Wolff-Parkinson-White (WPW) 症候群の1例

佐賀医科大学内科循環器部門

早野 元信◇ 鶴田 満浩 森 久雄
高柳 和弘 井上 純一 松尾 修三

A CASE OF WOLFF-PARKINSON-WHITE (WPW) SYNDROME (TYPE A)
WITH DUAL AV NODAL PATHWAYS

Motonobu HAYANO, MD, Mitsuhiro TSURUTA, MD, Hisao MORI, MD

Kazuhiro TAKAYANAGI, MD, Junichi INOUE, MD and Shuzo MATSUO, MD

Division of Cardiology, The Department of Internal Medicine, Saga Medical School

概要 WPW症候群に二重房室伝導経路を伴った1例を報告する。症例は49才、男子で、動悸発作の精査のためヒス束心電図による電気生理学的検査を行なった。Kent束の正伝導性の有効不応期が房室結節のfast pathwayの有効不応期より長いために、心房早期刺激法でA₁ A₂間隔を短縮させていくと、Δ波は消失しQRS波は正常化した。さらに短縮させていくと、急にA₂ H₂時間の延長 (jumping phenomenon) が認められ、房室伝導曲線でA₂ H₂時間が不連続となり、二重房室伝導経路の存在が明らかとなった。このfast pathwayからslow pathwayに移ると同時に発作性上室性頻拍が生じた。心室頻回および早期刺激法では、VA' (逆行性高位右房波) 時間が一定でKent束を逆伝導していることを示唆する所見であつた。以上より本例の発作性上室性頻拍の誘発には、二重房室伝導経路が関与し、そのreentry回路は順行性に房室結節を通り、逆行性にKent束を通ることが考えられた。

I. はじめに

最近の臨床電気生理学的検査法の進歩に伴いWPW症候群に生じた発作性上室性頻拍 (paroxysmal supraventricular tachycardia, 以下PSVTと略す) の機序が明らかにされてきている。その機序は、心房の早期興奮が起こると興奮は副伝導路を通らず正常の刺激伝導系のみを通つて房室結節から心室へ正伝導した後、心室から心房へ副伝導路を逆伝導するreentry (AV reciprocating tachycardia)が多いとされている¹⁾²⁾。今回著者らはWPW症候群に伴ったPSVTの1症例を経験し、本例の頻拍発作の誘発には、WPW症候群ではその頻度が比較的少ないとされる房室結節の二重房室伝導経路^{3)~5)} (dual AV nodal pathways, 以下

DAVNPと略す)によるreentryを認めたので、若干の考察を含めて報告する^{6)~11)}。

II. 症 例

患者： SF, 49才, 男子, 自営業。

家族歴, 既往歴： 特記すべき事なし。

現病歴： 昭和40年頃より出現した数分間の動悸発作で、昭和57年2月より発作の回数が増えはじめ、8月9日精査のため当科に入院した。

入院時現症： 身長157cm, 体重45kg, 意識清明, 脈拍は緊張良好, 調律整, 61/分, 血圧112/72 mmHg 顔結膜に貧血, 黄疸を認めない。心濁音界は正常。聴診で心雑音なし。呼吸音正常。肝脾腎は触知せず, 下腿浮腫なく神経学的異常なし。

入院時検査所見： 検尿, 血液生化学, 血清生化学検査などすべて正常範囲であつた。図1は本例の安静時心電図である。心拍数は毎分77/分, PR時間0.12秒, QRS間隔0.12秒, QRS波起始部にΔ

〔昭和58年2月4日受稿〕

本稿の要旨は第179回日本内科学会九州地方会(昭和57年11月21日)にて発表した。

S.F. 49M S57.8, 20 82-H-3

図1. 安静時心電図. PR時間は0.12秒で, QRS波起始部にΔ波を認める.

波を認め右側胸部誘導で高いR波を認めA型WPW症候群を呈した.

