

## 방실결절내 이중전도로에 관한 임상 전기생리학적 연구\*

서울대학교 의과대학 내과학교실

김재중 · 김유호 · 오병희 · 박영배 · 최윤식 · 이영우

= ABSTRACT =

### Properties of Dual AV Nodal Pathways in Patients with Paroxysmal AV Nodal Reentrant Tachycardia

Jae Joong Kim, M.D., Yoo Ho Kim, M.D., Byoung Hee Oh, M.D.,  
Young Bae Park, M.D., Yoon Sik Choi, M.D., Young Woo Lee, M.D.

*Department of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University*

Anterograde and retrograde conduction properties of dual AV nodal pathways were analyzed in 15 patients having no accessory pathway and showing dual AV nodal pathways during extrastimulation. Four patients in whom the supraventricular tachycardia of common type (common type SVT) was induced during electrophysiological study were classified into group A. The remained 11 patients in whom the common type SVT was not induced were classified into group B. There was a history of paroxysmal supraventricular tachycardia (PSVT) in all of group A but none of group B. Among the properties of dual AV nodal pathways, effective refractory period (ERP) of anterograde fast pathway (FP) and retrograde FP were not different in both group. Maximal AH interval of anterograde slow pathway (SP) was significantly shorter in group A than in group B ( $P < 0.01$ ). In group A, all patients had intact ventriculoatrial (VA) conduction, but in group B, 5 patients had no VA conduction. The paced atrial cycle length producing Wenckebach block (WBCL) and the paced ventricular cycle length producing retrograde VA block (VABCL) were significantly shorter in group A than in group B ( $p < 0.05$ ).

There were two patients showing retrograde dual AV nodal pathways. The common type SVT was not induced in both of them probably due to long ERP of retrograde FP.

In conclusion, in patients with anterograde dual AV nodal pathways, the occurrence of common type SVT is highly related to anterograde slow pathway refractoriness (WBCL) and retrograde fast pathway refractoriness (VABCL).

---

\* 본 논문의 요지는 1986년 11월 29일 제 30차 대한 순환기 추계학술대회 석상에서 발표하였음.

\* 본 연구는 1986년도 서울대학교병원 임상연구비 보조로 이루어진 것임.

## 서 론

빈맥의 발생기전으로써 회귀(reentry)의 개념은 1913년 Mines<sup>1)</sup>에 의해 처음으로 알려졌으며, 1956년 Moe등<sup>2)</sup>이 개를 이용한 실험에서 방실결절 전도계에 이중전도로가 있다고 밝혔다. 이후로 방실결절내 이중전도로에 대한 많은 연구가 있었으며 1971년 Goldreyer와 Bigger는<sup>3)</sup> His속 전기도를 사용하여 방실결절에 국한되는 회귀를 증명하였다. His속 전기도에 의해 부정맥 분야의 연구에 획기적인 발전을 하였으며, Denes<sup>4)</sup>, Rosen<sup>5)</sup>, Wu<sup>6)</sup>에 의해 방실결절 이중전도로와 발작성 심실상성 빈맥의 발생과의 연관성이 증명되었다. 방실결절 이중전도로는 정상인에서도 드물지 않게 존재하며<sup>7,8)</sup>, 전향성 방실결절 이중전도로가 증명된 환자에서 발작성 심실상성 빈맥이 유발되지 않는 예도 보고되었다<sup>9,10)</sup>. 이후로 전향성 방실결절 이중전도로가 있는 사람에서 발작성 심실상성 빈맥의 발생에 관여하는 인자를 찾기 위한 연구가 있어왔다. 1984년 Brugada 등<sup>11)</sup>은 전향성 방실결절 이중전도로가 증명된 환자에서 심실상성 빈맥의 유발에 관여하는 인자를 조사한 바 역향성(retrograde) fast pathway의 유효불응기(Effective Refractory Period; ERP)가 전향성 slow pathway의 최대 AH가 보다 짧으며, 역향성 전도계에 이중전도로가 없어야 slow-fast형의 발작성 심실상성 빈맥이 발생될 수 있다고 보고하였다.

저자는 임상 전기생리학적 검사를 통하여 전향성 방실결절 이중전도로가 증명된 15명의 환자를 대상으로 방실결절의 전향성 전도계와 역향성 전도계 각각의 특성과 발작성 심실상성 빈맥과의 관계를 분석하여 소기의 결과를 얻었기에 문헌고찰과 더불어 보고하고자 한다.

## 연구대상 및 방법

### 1) 연구대상

1983년 1월부터 1986년 8월까지 본원에서 임

상 전기생리학적 검사를 하여 전향성 및 역향성 방실전도를 측정된 176명중 다음의 3가지 조건 만족시키는 경우에 대상으로 하였다.

(1) 단독 심방 기외자극을 이용한 전향성 방실결절 전도곡선이 2개의 불연속 곡선으로 나타날 것. 단독 심방 기외전기간격( $A_1A_2$ )을 10m sec 감소시 방실결절내 전도시간( $A_2H_2$ )의 증가가 40 m sec 이상이 되면 전향성 방실결절 이중전도라고 정의하였음<sup>5,12)</sup>.

(2) 방실결절 부전도로가 없을 것.

(3) Echo 박동이 나타나는 경우는 slow-fast 형으로 나타날 것.

이상의 조건을 만족하는 환자는 15명이었고, 이들 15명을 심실상성 빈맥의 유발유무에 따라서 유발된 그룹을 A로, 유발이 되지 않은 그룹을 B로 하였다.

### 2) 연구 방법

임상 전기생리학적 검사전 환자에게 검사에 대한 검사 목적, 방법 및 검사로 인한 합병증등을 설명한 후 검사에 대한 동의서를 얻었으며 검사는 안정제를 투여안한 공복상태에서 실시하였다. 심장에 작용하는 약물은 최소 검사전 48시간에 투약을 중지하였다. 임상 전기생리학적 검사는 다음과 같이 실시하였다<sup>20,21)</sup>.

His속전기도는 2극 또는 4극 전극도자를 Seidinger 씨 방법에 의해 우측 대퇴정맥에 삽입후 삼첨판막 부위에 위치시킨후 기록하였으며, 4극 전극도자를 같은 방법으로 우심방 상부에 위치하여 원위전극은 전기자극하며, 근위전극은 전기도 기록하는데 사용하였다. 관상정맥동 전기도는 4극 전극도자를 좌측 상완정맥을 통하여 관상정맥동내에 위치시킨후 기록하였다.

표준 심전도와 심장내 전기도를 Multichannel Oscilloscopic Recorder (Electronics for Medicine VR-12)에 의해 50~100 mm/sec의 속도로 동시에 기록하여 분석하였으며, Programmed Electrical Stimulator (Medtronics Model 5325)에 의해 전기자극을 2 m sec 동안 diastolic

threshold 의 2배 전압으로 투여하였다. 심장내 전기도 기록을 위해 filter 는 30~500Hz 에 고정하였다.

전향성 방실결절 전도는  $A_1A_2$  ,  $A_2H_2$  및  $A_1A_2$  간격을 측정하여서 분석하였다. 방실결절 전도로의 전도시간과 불응기는 Denes, Wu 등의 정의에<sup>4,6,13,14)</sup> 따라 측정하였다. 심실상성 빈맥은 방실결절 회귀 박동이 연속적으로 3개 이상 나타나는 경우로 정의하였다<sup>15)</sup>. Echo 박동의 발생기전으로 방실결절 회귀(AV nodal reentry) 이외의 다른 기전으로 나타날 가능성은 Zipes와 Brugada 등의 보고에 따라 배제하였다<sup>16,17,18,19,21)</sup>. Rapid pacing 에 의해 방실전도 차단이 오는 경우 이때의 pacing 간격을 block cycle length 로 정하였고, 심방 pacing 에 의한 방실차단을 Wenckebach block cycle length(W-BCL)로 심실 pacing 에 의한 차단을 심실-심

방 block cycle length (VABCL)라 하였다. 모든 성적은 Wilcoxon rank sum test 에 의하여 통계학적으로 검정하였으며, P 값은 0.05를 기준으로 유의성을 판정하였다.

