

グラフ 心電図 ECG の読み方(9)

早期興奮症候群・WPW 症候群

渡 邊 英 一*

はじめに

Wolff-Parkinson-White syndrome (WPW 症候群)は、人口の約 0.3%に認められ心臓早期興奮と上室頻拍を特徴とする先天性不整脈疾患である¹⁾。正常心では、心房と心室は線維輪によって電氣的に絶縁されているが、WPW 症候群は、房室結節とは別に心房と心室を直接つなぐ副伝導路(バイパス路)が存在する。成因は不明であるが、線維輪の異常発達により副伝導路が形成され、心房と心室の間の心筋組織が電気接触するといわれる。

I. 症状

多くは無症状で経過するが、頻拍発作時には動悸を自覚する。発作の開始と終了を自覚できることが多い。頻拍レートが速いとめまいや失神を引き起こす場合がある。

II. 検査所見 非発作時

心電図は(1)デルタ波、(2)PRの短縮、(3)脚ブロック(QRS幅延長)を特徴とする。デルタ波はQRS波の前のスラーで心室の早期興奮を表す(図1)。デルタ波を常時認めるものを顕性WPW症候群、一過性に認めるものを間欠性WPW症候群と呼ぶ。副伝導路は順行性(心房→心室)、逆行性(心室→心房)、あるいは、両方向性の伝導特

性を持つ。逆行性伝導のみの場合は潜在性WPW症候群と呼び、デルタ波は認めないが順方向性房室回帰性頻拍の原因となる。なお、副伝導路の部位によりデルタ波の極性やQRS波形が異なり、心電図波形から副伝導路の局在診断がある程度可能である(図2)。WPW症候群に対する自動診断アルゴリズムには過剰判定の傾向があると指摘されており²⁾、心電学の専門医間でもその診断所見の解釈をめぐって見解が分かれる場合がある(図3)³⁾。

III. 頻拍発作時

順方向性房室回帰性頻拍：心房心室間で、房室結節を順行性に、副伝導路を逆行性に旋回するリエントリー頻拍である(図4A)。頻拍レートが速く(150~220/分)、幅の狭いQRS波が規則正しく出現する。副伝導路を介した室房伝導と心房興奮により、QRSの直後に逆行性P波を確認できることがある(short RP' tachycardia)。

逆方向性房室回帰性頻拍：副伝導路を順行性に、房室結節を逆行性に旋回するリエントリー頻拍である。幅広いQRS波が規則正しくみられる。心室頻拍との鑑別が必要である(図4B)。

心房細動の合併：心房での不規則な高頻度興奮が副伝導路を介して心室に伝わるためRR間隔が不規則で、心室頻拍様の幅広いQRSを認める(図4C)。

IV. 薬物治療

無症候例に対しては通常、治療は不要である。発作時は薬物による停止を試みる。房室回帰性頻

— Key words —
副伝導路, 上室頻拍, 心房細動, カテーテルアブレーション

* Eiichi Watanabe: 藤田医科大学ばんだね病院 循環器内科教授

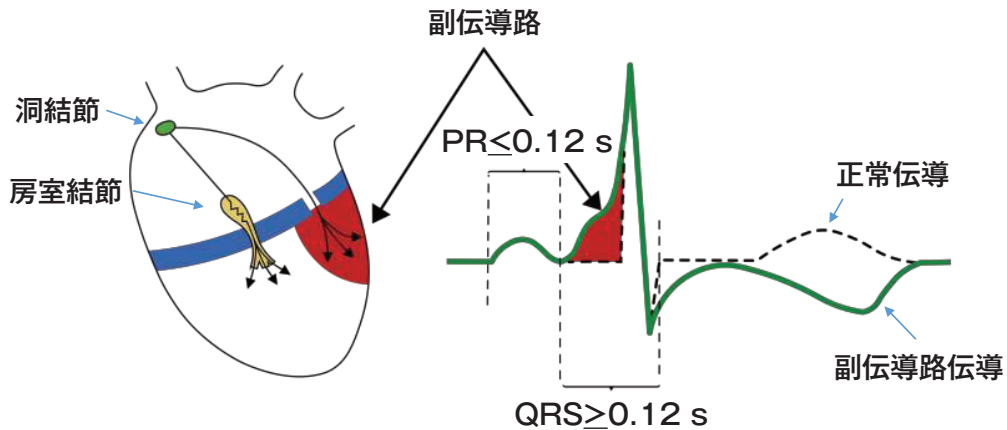


図1 房室副伝導路(いわゆる Kent 束)の心電図所見

副伝導路が房室弁輪周辺の心室基部に付着している場合は興奮が房室伝導路を介さずに心室へ早期に伝わるため、心室の早期興奮が生じ、QRS波の初期にデルタ波が形成される(赤色部分)。QRS波の後半は通常の房室伝導路による興奮と融合する。点線は副伝導路のない正常伝導波形。

