

早期再分極群における突然死の高リスク群の同定に関する研究

新潟大学大学院・医歯学総合研究科

循環器・血液・内分泌代謝学分野

教授 相澤 義房

(共同研究者)

新潟大学大学院・医学部保健学科	准教授	池主 雅臣
新潟大学医歯学総合病院 第一内科	講師	古嶋 博司
同	助教	渡部 裕
同	特任助教	佐藤 光希

はじめに

心臓病のない健康人とみなせる人にも、致死的不整脈が発生することが知られ、特発性心室細動と呼ばれている。男性で若年者から中高年者に多い。申請者は心電図でJ波を伴う心室細動例について最初の報告をしてきたが^(1,2) 近年になり再確認された⁽³⁾。J波に関しては不明点が多く、本研究はJ波の頻度とその臨床的あるいは心臓電気生理学的意義を明らかにすることを目的とした。

1) 日本人における早期再分極所見の検討

我が国の健常者における早期再分極の頻度や特徴は知られていない。そこで、本学医歯学総合病院を受診し、健常者とみなせる例においてJ波を中心に早期再分極所見について検討した⁽⁴⁾。

対象と方法：当院外来で心電図検査を受け明らかな心疾患患者を除外された20-59歳の症例1,936人(男性977人、女性959人)で早期再分極について検討した。J波はQRSの終末部位に心電図の基線より0.1mV以上の上昇を示すスラーまたはノッチで隣合う2つ以上の誘導に認めるものを陽性とした(図1)。ST上昇は基線から0.1mV以上の上昇を示すものを陽性として。J波を認める誘導から、下壁(II, III, aVF)、左前胸部(V3-)、右前胸部(V1-2)および高位側壁(I, aVL)に分類した。

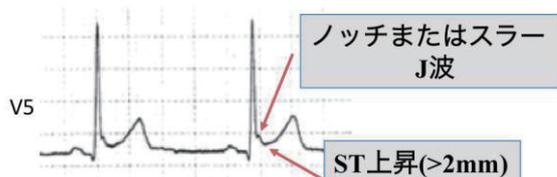


図1. 早期再分極の診断

結果：J波の頻度は222/1,936人(11.5%)で、男性は女性に比べて高かった(14.7% vs. 8.1%, $p < 0.001$)。20-39歳と40-59歳に分類した場合、男性では若年群にJ波が多く(19.7% vs. 12.1%, $p < 0.001$)、女性では年齢による差がなかった(図2)。

J波陽性222症例のうち、下壁誘導のみに限局していたのは168人(75.7%)、左前胸部誘導に限局

していたのが1人(0.5%)、高位側壁誘導に局限していた症例はいなかった。複数領域の局在の組み合わせでは、下壁誘導と左前胸部誘導の組み合わせが34人(15.3%)で最も多かった。下壁誘導と高位側壁誘導の組み合わせが7人(3.2%)、左前胸部誘導と高位側壁誘導の組み合わせが5人(2.3%)、そして全ての誘導領域にJ波が存在した症例は7人(3.2%)であった。

最大J波高の平均は 0.21 ± 0.12 ($0.10-0.69$) mVであり、III誘導で認められることが最も多かった(47%)。ST上昇は全体の12/1936人(0.6%)で、全例J波陽性症例で、全例男性であった(12/977=1.23%)。

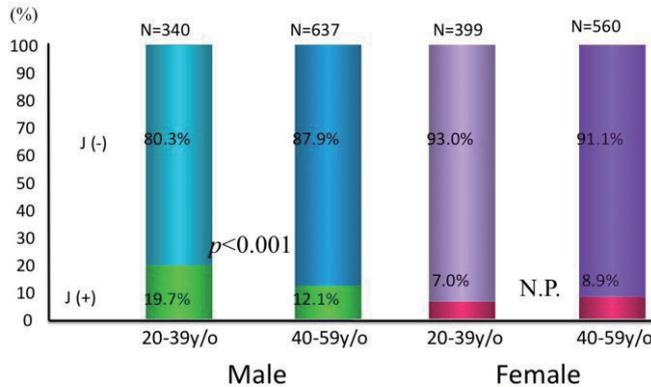


図2. J波の頻度と性、年齢

2) WPW 症候群における J 波の検討

WPW 症候群では、心房細動時の早い心室興奮から心室細動をきたして突然死する危険がある。心房細動時の早い心室興奮はKent束を介して心房から心室に短い間隔で興奮伝導が生じるため、したがってKent束の不応期が短い例では突然死の危険があるとされてきた。このためカテーテルアブレーションという方法でKent束を焼灼し離断すれば心室細動は回避されることになる。申請者はWPW 症候群でJ波を認めたことから⁽⁵⁾、本症候群におけるJ波とその意義について検討した⁽⁶⁾。