## 연구 결과

임상 전기생리학적 검사를 시행하였던 176명중 15명에서 전향성 방실결절 이중전도로가 증명되어 빈도 8.5%를 나타내었다.

심실상성 빈맥이 유발된 그룹 A는 4명이고, 유발되지 않았던 그룹 B는 11명이었(제1표). 연령은 환자 번호 4번을 제외하면 두 그룹간에 차이가 없었다. 성별은 그룹 A는 1:3으로 여자가 그룹 B는 7:4로 남자가 많았다. 임상 전기생리학적 검사전 심전도 및 Holter 기록에 의해 그룹 A의 4명 모두에서 발작성 심실상성 빈맥

Table 1. Clinical data of 15 patients studied

Patient No.	Age / Sex (yr)	Indication for study	ECG documentation of SVT	Heart disease
Group A				
1	32 / M	PSVT	(+)	(-)
2	50 / F	PSVT	(+)	(-)
3	41 / F	PSVT	(+)	(-)
4	73 / F	PSVT	(+)	(-)
Group B				
5	29 / M	sinus bradycardia	(-)	(-)
6	22 / F	frequent VPBs	(-)	(-)
7	36 / M	palpitation	(-)	(-)
8	23 / M	drop beats	(-)	(-)
9	43 / M	frequent VPBs	(-)	(-)
10	30 / M	dizziness	(-)	(-)
11	55 / M	frequent VPBs	(-)	(-)
12	36 / M	palpitation	(-)	(-)
13	51 / F	palpitation	(-)	(-)
14	48 / F	palpitation	(-)	(-)
15	43 / F	frequent VPBs	(-)	(-)

PSVT: paroxysmal supraventricular tachycardia

VPB: ventricular premature beat

Table 2. EPS data of 15 patients studied

(msec)

Patient No.	Anterograde Properties					Retrograde Properties				Initiation of Echo or SVT	Mode of Initiation of SVT
	Basic CL	ERPfa	ERPsa	WBCL	AH over sa	Basic CL	ERPfr	ERPsr	VA block CL		
Group A											
1	860	310	<260	350	240	700	<240		<300	+(320)*	1 APB
2	920	350	<290	333	275	920	260		400	+(320)	2 APBS
3	750	340	<330	400	285	700	<280		290	+(370)	RAP
4	1035	360	<290	375	300	910	<310		350	+(380)	2 AFBS
Group B											
5	1180	450	370	600	465		-			-	-
6	570	300	<270	333	300	570	260		>500	-	-
7	830	370	320	462	390		-			-	-
8	790	345	310	462	330	840	<250		300	-	-
9	790	350	320	429	460		-			-	-
10	900	460	<290	400	365	970	350	290	fr >500 sr <230	-	-
11	600	450	370	462	400		-			-	-
12	920	410	395	500	300		-			-	-
13	690	370	350	429	440	680	<260		450	-	-
14	870	330	<295	300	365	500	330	230	fr 429 sr <353	single Ae	-
15	750	415	310	400	315	400	280		>500	-	-

\* ( ) : cycle length of SVT

fa : anterograde fast pathway

fr : retrograde fast pathway

WBCL : Wenckebach block cycle length

APB : atrial premature beat

VA block CL : Ventriculo-atrial block cycle length

SVT : Supraventricular tachycardia

sa : anterograde slow pathway

sr : retrograde slow pathway

Ae : atrial echo

RAP: rapid atrial pacing

ERP : effective refractory period

이 증명되었으나, 그룹 B는 11명 모두에서 증명되지 않았다. 이학적 검사, 흉부 X-ray 및 심초음파 검사에서 기질적 심장질환은 전 대상환자에서 없었고 병력상 심계항진은 환자번호 5, 8 및 10번을 제외하곤 모두에서 있었다.

#### 1) 전향성 방실결절 전도계

각 그룹에서 전향성 방실결절 전도계의 특성은 fast pathway와 각각의 유효불응기, WBCL 및 전향성 slow pathway의 전도시간인 AH간격을 측정하여 비교하였다(제2표). 이들 중 전

Table 3. Comparison between group A and B (m sec)

	Group A	Group B	p-value
ERP fa	340±34	384±38	NS
ERP sa	293±45	335±30	NS
WBCL	365±47	453±58	<0.05
AH over sa	275±47	377±52	<0.01
ERP fr	273±41	288±44	NS
V-A BCL	330±89	472±96	<0.05

NS : not significant (p&gt;0.05)

