

徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックの1症例

清水祥子¹ 加藤孝和^{2*} 辻村吉紀³ 佐々木嘉彦³

間欠性の伝導障害は通常頻脈依存性で、第3相ブロックと呼ばれる。これに対し、非常にまれではあるが、不応期とは関係なく長い間隔で次の刺激が到達した時にブロックを生じるものを第4相ブロックという。その機序はまだ十分に解明されていないが、不顕性拡張期脱分極により低脱分極の状態になると、次に到達した刺激に十分反応できずブロックを生じると考えられている。われわれは、60歳代男性、WPW症候群において、心房期外収縮および非伝導性心房期外収縮の後に最長2.30秒のRR間隔に対し副伝導路の順行性ブロックを認め、徐脈依存性副伝導路順行性ブロックと診断した。本例は副伝導路内の自動能による房室解離も認めており、第4相ブロックの機序を考えるうえで有用な症例と考え、過常期伝導などとの鑑別において、考察的観点から報告した。

(心電図, 2021; 41: 140-146)

I. はじめに

間欠性の伝導路ブロックは正常の刺激伝導系においても、副伝導路においても頻脈依存性であることが非常に多い。不応期長より長い間隔で次の刺激が到達すると伝導するが、不応期長より短い間隔で次の刺激が到達すると伝導しない、つまり、ブロックを生じることが通常の間欠性ブロックであり、頻脈依存性・第3相ブロックとよばれる。これに対し、不応期長より明らかに長い間隔で次の刺激が到達した時でもブロックが生じる、徐脈依存性・第4相ブロックといわれる現象がまれにあり、間欠性脚ブロックなどとして報告されている^{1), 2)}。しかし、副伝導路に関しては、徐脈依存性と診断されたが実際は違っていたとの報告はあるが^{3), 4)}、徐脈依存性副

伝導路ブロックの報告は Ajmaline 投与下の報告⁵⁾を認めるのみで、生理的状态での徐脈依存性副伝導路ブロックは、われわれが知る限り、これまでに報告されていない。

今回、徐脈依存性副伝導路順行性ブロックと診断し得た症例を経験したため、その機序に関する考察を交えて報告する。

II. 症 例

症例は60歳代男性。脈拍の結滞を訴えて受診した。頻脈発作を示唆する動悸の訴えはなかった。胸部理学的所見、胸部X線検査では異常を認めなかった。12誘導心電図では、間欠性WPW症候群を認めた(図1)。

