

不整脈源性右室異形成の左室病変と 12誘導心電図所見

Left Ventricular Lesions in Arrhythmogenic Right Ventricular Dysplasia and 12-Lead Electrocardiographic Findings

和田 義之
笠貫 宏
大西 哲
細田 瑛一

Yoshiyuki WADA, MD
Hiroshi KASANUKI, MD, FJCC
Satoshi OHNISHI, MD
Saichi HOSODA, MD, FJCC

Abstract

Left ventricular lesions in arrhythmogenic right ventricular dysplasia have not been well described, and the relationship between the left ventricular lesions and the 12-lead electrocardiographic findings has not been analyzed. This study examined whether the presence of left ventricular lesions and the extent of right ventricular lesions due to arrhythmogenic right ventricular dysplasia are predictable by 12-lead electrocardiographic findings.

The 12-lead electrocardiograms during sinus rhythm and left and right ventriculography were studied in 29 patients (27 males and 2 females, mean age 42.6 ± 15.5 years) diagnosed by the current criteria for this disease. After evaluation, patients were divided into two groups: those with normal left ventricles (normal group) and those with left ventricular wall motion abnormalities (abnormal group). Seventeen of the 29 patients (59%) were classified into the abnormal group. Left ventricular wall motion abnormalities were located in the posterolateral (4 patients), apical (1), and posterolateral and apical regions (12). QS patterns or abnormal Q waves in lead I, aVL or V₅, V₆, rS patterns (R/S ratio < 1) in leads I and V₆, and/or R or Rs patterns (R/S ratio > 1) in lead V₁ were observed in all patients in the abnormal group, but in none in the normal group. There was a positive correlation between the right ventricular end-diastolic volume index and the number of precordial negative T waves ($r=0.746, p<0.0001$), and the time from onset of the QRS to the terminal portion of the ϵ wave in lead V₁ ($r=0.627, p<0.001$). The correlation coefficients showed no significant differences between the groups.

A left ventricular lesion associated with arrhythmogenic right ventricular dysplasia was not unusual (59%), and our study suggests that the posterolateral and apical regions are the most frequent sites. The presence of these lesions were predictable by the QRS abnormalities. Moreover, regardless of the presence of such a lesion, the extent of the right ventricular lesion is also predictable by the 12-lead electrocardiographic findings.

Key Words

Electrocardiography, Angiocardiography, Ventricular arrhythmia, Cardiomyopathies, Arrhythmogenic right ventricular dysplasia

はじめに

不整脈源性右室異形成 (arrhythmogenic right ventricular dysplasia) は 1977 年に Fontaine ら¹⁾ によって初めて

提唱された疾患概念であり、病理組織学的には右室壁の心筋組織の部分的あるいは広範囲な脂肪組織と線維組織への置換^{1,2)}を呈し、臨床的には右室起源の持続性心室頻拍を有し³⁾、心電図上の T 波異常や QRS 波後方

東京女子医科大学附属日本心臓血圧研究所 循環器内科：〒162 東京都新宿区河田町 8-1
Department of Cardiology, The Heart Institute of Japan, Tokyo Women's Medical College, Tokyo

Address for reprints: WADA Y, MD, Department of Cardiology, The Heart Institute of Japan, Tokyo Women's Medical College, Kawada-cho 8-1, Shinjuku-ku, Tokyo 162

Manuscript received August 26, 1996; revised September 17, 1996; accepted September 17, 1996

にみられる心筋局所の伝導遅延を反映する電位である ϵ 波, 心エコー図検査や心室造影検査における右室拡大や壁運動異常^{4,7)}などを特徴とする原因不明の心筋疾患である。当初, 本疾患では病変は右室に限局すると考えられていたが, 左室にも病変を有する症例も報告されている⁴⁻¹²⁾。本症の診断における心室性不整脈の心電図波形および洞調律時の心電図学的な検討は多くあり^{3,12-16)}、右室病変の程度との関連についての検討¹⁷⁾はあるが, 左室への病変の広がり心電図所見との関連について検討した報告はない。

本研究の目的は, 本症の洞調律時の12誘導心電図と左室および右室造影所見とを比較し, 12誘導心電図から左室病変の有無, 右室病変の程度を推定することができるか否かを検討することである。

対象と方法

1. 対 象

対象は本施設において, McKenna ら¹⁸⁾による大小の項目に合致し, 不整脈源性右室異形成の診断基準を満たした29例(男27例, 女2例)である。年齢は 42.6 ± 15.5 歳(20-78歳), 心室頻拍発症年齢は 36.9 ± 15.3 歳(年齢17-77歳)であった。29例中18例に意識消失発作の既往があった。各種検査を施行した時点では, 全症例で心不全徴候は認めなかった。

2. 方 法

全例において電気生理学的検査(心腔内遅延電位マッピングおよび心室頻拍誘発試験), 冠動脈造影検査および心臓カテーテル検査による左室および右室造影検査を行った。右前斜位 30° と左前斜位 60° の2方向で左室および右室造影を行い, 左室は面積-長さ法(Dodge法)¹⁹⁾、右室は三角錐法(Ferlinz法)²⁰⁾を用いて, 拡張終期容積係数, 収縮終期容積係数, 駆出分画を算出した。左室の局所的な壁運動については American Heart Association (AHA) の分類²¹⁾に従って評価した。

左室造影所見で局所的な壁運動異常がない症例を正常群, 局所性の壁運動異常を認めた症例を異常群とし, 両室の造影所見と洞調律時の12誘導心電図所見とを比較した。抗不整脈薬は半減期の4倍以上の期間中止し, 心臓カテーテル検査の前後1ヵ月以内の12誘導心電図を用いて, 以下の12項目について解析した。

1) II誘導のP波の幅, 2) II誘導のP波の高さ, 3)