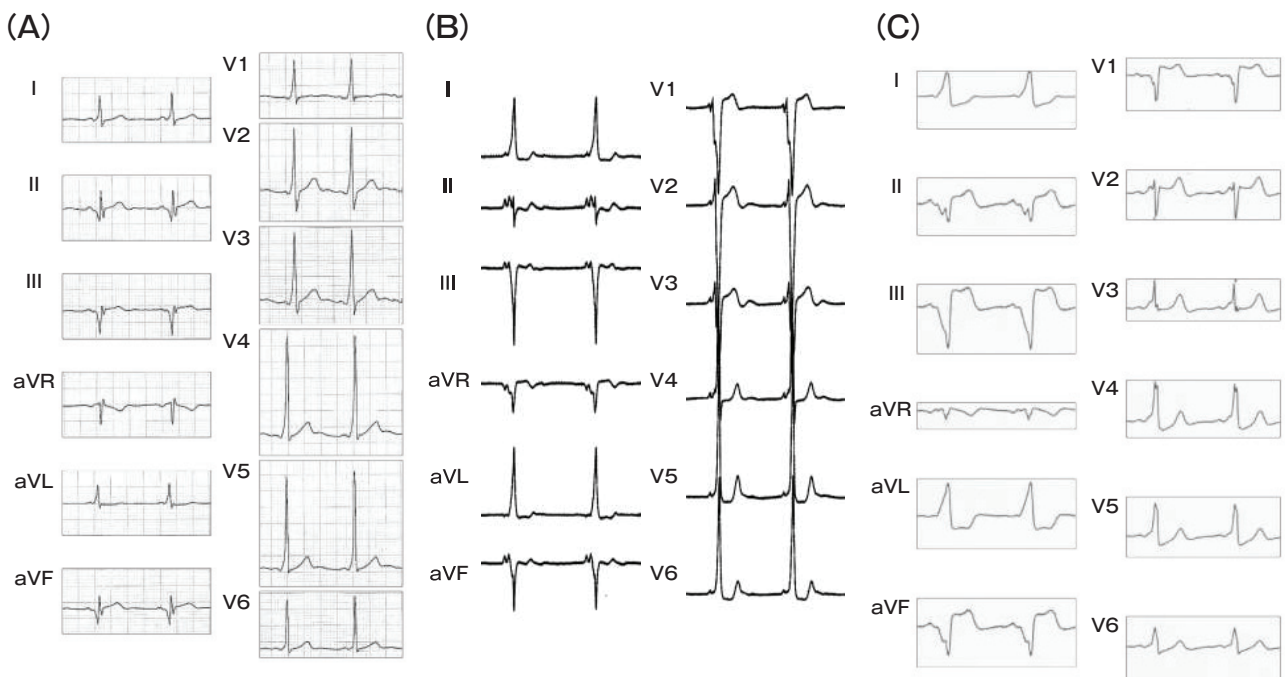


図2 WPW 症候群の12誘導心電図

(A)左房左室間の副伝導路(A型)：左室の早期興奮。V1で高いR波($R > S$)、右脚ブロック型
(B)右房右室間の副伝導路(B型)：右室の早期興奮。V1でrS型($R < S$)、左脚ブロック型
(C)心室後中隔の副伝導路(C型)：V1でQS型

(A)



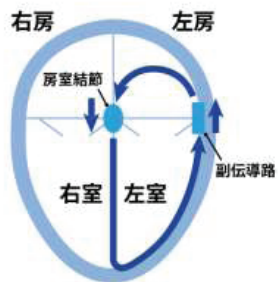
(B)