III. 電気生理学的検査法

Scherlagら¹²⁾の方法に準じて右大腿静脈より穿刺法にて4極の電極カテーテル(6F)を透視下に心腔内に入れ, 1本はヒス束電位の記録に用い, 他の1本は右心耳に留置し, 遠位双極電極で高位右房電位記録を行ない, 近位双極電極で右房刺激を行なった. 本例では電極カテーテルの冠静脈洞への挿入が困難で左房電位は記録できなかった. また体表面心電図のI, aVF, V₁誘導を上記心腔内心電図と同時に記録した. 右室刺激はヒス束電位記録用カテーテルをさらに右室心尖部に挿入して行なった. 高位右房と右室心尖部より頻回刺激と早期刺激を行なった. 頻回刺激法はペーシング頻

度を自己心拍数よりやや早い頻度から開始し, 10~15/分ずつ漸増し, Mobitz type IIの房室あるいは室房ブロックが生じるまで増加させて行なった. 早期刺激法は基本心周期(basic cycle length, 以下BCLと略す)8拍目(Stimulus 8, St₈と略す)までの基本刺激の後, 連結期をBCLより10~20 msecずつ短縮させた9拍目(stimulus 9, St₉と略す)の早期刺激を与えて行なった. 基本刺激(S₁~S₈), 早期刺激(S₉)で生じた右房電位, ヒス束電位をそれぞれA₁, A₂, H₁, H₂, V₁, V₂とし逆伝導で生じた右房電位をA'とした. 得られた電位はシーメンスエレマ社の多用途監視記録装置(シーレグシステム)で40Hz以下, 500Hz以上の周波数域を除いて増幅し, 体表面心電図とともに100 mm/秒の紙送り速度でインクジェット式レコーダー(シーメンスミンゴグラフ, Siemens-Elema 804)を用いて記録した. 右房および右室からの電気刺激は日本光電製Cardiac Stimulator SEC-2102を用い, 刺激幅1.5 msec, 閾値の約2倍の強さで行なった.

IV. 結 果

1) 安静時ヒス束心電図. 安静時ではPA時間35 msec, A-H時間60 msecと正常範囲で, H波はΔ波と同時に出現していた.

2) 心房早期刺激法. 心房早期刺激法では, BCL 500 msecで連結期A₁A₂が図2上段で示す340 msecから図2下段で示す330 msecと10 msec短縮した時, Δ波は消失しこれはKent束が有効不応期に達したことによりQRS波は正常化したと考えられた. すなわちKent束の有効不応期は330 msecであった. さらに10 msecずつA₁A₂を短縮させ, 図3上段のA₁A₂ 280 msecではA₂H₂間隔146 msec, H₁H₂間隔は345 msecであった. 下段で示す10 msec短縮したA₁A₂ 270 msecでは, A₂H₂間隔235 msec, H₁H₂間隔426 msecとA₁A₂ 260 msecの場合に比しそれぞれ89 msec, 81 msecの有意な延長(jumping phenomenon⁶⁾)を生じた. すなわち房室伝導曲線が不連続となつた事を示しており, 正常の房室伝導は房室結節内の不応期が長く伝導速度の速いfast pathwayから不応期が短く

図2. 心房早期刺激法. BCL 500msecで、上段は連結期340msec、下段は330msecの場合の記録である。説明は本文参照。BCL: basic cycle length (基本心周期), HRA: high right atrial electrogram (高位右心房電図), A₁: 基本心周期で右房刺激した心房波 (S₁~S₈による心房波) A₂: 基本心周期に続く心房早期刺激による心房波 (St₉による心房波), H₁ (H₂), V₁ (V₂) は、基本刺激 (早期刺激) によるヒス束、心室の各電位をあらわす。

伝導速度の遅い slow pathway へ移行して DAVNP の存在が認められた^{3)~5)}。fast pathway の有効不応期は270msecで、slow pathway の有効不応期は210msecであった。またこの slow pathway に移行した後に PSVT が誘発され、echo zone は220~270msecであった。本例では PSVT 時の I 誘導の陰性 P 波は必ずしも明らかなものではなかった。

3) 房室伝導曲線. 図4は本例の房室伝導曲線で

図3. 心房早期刺激法. 上段から下段へ A₁A₂ を280 msec から270 msec に短縮した所、A₂ H₂ は146 msec から235 msec へと89 msec の有意な延長を生じ、発作性上室性頻拍が誘発された。説明は本文参照。

ある。BCL 400, 500, 600 msec の3段階で行なったものをまとめたものである。いずれの BCL でも Kent 束の有効不応期が房室結節を通る正常伝導路の不応期より長く、連結期を短くしていくと Δ 波は消失した。その後房室伝導曲線の不連続が認められ DAVNP が診断された。特に BCL 400, 500 msec では DAVNP を認めるとともに、PSVT も誘発された。

4) 心房頻回刺激法. 右房の頻回刺激ではペーシング頻度180/分で Δ 波が消失し、正常 QRS 波形を示した。ペーシング頻度210/分~240/分で AH の Wenckebach 型房室ブロックとなり、260/分で Mobitz II 型の房室ブロックを認めた。この結果、房室結節を通る正常の房室伝導能は良好と考えられた。