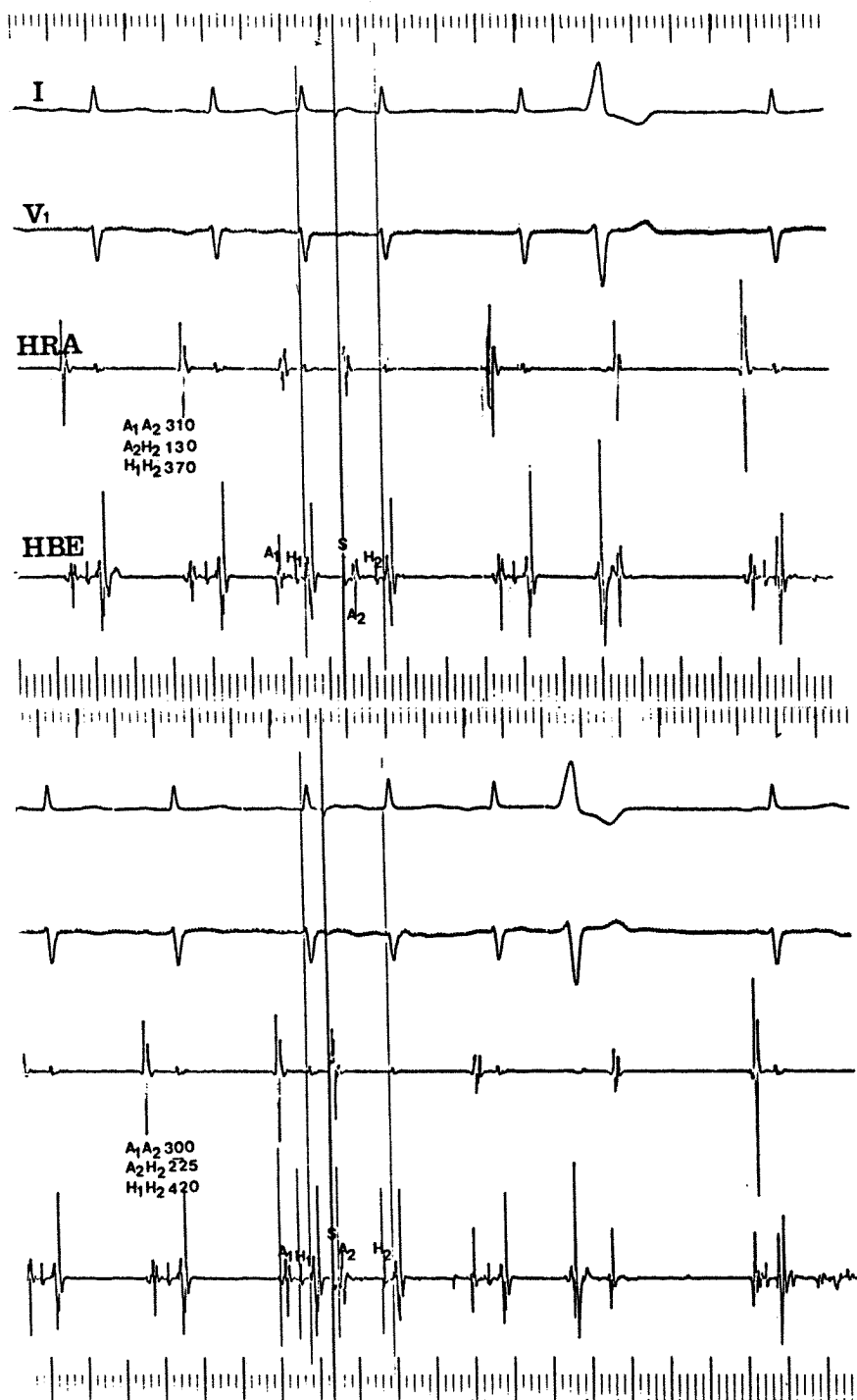


Fig. 1. Electrophysiologic demonstration of anterograde dual AV nodal pathway(case 6).  
HRA: high right atrium, HBE: His bundle electrogram.



Fig. 2. Demonstration of maximum AH interval during double atrial extrastimuli (Case 6).

항성 slow pathway의 전도시간은 심방 기외자극시 가장 길게 측정된 AH 간격으로 정하였다. 그룹 B의 환자중 환자번호 10과 14는 역항성 방실결절 이중전도로를 나타내었다. 역항성 방실결절 이중전도로가 존재하면 전항성 방실결절 전도계의 특성에 관계없이 역항성 전도계의 특성 때문에 일반형의 심실상성 빈맥이 유발되지 않으므로<sup>11)</sup> 환자번호 10과 14는 전항성 방실결절 전도로의 특성을 조사하는 대상에서 제외하였다.

Fast pathway의 ERP는 그룹 A가  $340 \pm 34$  m sec, 그룹 B는  $384 \pm 38$  m sec로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 반면에 slow pathway의 전도시간은 그룹 A에서  $275 \pm 47$  m sec 이고 그룹 B에서는  $377 \pm 52$  m sec로 통계적으로 유의하게 그

룹 B에서 길어져 있었으며( $p < 0.01$ ), 심방 pacing시 심방에서 심실로의 전도능력을 나타내는 WBCL은 그룹 A가  $365 \pm 47$  m sec 이고 그룹 B가  $453 \pm 58$  m sec로 유의하게 그룹 B에서 길어져 있었다( $p < 0.05$ ). Slow pathway의 ERP가 그룹 A는 4명 모두에서 그룹 B는 3명에서 심방 유효불응기(AERP)보다 짧아서 측정이 불가능하였다. Slow pathway의 ERP가 AERP보다 짧아서 측정이 안된 환자에서 AERP값을 slow pathway의 ERP로 취하면 그룹 A는  $295 \pm 45$  m sec 이고 그룹 B는  $335 \pm 30$  m sec로 유의한 차이가 없었다(제3표).

## 2) 역항성 방실결절 전도계

심실의 기외자극 및 pacing시 그룹 A는 4명

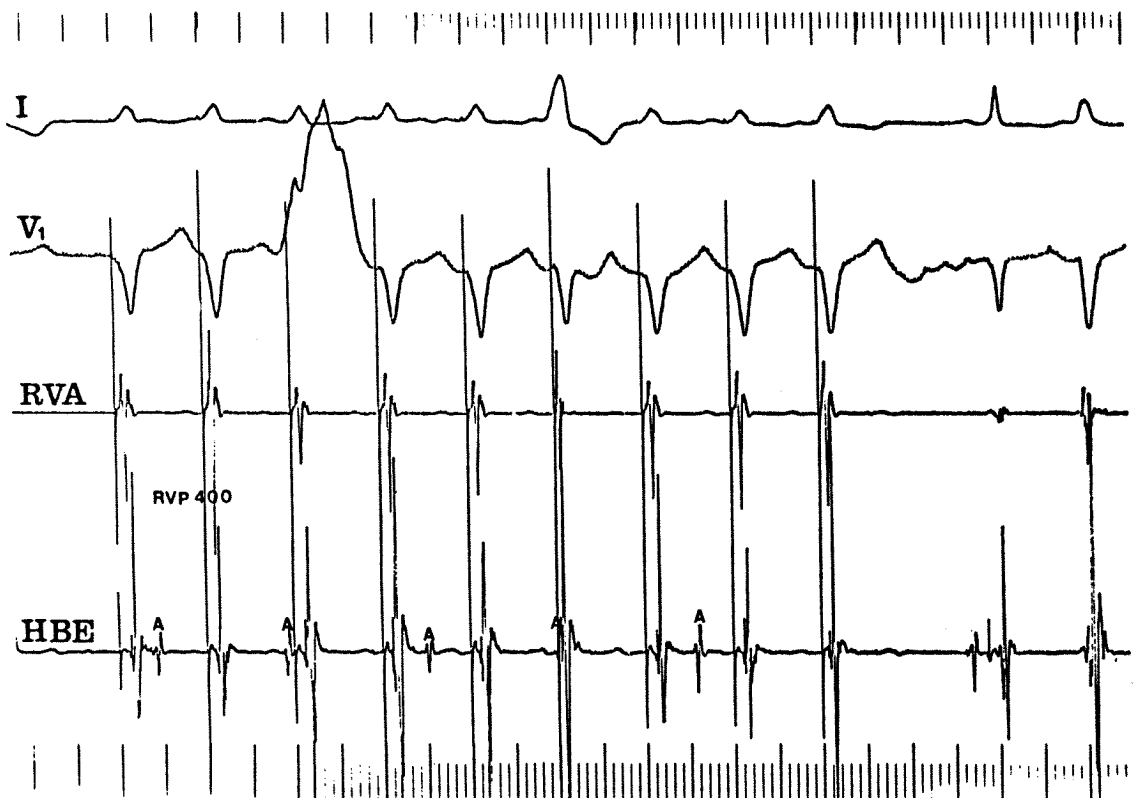


Fig. 3. Ventricular pacing resulting in VA block (Case 6).  
RVA : right ventricular apex.

모두에서 심실-심방전도가 되었고 그룹 B는 11명중 6명만이 심실-심방전도가 되었다. 또한 그룹 A의 4명은 심실-심방 전도곡선이 연속되었으나, 그룹 B는 6명중 환자번호 10과 14의 두명에서 불연속을 보이는 역향성 방실결절 이중전도로가 존재하였다(제10도).

역향성 방실결절 전도계의 특성은 fast pathway의 ERP와 VABCL을 측정하여 두 그룹을 비교하였다. 그룹 B의 측정대상은 심실-심방전도가 존재하는 6명으로 하였고, 역향성 방실결절 이중전도로가 있는 2명에서는 VABCL을 fast pathway의 block cycle length로 측정하였다. 심실기외자극으로 측정한 fast pathway의 ERP가 심실유효불응기(VERP)보다 짧은 경우에는

fast pathway의 ERP를 VERP로 정하였다.

Fast pathway의 ERP는 그룹 A에서  $275 \pm 41$  m sec이고 그룹 B에서는  $288 \pm 44$  m sec로 두 그룹간에 유의한 차이가 없었다. 그러나 심실 pacing시 역향성 방실결절 fast pathway의 전도능력을 나타내는 VABCL은 그룹 A가  $330 \pm 89$  m sec이고 그룹 B가  $472 \pm 96$  m sec로 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ).

