

## 事 例

Brugada 型心電図を示す社員への対応  
— 検診におけるスクリーニング法確立に  
向けて —

### Assessment of the Railway Workers Showing Brugada Type Electrocardiogram in the Regular Medical Checkup

木村かおる<sup>1</sup>, 清治邦章<sup>1</sup>, 五十嵐孝之<sup>1</sup>,  
麦倉正敏<sup>1</sup>, 黒羽正男<sup>2</sup>, 佐藤 研<sup>1</sup>  
JR 仙台病院<sup>1</sup> 健康管理センター, <sup>2</sup> 同循環器科

Kaoru KIMURA<sup>1</sup>, Kuniaki SEIJI<sup>1</sup>, Takayuki IGARASHI<sup>1</sup>,  
Masatoshi MUGIKURA<sup>1</sup>, Masao KUROHA<sup>2</sup> and Ken SATOH<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Department of Health Supervision and  
<sup>2</sup>Department of Cardiology, JR Sendai Hospital, Japan

キーワード: Brugada syndrome, Screening, Sudden death,  
Health checkup, Electrocardiogram, Train driver, Occupational  
health

#### はじめに

鉄道運転従事者の医学適性検査 (医適) において, 業務に支障をきたすような疾患が認められた場合, 不適 (他職適) と判断される. しかし実際には病態や治療法等によりその判断に迷うケースが少なくない. 2003 年 4 月に「動力者操縦者 (運転士)」の運転適否判定基準: 循環器系疾患について<sup>1)</sup> が改訂公表されたが, その中に Brugada 型心電図については触れられていなかった.

Brugada 症候群とは特徴的な心電図所見を呈し, 器質的心疾患なく, 主として夜間, 早朝<sup>2)</sup> に心室細動による突然死を起こしうる疾患である. 検診心電図などでは 0.01 ~ 0.42%<sup>3)</sup> は遭遇するといわれているが, 当施設における定期健康診断 (以下健診) でも, Brugada 症候群が目されるようになり, 意識して心電図の判読がされるようになってから散見されるようになった. 運転士の Brugada 症候群の症例が発見された場合の対応方法や, 健診における Brugada 症候群のスクリーニング法の確立に向けて, 早急に検討が必要であると思われる

る. 本稿では当施設で我々が経験した Brugada 型心電図の数列を, 考察を加えて報告する.

#### 症 例

##### 1. 健診で Brugada 型心電図を示さなかった例

59 歳男性, JR 東日本関連会社の社員. 喫煙歴なし. 既往歴として 30 歳で胃潰瘍があるが失神歴はなく, 過去の健診で心電図異常を指摘されたことはない. 平成 15 年度の健診の心電図で, 上室性期外収縮の頻発を認め, 6 日後, JR 仙台病院循環器科を紹介受診. 受診時の心電図は V1, V2 で saddle back 型の ST 上昇と不完全右脚ブロックを認め, Brugada 型心電図の指摘を受けた.

心エコーでは異常はみられず, ホルター心電図では総心拍数 108,314 拍/日, 心室性期外収縮 85 拍/日, 全て単発, 上室性期外収縮 20 拍/日, (単発 16 拍, 最高連発は 4 連発, 1 回), ポーズなし, ST 変化なし, という結果であった. 突然死の家族歴や, 失神発作の既往はなかったが, 念のため, 当院循環器外来にて pilsicainide による薬物負荷試験を行ったところ, 37 mg 負荷した時点で V1, V2 で coved 型の ST 上昇を認めた. また, 1 肋間上での記録では V1 の saddle back 型の ST 上昇が coved 型の ST 上昇へ変化し, V2 でも saddle back 型の ST 上昇が更に顕著となった.

薬物負荷試験陽性のため, 心臓電気生理学的検査 (以下, Electrophysiological Study, EPS) を行ったが心室頻拍や心室細動などは誘発されなかった. 今後は 1 年に 1 回心電図検査による経過観察を受けることになった.

