상 이었으며 나머지 1례에서도 시간의 절대치로 나타낸 CJRT에서 560msec로 길게

나타났다. 한 례에서는 계속적인 추적 검사 결과, 시간 경과에 따라 심실 과도자극 후 보조적 심박조율기의 회복시간이 점차 짧아지다가 마침내 14일째에는 정상리듬으로 회복되었다.

Atropine투여 후, 기본 심박간 간격의 5.51±3.88%의 감소가 있었으나isoproterenol 투여후 기본 심박간 간격의 32.76 8.09%의 감소, 즉, 심박수의 현저한 증가를 관찰할 수 있었다. Lidocaine 투여 후 기본 심박간 간격의 1.72±1.82%의 증가 있었다.

결 론 :

이상의 결과로 접합성 심박조율기의 약물에 대한 반응은 부교감신경계 약물보다 교감신경계 약물에 더 잘 반응하는 것으로 나타났으며 졸도 증상과 VOS에 의한 접합성 회복시간과의 관계를 확인할 수 있었다.

References

1) Damato AN, Lau SH, Helfant R, Stein E, Patton RD, Scherlag BJ and Berkowitz WD : *A study of heart block in man using His-bundle recordings. Circulation 39 : 297, 1969*
2) Narula OS, Scherlag BJ and Samet P : *His-bundle blocks and His bundle rhythms(abst). Dis Chest 56 : 238, 1969*
3) Narula OS, Scherlag BJ and Samet P : *Pervenous pacing of the specialized conducting system in man : His-bundle and A-V nodal simulation. Circulation 41 : 77, 1970*
4) Narula OS, Scherlag BJ, Janer RP, Hildner FJ and Samet P : *Analysis of the A-V conduction defect in complete heart block, utilizing His-Bundle electrograms. Circulation 41 : 437, 1970*
5) Kay HB : *Ventricular complexes in heart block. Br Heart J 10 : 177, 1948*
6) Johansson BW : *Adams-Stokes syndrome. A review and follow-up study of 42 cases. Am J Cardiol 8 : 76, 1961*
7) Burnell HB, Connolly DC and Ellis FH Jr : *Indications for and results of implanting cardiac pacemakers. Am J Med 37 : 764, 1964*
8) Johansson BW : *Complete heart block. A clinical, Hemodynamic and pharmacological study in patients with and without and artificial pacemaker. Acta Med Scand 180 : suppl 451, 1966*
9) Finucane JF and Gialafos J : *Role of autonomic nervous system in chrinc complete heart block. Br Heart J 36 : 1028, 1974*
10) Dighton DH : *Complete heart block. Studies of atrial and ventricular pacemaker site and function. Br Heart J 37 : 156, 1975*
11) Narula OS and Narula JT : *Junctional pacemakers in man. Response to overdrive suppression with and without parasympathetic blockade. Circulation 57 : 880, 1978*
12) Hwewig S, Peter P Barbara S, Heinz W, Josef K : *Subsidiary pacemaker funtion in complete heart block after His-bundle ablation. Circulation 78 : 893, 1988*
13) Stucky JH, Levine MJ and Vassale M : *On the sympathetic control of ventricular automaticity : the effects of a reflex increase of sympathetic discharge. Am J Cardiol 23 : 822, 1969*