5) 右室早期刺激法. ヒス束心電図上の逆行性低

図4. 房室伝導曲線。黒丸印はAe (心房エコー)を示す。A₁A₂を短縮させるとまずΔ波が消失し、その後jump現象が生じ二重房室伝導経路が認められた。説明は本文参照。

位中隔側右房波立上がり不明瞭なので、逆行性高位右房波A₂までの室房伝導時間V₂A₂を計測した。図5にV₁V₂間隔490msec, 400msec, 300msecの時の実例を示している。V₂A₂時間はそれぞれ152msec, 162msec, 162msecと連結期を短縮させても有意な延長を認めなかった。図6に本例の室房伝導曲線を示す。図5の実例で示したように連結期を短縮してもV₂A₂時間は170msecをこえず一定であった。Kent束の逆行性有効不応期は280msecであった。

6) 右室頻回刺激法。110/分から220/分までの右室ペースング頻度では室房伝導時間は一定であった。

V. 考 案

WPW症候群とDAVNPの合併例は少なく、外

図5. 右室早期刺激法。BCL 500msecで上段から下段へ連結期V₁V₂をそれぞれ490msec, 400msec, 300msecと短縮させた時の室房伝導時間V₂A₂'を示している。A₂'はヒス束心電図上のA'の立上がりが見えないうので、HRAのA₂'で室房伝導時間を測定した。説明は本文参照

図6. 室房伝導時間。右室早期刺激で室房伝導時間が一定である。説明は本文参照。

村ら¹¹⁾は36例中2例(6%), Fukataniら¹³⁾は55例中3例(5%), Sungら⁹⁾は潜在性WPW症候群を含

めたWPW症候群67例中8例(12%, この8例中5例がWPW症候群であつた。)と報告している。電気生理学的検査法を用いてWPW症候群に伴ったDAVNPを証明するためには、Kent束の順行性有効不応期がfast pathwayの有効不応期より長いことが必要である。一般にはKent束の有効不応期がfast pathwayの有効不応期より短いことが多く、DAVNPの診断は困難である²⁰⁾。しかし本例ではKent束の不応期が長く、より短縮した早期刺激でDAVNPの存在を確かめることができた。逆にfast pathwayの不応期が長くDAVNPの確認ができなかつた例で、WPW症候群の副伝導路の切断を行なつた後初めてDAVNPを証明した例も報告されている¹⁰⁾。このようにWPW症候群のPSVTが副伝導路を介さず房室結節reentryのみによるものである場合には、副伝導路の切断は無効となるので外科的手術の適応を考える時は、房室結節reentryの合併について十分な考慮が必要であろう。次に本例のPSVTのreentry回路について考察する。本例の電気生理学的所見をまとめると、1) 心房早期刺激法でDAVNPを認め、伝導路がfast pathwayからslow pathwayに移行すると共にPSVTが生じている。2) 右室の頻回および早期刺激法で室房伝導を認めたが、今回の検査では左房電位の記録ができず逆行性心房波の興奮順序を明らかにすることができなかつた。このためPSVT時の逆伝導の心房波の興奮順序と一致するかどうか確認できなかつたが、この室房伝導時間が一定であることからこの逆伝導路はKent束を通っている可能性が強いと思われる。この室房伝導時間をPSVT時と右室早期刺激時と比較すると、心室波V波と逆行性高位右房波A'で示すVA'時間は一定で、おのおの100msec、約160msecと異なる値を示した。これは右室早期刺激法によるVA'時間には、PSVT時のreentry回路の逆伝導路に右室心尖部が含まれずreentry回路までの距離があつたためPSVT時のVA'時間より延長していることが考えられた。3) PSVT時のV波とA'波の位置関係をみると、A'波はV波より遅れてVA'時間は100msecで一定であつた。PSVT時のV波とA'波の時