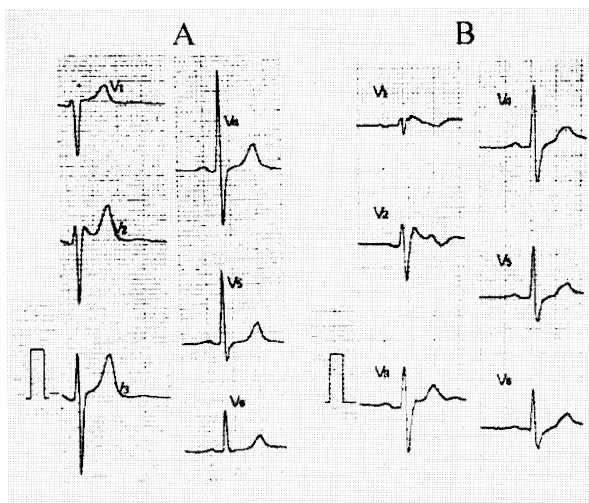
##### 2. 健診で saddle back 型 ST 上昇を示した例

50 歳男性, JR 東日本運転士. 喫煙歴 20 本/日. 既往歴は胃潰瘍と尿路結石の既往があるが, 失神の既往はない. 突然死の家族歴なし. 平成 16 年度の健診の心電図で, V2 に saddle back 型 ST 上昇と不完全右脚ブロックを認めた (図 1A). 過去 5 年間の心電図を調べたところ, 年によって ST の形は変化するものの, 過去 2 年 (平成 12 年, 14 年) に V2 で saddle back 型 ST 上昇を認めていた. V1 では ST 上昇は典型的ではないが, 運転士であり精査目的に近医循環器科を受診, ホルター心電図, トレッドミル, 心エコーなどの検査を受けたが異常なしとの診断であった. 現在のところ, 通常の乗務を行っており, 無症候性の Brugada 型心電図波形として毎年の健診で心電図の経過を追う予定である.

##### 3. 健診で coved type 型 ST 上昇を示した例

45 歳男性, JR 東日本社員. 40 歳で禁煙. 既往歴に特記すべきことなし. 本人に失神歴はないが, 家族歴として父が 52 歳で夜間に原因不明の突然死をしている. 平

2004 年 9 月 6 日受付; 2004 年 12 月 31 日受理  
連絡先: 木村かおる 〒980-8508 仙台市青葉区五橋 1-1-5  
JR 仙台病院健康管理センター. Correspondence to: K. Kimura,  
1-1-5 Itsutsubashi, Aoba-ku, Sendai-shi, Miyagi 980-8508,  
Japan (e-mail: k-kimura@jr-hospital.aoba.sendai.jp)



**Fig. 1.** The original ECGs in the presented cases.

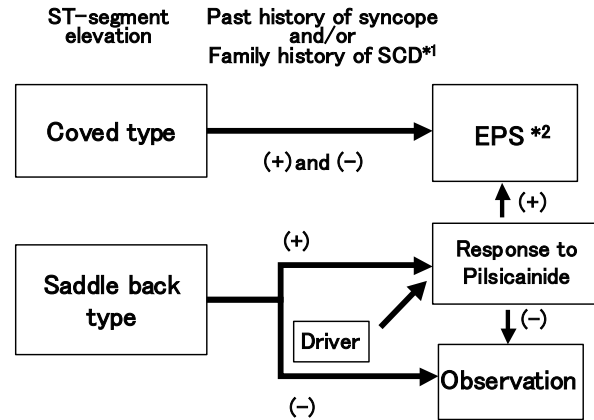
- A: Right bundle branch block and ST-segment elevation (saddle back type) in V2  
 B: ST-segment elevation (coved type) in V2

成 16 年度の健診の心電図で, V1, V2 で coved 型の ST 上昇を認めた (図 1B)。問診によると, 平成 15 年 8 月頃胸痛自覚し, 近医受診したところ Brugada 型心電図の指摘を受け, 定期的に通院中である。診断のための詳しい検査 (薬物負荷試験や EPS) についても説明を受けているが, 未精査である。引き続き精査の必要性, 突然死の可能性などを説明し指導していきたい。

## 考 察

Brugada 型心電図は, 安静時右脚ブロック (中には正常 QRS 波形のものもある) と右側胸部誘導 (まれに下壁, 後側壁誘導) で ST 上昇を呈し, ST 上昇の程度と形態 (coved 型や saddle back 型) に変動<sup>4)</sup> を認めるのが特徴である。ST 上昇が消失することもあり, 自律神経的作用により日差変動・日内変動を認めることが知られている。