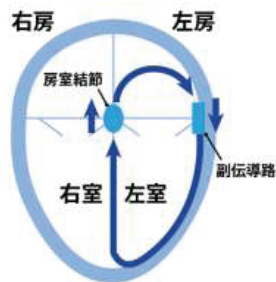
図3 WPW 症候群の自動診断

非典型的 WPW 心電図に関して、6 名の専門医による診断と自動診断の一致率が検討された。(A)すべての専門医が WPW 症候群を否定した一方で、自動診断では WPW 症候群と判定された。(B) V3～V5 に小さなデルタ波が認められるように見え、6 名中 2 名は WPW 症候群を否定的と評価し、専門医間で診断が分かれた症例であったが、自動診断では WPW 症候群と分類された。許可を得て転載。

(A) 順方向性房室回帰性頻拍



(B) 逆方向性房室回帰性頻拍



(C) 心房細動 + WPW 症候群

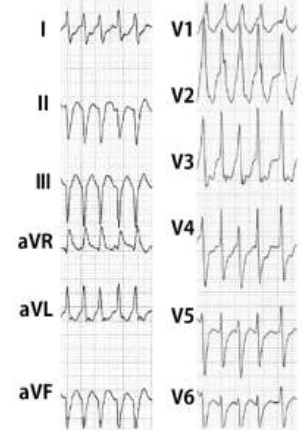
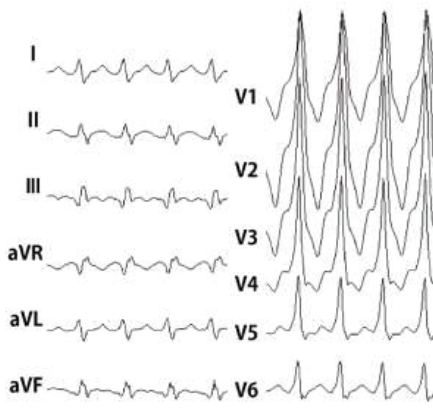
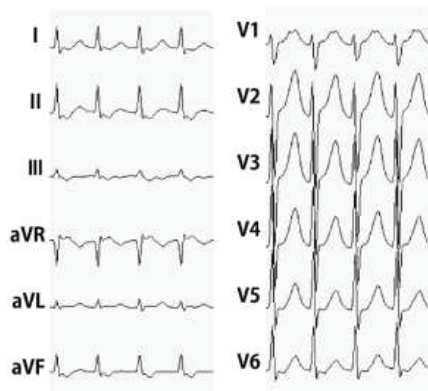
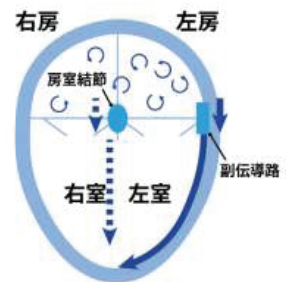


図4 頻拍発作時の 12 誘導心電図

- (A) 順方向性房室回帰性頻拍。副伝導路を介した室房伝導と心房興奮により、QRS の直後に逆行性 P 波を確認できることがある (short RP' tachycardia)。
 (B) 逆方向性房室回帰性頻拍。
 (C) 心房細動の合併：心房細動に合併する幅広い QRS 波の頻拍は、心房起源であり心室頻拍とは病態が異なるため、「偽性心室頻拍」という用語は使用すべきではない。WPW 症候群に合併する心房細動とし表現すべきである。

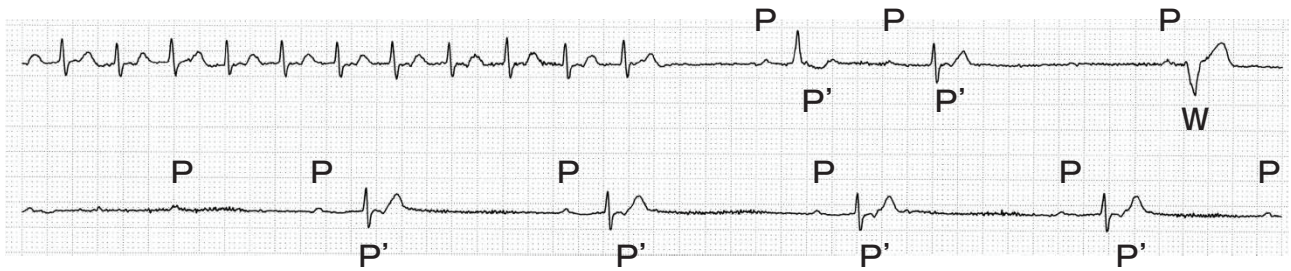


図5 アデノシン三リン酸による房室回帰性頻拍発作停止時の心電図

頻拍を停止させるためにアデノシン三リン酸を 10mg 急速静注した。頻拍は停止し、房室ブロックが発生した。QRS 幅の広い補充収縮(W)や異所性 P 波(P')も確認される。