間の関係をみたAkhtar¹⁶⁾、鈴木ら⁷⁾の報告によると、本例のこの所見は房室結節性reentryのVA'時間より遅れており、副伝導路を逆伝導していることを支持するものと考えられる。4) PSVT時のR-R間隔は430-375msecで、これは副伝導路の逆行性有効不応期より長く、Kent束の逆伝導が可能であることを示している。5) 左房電位の記録ができなかつたので、Kent束の心腔内電位からみた部位は明らかにすることはできなかつた。しかし標準12誘導心電図ではA型WPW症候群であり、左室側にKent束が存在することが考えられる。以上1)~5)の所見よりPSVTの誘発にはDAVNPが関与し、順伝導はslow pathwayを通り逆伝導はKent束を通るreentry回路が示唆された。これはPritchetts¹⁰⁾、外村¹¹⁾、Svenson¹⁸⁾らの症例と同様であつた。またRosenら⁹⁾はWPW症候群のPSVTの機序が房室結節性reentryによる場合、逆伝導路に副伝導路を含まない所見として以下の二つを挙げている。1) PSVT時の心拍数より遅い心拍数で副伝導路の逆伝導がなくなる。2) 伝導路の不応期がPSVT時の心周期より長い。しかしいずれも本例では認められず房室結節reentryは否定的であろう。本例ではPSVTのecho zoneが狭く、検査中に誘発されたPSVTの持続時間も短かく、現在は薬物を投与せず経過観察中である。

VI. 結 語

A型WPW症候群に二重房室伝導経路を伴った1例を報告した。本例の発作性上室性頻拍は房室結節内のslow pathwayを順行性に、副伝導路を逆行性に伝わるreentryによるものが考えられた。

文 献

- 1) Durrer D and Wellens HJJ: The Wolff-Parkinson-White syndrome. *Anno* 1973. *Europ J Cardiol* 1: 347, 1974.
- 2) Gallagher JJ, et al: The Wolff-Parkinson-White syndrome and the preexcitation dysrhythmias. Medical and surgical management. *Med Clin North Amer* 60: 101, 1976.
- 3) Moe GK, et al: Physiologic evidence for a dual A-V transmission system. *Circ Res* 4: 357, 1956.
- 4) Denes P, et al: Demonstration of dual A-V

- nodal pathways in patients with paroxysmal supraventricular tachycardia. *Circulation* 48: 549, 1973.
- 5) Wu P and Denes P: Mechanisms of paroxysmal supraventricular tachycardia. *Arch Intern Med* 135: 437, 1975
 - 6) Rosen KM: A-V nodal reentrance: An unexpected mechanism of paroxysmal tachycardia in a patient with preexcitation. *Circulation* 47: 1267, 1973.
 - 7) Mandel WJ, et al: Atrioventricular nodal reentry in the Wolff-Parkinson-White syndrome. *Chest* 68: 321, 1975.
 - 8) Amat-Y-Leon F, et al: Participation of fast and slow A-V nodal pathways in tachycardias complicating the Wolff-Parkinson-White syndrome. Report of a case. *Circulation* 55: 663, 1973.
 - 9) Sung RJ and Styperek JL: Electrophysiologic identification of dual atrioventricular nodal pathway conduction in patients with reciprocating tachycardia using anomalous bypass tracts. *Circulation* 60: 1464, 1979.
 - 10) Pritchett ELC, et al: 'Dual atrioventricular nodal pathways' in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome. *Brit Heart J* 43: 7, 1980.
 - 11) 外村洋一, 他: 副伝導路 (Kent束) と dual A-V nodal pathways の合併例について. *心臓* 14: 66, 1982.
 - 12) Scherlag BJ, et al: Catheter technique for recording His bundle activity in man. *Circulation* 39: 13, 1969.
 - 13) Fukatani M and Hashiba K: Clinical, electrocardiographic, and electrophysiological observations of dual A-V nodal pathways. *Jap Circulation J* 45: 453, 1981.
 - 14) Josephson ME and Seides SF: Clinical cardiac electrophysiology techniques and interpretations. Philadelphia, Lea and Febiger, 1979, p147.
 - 15) Wellens HJJ: Electrical stimulation of the heart in the study and treatment of tachycardias. Baltimore, University Park Press 1971, p71.
 - 16) Akhtar M, et al: Antegrade and retrograde conduction characteristics in three patterns of paroxysmal atrioventricular junctional reentrant tachycardia. *Amer Heart J* 95: 72, 1978.
 - 17) 鈴木文男, 他: 機序の異なる発作性“上室”性頻拍の電気生理学的特徴, 房室結節リエントリーおよび副伝導路を介するリエントリー性頻拍. *心臓* 13: 1090, 1981.
 - 18) Svenson RH, et al: An electrophysiologic approach to the surgical treatment of the Wolff-Parkinson-White syndrome. *Circulation* 49: 799, 1974.
 - 19) Narula OS: Retrograde preexcitation. Comparison of antegrade and retrograde conduction intervals in man. *Circulation* 50: 1129, 1974.
 - 20) Pritchett ELC, et al: Determinants of the antegrade echo zone in the Wolff-Parkinson-White syndrome. *Circulation* 57: 671, 1978.