図1にI～III誘導、aV_R～aV_F誘導、V₁～V₃誘導、

¹滋賀医科大学医学部附属病院検査部(〒525-2192 滋賀県大津市瀬田月輪町), ²かとう医院, ³神吉医院

*は責任者を示す

Keywords: 間欠性 WPW 症候群, 徐脈依存性ブロック, ケント束調律

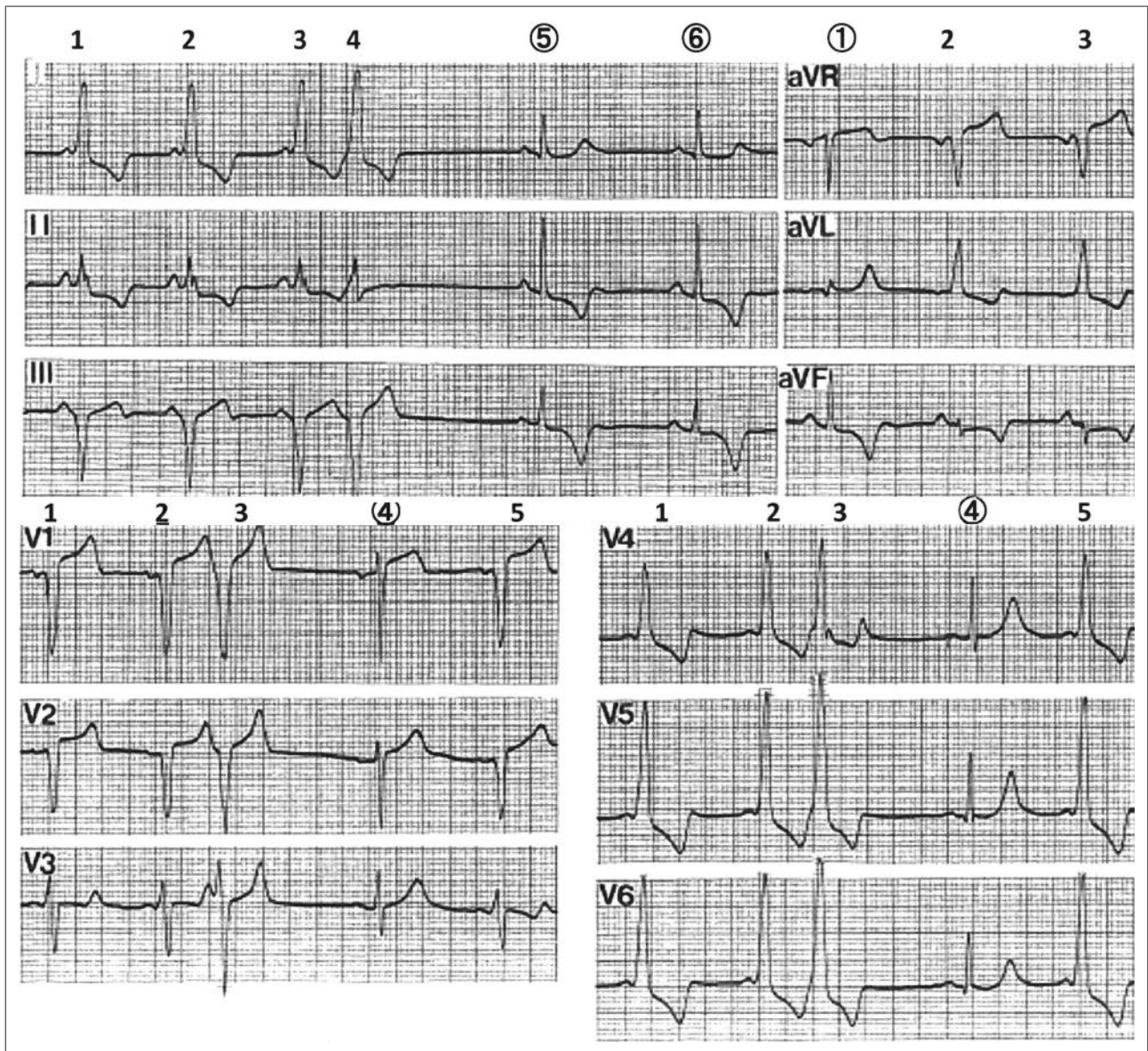


図1 12誘導心電図

I～Ⅲ誘導, aV_R～aV_F誘導, V₁～V₃誘導, V₄～V₆誘導の3素子ごとの同時記録. 間欠性 WPW 症候群および心房期外収縮が認められる.

V₄～V₆誘導の3誘導同時記録を示す. デルタ波の見られない心拍, I～Ⅲ誘導の第5, 6拍, aV_R～aV_F誘導の第1拍, V₁～V₃誘導の第4拍, V₄～V₆誘導の第4拍では, Ⅱ, Ⅲ, aV_F誘導に陰性 T波を認めるが, 異常 Q波はなく, 胸部誘導に ST-T 変化も認めない. また, PR 間隔 0.18 秒, QRS 幅 0.08 秒と正常範囲内であった.

一方, I～Ⅲ誘導の第1, 2拍, aV_R～aV_F誘導の第2, 3拍, V₁～V₃誘導の第1, 2, 5拍, V₄～V₆誘導の第1, 2, 5拍は P波の終末部分から立ち上がるデルタ波を認め, 幅広い WPW 波形を呈していた. PR 間隔は 0.12 秒と短く, QRS 幅は 0.14 秒と広がった.