제1, 2 및 3도는 그룹 B의 환자번호 6번의 심전도 및 His속 전기도이다. 제1도에서  $A_1A_2$ 가 310 m sec에서 300 m sec로 감소하자 fast pathway로의 전도가 차단되고 slow pathway로 전도되어  $A_2H_2$ 가 130 m sec에서 225 m sec로 증가되는 것을 알 수 있다. 이 환자에서 전향성 sl-

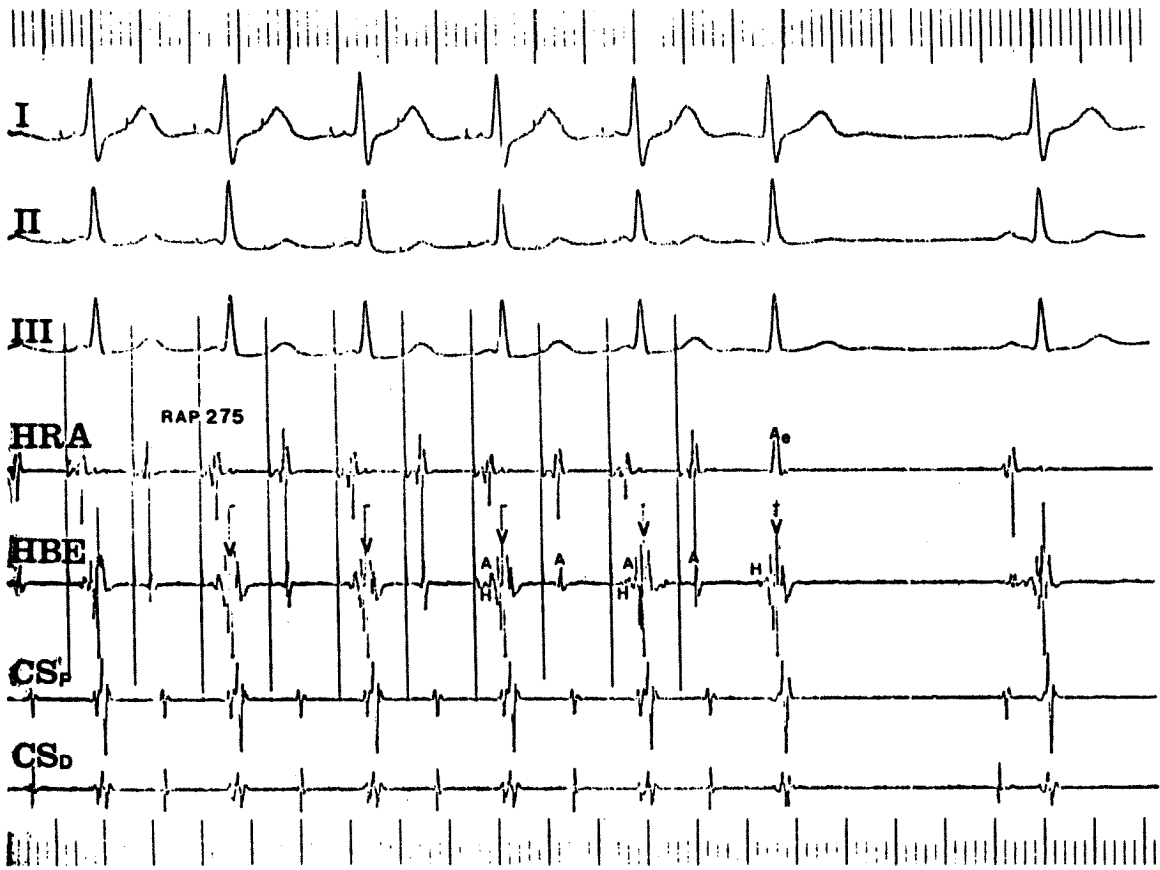


Fig. 4. Demonstration of a AV nodal reentrant echo beat by a atrial pacing of CL 275 msec (Case a).  
Ae; atrial echo beat. CS<sub>P</sub>; proximal coronary sinus. CS<sub>D</sub>; distal coronary sinus.

ow pathway의 최대 AH치는 300 m sec였고 (제2도), 심실 pacing시 심실-심방 전도가 방실결절에서 차단되는 VABCL은 400 m sec였다(제3도). 제9도는 특징적인 전향성 방실결절 이중전도를 보이는 환자번호 6번의  $A_1A_2$ ,  $A_2H_2$  및  $H_1H_2$  관계를 그래프로 도식한 것이다.

제4, 5 및 6도는 그룹 A에 속한 환자번호 1번의 심전도 및 His속 전기도이다. 275 m sec로 심방 pacing시 2:1 심방-심실 전도차단이 나타나는 데 이때 자극을 중지하면 slow pathway-fast pathway형의 심방 echo박동이 나타난다(제4도). 이 심방 echo박동은 전향성 방실결절 slow pathway로 회귀시 차단이 일어나 심실 echo박동이 뒤따르지 못하여 단 1개의 심방 ec-

ho박동만 나타남을 알 수 있다. 제5도는 단독 심방기외자극으로 심실상성 빈맥이 유발됨을 보여준다. 즉  $A_1A_2$ 가 340 m sec일 때에는 fast pathway로 전도되어  $A_2H_2$ 가 160 m sec이었으나  $A_1A_2$ 를 310 m sec로 감소시킬 때에는 fast pathway가 차단되고 slow pathway로 전도되면서  $A_2H_2$ 가 240 m sec로 증가하는 데 이때 회귀기전에 의해 심실상성 빈맥이 유발됨을 알 수 있다. 그룹 B의 환자번호 6번과는 달리 심실 pacing시 주파길이 300 m sec까지 1:1 심실-심방 전도가 되었으며 300 m sec에서 심방조동이 유발되었다(제6도).