拍(図4A, B)では、アデノシン三リン酸を 1 回 10mg から急速静注し、無効な場合は 20 mg まで増量する。しかし、無効な場合はベラパミル 1 回 2.5~10mg をゆっくり静注する。ベラパミルは陰性変力作用があるため、高度心機能低下例では使用を避ける。血行動態が不安定な場合は速やかに電氣的除細動を行う。心房細動合併例(図4C)では、房室伝導抑制薬(ジギタリス、ベラパミル、アデノシン三リン酸など)が頻拍の悪化を招く可能性があるため使用禁忌である。頻拍発作の予防には、副伝導路伝導を抑制するフレカイニドのような Na チャネル遮断薬を使用する。発作の頻度が高く、自覚症状が強い場合は房室伝導抑制薬も併用する⁴⁾。

V. カテーテルアブレーション治療

副伝導路を標的としたカテーテルアブレーションは、93~95%という高い成功率を示し、重篤な合併症の発症率も 2~3%と比較的低い⁵⁾。各国の診療ガイドラインでは、有症候性例に対して本治療をクラス I として推奨している^{5,7)}。再発率は 8%と報告され⁵⁾、右側副伝導路は左側に比べてやや治療成績が劣る。さらに、右側顕性副伝導路は、ヒス・プルキンエ系に先行して右室または中隔基部を脱分極させることで、心室同期を障害し左室駆出率の低下を招くことがある⁸⁾。カテーテルアブレーションにより心機能改善が得られる症例も報告されている⁹⁾。

VI. リスク層別化

突然死リスク層別指標として、複数副伝導路、心房細動時の最短 RR 間隔が 220ms 以下、電気生理検査による副伝導路の有効不応期(期外刺激法で興奮が生じない最長の連結期)で 250ms 以下などが提唱されている⁵⁾。これらは心臓電気生理検査により評価可能であるが、カテーテルアブレーションが一般化している現在、診断目的のみで同検査を施行する意義は限定的である⁴⁾。

VII. 特殊例への対応

パイロットや公共交通機関の運転手など、頻拍発作が重大事故につながる職業では、一次予防目的でのカテーテルアブレーションが推奨される⁵⁾。

おわりに

検診などで WPW 症候群が疑われた場合には、無症状であっても一度は専門医を受診することが推奨される。心エコー検査によりエプスタイン奇形や肥大型心筋症などの合併の有無を確認し、頻拍発作に関連する自覚症状の有無を評価する。さらに、必要に応じてホルター心電図や運動負荷試験の実施も検討すべきである。

利益相反

本論文に関して、筆者に開示すべき利益粗飯は無い。

文 献

- 1) Wolff L, et al : Bundle-branch block with short P-R interval in healthy young people prone to paroxysmal tachycardia. *Am Heart J.* 1930 ; 5 : 685-704.
- 2) 渡邊英一 : グラフ ECG の読み方「自動診断の利点と欠点, および予後の推定」. *現代医学*. 2021 ; 68 : 138-142.
- 3) 岡本登, 他 : 非典型的 WPW 心電図の自動診断精度と問題点—専門医との比較—. *心電図*. 2001 ; 21 : 174-182.
- 4) 日本循環器学会, 他 : 不整脈の診断とリスク評価に関するガイドライン 2022 年改訂版, https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2022/03/JCS2022_Takase.pdf.
- 5) 野上昭彦, 他 : 不整脈非薬物治療ガイドライン (2018 年改訂版), https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_kurita_nogami.pdf.
- 6) Brugada J, et al : 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2020 ; 41 : 655-720.
- 7) Page RL, et al : 2015 ACC/AHA/HRS Guideline for the Management of Adult Patients With Supraventricular Tachycardia: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2016 ; 133 : e471-505.
- 8) Emmel M, et al : Ventricular preexcitation associated with dilated cardiomyopathy: a causal relationship? *Cardiol Young*. 2004 ; 14 : 594-599.
- 9) Iwasaku T, et al : Successful catheter ablation to accessory atrioventricular pathway as cardiac resynchronization therapy in a patient with dilated cardiomyopathy. *Europace*. 2009 ; 11 : 121-123.