また, I～Ⅲ誘導の第4拍, V₁～V₃誘導の第3拍, V₄～V₆誘導の第3拍は幅広い QRS を呈するが, V₂

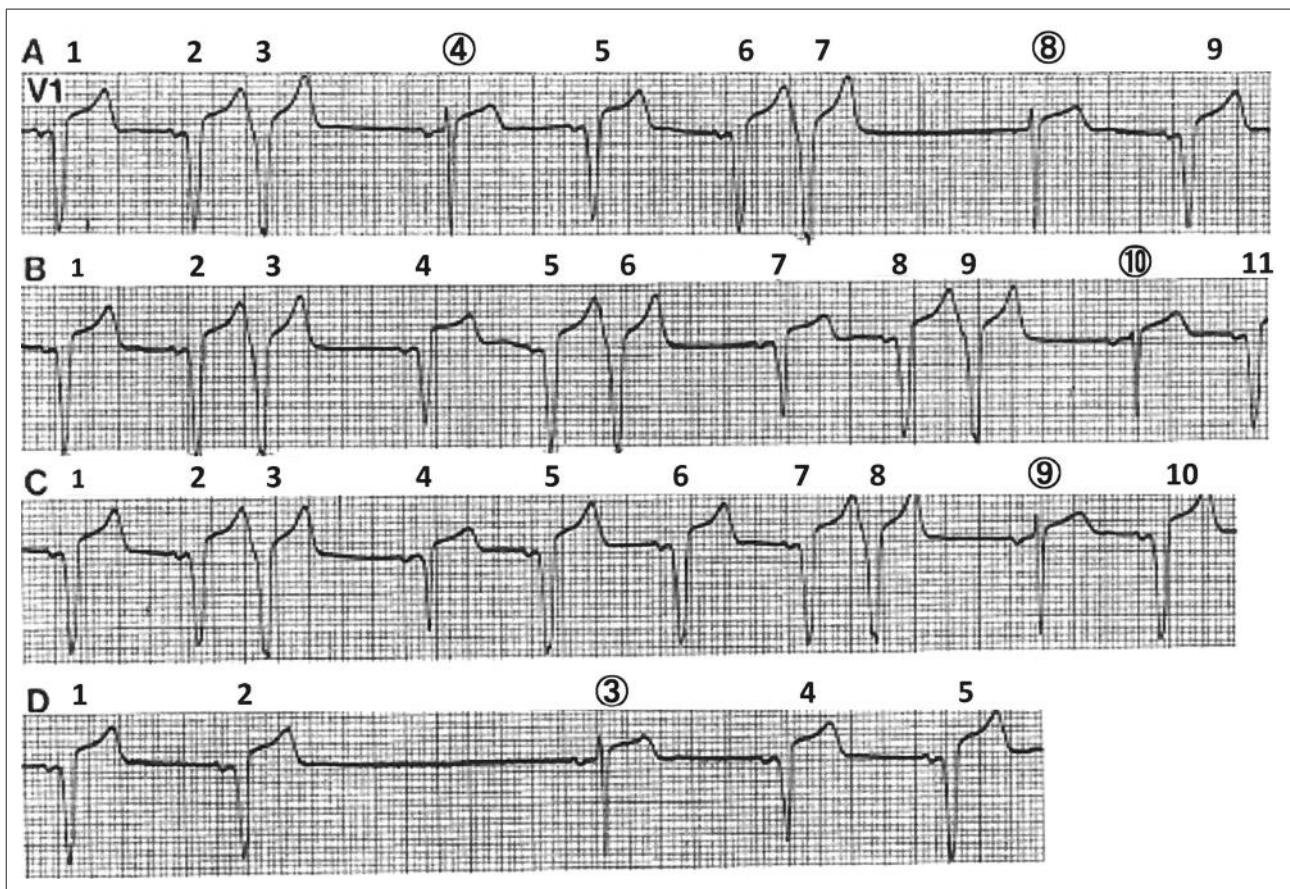


図2 PAC後の洞性収縮の徐脈依存性副伝導路順行性ブロック

- A: PAC後, 洞性収縮が正常QRSになる場合.
 B: PAC後, 洞性収縮がWPW波形の場合.
 C: PAC後, 洞性収縮が小さなデルタ波を示す場合.
 D: 非伝導性心房期外収縮後, RR間隔2.30秒の洞性収縮が正常QRSとなる場合.

