

정방향 방실 회귀 빈맥의 부회로 위치 진단에 있어 빈맥시 P파의 유용성*

서울대학교 의과대학 내과학교실

김치정 · 김영대 · 오동진 · 오병희 · 이명목 · 박영배 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우

= Abstract =

Value of P Wave in Determining the Site of Accessory Pathway during Orthodromic Atrioventricular Reentry Tachycardia

Chee Jeong Kim, M.D., Young Dae Kim, M.D., Dong Jin Oh, M.D.,
Byung Hee Oh, M.D., Myoung Mook Lee, M.D., Young Bae Park, M.D.,
Yun Shik Choi, M.D., Jung Don Seo, M.D., Young Woo Lee, M.D.

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

The P waves during orthodromic atrioventricular reentry tachycardia were analysed in 19 patients to evaluate the usefulness in identifying the location of accessory pathways.

The results were as follows :

1) Definitely inverted and upright P waves in lead I represented the left-sided and right-sided pathways respectively, but the converse is not necessarily true.

2) Dome and Dart appearance in lead VI (4 cases), upright P wave in inferior leads (3 cases), and negative P wave in aVL (3 cases) suggested the left-sided pathway and deeply inverted P waves in inferior leads suggested the posteroseptal or right-sided one.

3) In 17 cases (79%), inverted P wave appeared on more than one lead among the inferior leads, which were helpful to identify the position of P wave and mechanism of supraventricular tachycardia.

Although the number of cases especially with right-sided pathway was small to conclude, P wave was useful for determining the location of accessory pathway noninvasively.

KEY WORDS : PSVT · Accessory pathway · P wave.

서 론

정방향 방실 회귀 빈맥에 있어 부회로의 위치는 관혈적 방법인 전기 생리학적 검사에 의해 정확히

진단될 수 있으나¹⁾ 비관혈적으로 이를 추정하려는 노력이 행하여져 왔으며 이는 관혈적 검사시 예측부위를 집중적으로 조사함으로써 부회로 위치 진단에 필요한 시간을 단축시켜 환자의 고통과 시

*본 논문은 1990년도 서울대학교병원 특진연구비의 일부 보조로 이루어진 것임.

술자의 노력을 감소 시킬수 있다. 특히 WPW 증후군에서는 표준 12 유도 심전도상 delta파의 극성, QRS파의 축²⁾, 핵의학적 위상분석³⁾등 많은 방법들이 사용되어 왔다.

빈맥시 P파의 극성에 의한 방법은 P파의 위치 확인과 극성 결정에 어려움이 있으나 심방내 여러 부위를 자극시 심전도상 P파의 모양에 대한 연구가 많이 되어 있고⁴⁾ 이는 부회로에 의한 심방의 Activation시에도 적용될 수 있어, 비관혈적인 부회로 위치 진단의 한 방법으로 사료되며, 특히 유도 I이 유용하다고 하였으나⁵⁻⁷⁾ 최근 이에 상반된 보고가 있다⁸⁾. 이때 문제점은 빈맥시 P파의 위치 결정인 바 최근 HIGH FREQUENCY SIGNAL AVERAGING 분석에 의해 이를 정확히 결정할 수 있다는 보고가 있다⁹⁾.

저자들은 빈맥시 표준 12 유도 심전도의 P파를 분석, P파 위치 결정에 도움이 되는 소견과 부회로 위치 진단의 유용성을 판정하기 위해 본 연구를 시행하였다.

연구 대상

1984년 3월부터 1989년 10월까지 본원에 입원 전기 생리학적 검사상 정방향 방실회귀 빈맥으로 판명된 환자로 빈맥시 표준 12 유도 심전도가 있는 20예 중 완전 우각차단이 빈맥시 동반되어 P파 극성 판정이 불가능 했던 1예를 제외 한 19예의 환자를 대상으로 하였으며, 남자 12예 여자 7예였고, 나이는 17세부터 64세까지 평균 40세였다.