そこで健診における Brugada 型心電図のスクリーニングおよび診断方法について検討を行った。現時点で心電計による自動解析で Brugada 型心電図評価基準を搭載されているものは少ないため, 実際的な方法としては, 完全または不完全右脚ブロック, RSR' パターン, V1~V3 で ST 上昇を認めた場合には, まず Brugada 型心電図波形を疑うこと, ST 上昇が明らかでない場合には, 胸部誘導 1 肋間上での記録を参考<sup>5)</sup> にする。我々が経験した症例では, 健診時の心電図の機械判定は, RSR' パターン, 前壁梗塞の疑い, 不完全右脚ブロック, ST-T 異常の順に多かった。さらに失神の既往歴, 突然死 (特に 45 歳以下<sup>6)</sup>) の家族歴の有無を確認した上で総合的に判断し, 疑わしい場合には循環器科受診とし, 薬物



\*1 SCD:sudden cardiac death \*2 EPS :electrophysiological study

**Fig. 2.** The flow chart of screening of asymptomatic patients with Brugada type electrocardiograms.

負荷試験や EPS による精密検査を行う。清水らの報告<sup>5)</sup>によると肋間を上げての心電図検査を有効としており, 受診者の負担を考えると短時間にしかも侵襲無く容易に行えるため, 有効な手段の一つであるといえる。

我々は平成 15 年度以降の健診において疑い例も含め, 平成 15 年度は心電図対象者 4,287 名中 0.05% にあたる 2 例, 平成 16 年度は 4,143 名中 0.1% に当たる 4 例の Brugada 型心電図の症例を経験した。文献的にも検診心電図における Brugada 型心電図の発見率は約 0.05% とするものが多く, 頻度としては決して稀なものではなく, これら全例を対象に器質的疾患の否定から EPS による心室細動誘発まで精査を進めることは実際的ではない。そこで実際には ST のタイプ, さらに症候性か無症候性かで対応が異なるが, 現時点では Coved type (Type 1) については症状の有無に関わらず, Saddle back type (Type 2, Type 3) については症候性の場合には精査が必要であると考えられる。また無症候性の Type 2, 3 は経過観察でよいと考えている。当院では欧州心臓病学会の診断基準によって分類し, 2003 年国立循環器病センター心臓血管内科が示している Brugada 症候群の治療方針<sup>7)</sup> を参考にし, Brugada 型心電図を示した社員へ対応している (図 2)。

ST 変化には日内変動・日差変動を有することは知られているが, スクリーニングとしては健診当日の心電図で判断することはやむを得ない。症例 1 は健診の心電図検査で指摘された上室性期外収縮の精査で循環器科を受診し, 偶然 Brugada 型心電図が見つかった症例であった。心事故発症が多い<sup>7)</sup> ことからより重要視される coved 型 ST 上昇の場合は, 家族歴や失神歴の有無に関わらず, EPS で心室頻拍や心室細動が誘発されるかどうか検討することになっている。

一方, saddle back 型 ST 上昇の場合は家族歴があれ

ば、pilsicainideによる薬物負荷試験を行ない陽性の場合EPSへ、なければ本人及び家族と相談の上、経過観察でも可としている。症例3は家族歴を有する例であった。家族歴が重要なのは、Chenら<sup>8)</sup>がBrugada症候群の一部の家系で心筋Naチャンネル遺伝子(SCN5A)変異を報告しており、遺伝子異常の可能性が考えられているからである。ただし運転士の場合は、乗客の安全等を考えた医学適性の面から、家族歴が無くても薬物負荷試験を勧めることにしている。従って症例2はpilsicainide負荷試験を勧めたいところであるが実現していない。