誘導の第2拍のT波に心房期外収縮(以下, PAC)を示唆するノッチを認め, これらを挟むPP間隔は不完全代償性休止期になっていることから, PACと診断した. このPACの幅広いQRS波形は, 早期興奮を伴う洞性収縮時QRS波形と近似し, 異所性P波の興奮が房室結節よりも副伝導路を順行性に伝導した影響がより強いと考えられた.

なお, 本人の同意が得られなかったため, ホルター心電図検査は施行していない.

I~III誘導では2拍連続で正常QRSが記録されており, これ以外で正常QRSが認められるのはPACの次の洞性収縮のみであった. I~III誘導の

第4-5拍, 第5-6拍のRR間隔は1.42, 1.16秒であり, $V_1 \sim V_3$ 誘導の第3-4拍のRR間隔は1.20秒, $V_4 \sim V_6$ 誘導の第3-4拍のRR間隔は1.30秒であり, 他のRR間隔より明らかに長いRR間隔時に正常QRSが出現していた.

また, 図2Aでは第3, 7拍にPACが出現した後, 第4, 8拍に正常QRSが出現していた. その際のRR間隔はそれぞれ1.20, 1.45秒であり, 明らかに他のRR間隔に比し長く, 図1と同様であった.

心拍数が軽度増加した図2Bでは, 第3, 6, 9拍PACの後, 第10拍は正常QRSが出現していたが, 第4, 7拍はデルタ波が認められた. 各々のRR間

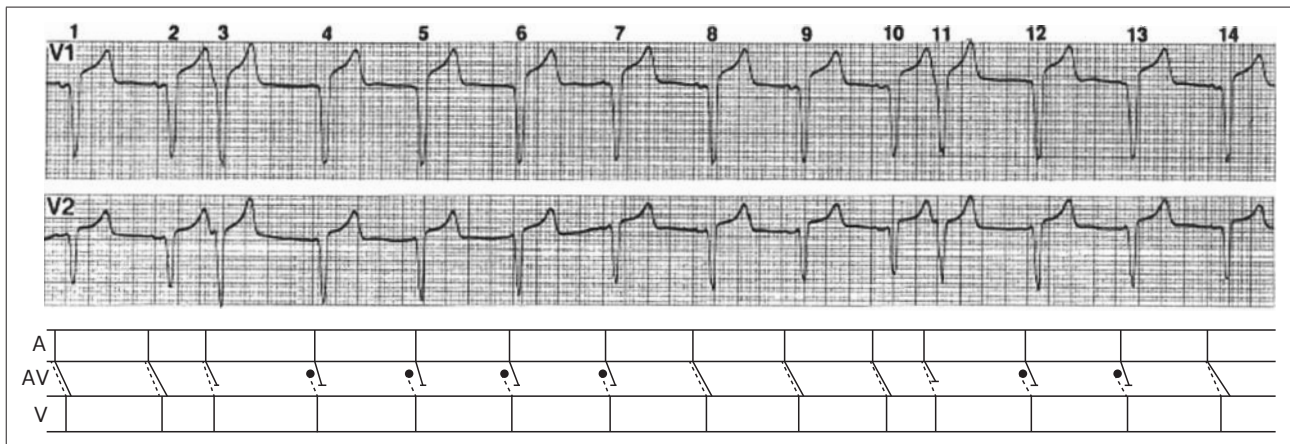


図3 洞性不整脈に伴う房室解離の際に見られたWPW波形の異所性調律

第4～7、12、13拍は異所性調律であるが、基本洞性収縮と同様のWPW波形を呈した。下の解析図において、実線は正常房室伝導系の伝導、点線は副伝導路の伝導を示す。●印はAV欄に記しているが、副伝導路内の異所性自動能である。