증상은 전예에서 심계항진이 있었고 그외 흉부 불편감, 운동시 호흡곤란, 현기증의 순으로 많이 발견되었다(Table 1). 기본 심전도상 10예에서 정상 소견을 보였고, WPW 증후군이 3예, Sinus Pause와 접합부 울동이 각각 1예씩 관찰되었다(Table 2). 그외 동반 질환은 당뇨병, 고혈압, 만성 간질환이 각각 1예씩 이었다.

연구 방법

전기 생리학적 검사는 2~6 극의 전극 도자 3개를 대퇴정맥 혹은 Antecubital 정맥을통해 우심방

Table 1. Symptoms(19 cases)

Symptom	cases	(Percentage)
Palpitation	19	(100%)
Chest Discomfort	8	(42%)
Dyspnea on Exertion	7	(37%)
Dizziness	6	(32%)
Weakness	3	(16%)
Sweating	2	(11%)
Facial Flushing	2	(11%)

Table 2. Basal electrocardiographic findings(19 cases)

Findings	Cases	(Percentage)
Normal	10	(53%)
Sinus bradycardia	4	(21%)
WPW syndrome	4	(21%)
Left ventricular hypertrophy	3	(16%)
Sinus pause	1	(6%)
Ventricular ectopic beat	1	(6%)
Nodal rhythm	1	(6%)

상부 혹은 하부, His속, 및 관정맥동에 위치한 후 Programmed Electrical Activation Stimulator(Metronics Model 5325)로 2msec동안 Diastolic Threshold의 2배의 전압으로 심방 혹은 심실에 기외자극이나 Rapid Pacing등을 하여 빈맥을 유발한 후 각 위치의 전기도를 Multichannel Oscilloscopic Recorder(Electronics for Medicine VR-12)를 이용 50-100mm/sec의 속도로 기록 각 부위의 Activation 차례에 따라 부회로의 위치를 좌측, 후벽 및 우측으로 진단하였다. 그외 동기능과 방실 전도계 기능검사는 본 교실이 전에 발표한 방법을 사용하였다¹⁰⁾.

빈맥시 P파의 위치와 극성은 2명의 심장 전문가가 각각 측정 후 의견이 일치하지 않은 때는 협의하여 결정하였으며, V2부터 V5까지를 제외한 8유도의 P파를 분석하여 부회로 위치에 상관 없이 심전도상 P파의 위치 결정에 도움이 되는 소견과, 극성을 명확히 위로 향한 P파시 양성, 밑으로 향한 P파시 음성, 불분명시에는 평편으로 분류하여 부회로 위치에 따른 극성의 경향을 관찰하였다.

Table 3. Polarity of P wave during tachycardia

Site of pathway	Polarity	I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V6
Left sided pathway	+	0	1	3	6	2	3	6	1
	0	7	2	3	6	7	0	6	5
	-	5	9	6	0	3	9	0	6
Posteroseptal pathway	+	0	0	0	2	2	0	0	0
	0	5	1	0	3	3	1	5	2
	-	0	4	5	0	0	4	0	3
Right sided pathway	+	2	0	0	1	2	0	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	0	2	2	1	0	2	1	1

+ : Upright 0 : Flat - : Inverted

연구결과

19예 중 좌측 부회로가 12예(63%), 후벽이 5예(26%), 우측이 2예(11%)였으며 각 부회로에 있어 빈맥시 심전도 상 각 유도의 P파의 극성은 표 3과 같다.

유도 1에서 음성의 P파는 5예에서 관찰되었으며 이들은 모두 좌측 부회로를 가지고 있었다. 평편한 P파는 12예에서 발견되었고 이중 7예는 좌측 부회로를, 5예는 후벽 부회로를 가지고 있었고, 우측 부회로 2예는 양성의 P파를 보였다. 이를 분석하여 보면 환자 수가 적어 단정지을 수는 없으나 좌측 부회로는 음성, 우측 부회로는 양성의 경향을 보이며, 명확한 음성의 P파는 좌측 부회로를 의미하나 그 역은 성립하지 않았고 명확한 양성의 P파는 우측 부회로를 의미하며 평편한 경우에는 위치를 예측할 수 없었다(Fig. 1).