제7도와 8도는 환자번호 14번의 심전도 및 His속 전기도이다.  $S_1S_2$ 를 370 m sec로 감소하



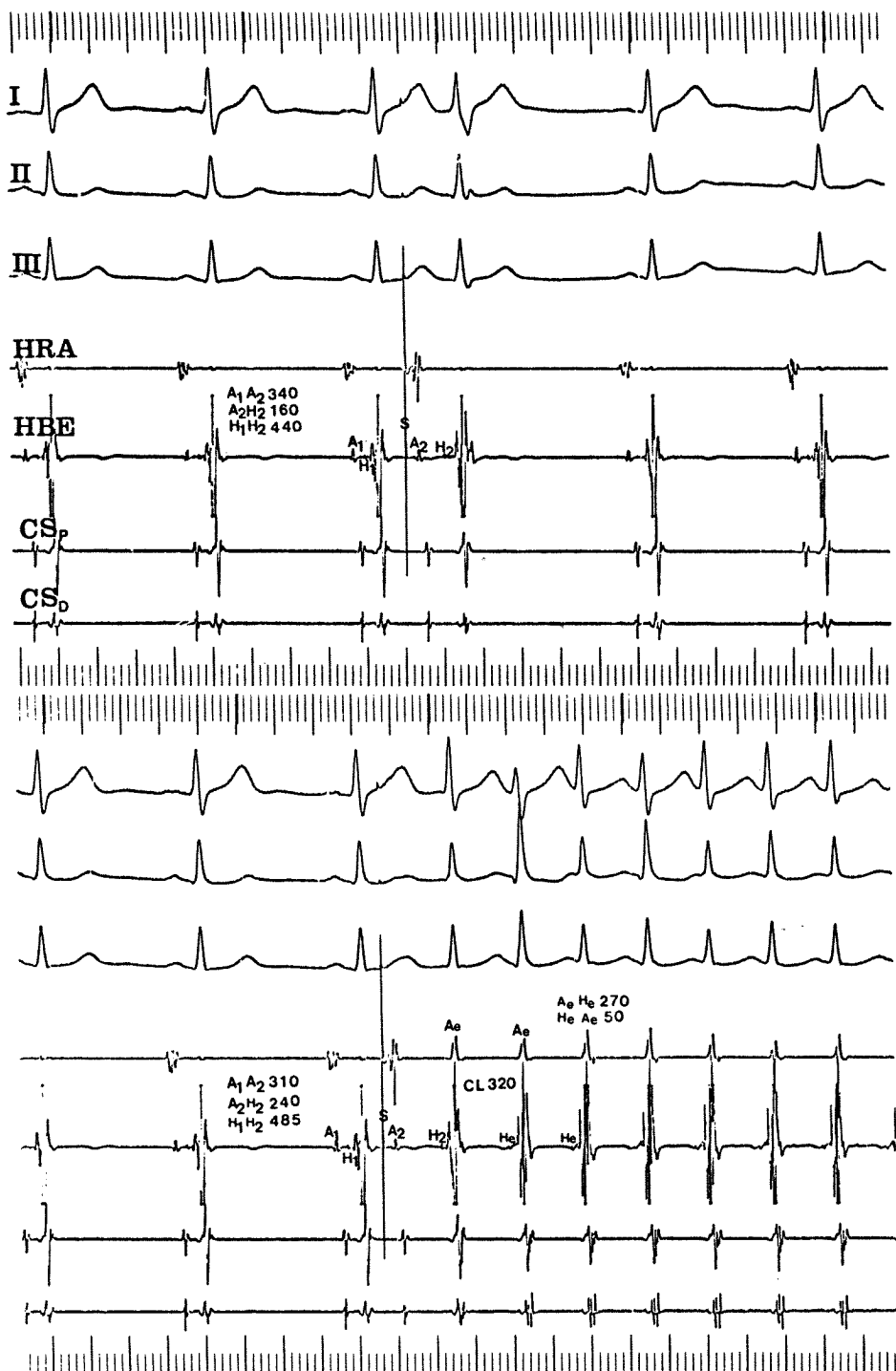


Fig. 5. Initiation of A-V nodal reentrant SVT by an APD (Case 1).  
APD; atrial premature depolarization.

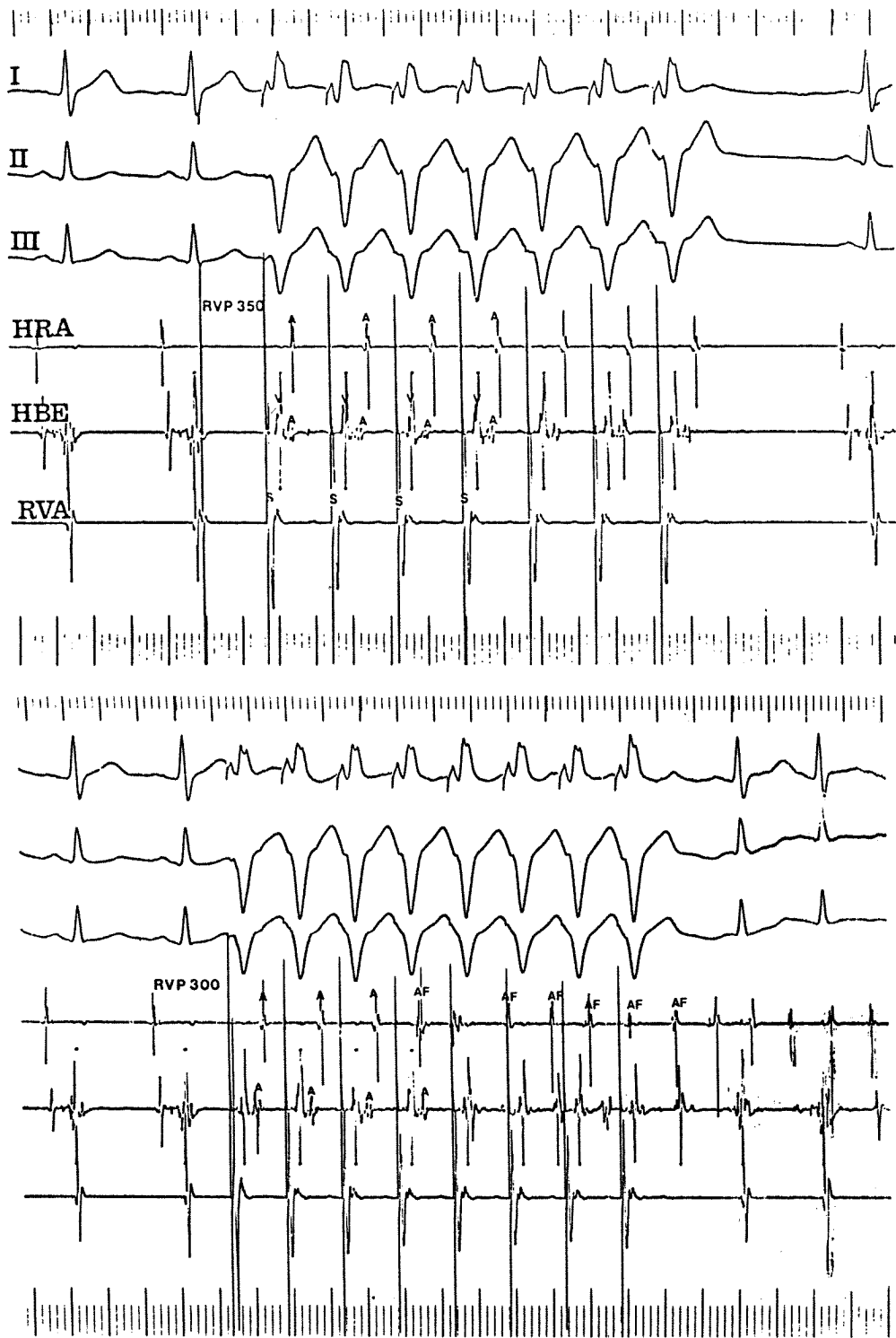


Fig. 6. Demonstration of 1:1 VA conduction at CL 300 msec (Case 1).

