

## 複数副刺激伝導路が認められた Wolff-Parkinson-White (WPW) 症候群の1手術例

降旗章子<sup>1)</sup> 佐々木康之<sup>1)</sup> 須山和弘<sup>1)</sup>  
古田精市<sup>1)</sup> 中野博文<sup>2)</sup> 深谷幸雄<sup>2)</sup>  
野原秀公<sup>2)</sup> 森本雅巳<sup>2)</sup> 磯部文隆<sup>3)</sup>

- 1) 信州大学医学部第2内科学教室
- 2) 信州大学医学部第2外科学教室
- 3) 国立循環器病センター外科

### A Surgically Treated Case of Wolff-Parkinson-White Syndrome with Double Accessory Pathways

Akiko FURIHATA<sup>1)</sup>, Yasuyuki SASAKI<sup>1)</sup>, Kazuhiro SUYAMA<sup>1)</sup>

Seiichi FURUTA<sup>1)</sup>, Hirofumi NAKANO<sup>2)</sup>, Yukio FUKAYA<sup>2)</sup>

Hidemasa NOHARA<sup>2)</sup>, Masami MORIMOTO<sup>2)</sup> and Fumitaka ISOBE<sup>3)</sup>

- 1) *Department of Internal Medicine, Shinshu University School of Medicine*
- 2) *Department of Surgery, Shinshu University School of Medicine*
- 3) *Department of Cardiovascular Surgery, National Cardiovascular Center*

A case of Wolff-Parkinson-White (WPW) syndrome with double accessory pathways (APs) who underwent surgical treatment was reported. A 46-year-old man had frequent episodes of palpitation and a history of direct current (DC) countershock for intractable pseudo-ventricular tachycardia and was diagnosed as WPW syndrome of high-risk type (minimum RR interval 200msec). Electrophysiologic study demonstrated that the AP was located in the left lateral side of the left ventricle. Induced paroxysmal supraventricular tachycardia was of the orthodromic type, and there were no abnormalities in the function of the sinus node and atrio-ventricular node and below the His-Purkinje system, including atrial vulnerability. However, during operative epicardial and endocardial mapping, a right-sided AP by which electrical stimulation could conduct only retrogradely was discovered, and the two APs were ablated surgically. The postoperative course was uneventful and he has been followed up in the out-patient clinic without any antiarrhythmic medications or arrhythmic events. *Shinshu Med. J.*, 39: 173-180, 1991 (Received for publication August 16, 1990)

**Key words:** Wolff-Parkinson-White syndrome, double accessory pathways, pseudo-ventricular tachycardia, operative epicardial and endocardial mapping, endocardial catheter mapping

Wolff-Parkinson-White 症候群, 複数副刺激伝導路, 偽性心室頻拍, 術中心外膜および心内膜マッピング, カテーテル心内膜マッピング

### I はじめに

Wolff-Parkinson-White (WPW) 症候群に対する外科療法は、副刺激伝導路 (accessory pathway; AP) を切断することにより恒久的に頻拍を消失させること

を目的とする。このためには正確な AP の部位診断と確実な手術操作が要求される。今回、我々は WPW 症候群に偽性心室頻拍 (pseudo-ventricular tachycardia; pseudo-VT) を合併し、左心型 WPW 症候群と術前診断していた症例が、術中の心外膜および心内膜

マッピングにより逆行性伝導のみを有する右側 AP も認め、複数 AP を同時に切断した 1 例を経験したので、若干の考察を加えて報告する。

## II 症 例

症 例：46歳，男性。  
 主 訴：動悸。  
 家族歴：特記すべきことなし。  
 既往歴：特記すべきことなし。  
 喫煙歴：なし。  
 飲酒歴：日本酒 1 合／日（20歳～25歳）。  
 現病歴：昭和48年（30歳）に、初めて動悸を自覚し