하부 유도들에 있어서 2mm이상의 깊은 P파는 후벽 및 우측부회로를 가진 7예 중 6예에서 2개 이상의 유도에서 발견된 반면, 좌측 부회로에서는 1예도 없어 이들 두군을 구별할 수 있었다(Fig. 2).

다른 유도들은 중복이 심하여 위치 결정에 큰 도움은 안되었으나 II, III, aVF에서 양성의 P파는 좌측 부회로에서만 각각 1, 3, 3예가 발견되었고, aVL에서 음성 P파와 V1에서 소위 Dome and Dart 모양이 좌측 부회로에서만 각각 3예와 4예가 발견

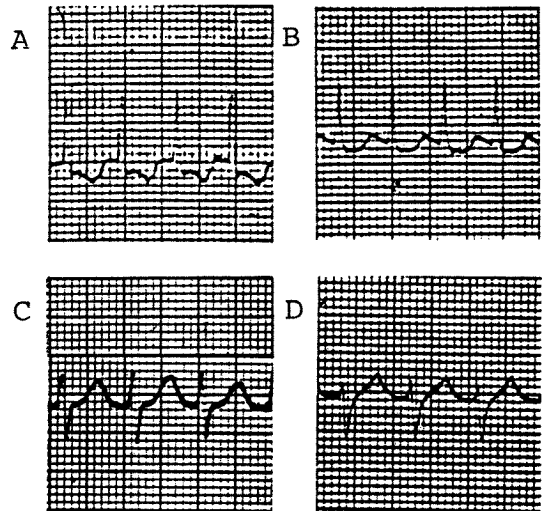


Fig. 1. P wave in lead I during tachycardia showing inverted(A) or flat(B) in left-sided pathway, flat(C) in posteroseptal pathway, and upright(D) in right-sided pathway.

되어 혼치는 않으나 부회로 위치 진단에 결정적 단서가 되었다(Fig. 3).

17예(79%)에서 II, III, aVF의 하부 유도 중 최소한 1 유도에서 음성의 P파를 나타내 심전도 상 P파의 위치 결정에 유용하였으며 특히 후벽과 우측 부회로에서 특징적인 깊은 음성의 P파는 매우 유용하였다. Dome and Dart 모양은 부회로 위치 진단과 함께 P파 위치 결정에도 도움이 되었고, 모든 하부 유도에서 양성의 P파를 보인 좌측 부회