今回特に問題としたいのは、健診などで偶然Brugada型心電図波形が記録されたが、無症状で経過している無症候性のBrugada型心電図波形への対応である。

Brugada症候群の侵襲的診断法として、Naチャンネルブロッカー遮断薬を負荷する方法があり、V1～V3誘導で0.2 mV以上のST上昇が見られた場合を陽性とする。陽性率は50～80%である。EPSでは有症候群および無症候群の60～80%の症例で心室頻拍または心室細動が誘発される。一方、非侵襲的診断法には、運動負荷心電図や加算平均心電図がある。前者は運動時にST上昇が正常化し運動後にSTが再上昇する所見がみられ、後者はlate potential指標が陽性となるが、いずれもBrugada症候群の60～80%に陽性となる<sup>7)</sup>。Brugada症候群の予後について、初期の報告では、心室細動・失神などの既往のある有症候群の34%、無症候群の27%に不整脈発作を認めたとするもの<sup>9)</sup>や、無症候性であっても1/3は2年間で最初の心室頻拍ないし心室細動を発症するとしたものがあり、無症候性であっても積極的にICDを行うべきであると考えられた。しかし、最近のわが国での調査によると有症候性の心事故無発症率は67.6%であるのに対し、無症候性では93.4%であったとの報告<sup>10)</sup>もある。さらに、その後のBrugadaら<sup>11)</sup>やPrioriら<sup>12)</sup>の報告でも、無症候性の予後が初期の報告より比較的良好であるとされており、ICD埋め込みについてはいまだ議論の余地がある。

Brugada型心電図を示す社員にどの程度精査を行うか、検査で陽性の場合に治療方針をどうするのか、ICD埋め込みの適応となった社員に対していかに就業制限、配置転換をするのか<sup>13)</sup>、などが今後の産業医学的課題として残る。現時点では運転士でBrugada症候群と診断された例に対して有症候性、無症候性で対応が大きく異なることが予想される。有症候性ではICD埋め込みを行った例も含め、運転は難しいと考えるが、無症候性で家族歴がなく、saddle back型ST上昇の場合などでは精査を行った上で運転可能例も出てくると考えてい

る。職場や家庭における救急体制の教育・整備はいずれの場合にも不可欠と考えられる。

## 参考文献

- 1) 羽田勝征. 動力車操縦者(運転士)の運転適否判定基準: 循環器系疾患について. 交通医学 2003; 57: 3-4.
- 2) Matsuo K, Kurita T, Inagaki M, et al. The circadian pattern of the development of ventricular fibrillation in patients with Brugada syndrome. Eur Heart J 1999; 20: 465-470.
- 3) Matsuo K, Akahoshi M, Nakashima E, et al. The prevalence, incidence and prognostic value of the Brugada-type electrocardiogram: a population-based study of four decades. J Am Coll Cardiol 2001; 38: 765-770.
- 4) Atarashi H, Ogawa S, Harumi K, et al. Characteristics of patients with right bundle branch block and ST-segment elevation in right precordial leads. Am J Cardiol 1996; 78: 581-583.
- 5) Shimizu W, Matsuo K, Takagi M, et al. Body surface distribution and response to drugs of ST segment elevation in Brugada syndrome: Clinical Implication of Eighty-Seven-Lead Body Surface Potential Mapping and Its Application to Twelve-Lead Electrocardiograms. J Cardiovasc Electrophysiol 2000; 11: 396-404.
- 6) Wilde AMM, Antzelevitch C, Borggrefe M, et al. Proposed diagnostic criteria for the Brugada syndrome. Eur Heart J 2002; 23: 1648-1654.
- 7) 鎌倉史郎, 相原直彦, 栗田隆志, ほか. Brugada症候群の臨床. 心臓 2003; 35: 465-472.
- 8) Chen Q, Kirsch GE, Zhang D, et al. Genetic basis and molecular mechanisms for idiopathic ventricular fibrillation. Nature 1998; 392: 293-296.
- 9) Brugada J, Brugada R, Brugada P. Right bundle branch block and ST-segment elevation in leads V1 through V3. a marker for sudden demonstrable structural heart disease. Circulation 1998; 97: 457-460.
- 10) Atarashi H, Ogawa S, Harumi K, et al. Three year follow-up of patients with right bundle branch block and ST segment elevation in the right precordial leads. Japanese registry of Brugada syndrome. J Am Coll Cardiol 2001; 37: 1916-1920.
- 11) Brugada J, Brugada R, Antzelevitch C, et al. Long-term follow-up of individuals with the electrocardiographic pattern of right bundle branch block and ST-segment elevation in precordial leads V1 to V3. Circulation 2002; 105: 73-78.
- 12) Priori SG, Napolitano C, Gasparini M, et al. Natural history of Brugada syndrome: insights for risk stratification and management. Circulation 2002; 105: 1342-1347.
- 13) 遠田和彦, 長友敏寿, 村上太三, ほか. Brugada症候群の職域管理における問題. 産衛誌 2004; 46: 10-12.