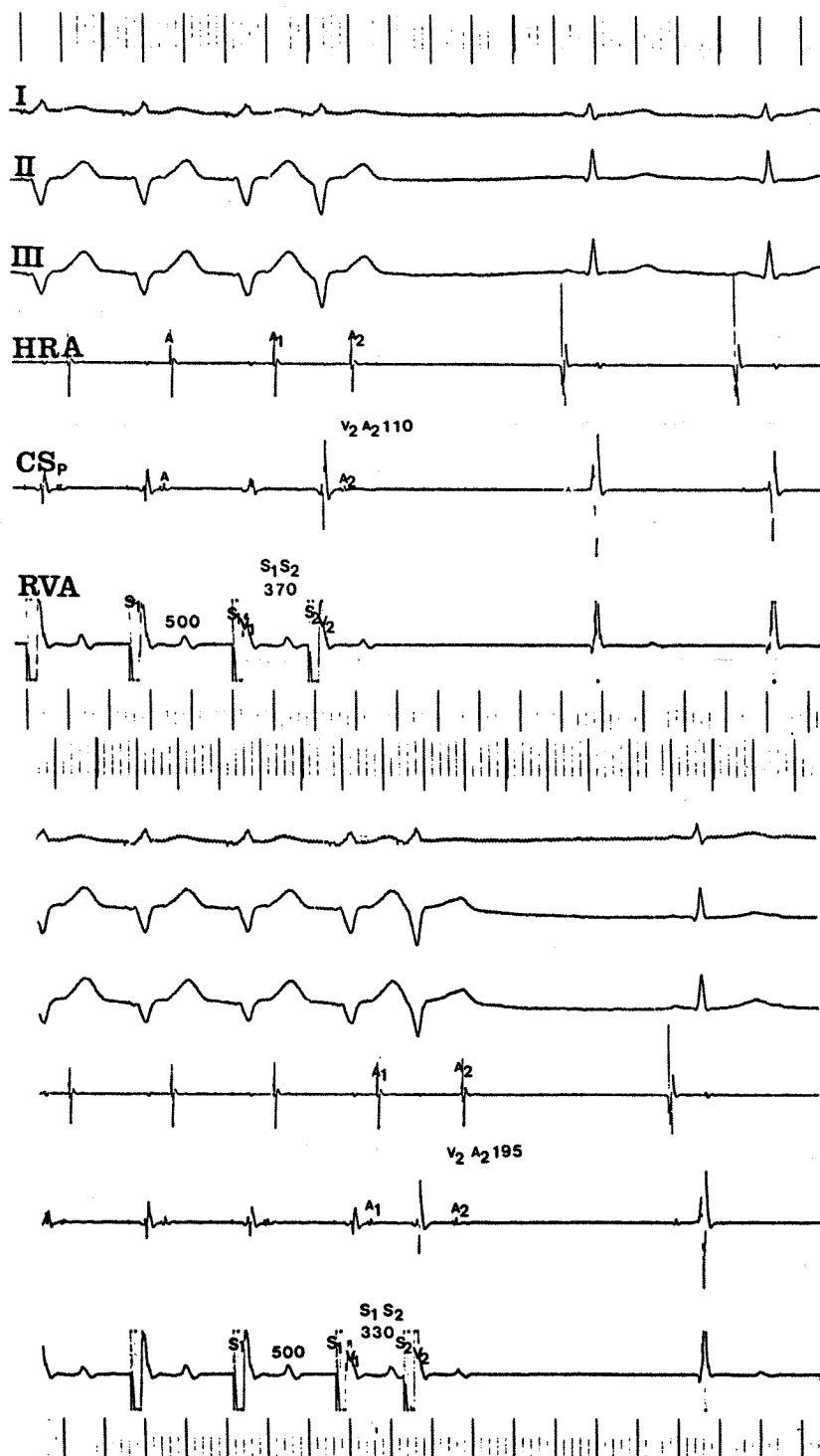


Fig. 7. Electrophysiological demonstration of retrograde dual AV nodal pathway (Case 14).

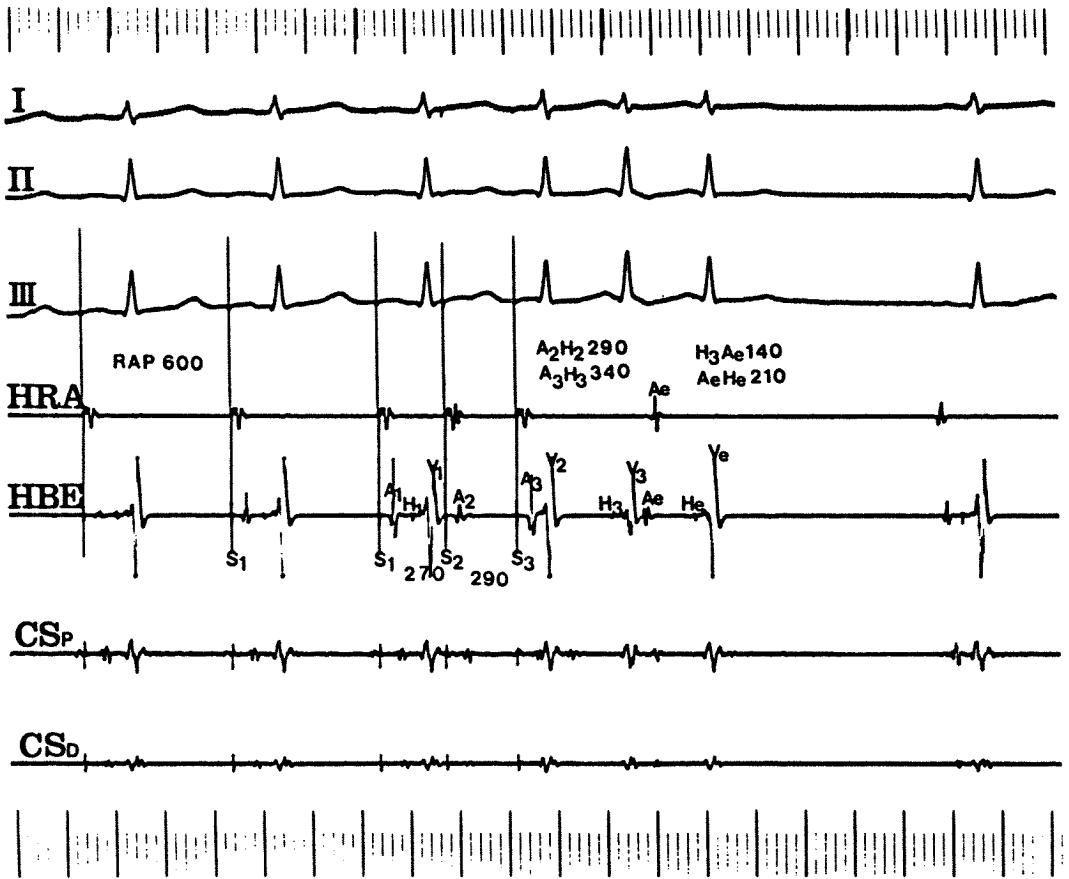


Fig. 8. Demonstration of a AV nodal reentrant echo beat by two APDs (Case 14).  
APDs; atrial premature depolarizations.

자  $V_2A_2$ 가 110 m sec에서 195 m sec로 증가함을 알 수 있다(제7도). 제8도는 심방의 이중기 외자극으로 echo박동이 유발되었음을 보여준다. 이 echo박동을 분석해보면  $A_3H_3$ 가 340 m sec로 길어지면서 심방 echo 박동(Ae)이 나타나며 이어서 AeHe가 210 m sec의 전도시간을 갖으면서 심실 echo박동(Ve)이 나타나 여기에 뒤따르는 심방 echo 박동이 없는 것을 알 수 있다. 즉 He에서 역향성 전도계로 회귀시 차단이 일어났다(He-Ae block). 제10도는 특징적인 역향성 방실결절 이중전도로를 보이는 환자번호 14번의  $V_1V_2$ 와  $V_2V_2$  관계를 그래프로 도식한 것이다.

고 안

전향성 방실결절 이중전도로는 정상인에서도 약 10%에서 존재하며<sup>14)</sup>, Caster 등은 전향성 방실결절 이중전도로는 그것이 존재한다는 사실만으로는 발작성 심실상성 빈맥의 발생에 의미가 없다고 하였다<sup>9, 10, 14)</sup>. 이후 Brugada 등<sup>11)</sup>이 전향성 방실결절 이중전도로의 존재시 일반형(slow-fast형)의 심실상성 빈맥이 유발되는 데에 역향성 fast 전도로의 ERP가 중요한 인자로 작용한다고 밝혔다.