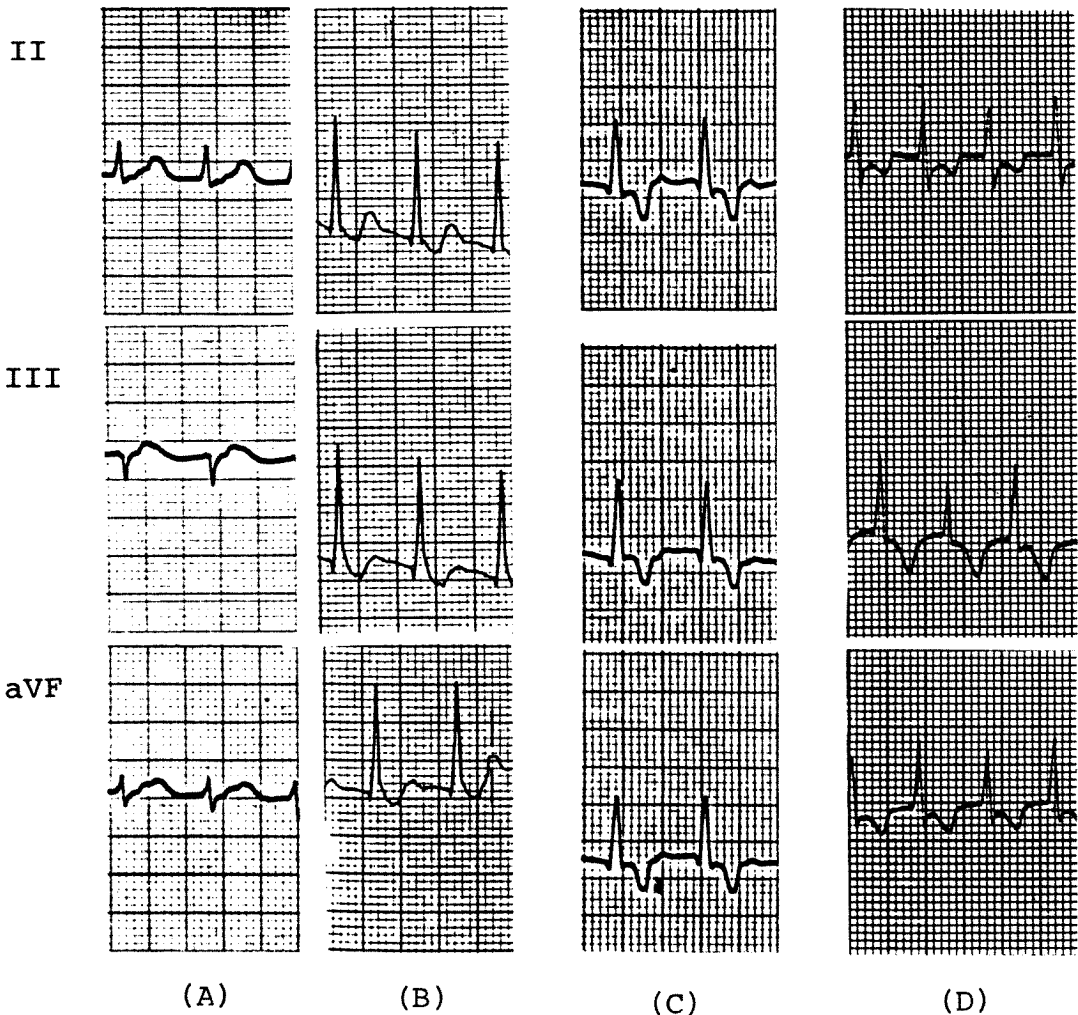


Fig. 2. Inferior leads of various sites of accessory pathways during tachycardia. In left sided pathway(A and B), P wave is either inverted or upright and upright one is found in this group. In postero-septal(C) and right-sided pathways(D) P waves are deeply inverted.

로 2예의 경우에는 부회로 위치 진단에는 도움이 되었으나 P파 위치 결정에는 어려움이 많았다.

고 안

심방내 활성 시작 부위에 따른 P파의 모양에 대한 연구는 1956년 Abildskov등이¹¹⁾ 사체의 심방 석고 모형을 만든 후 수학적으로 계산된 P파의 모양과 생전의 P파 모양을 비교하여 상관관계가 좋은 것을 보고한 이후 심방내 여러 부위를 화학적

혹은 전기적으로 자극하여 자극 부위에 따른 P파의 모양에 대해 많은 연구가 행하여져 왔으나 그 결과에 대해서는 다소 논란이 있다⁴⁾.

MacLean등은¹²⁾ 자극 부위의 오차를 없애기 위해 개심술시 심방 각 부위에 전극을 고정하여 수술 후 부위에 따른 P파의 모양을 분석, I유도에서 음성의 P파는 좌심방 자극시에만 나타나며 그 역은 성립하지 않는다 하였으나 이와 상반된 보고들도 있다¹³⁾.