た。症状が 3～4 時間続いたため、近医を受診し、procainamide, digitalis の経静脈投与を受けて症状は消失した。このとき WPW 症候群と診断されている。昭和49年（31歳）、昭和55年（37歳）に同様の発作を認め、近医にて同様の治療を受け、症状はおのおの、4 時間、10 時間で消失した。平成 1 年 6 月 29 日午後 9 時、安静時に突然動悸が出現し、症状が持続するため近医を受診した。Procainamide 400mg, lidocaine 100mg, verapamil 5mg, digitalis 0.125mg の経静脈投与を受けたが、発作は消失せず、心電図上、pseudo-VT を認め、血圧も低下したため、直流除細動 (DC) 300J を行い、洞調律に復している。手術適応の有無



図 1 入院時心電図 (左) および術後心電図 (右)  
 (左) HR ; 85bpm, PQ ; 104msec, QRS ; 120msec, QT ; 356msec。II, III, aVR, aVF, V<sub>2</sub> ~ V<sub>6</sub> に δ 波を認め、Gallagher 分類 8 型 (left lateral) の WPW 症候群と診断した。  
 (右) HR ; 114bpm, PQ ; 112msec, QRS ; 112 msec, QT ; 336msec。術後 δ 波は消失した。

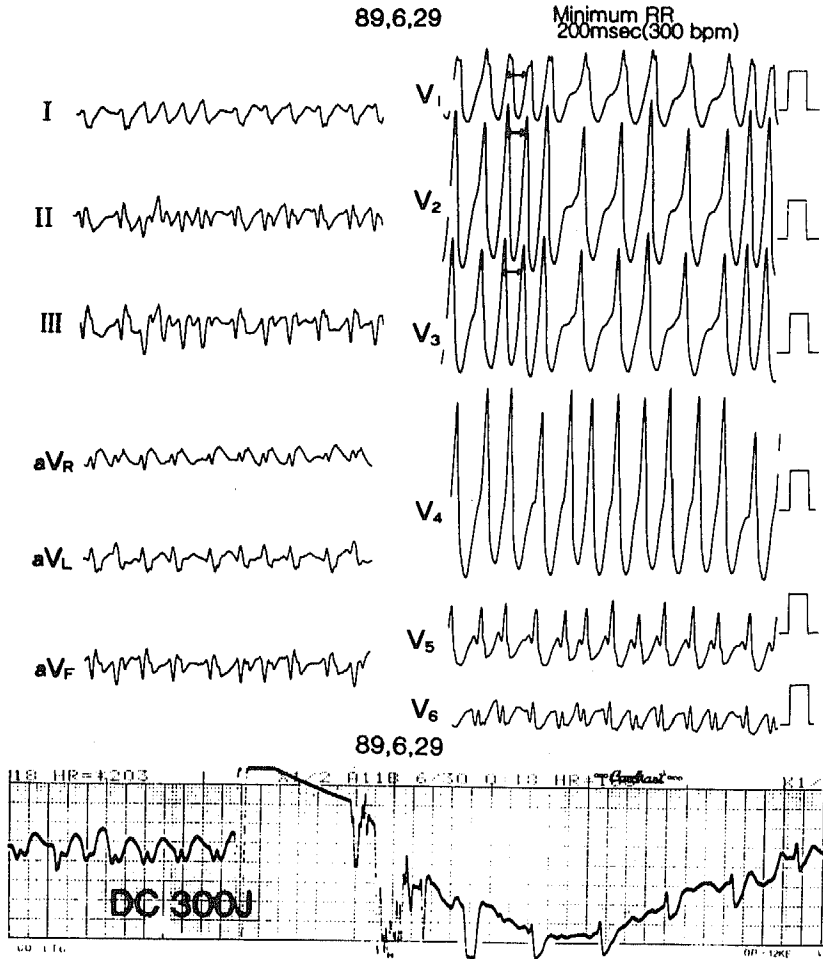


図2 自然発作時心電図およびモニター心電図  
 (上) →は minimum RR 200msec (300 bpm)の偽性心室頻拍 (Pseudo-VT)  
 (下) 直流除細動(DC) 300Jにて洞調律にもどった瞬間のモニター心電図