対象と方法：対象は本学大学病院でカテーテルアブレーションをうけた110例のWPW 症候群で、全例にデルタ波を認めアブレーションで焼灼に成功した。アブレーションとJ波の所見との関係からサブグループに分けて、各群間で臨床像および心臓電気生理学的所見を比較検討した。

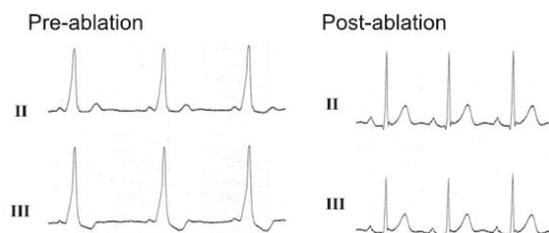
結果:110例中の63例(57.3%)にJ波を認め、アブレーション前のみは22例に、後のみは19例に、前後に認める例は22例であった。

術前のみでJ波を認めた群では若年の女性に多く、術後にJ波が認められる群では心房細動歴が多く心室の不応期が有意に短縮していた。J波は心筋の電気生理学的性質を反映し心室細動の発生にも関わっている可能性がある。

3) 虚血性心臓病における J 波の検討

狭心症の発作時や心筋梗塞の急性期にはJ波が認められ、心室細動の発症の危険因子となる可能性がある^(7,8)。また心筋梗塞初期に発症する心室細動は、突然死の家族歴と関連することが報告されている。そこでJ波を含む虚血時の

図3. ケント束アブレーション前後のJ波



心電図所見とその意義を検討した。

対象と方法：急性期に心室細動を合併した 82 例の臨床所見、冠動脈所見、心機能および心電図所見を心室細動の非合併例 150 例と比較検討した。

結果：心室細動合併例では、臨床像、梗塞部位、責任血管および心機能には非合併例と有意の差はなかった。しかし心室細動合併例の ST 上昇は有意に高度で、ST 上昇のパターンとして“ラムダ”型または“単相性”を示した。これらの波形は心室細動の陽性および陰性予測度極め高く（それぞれ 100%と 85%）、心室細動の危険因子であった。特徴的な ST 変化の成因に J 波の関与が考えられ、これには伝導遅延またはイオンチャネル (Ito) の亢進による J 波の関与やイオンチャネルの遺伝子異常の関与を推定されるものであった⁽⁹⁾。

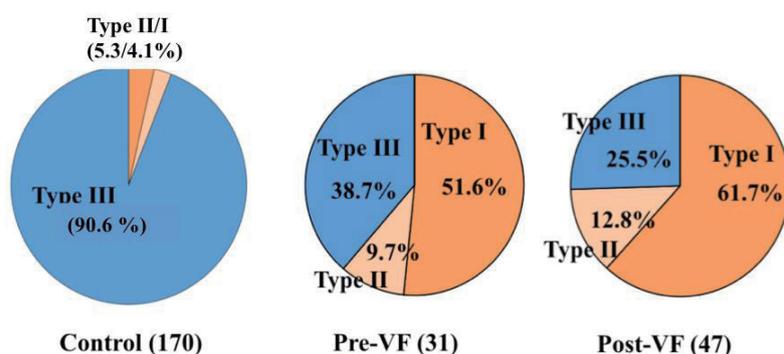


図 4. ST パターンと心室細動の関係

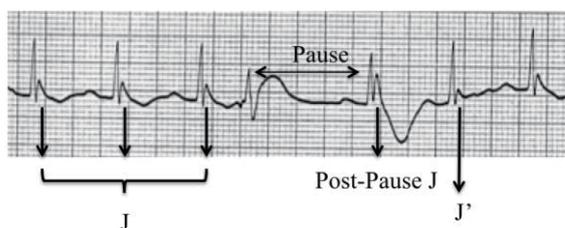
Control: 心室細動非合併群。Pre-VF: 心室細動合併例。Post-VF: 心室細動合併例で、発症後の除細動後に心電図が記録された群。Type I と II は“ラムダ”型または“単相性”ST 変化で心室細動例に多い。Type III は従来からの典型的な ST 異常。

4) 特発性心室細動における J 波の検討

特発性心室細動例の J 波は健常者に比較し振幅や変動が大であることが報告されているが、まだその特徴は知られていない。申請者は特発性心室細動の最初の報告以来^(1,2)、J 波の徐脈依存性の振幅増大に注目してきたが、ここでは徐脈時の J 波の振幅を検討した⁽¹⁰⁾。

対象と方法：自験例の特発性心室細動例 84 例における J 波の頻度を健常人と比較した。次いで多施設共同試験から、J 波陽性の 40 例において、期外収縮など良性の不整脈を機に、突然の RR 間隔の延長（徐脈）時の J 波の振幅を測定し（図 5）、増大群と非増大群および正常コントロール群とで比較検討した。