A：心房，AV：房室接合部，V：心室

隔は、すべて1.03秒である。第3-4拍、第6-7拍においてデルタ波-デルタ波間隔を計測したのに対し、第9-10拍においてはデルタ波-R間隔を計測しており、第10拍にデルタ波を想定すると、0.06秒前に始まるデルタ波がブロックされたと考えられ、RR間隔の長短の関係が逆になっている。つまり、RR間隔1.03秒付近が臨界RR間隔と考えられた。

図2Cでは、第3、8拍にPACが出現し、第9拍はRR間隔1.07秒で正常QRSが出現しているのに対し、第4拍はRR間隔1.02秒で小さいデルタ波が出現していた。これらから、副伝導路のブロックはall or nothingではなく、多段階連続的であることが考えられる。

図2DはRR間隔2.30秒において正常QRS波形で、これは副伝導路の順行性ブロックが生じたことを示す。長いRR間隔が生じた機序については、まず洞房ブロックが考えられるが、第2拍のT波頂点にノッチの存在が疑われることから、PP間隔0.47秒で非伝導性PACが出現した可能性が高い。他の記録に比して明らかに徐脈となっており、ほぼ同じ連結期でPACが出現していたとも、あるいはAshman現象により副伝導路・正常伝導路ともに第3相ブロックを生じていたとも考えられる。

図3にV₁、V₂誘導同時記録を示す。第3、11拍はPACであり、この後、第4～7拍および第12、13拍の前に洞性P波はあるが、PR間隔が第1、2拍、第8-10拍のPR間隔より短縮しており、洞性収縮ではないと考えられる。幅広いQRSが0.88秒で規則正しく出現し、第1、2拍および第8、9拍の早期興奮を伴う洞性収縮と同じQRS波形のように見えるが、前者は後者に比しQRS幅がやや長い。これは、後者が正常房室伝導路経由の興奮と副伝導路経由の興奮との融合収縮であるのに対し、前者は副伝導路内の異所性興奮単独の心室脱分極であるためと考えられる。これらの早期興奮を伴う洞性収縮では、デルタ波がP波の終末部から立ち上がることから、副伝導路は心房-心室間、すなわちKent束と考えられ、この異所性調律はKent束調律と考えられた⁶⁾。

以上から、徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックの機序を考察するうえで有用な所見と考えた。

Ⅲ. 考 察

1. 徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックの診断について

図1のI～III誘導の第5、6拍は連続して洞性P波がPR間隔0.18秒で伝導し、その結果生じた正常

QRSは、副伝導路の順行性ブロックを示している。これらの拍は、第1-2拍のRR間隔0.81秒より明らかに長いRR間隔1.42, 1.16秒で出現しており、徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックと診断した。期外収縮出現後の洞性収縮が正常QRSであることも、長いRR間隔によって副伝導路が順行性ブロックされたと考えた。また、図2Dの第3拍は2.30秒と長いRRの後、洞性P波がPR間隔0.18秒で伝導し、正常QRSが生じていることも、徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックによると考えられた。

清水らは間欠性WPW症候群患者35例の電気生理学的検査の結果を分析し、間欠性WPW症候群を4群に分類している⁷⁾。そのなかで、一部のゾーンでデルタ波を示し、それより長いRR間隔でデルタ波が消失した後、さらに長いRR間隔で再びデルタ波を示す(accordion effect)2例をII群とし、はじめのゾーンを過常期伝導、それより長いRR間隔の反応を頻脈依存性間欠性副伝導路ブロックとした。本例のように、一部のゾーンでのみデルタ波を示す5例をIV群としている。本例は、RR間隔1.03秒より長いRR間隔ではデルタ波を認めず、PP間隔0.47秒で出現したPACでは正常伝導路のみならず、副伝導路もブロックされていることから、このIV群に近似しているが、以下の点で明らかに異なる。