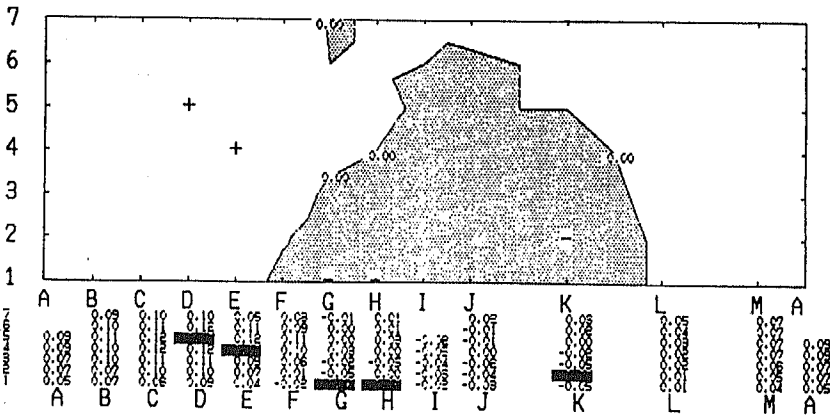


図3 体表面電位分布図  
 QRSの電位が-0.15mVを越えた時点での Potential map の極小はKの2, 極大はDの5, Eの4に認め, 左心型 WPW 症候群と診断した。

表1 Electrophysiological study

1) Sinus node function	normal
2) Atrio-ventricular node function	normal
3) His-Purkinje system	δ波のための判定不能
4) Atrium	vulnerability の指標 (conduction delay zone, fragmented activity zone, atrial repetitive zone) を認めず。しかし、臨床的には atrial fibrillation を認めた。
5) Accessory pathway	left lateral に存在 順行性：ERP 230msec 以下, 250bpm まで1:1伝導 逆行性：ERP 180msec 以下, 250bpm まで1:1伝導
6) Paroxysmal supra-ventricular tachycardia	normal pathway を順行性に, accessory pathway を逆行性に伝導する orthodromic pattern。 RV rapid pacing, HRA rapid pacing, HRA paired pacing, CS paired pacing にて誘発。 HRA rapid pacing, CS rapid pacing, LV rapid pacing にて停止可能。

ERP; effective refractory period, RV; right ventricle, HRA; high right atrium, CS; coronary sinus, LV; left ventricle

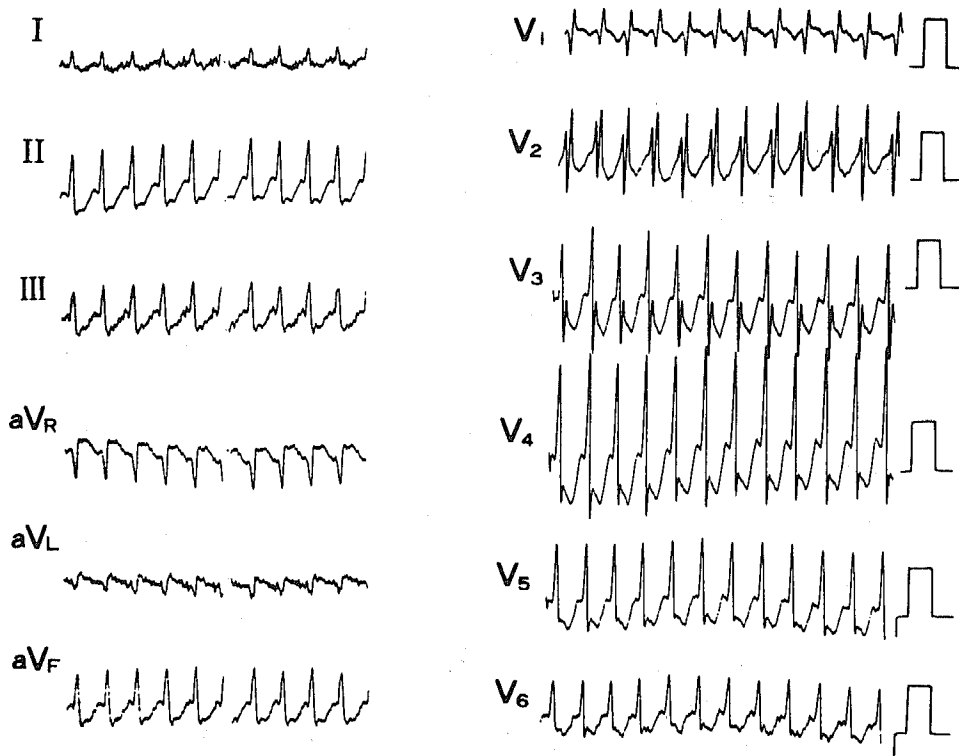


図4 誘発された発作性上室性頻拍 (PSVT)