이에 저자는 전향성 방실결절 이중전도로는 존재

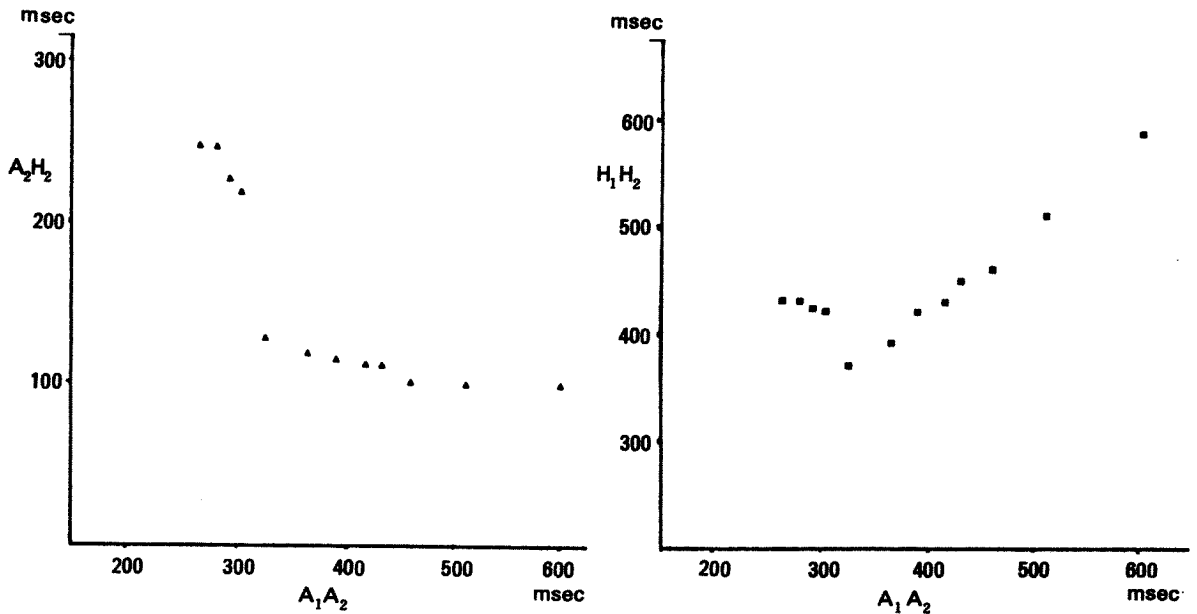


Fig. 9. Demonstration of anterograde dual AV nodal pathways (Case 6).

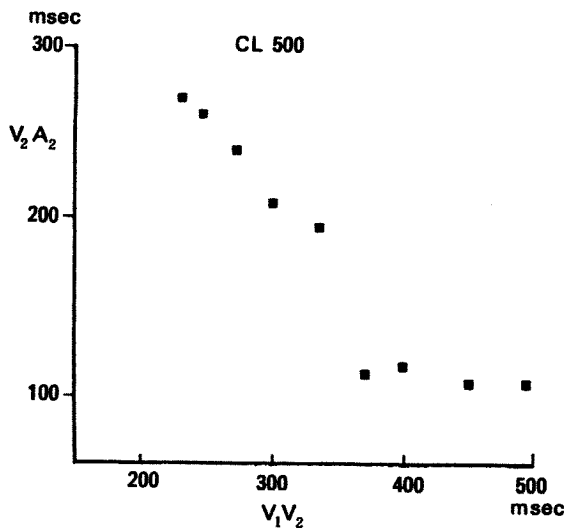


Fig. 10. Demonstration of retrograde dual AV nodal pathways (Case 14).

재하는 경우 일반형의 심실상성 빈맥이 유발되려면 다음의 조건이 모두 만족되어야 한다고 가정하였다.

1) 전향성 방실결절 전도계에서 전향성 전도의

지연이 일어나야 한다. 즉 fast pathway의 ERP가 slow pathway의 ERP보다 길어야 한다.

2) 전향성 전도로의 전도시간이 충분히 길어서 전향전도되어온 자극이 역향성 전도로로 회귀시 역향성 방실결절 전도계의 fast pathway에서 차단되지 않아야 한다.

3) 역향성 전도로를 통과한 자극이 다시 전향성 방실결절 전도계로 회귀시 전향성 전도로의 전도지연이 계속되어야 한다. 즉 역향성 전도로의 전도시간이 충분히 짧아야 한다.

이론적으로 이상의 조건을 만족시키려면 전향성 방실결절 전도곡선이 불연속을 나타내야 하고, 전향성 slow pathway의 전도시간이 길어야 하며, 역향성 방실결절 전도로중 fast pathway의 ERP와 VABCL이 짧아야 한다. 뿐만 아니라 전향성 방실결절 전도로중 slow pathway의 ERP와 WBCL도 짧아야 한다. 이상의 가정에 초점을 맞추어서 앞의 결과를 분석하였다.

전향성 방실결절 전도로의 특성을 분석한 바 fast pathway의 ERP는 두 그룹간에 유의한 차

이가 없었고, WBCL은 예상했던 바와 같이 심실상성 빈맥이 유발된 그룹 A에서 유의하게 짧아져 있었다. Slow pathway의 ERP는 두 그룹간에 유의한 차이가 없었으나 이는 그룹 A에서 AERP를 slow pathway의 ERP로 가정한 것이므로 큰 의의를 둘 수는 없을 것 같다. 그러나 그룹 A에서 길게 나타날 것으로 예상했던 slow pathway의 전도시간이 그룹 B에서 길게 측정된 것은( $p < 0.01$ ) 매우 흥미로운 사실이었다. 이상의 결과로 전향성 방실결절 전도계의 특성을 추정하면 심실상성 빈맥이 유발되는 데에는 slow pathway 전도시간의 절대치보다는 WBCL이 더 중요하다는 것을 알 수가 있었다. 역향성 방실결절 전도로의 특성을 분석한 바 심실-심방전도가 존재하느냐의 여부는 심실상성 빈맥의 유발에 매우 중요하였다. 심실상성 빈맥이 유발된 그룹 A에서는 4명 모두에서 심실-심방전도가 있었으나, 유발되지 않은 그룹 B에서는 11명중 5명에서 심실-심방전도가 나타나지 않았다. Fast pathway의 ERP는 두 그룹간에 유의한 차이가 없었으나, VABCL은 그룹 A에서 유의하게 짧은 것으로 나타나 앞의 가정과 일치함을 보였다. 이상의 방실결절 전도로의 특성으로 심실상성 빈맥의 유발에는 단독 심실 기외 자극으로 측정된 fast pathway의 ERP 보다는 심실 pacing시 심실-심방 전도능력을 나타내는 VABCL이 더 중요한 인자라고 추정하였다.

Denes등<sup>15)</sup>은 전향성 전도계의 slow pathway 특성을 중요시 하였고, Brugada등<sup>11)</sup>은 역향성 전도계중 fast pathway의 ERP가 심실상성 빈맥의 유발에 관계가 있으며 특히 전향성 전도계중 slow pathway의 전도시간과 역향성 fast pathway의 ERP와의 상대적 관계가 중요하다고 하였다. 저자의 연구에서는 전향성 전도계중 slow pathway의 전도시간은 심실상성 빈맥의 유발에 관계가 없었으며, WBCL이 관계가 있는 것으로 나타나 앞의 연구들과 일치하였다.

단독 심실 기외자극으로 측정된 역향성 fast pathway의 ERP가 두 그룹간에 유의한 차이가

없는 것은 Brugada등<sup>11)</sup>의 결과와는 다른 것이었으나 VABCL이 그룹 A에서 유의하게 짧은 것은 심실상성 빈맥의 유발에 역향성 fast pathway가 중요하다는 것을 의미한다 할 수 있다.