방실 회귀 빈맥시 P파에 대해서는 I유도에서

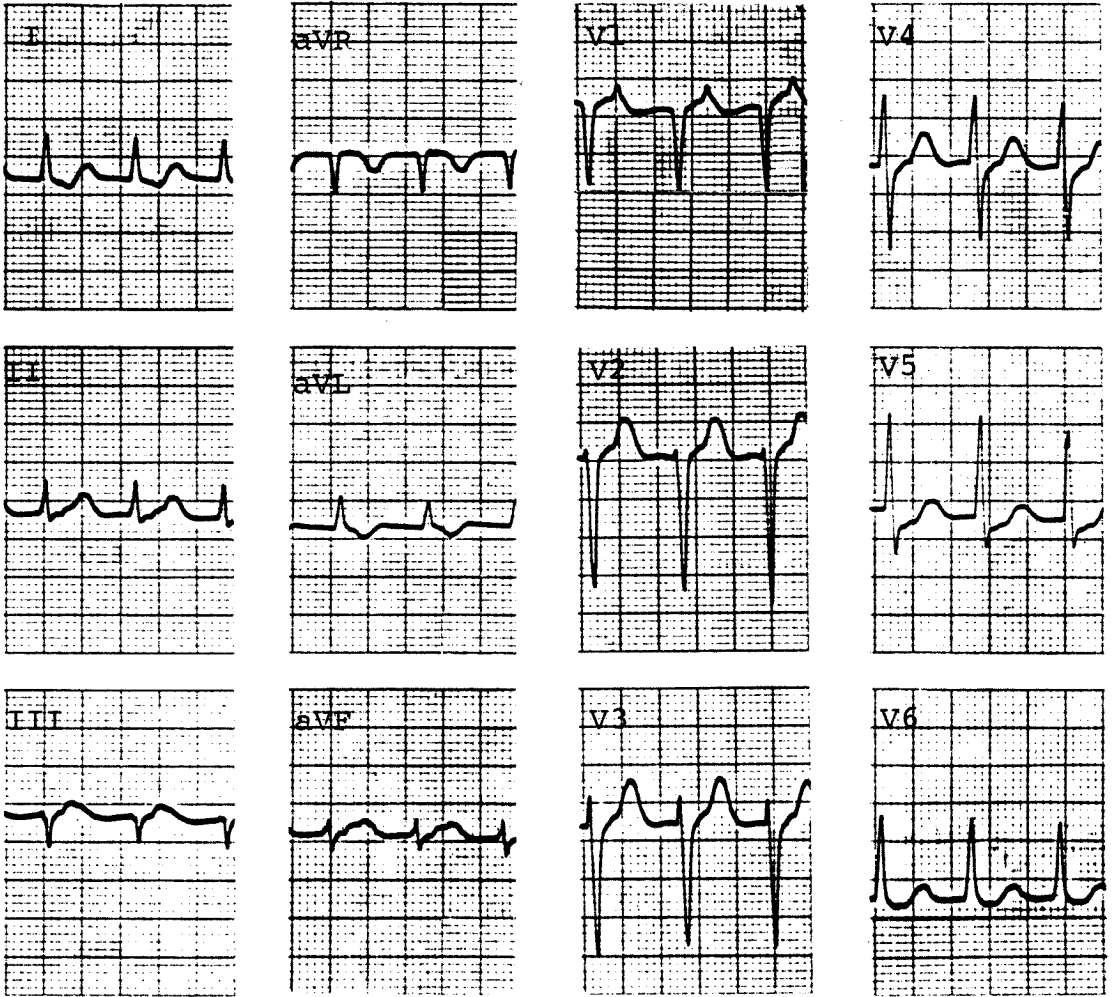


Fig. 3. Standard 12 leads electrocardiography during tachycardia in a patient with left-sided pathway. P wave is inverted in lead I, flat in lead II, and upright in lead III and aVF. In lead V1, "Dome and Dart" appearance, which is round dome with spike on the top of it and specific to the left-sided accessory pathway, is present.

Puech등은⁵⁾ 좌측 부회로시 자주 음성을 나타내어 Pseudo T Wave Inversion을 보인다 하였고, Farshidi등은⁷⁾ 음성의 P파가 좌측 부회로에 진단적 가치가 있다고 하였으며, Bär등은⁶⁾ 우측 부회로시 P파의 축이 좌측이며 후벽과 좌측 부회로시 우측이라 하였으나, Kuchar등은⁸⁾ 후벽 및 우측 회로에서도 음성을 나타낼 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서는 좌측 부회로 12예 중 5예에서 음성을 보인 반면 후벽과 우측 부회로 경우에는 한 예도 음성을 보이는데가 없어 앞의 의견과 일치하였다. Ga-

rcia-Civera등은¹⁴⁾ I유도에서 우측 부회로시 평편하거나 약간 양성의 P파를 보인다 하였으며 본 연구에서도 2예에서 모두 양성의 P파를 보였다.