まず、清水らの検査は基本周期を0.50秒から0.75秒に設定したうえでの心房早期刺激法であり、これより長いRR間隔での現象については比較できない点が挙げられる。清水らも述べているが、過常期伝導を伴う頻脈依存性間欠性WPW症候群の一部を見ている可能性がある。また、副伝導路の過常期伝導については、清水らの順行性過常期伝導⁷⁾、池主らの逆行性室房伝導における過常期伝導の報告⁸⁾があるが、本例では非常に長い過常期伝導であり、さらに長いRR間隔で再び副伝導路順行伝導が回復する可能性も否定はできない。清水らが指摘するように、ホルター心電図などを含めた総合的な診断が必要ではあるが、本例はRR間隔が1.03秒から2.30秒に延長したことで生じる徐脈依存性の副伝導路順行

性ブロックであり、これを過常期伝導で説明するのは非常に困難である。また、本例はPrzybylskiらのようにAjmaline投与下の現象⁵⁾を示しているものでもない。

加藤らは洞房ブロック、房室ブロックに間欠性WPW症候群を合併した症例において、長いRR間隔の後に出現した洞性収縮でのデルタ波の有無を検討し、洞房ブロック症例では最長2.29秒、房室ブロック症例では最長2.22秒のRR間隔の後の洞性収縮でデルタ波の存在が確認されたと報告している⁹⁾。この報告を踏まえると、本例においてRR間隔2.30秒でデルタ波を認めなかったことは、徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックと診断できる根拠になると考えられる。

2. 徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックの機序について

副伝導路の不応期長より長い間隔で次の刺激が到達すれば伝導されるが、不応期長より短い間隔で次の刺激が到達すると伝導されない現象は、頻脈依存性・第3相ブロックとよばれる。一方、不応期長よりも明らかに長い間隔で次の刺激が到達した時に生じるブロックについては、間欠性脚ブロックとして報告されており、徐脈依存性・第4相ブロックとも呼ばれる^{1), 2)}。これは、脚の中で拡張期脱分極が生じると膜電位が浅くなり(hypodepolarization)、上位から到達した刺激に対して有効に反応せずブロックを生じていると考えられている。しかし、副伝導路に関して、このような徐脈依存性ブロックの報告はわれわれが知る限り見当たらず、その機序についても脚ブロックと同様に第4相ブロックと考えてよいのかは明らかでない。それでも本例では、図3に示す房室解離の心電図からも想定されるように、副伝導路(ケント束)内に、第4相ブロックを生じうる不顕性(閾値下)の拡張期脱分極のみならず、興奮閾値を超えて亢進した自動能を生じうるような拡張期脱分極の存在が強く示唆された。

3. 鑑別診断

長いRR間隔の後に幅狭いQRSが出現した場合で

も、洞性P波の伝導によるものではなく房室接合部から出現した補充収縮であれば、副伝導路を介することなく心室に伝導するため、幅狭いQRSが出現することもありうる。しかし、図1でI～III誘導の第5、6拍、V₁～V₃誘導の第4拍、V₄～V₆誘導の第4拍には洞性P波が見られること、PR間隔0.18秒の房室伝導時間から補充収縮の可能性はないと考えられた。また、図2Dの第3拍もPR間隔0.18秒で洞性P波が認められ、房室接合部補充収縮の可能性は否定された。また、図2Aの第8拍については、期外収縮後にペースメーカーシフトとみられる異所性P波が出現しているが、デルタ波は認められず、徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックが生じたと考えられた。