図 5. 徐脈依存性 J 波の増大の有無の検討



RR 延長前の 2-3 拍の J 波の振幅、延長による徐脈時の振幅 (Post-Pause J)、徐脈後の次の 1 拍目での J 波の振幅を計測し各群および群間で比較した。ST-T の変化も検討した。

結果：特発性心室細動の約 50% に J 波

を認めた。特発性心室細動群の J 波の振幅はコントロール群よりも大で、徐脈依存性の J 波の増高が検討可能であった 15 例 (55.6%) で増高、12 例で不変であった。コントロール群では全例で徐脈依存性の J 波の増高は認められなかった。J 波の増高する所見は、特発性心室細動の特異性および陽性予測率に極めて優れていた。

考 察

1992 年の報告以後^(1,2)、近年になった心疾患を伴わない特発性心室細動での J 波はほぼ確立された⁽³⁾。ここでの一連の研究において多くの事実が判明した。まず、J 波は健常人の 10% 台に認められることがここでも確認できた⁽⁴⁾。また若年男性に多いことも判明した。一方、WPW 症候群では J 波の頻度は高く、J 波を伴う例では心室不応期が短いことなどが確認され、心室細動による突然死との新たな関わりが推定される^(5,6)。心筋梗塞の急性期には、心室細動による突然死するが、ここでも J 波を含めた心電図の特徴的な波形が指摘でき、心筋梗塞急性期の突然死と J 波の関わりが証明された⁽⁹⁾。特発性心室細動の J 波の徐脈依存性の増強は当初から指摘してきたが⁽¹⁾、20 年来の症例の蓄積の検討からもこの様な J 波の動態は特発性心室細動の診断に極めて有用であることが確認された⁽⁹⁾。今後種々の疾患にみられる J 波の成因は機序の検討のため新たな研究が必要となる⁽¹⁰⁾。

要 約

早期再分極所見の J 波は、幾つかの疾患で高頻度に認められたが、伝導遅延も含まれる可能性がありその機序や成因の検討が必要である⁽¹¹⁾。特発性心室細動における J 波の特徴のひとつは徐脈依存性の振幅増大で、その診断的価値は大と思われた。

文 献

- 1) Aizawa Y, Tamura M, Chinushi M, et al. An attempt at electrical catheter ablation of the arrhythmogenic area in idiopathic ventricular fibrillation. *Am Heart J* 1992;123:257-260.
- 2) Aizawa Y, Tamura M, Chinushi M et al. Idiopathic ventricular fibrillation and bradycardia-dependent intraventricular block. *Am Heart J* 1993; 126:1473-4
- 3) Haïssaguerre M, Derval N, Sacher F, Aizawa Y et al. Sudden cardiac arrest associated with early repolarization. *N Engl J Med* 2008;358:2016-2023.
- 4) 佐藤光希, 池主雅臣, 相澤義房他. 成人における J 波の頻度とその特徴 — 外来症例における検討 — 心電図.
- 5) Nagao S, Hayashi Y, Yagihara N, Sato A, Watanabe H, Furushima H, Chinushi M, Aizawa Y. Preexcitation unmasks J waves: 2 cases. *J Electrocardiol.* 2011 May-Jun;44 (3) :359-62.
- 6) Yagihara N, Chinushi M, Aizawa Y et al. The prevalence of early repolarization in Wolff-Parkinson-White syndrome with a special reference to J waves and the effects of catheter ablation.
- 7) Yagihara N, Sato A, Furushima H, Aizawa Y et al. Ischemia induced prominent J waves in a patient with

- Brugada syndrome. Intern Med.2010; 49:1979-82.
- 8) Kitazawa H, Aizawa Y, Wakasugi T, et.al: Evolving J waves prior to ventricular fibrillation postoperative coronary bypass: Intern Med 2011 (in press)
 - 9) Aizawa Y, Jastrzebski M, Ozawa T, Chinushi M et al. Characteristics of Electrocardiographic Repolarization in Acute Myocardial Infarction Complicated by Ventricular Fibrillation. J Eelectrocardiol 2012 (submitted)
 - 10) Aizawa A, Satoh A, Watanabe H, Chinushi M, Haissaguerre M et al. Dynamicity of J wave in idiopathic ventricular fibrillation with a special reference to pause-dependent augmentation of J wave. (投稿中)
 - 11) Watanabe H, Nogami A, Aizawa Y et al. Shimizu W, Makita . Electrocardiographic Characteristics and SCN5A Mutations in Idiopathic Ventricular Fibrillation Associated with Early Repolarization. Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. 2011; (in press) .