역향성 방실결절 이중전도로와 심실상성 빈맥의 발생과의 관계에 대하여 Brugada등<sup>11)</sup>은 전향성 방실결절 이중전도로가 증명된 환자에서 역향성 방실결절 이중전도로가 같이 있으면 일반형의 심실상성 빈맥이 유발되지 않으며, 이때 아트로핀 투여로 역향성 전도계중 fast pathway의 ERP를 감소시켜 역향성 방실결절 이중전도극선을 없애면 심실상성 빈맥이 유발될 수 있다고 하였다. 본 연구 대상 환자중 환자번호 10번과 14번 두명에서 역향성 방실결절 이중전도로가 존재하였는데 이 두명에서도 일반형의 심실상성 빈맥이 유발되지 않았다. 위의 두 환자에서는 아트로핀 투여를 시도하지 않았으므로 Brugada등<sup>11)</sup>의 연구에서처럼 역향성 fast pathway의 ERP가 심실상성 빈맥의 유발에 영향을 주었다는 것을 직접적으로 나타낼 수는 없었으나, 환자번호 14번에서 유발된 echo박동을 분석함으로써 간접적으로 증명할 수는 없었다. 즉 제8도를 분석하면 역향성 방실결절 전도시간( $H_2 A_e$ )이 140 m sec로 길어지면서 다음의 전향성 방실결절 전도시간( $A_e H_e$ )을 210 m sec 단축시켰고, 이 단축때문에 역향성 전도차단이 생겨 두 번째 심방 echo박동이 안 나타나게 된 것으로 설명을 할 수가 있다. 이러한 현상은 역향성 fast pathway의 ERP가 길어서 역향성 전도차단이 일어나기 때문에 회귀기전에 의한 심실상성 빈맥이 발생되기 어려움을 보여주는 것이다.

## 결 론

저자는 1983년 1월부터 1986년 8월까지 서울 대학교 병원 내과에서 임상 전기생리학적 검사를 실시한 환자중 전향성 방실결절 이중전도로가 증명된 15명의 환자를 대상으로 프로그램된 전기 자극에 의해 심실상성 빈맥이 유발된 그룹을 A

로, 유발되지 않은 그룹을 B로 나누어 비교 분석함으로써, 전향성 방실결절 이중전도로의 특성 중 일반형 (slow-fast형) 심실상성 빈맥의 유발에 관여하는 인자에 대하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 전향성 fast pathway의 유효불응기 (effective refractory period; ERP)와 역향성 fast pathway의 ERP는 두 그룹사이에서 유의한 차이가 없었다.

2) 전향성 slow pathway의 전도시간은 그룹 B에서 그룹 A보다 유의한 차이로 길어져 있었다 ( $p < 0.01$ ).

3) 역향성 방실결절 이중전도로가 있는 환자에서는 일반형 심실상성 빈맥이 유발되지 않았다.

4) Wenckebach block cycle length (WBCL)와 심실심방 block cycle length (VABCL)은 그룹 A에서 그룹 B보다 짧아져 있으며, 이는 통계적으로 유의하였다 ( $p < 0.05$ ).

결론적으로 일반형 심실상성 빈맥의 유발에는 전향성 방실결절 이중전도로의 특성 중 WBCL과 VABCL이 가장 중요한 인자로 작용하는 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Mines G R: *On dynamic equilibrium in the heart. J physiol* 46: 349, 1913
- 2) Moe G K, Preston J B and Burlington H: *Physiologic evidence for a dual A-V transmission system. Cir Res* 4: 357, 1956
- 3) Goldreyer B N and Bigger J, Jr: *Site of reentry in paroxysmal supraventricular tachycardia in man. Circulation*, 43: 15, 1971
- 4) Denes P, Wu D, Dhingra RC, Chuquimia R, Rosen KM: *Demonstration of dual A-V nodal pathway in patients with paroxysmal supraventricular tachycardia. Circulation* 48: 549, 1973
- 5) Rosen KM, Mehta A, Miller Ra: *Demonstration of dual atrioventricular nodal pathways in man. Am J Cardiology* 33: 291, 1974
- 6) Wu D, Denes P, Ohingra RC, Khan A, Rosen KM: *The effect of propranolol on induction of A-V nodal reentrant proxysmal tachycardia. Circulation* 50: 665, 1974
- 7) Bisset J, K, de Soza N, Kane J J, et al: *Atrioventricular conduction patterns in patients with paroxysmal supraventricular tachycardia. Am. Heart J* 91: 287, 1976
- 8) Touboul P, Huerta F, Porte J, et al: *Reciprocalrhythm in parients with normal electrocardiogram: Evidence for dual conduction pathway. Am Heart J* 91: 3, 1976
- 9) Thaper MK, Gillete PC: *Dual atrioventricular nodal pathways: A common electrophysiologic response in children. Circulation* 60: 1369, 1979
- 10) Casta A, Wolff GS, Metha AV, Tamer D, Garcia OK, Pickoff A, Frrer PL, Sung RJ, Gelband H: *Dual atrioventricular nodal pathways: A benign finding in arrhythmia-free children with heart disease. Am J Cardiol* 46: 1013, 1980
- 11) Brugada P, Heddle B, Green M, Wellens HJJ: *Initiation of atrioventricular nodal reentrant tachycardia in patients with discontinuous anterograde atrioventricular nodal conduction curves with and without documented supraventricular tachycardia: Observations on the role of discontinuous retrograde conduction curve. Am Heart J* 107: 685 1984
- 12) Wellens HJJ, Durrer D: *The role of an accessory atrioventricular pathway in reciprocal tachcardia. Circulation* 51: 997, 1975
- 13) Wu D, Wyndham CRC, Amat-y-Leon F, Denes P, Dhingra RC, Rosen KM: *The effect of ouabain on induction of atrioventricular nodal reentrant paroxysmal supraventricular tachycardia. Circulation* 52: 201, 1975
- 14) Denes P, Wu D, Dhingra RC, Amat-y-Leon F, Whndham CRC, Rosen KM: *Dual atrioventricular nodal pathway. A common electrophysiological response. Br Heart J* 37: 1069, 1975
- 15) Denes P, Wu D, Amat-y-Leon F, Dhingra RC, Wyndham CRC, Rosen KM: *The deter-*

- minants of atrioventricular nodal reentrance with premature atrial stimulation in patients with dual A-V nodal pathways. Circulation 56: 253, 1977*
- 16) Zipes De Joseph RL, Rothbaum DA: *Unusual properties of accessory pathways. Circulation 49: 1200, 1974*
- 17) Neuss H, Schlepper M, Thormann J: *Analysis of reentry mechanisms in three patients with concealed Wolff-Parkinson-White syndrome. Circulation 51: 75, 1975*
- 18) Wu D, Amat-y-Leon F, Denes P, Dhingra RC, Pietras RJ, Rosen KM: *Demonstration of sustained sinus and atrial reentry as a mechanism of paroxysmal supraventricular tachycardia. Circulation 51: 234, 1975*
- 19) Brugada, P, Ross D, Bar WHM, Vanagt EJ, Dassen WRM, Wellens HJJ: *Observations on spontaneous termination of atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. Am J Cardiol 47: 703, 1981*
- 20) 최윤식 · 이명목 · 박영배 · 서정돈 · 이영우 :  
임상 전기 생리학적 검사를 이용한 심장의 동결절 및 방실전도계에 관한 연구. 순환기 15 : 255, 1985
- 21) 유왕성 · 한동선 · 유규형 · 박성욱 · 이동수 · 최윤식 · 이영우 : 방실간 우회로를 이용한 발작성 상실성 빈맥 2례에 대한 임상 전기 생리학적 연구. 대한내과학회지 27: 842, 1984
-