하부유도에 대하여 II, III, aVF 유도들에서 관장맥동 기시부를 자극시 가장 깊은 음성의 P파를 보이며 바깥쪽으로 갈수록 감소한다고 하였고^{15,16)}, 좌측 부회로시 특히 III유도에서 양성의 P파를 보일 수 있으며 이는 좌측 바깥쪽 심방이 위쪽에 위치하였기 때문이라 하였다⁵⁾. MacLean등은¹²⁾ 심방 활성화 하부심방에서 시작될 때 하부유도와 V5~

6에서 음성의 P파를 보인다 하였다. 본 연구에서는 후벽과 우측 부회로시 깊은 음성의 P파가 있었다. 양성의 P파는 유도 III에서 3예, 유도 II에서 1예, 유도 aVF에서 3예가 발견되어 유도 aVF와 유도 III가 비슷한 빈도를 보여 이전의 보고와 차이가 있었으며 이들은 모두 좌측 부회로에서만 발견되어 부회로 위치 진단에 도움이 되었다.

Mirowski등은¹⁷⁾ 개흉전에서 좌심방을 자극하여 V1에서 Dome and Dart 모양을 보고하였으나 관정동맥 기시부 자극시에도 나타날 수 있다¹⁸⁾. 본 연구에서도 4예의 좌측 부회로 환자에서 이 같은 소견을 보였으며 역시 부회로 위치 진단에 중요한 소견이었다.

빈맥시 P파 극성에 의한 부회로 진단시 문제점을 P파 위치 판정이 어려운 것이며 특히 심박수가 아주 빠르거나 T파와 겹칠 때는 매우 힘들다. Kuchar등은⁹⁾ Computer Assisted Signal Processing를 이용 P파의 위치를 정확히 판정 하였다. 본 연구에서는 하부유도에서 음성의 P파가 부회로 위치에 상관없이 79%에서 적어도 1개 유도에 나타나 P파 위치 판정에 도움이 되었고 기타 후벽 및 우측 부회로의 깊은 음성의 P파, V1에서 Dome and Dart 모양은 부회로 위치 판정 뿐만 아니라 P파 위치판정에도 도움이 되었다. 좌측 부회로의 하부유도에서의 양성 P파는 부회로 위치 진단에는 도움이 되었으나 P파 위치판정은 어렵게 하였다. 방실결절 회귀 빈맥 4예의 심전도를 분석해 볼 때 전기 생리학적 검사상 P파의 위치는 모두 QRS파 안에 있었으나, 이중 1예에서 비특이성 ST-T 변화에 의해 P파가 QRS파 뒤에 있는 것처럼 보였으며 이는 하부유도 음성 P파에 의한 P파 위치 판정을 어렵게할 수도 있겠다.

결 론

저자들은 정방향 방실 회귀 빈맥 환자의 빈맥시 표준 12유도 심전도에서 P파의 극성을 관찰하고 임상 전기생리학적 검사에 의해 진단된 부회로 위치와 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) I 유도에서 명확한 음성의 P파(5예)는 좌측 부회로에서만, 양성의 P파(2예)는 우측 부회로에

서만 발견되어 특이적이었으며 부회로 위치 진단에 가장 유용하였다. 그러나 그 역은 성립하지 않았다.

2) 흔히 발견되지는 않으나 V1유도에서 Dome and Dart 모양(4예), 하부유도에서 양성의 P파(3예), aVL유도에서 음성의 P파(3예)는 좌측 부회로를, 깊은 음성의 P파(2mm 이상)는 후벽 및 우측 부회로를 나타내었다.

3) 17예(79%)에서 하부유도 중 1개 이상의 유도에서 음성의 P파를 보여 하부유도와 다른 유도의 P파 위치 결정과 상심실성빈맥의 발생기전 진단에 도움이 되었다.

본 연구는 전체적으로 환자 수가 적을 뿐더러 특히 우측 부회로의 예가 적어 단정적으로 결론을 내기는 어려우나 방실 회귀 빈맥에 있어 빈맥시 P파는 부회로 위치 진단에 유용하였다.