Right ventricular rapid, high right atrium (HRA) rapid, HRA paired, coronary sinus (CS) paired pacing にて容易に誘発され, HRA rapid, CS rapid, left ventricular rapid pacing にて停止可能であった。カテーテル検査中誘発された PSVT は, 1種類のみであり, 術中に誘発された PSVT も同様の形であった。

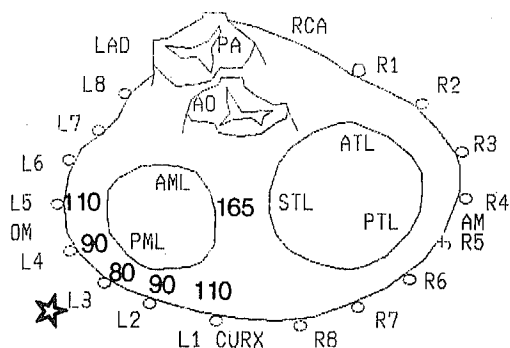


図5 心内膜カテーテルマッピング

発作性上室性頻拍(PSVT)中の心房の最早期興奮部位は☆印部位, Lの3(左室後側方)であり, 同部位に副刺激伝導路(AP)の存在が示唆された。

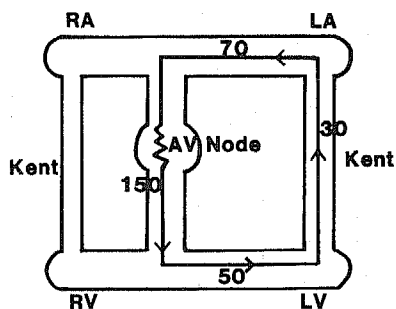


図6 発作性上室性頻拍(PSVT)中の伝導パターン

正常刺激伝導路を順行性に, 左側 AP を逆行性に伝導する orthodromic type であった。右側 AP は PSVT には関与していなかった。

RA; right atrium RV; right ventricle  
LA; left atrium LV; left ventricle

についての精査を目的に平成2年7月22日, 当科に紹介され入院となった。

現 症:身長171cm, 体重51kg。脈拍68/分(整), 血圧120/76mmHg(左右差なし)。貧血なし, 黄疸なし。表在リンパ節触知せず。甲状腺触知せず。胸部; 心拡大なし。心音および呼吸音正常。腹部; 平坦, 軟。肝脾腫なし。神経学的所見に特記すべきことなし。

入院時検査成績: 検尿, 検便, 血液検査成績に異常なし。

入院時心電図(図1の左): PQは104msecと短縮し, II, III, aVR, aVF, V<sub>2</sub>~V<sub>6</sub>にδ波を認め, Gallagher分類<sup>1)</sup>8型(left lateral)のWPW症候群と診断した。

入院時胸部X線写真: CTR40%で心拡大, 肺うっ血を認めなかった。

発作時心電図(図2): minimum RR 200msec(300bpm)(図中矢印で示す)のpseudo-VTを認め, 下段はDC 300Jにて洞調律へ復した時のモニター心電図である。

体表面電位分布図(図3): QRSの初期電位が-0.15mVを越えた時点で極小はKの2, 極大はDの5, Eの4に認め, 左心型<sup>2)</sup>のAPの存在が示唆され

た。

電気生理学的検査(表1): 洞結節, 房室結節機能は正常で, conduction delay zone, fragmented activity zone, atrial repetitive zoneは認められなかった。APの部位は, 右室ベーンシングおよび, 右室および高位右房の高頻度刺激, 高位右房および冠静脈洞の早期刺激にて誘発された発作性上室性頻拍(PSVT)(図4)時の心房最早期興奮部位所見から, 左室後側方(図5のLの3)に存在すると診断した。このAPは順行性, 逆行性ともに伝導可能でありERPはおのおの, 230msec, 180msecであった。誘発されたPSVTは, 正常刺激伝導路を順行性に左側APを逆行性に伝導するorthodromic type(図6)であった。以上よりhigh risk groupのWPW症候群と診断し, 平成2年1月25日当院第2外科にてAP切断術が施行された。