次に、本例では異所性P波が出現した直後にデルタ波が出現しているため、異所性P波の確認は困難である。しかし、図1におけるV₂誘導の第2拍のT波頂点のノッチ、図2Bにおける第2、5拍のT波頂点のノッチなどは比較的明瞭であり、不完全代償性休止期となっていること、期外収縮のQRS波形が基本の早期興奮を伴う洞性収縮と酷似していることなどから、心室期外収縮の可能性は除外できると考えられる。それらの幅広いQRS波形が心室期外収縮と仮定しても、長い休止期の後に正常QRSが出現していることから、徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックの可能性は十分にある。

最後に、図3の第4～7、12、13拍がケント束調律ではなく、異所性心室自動能亢進である可能性については、QRS波形がやや幅広く早期興奮を伴う洞性収縮と同じ基本波形であることから否定的であり、ケント束調律が妥当と考えた。これらより、副伝導路内に拡張期脱分極を呈する細胞群の存在が示唆され、それらの不顕性脱分極が長いRR間隔の後に到達し、洞性刺激がブロックされたと考えた。

4. 本論文の限界

本例では徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックの機序を理論的にみて推察したが、観血的な心臓電気生理学的検査を行っていないため、図3の第4～7

拍、第12、13拍がケント束調律であると確定できないことから、徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックの機序もケント束における不顕性拡張期脱分極によるものとは確定できない。

IV. 結 語

PACが多発する間欠性WPW症候群において、PACの不完全代償性休止期にRR間隔が1.03秒より長くなると副伝導路順行性ブロックが生じ、正常QRSが出現した症例を経験した。副伝導路内の異所性自動能による房室解離も認め、副伝導路内の不顕性拡張期脱分極が徐脈依存性の副伝導路順行性ブロックの機序として関与していると考えられたことから、非常に稀な症例と考え、報告した。

謝辞

滋賀医科大学情報総合センター・医療情報部・循環器内科の芦原貴司先生にご助言賜りましたことを深謝します。

【文 献】

- 1) Rosenbaum MB, Elizari MV, Lazzari JO, et al : The physiological basis of intermittent bundle branch block. In: Second Symposium on Cardiac Arrhythmias. Edited by Dreifus LS & Likoff W. p349-361. Grune & Stratton, New York and London. 1973
- 2) Rosenbaum MB, Lazzari JO, Elizari MV : The role of phase 3 and phase 4 block in clinical electrocardiography. In : Wellens HJJ, Lie KI, Janse MJ, eds. The Conduction System of the Heart. Philadelphia. Lea & Febiger, 1976 : 126-144
- 3) Kinoshita S, Katoh T : Apparent bradycardia-dependent block in the accessory pathway in Wolff-Parkinson-White syndrome. J Electrocardiol, 1998 ; 31 : 151-153
- 4) 加藤孝和, 安田隆三郎, 木下真二, ほか : 徐脈依存性の様相を呈した間歇性WPW症候群の1症例. 滋賀医学, 2001 ; 23 : 72-77
- 5) Przybylski J, Chiale PA, Quinteiro RA et al. : The occurrence of phase-4 block in the anomalous bundle of patients with Wolff-Parkinson-White syndrome. Eur J Cardiol, 1975 ; 4 : 267-280
- 6) Lerman BB, Josephson ME : Automaticity of the Kent

- bundle : Confirmation by phase 3 and phase 4 block. J Am Coll Cardiol, 1985 ; 5 : 996-998
- 7) 清水渉, 大江透, 金子敬子, ほか : 間歇性 WPW 症候群患者の臨床電気生理学的検討. 心電図, 1988 ; 8 : 773-778
- 8) 池主雅臣, 相澤義房, 田村真, ほか : Kent 束の室房伝導に過常伝導と潜伏伝導を認めた顕性 WPW 症候群の一例. 心電図, 1991 ; 11 : 215-218
- 9) 加藤孝和, 木下真二, 辻村吉紀, ほか : 徐脈性不整脈に合併した間欠性 WPW 症候群. 滋賀医学, 2011 ; 33 : 29-35