Reference

- 1) Josephson ME, Seides SF : *Clinical cardiac electrophysiology. Technique and interpretations. 1st ed, 147-190, Philadelphia, Lea and Febiger, 1979*
- 2) Reddy GV, Schamroth L : *The localization of bypass in the Wolff-Parkinson-White syndrome from the surface electrocardiogram. Am Heart J 113 : 984-993, 1987*
- 3) 고광곤 · 김명아 · 김재중 · 오병희 · 이명철 · 박영배 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우 · 고창순 : *Wolff-Parkinson-White 증후군 환자에서 위상분석에 의한 우회로 부위의 진단. 순환기 19 : 707-715, 1989*
- 4) Kuchar DL, Thorburn CW, Sammel NL, Garan H, Ruskin JN : *Surface electrocardiographic manifestations of tachyarrhythmias : Clues to diagnosis and Mechanism. PACE 11 : 61, 1988*
- 5) Puench P, Grolleau R, Cinca J : *Reciprocating tachycardia using a latent left-sided accessory pathway. Diagnostic approach by conventional electrocardiogram. In : Kulbertus H ed. Reentrant Arrhythmias. Mechanism and Treatment. Lancaster MTP, 117-131, 1977*
- 6) Bar FW, Brugada P, Dassen WRM, Wellens HJJ

- : Differential diagnosis of tachycardia with narrow QRS complex(shorter than 0.12 sec). *Am J Cardiol* 54 : 555, 1984
- 7) Farshidi A, Josephson ME, Horowitz LN: *Electrophysiologic characteristics of concealed bypass tracts: Clinical and electrocardiographic correlates: Am J Cardiol* 41 : 1052-1060, 1978
 - 8) Kuchar D, Dubuc M, Rottman J, Carlson M, Ruskin J, Garan H: *Value of P wave morphology during orthodromic tachycardia in identifying site of bypass tract in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome. PACE* 11 : 519, 1988(abstract)
 - 9) Kuchar DL, Kelly RP, Thorburn CW: *high-frequency analysis of the surface electrocardiograms of patients with supraventricular tachycardia: accurate identification of atrial activation and determination of the mechanism of tachycardia. Circulation* 74 : 1016, 1986
 - 10) 최윤식 · 이명묵 · 박영배 · 서정돈 · 이영우: 임상 전기생리학적검사를 이용한 심장의 동결절 및 방실전도계에 대한 연구. *순환기* 15 : 255, 1985
 - 11) Adildskov JA, Barnes TG, Hisey BL: *Studies of normal and ectopic atrial excitation. Am Heart J* 52 : 496-509, 1956
 - 12) MacLean WAH, karp RB, Kouchoukos NT: *P waves during ectopic atrial rhythms in man. A study utilizing atrial pacing with fixed electrodes. Circulation* 52 : 426-433, 1975
 - 13) Rutenverg HL, Soloff LA: *Stimulation of "left atrial rhythm" by right atrial pacing. Am J Cardiol* 26 : 427-431, 1970
 - 14) Garcia-Civera R, Ferrero JA, Sanjuan R: *Retrograde P wave polarity in reciprocating tachycardias using lateral bypass tracts. Eur Heart J* 1 : 137, 1980
 - 15) Leon DF, Lancaster JF, Shaver JA: *Right atrial ectopic rhythms. Ectopic production in man. Am J Cardiol* 25 : 6-10, 1970
 - 16) Lancaster JF, Leonard JJ, Leon DF, Koertz, FW, Shaver JA: *The experimental production of coronary sinus rhythm in man. Am Heart J* 70 : 89-93, 1965
 - 17) Mirowski M: *Left atrial rhythm. Diagnostic criteria and differentiation from nodal arrhythmia. Am J Cardiol* 17 : 203-210, 1966
 - 18) Lau SH, Cohen SJ, Stein E, Haft JJ, Rosen KM, Damato AN: *P wave and P loop in coronary sinus and atrial rhythms: Am Heart J* 79 : 201-214, 1970