手術所見:

術中マッピング: 洞調律時の心外膜マッピングでは, 極小部位は図7の☆印部位, すなわち左室房室間溝付近(Lの21)にみられ, 左心型WPW症候群と診断された。右室ベーンシング時の心内膜マッピング(図8)では, 図中の☆印部位, Lの3(僧帽弁輪後側方)が, 最早期に興奮するが, ☆印部位, Rの1(三

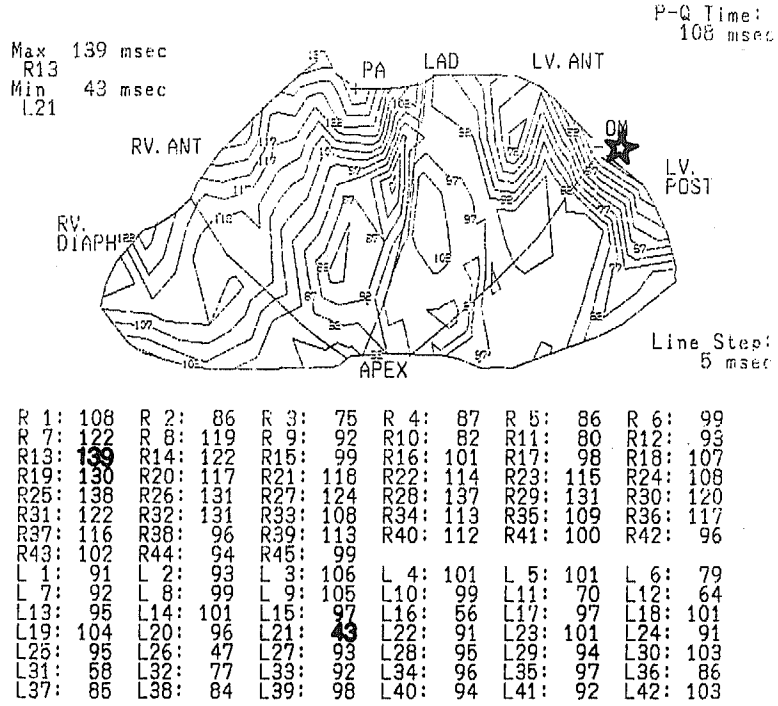


図7 術中の心外膜マッピング (洞調律時)

極小部位は☆印の部位、左室房室間溝付近 (Lの21) にみられ、左心型と診断した。

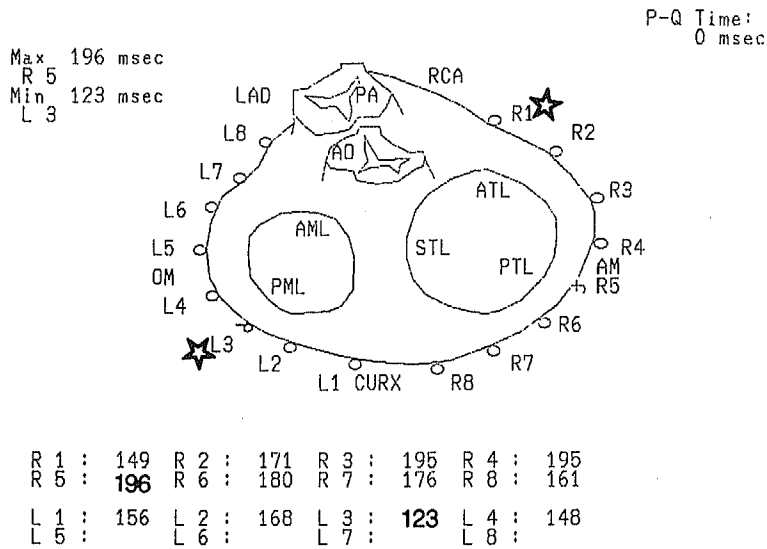
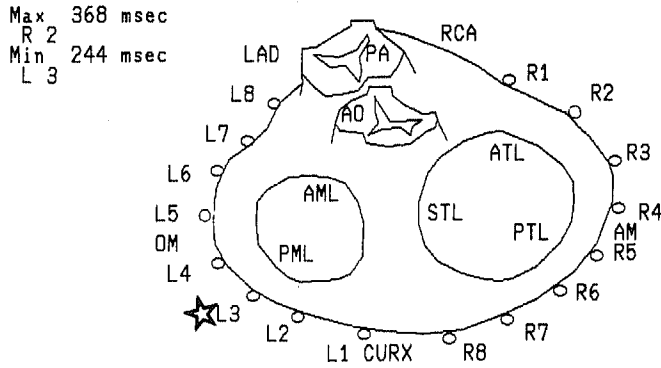


図8 術中の心内膜マッピング (右室ペースング時)

☆印部位、Lの3 (僧帽弁輪後側方) が最も早く興奮するが、☆印部位、Rの1 (三尖弁輪前側方) も149msecと通常より早く右側にもAPの存在が示唆された。



R 1 :	340	R 2 :	368	R 3 :		R 4 :	
R 5 :		R 6 :		R 7 :		R 8 :	
L 1 :	325	L 2 :		L 3 :	244	L 4 :	324
L 5 :		L 6 :		L 7 :		L 8 :	

図9 術中の心内膜マッピング (発作性上室性頻拍 (PSVT) 時)  
 PSVT 中の最早期興奮部位は、カテーテル心内膜マッピング時と同様に左室後側方 (L の 3) に存在し、右側 AP は PSVT の回路に関与していなかった。

表 2 Electrophysiological study (postoperation)

1) VA conduction	130bpm, 140bpm, 150bpm, 160bpm, 170bpm, 180bpm, 190bpm, 200bpm まで, VA は 1 : 1 伝導 (200msec)。ATP 経静脈投与にて, VA conduction は消失する。
------------------	--

VA; ventriculo-atrial, ATP; adenosine triphosphate disodium

尖弁輪前側方) も 149msec と通常より早く、このことから右側にも AP の存在が示唆された。術中も術前のカテーテル検査時と同様の PSVT (図 4) が誘発され、誘発された PSVT 中の最早期興奮部位 (☆印) (図 9) は、カテーテルマッピング時と同様に左後側方 (L の 3) に存在し、右側 AP は PSVT の回路には関与していない (図 6) と診断した。以上より左側 AP は順行性、逆行性とも伝導可能で PSVT の回路に関与しているが、右側 AP は逆伝導のみで PSVT 回路に関与していないと考えられた。

以上の検査所見より double AP と診断し、心停止下に AP を切断するため、大動脈送血、上大静脈および下大静脈の 2 本脱血とし、人工心肺を開始し、心臓を停止させた。右房切開後、経中隔的に左房に達し、僧帽弁後尖中央から postero-medial side に約 30mm 心内膜を切開し、出現した脂肪織を心室筋後壁から剝離し、続いて切開端両側に cryoablation (-80°C) を 2 分施行した。次に、三尖弁輪 membranous se-

ptum を前方より 30mm にわたって同様の手技にて脂肪織を剝離し cryoablation を施行した。心内膜閉鎖後、pump off し、心表面マッピングにて AP の切断を確認した。

術後心電図: δ 波は消失し、術後第 19 病日の PQ は 114msec と短縮していたが (図 1 の右)、第 199 病日には PQ は 148msec と正常化した。

術後電気生理学的検査 (表 2): 術後 19 病日、心室ペースングワイヤーより心室ペースングを施行した。130bpm ペースングから 200bpm ペースングまで 1 対 1 の VA conduction を認め、VA interval は 130bpm ペースング時 200msec、200bpm ペースング時も 200msec と延長しなかったが、200bpm のペースング時に adenosine triphosphate disodium (ATP) を静注すると VA conduction は消失した。以上の結果より VA conduction は正常伝導路によるものと診断した。

手術後 6 カ月経った現在、患者は抗不整脈薬の投与なしに、arrhythmic event もなく元気に生活してい

る。

### III 考 察

WPW 症候群に対する外科治療には AP の正確な部位診断と安全かつ確実な手術が要求される。手術適応、AP の部位診断、手術手技はほぼ確立している<sup>3)4)</sup>が、複数の AP が存在した場合には問題点もあり、術前に必ずしも部位診断が確実にされているとはいえない。

複数 AP 切断例は、全手術症例の 9.8~25% と高率にみられる<sup>3)5)6)</sup>ので、複数 AP の存在を念頭において WPW 症候群の診断、手術を行うことが、見落としを少なくするために大切である。

複数 AP 症例の心電図上の特徴として、①洞調律時に異なった  $\delta$  波を有する、② RR 間隔が異なり、QRS 波の後に生じる P 波の波形、出現時間の異なった tight QRS 頻拍を生じる、③洞調律時と同じ  $\delta$  波を有する wide QRS 頻拍を生じる、などが挙げられる<sup>7)</sup>。我々の症例で、術前に複数 AP の診断が行えなかった理由として、術前の心電図で  $\delta$  波の極性が変化するいわゆる double AP を疑わせる所見を認めなかったこと、および、右側 AP は逆伝導のみ可能であり PSVT 回路に関与していなかったためその存在が診断しにくかったことの 2 点が挙げられる。また、さらには、術前検査中に 1 カ所の最早期興奮部位の検出が

できたので、右室ペースング時に充分に三尖弁輪付近のマッピングを行わなかったことが、術前に複数 AP の診断ができなかったおもな理由と考えられる。同部位の充分なマッピングを行えば術前に右側副伝導路の存在を診断できた可能性はある。

術中の心表面マッピングは、鎌倉ら<sup>2)</sup>の心電図分類の左心型 WPW 症候群であり、術前診断と同じであったが、右室ペースング時の逆伝導心内膜マッピングを行うことにより、はじめて逆伝導のみ可能な第 2 の AP の存在を診断しえた。カテーテル心内膜マッピングや、術中の心外膜および心内膜マッピング時、右室ペースングによる逆伝導のマッピングを詳細に行うことが、このような複数 AP の見落としを少なくする方法と思われた。

### IV 結 語

術前診断では左心型 WPW 症候群と診断した症例に対し、術中の心外膜および心内膜マッピングにより、さらに逆行性伝導のみを有する右側 AP を認め、複数 AP を同時に切断した 1 例を報告するとともに、マッピングガイド下の AP 切断術の重要性について言及した。

なお、本例は、県下におけるマッピングガイド下 AP 切断術の第 1 例である。

### 文 献

- 1) Gallagher, J. J., Pritchett, E. L. C., Sealy, W. C., Kasell, J. and Wallace, A. J. : The preexcitation syndromes. *Prog Cardiovasc Dis*, 20 : 285-327, 1978
- 2) 鎌倉史郎, 下村克朗, 大江 透, 松久茂久雄, 豊嶋英明 : 体表面電位図による WPW 症候群の副伝導路存在部位の推定法. *心電図*, 4 : 439-444, 1984
- 3) 岩 嵩, 笠原善郎 : 不整脈の外科所療. *呼と循*, 35 : 391-398, 1987
- 4) Cox, J. L. : The status of surgery for cardiac arrhythmias. *Circulation*, 71 : 413-417, 1985
- 5) Gallagher, J. J., Sealy, W. C. and Cox, J. L. : Results of surgery for preexcitation caused by accessory atrioventricular pathways in 267 consecutive cases. In: Josephson, M. E. and Wellens, H. J. L. (eds.), *Tachycardias: Mechanisms, Diagnosis, Treatment*, pp. 259-269, Lea and Febiger, Philadelphia, 1984
- 6) Kramer, J. B., Corr, P. B., Cox, J. L., Witkowski, F. X. and Cain, M. E. : Simultaneous computer mapping to facilitate intraoperative localization of accessory pathways in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome. *Am J Cardiol*, 56 : 571-576, 1985
- 7) 三崎拓郎, 岩 嵩 : 不整脈の外科. 早川弘一, 比江嶋一昌 (編), *臨床電気生理学*, 第一版, pp. 379-403, 南江堂, 東京, 1988

(2. 8. 16 受稿)