QRS幅, 4) QRS軸, 5) V_1 誘導のQRS波の始まりからRあるいはR'波の頂点までの時間(R peak time)²²⁾, 6) ϵ 波(V_1 - V_3 誘導における, 肢誘導および V_5 , V_6 誘導のQRS波の終末部より後方に認められる心室興奮波)の有無, 7) V_1 誘導のQRS波の始まりから ϵ 波の終末部までの時間, すなわち心室興奮開始から伝導遅延部位局所における心室興奮終了までの時間, 8) 陰性T波(aVRを除く誘導における -0.1 mV以上の下向性T波)の誘導数と部位, 9) QRS波形のQS型の有無, 10) 異常Q波(Q/R比 >0.25 , 幅 >30 ms)の有無, 11) Iと V_6 誘導のQRS波形のrS型(R/S比 <1)の有無, 12) V_1 誘導のQRS波形のR型またはRs型(R/S比 >1)の有無。

3. 統計学的処理

全ての数値は平均値 \pm 標準偏差で示した。統計学的処理は, Studentのunpaired t 検定, 比率の差は χ^2 検定(Yatesの補正)を用いて検討し, $p < 0.05$ を統計学的に有意差ありと判定した。相関は単回帰分析を用いて検討した。

結 果

1. 心臓カテーテル検査所見

全例で冠動脈は正常であった。右室収縮期圧は 24.7 ± 3.8 mmHgと全例正常であり, 右室拡張終期圧は 6.7 ± 2.5 mmHg, 左室拡張終期圧は 10.2 ± 3.6 mmHgと正常範囲であった。右室造影による駆出分画は $23.3 \pm 9.3\%$ 、拡張終期容積係数は 163.3 ± 45.9 ml/m²であり, 全例に右室流出路, 流入路, 心尖部に壁運動異常が認められた。左室造影による駆出分画は $53.5 \pm 8.1\%$ 、拡張終期容積係数は 83.3 ± 22.3 ml/m²であった。左室造影と右室造影所見との比較では, 左室と右室の駆出分画との間には弱い正の相関関係($r=0.428$, $p < 0.05$)を認めたが, 右室と左室の拡張終期容積係数には相関はなかった($r=0.236$, $p=0.245$)。

左室造影で局所性の壁運動異常を認めた異常群は29例中17例(59%)であり, 左室に壁運動異常を認めなかった正常群は12例(41%)であった(**Table 1**)。

異常群における左室の局所壁運動異常は造影所見上, 4例で後側壁領域, 1例で心尖部領域, 12例では後側壁と心尖部領域に限局していた(**Table 2**)。

正常群では全例で左室駆出分画と拡張終期容積係数

Table 1 Electrocardiographic parameters during sinus rhythm

	Patient No.	Age (yr)	Sex	P wave in II		QRS complex		R peak time in V ₁ (ms)	ε wave	QRS-ε time (ms)	Negative T waves	Precordial negative T wave (n)	QRS abnormalities
				Width (ms)	Voltage (mV)	Width (ms)	Axis (degree)						
Normal group	1	43	M	100	0.15	90	60	30	-	-	V ₁	1	-
	2	44	M	100	0.20	80	45	30	+	100	V ₁ -V ₄	4	-
	3	28	M	100	0.20	80	-15	30	+	140	V ₁ -V ₄	4	-
	4	39	M	120	0.10	80	0	30	+	130	V ₁ -V ₅	5	-
	5	56	M	100	0.20	110	90	30	+	140	V ₁ -V ₃	3	-
	6	65	M	120	0.15	90	80	30	+	120	II,III,aVF,V ₁ -V ₅	5	-
	7	63	M	100	0.10	90	90	20	+	110	II,III,aVF,V ₁ -V ₄	4	-
	8	60	F	100	0.15	90	-20	30	+	110	III,aVF,V ₁ ,V ₂	2	-
	9	26	M	110	0.15	90	50	30	+	90	III,aVF,V ₁ -V ₃	3	-
	10	28	M	100	0.20	80	0	20	+	130	III,aVF,V ₁ -V ₃	3	-
	11	32	M	100	0.20	90	100	60	-	-	V ₁	1	-
	12	24	M	100	0.10	80	90	30	+	100	II,III,aVF,V ₁ -V ₃	3	-
Abnormal group	13	49	M	100	0.10	100	120	60	+	140	II,III,aVF,V ₁ -V ₄	4	+
	14	24	M	100	0.20	90	110	30	+	120	II,III,aVF,V ₁ -V ₃	3	+
	15	78	M	120	0.20	100	0	30	+	170	II,III,aVF,V ₁ -V ₆	6	+
	16	25	M	120	0.15	90	130	60	+	170	V ₁ -V ₄	4	+
	17	50	M	100	0.10	90	60	30	+	110	II,III,aVF,V ₁ -V ₆	6	+
	18	42	M	120	0.15	110	120	40	+	140	III,aVF,V ₁ -V ₄	4	+
	19	54	F	100	0.10	90	-45	30	+	160	V ₁ -V ₄	4	+
	20	56	M	120	0.15	110	90	40	+	120	V ₁ -V ₄	4	+
	21	66	M	80	0.15	80	100	50	+	130	V ₁ -V ₅	5	+
	22	50	M	120	0.20	130	90	50	+	160	II,III,aVF,V ₁ -V ₆	6	+
	23	28	M	100	0.15	90	110	50	+	100	II,III,aVF,V ₁ -V ₅	5	+
	24	35	M	100	0.15	100	130	40	+	110	III,V ₁	1	+
	25	20	M	100	0.15	80	130	30	+	120	III,aVF,V ₁ -V ₄	4	+
	26	28	M	120	0.25	90	60	20	+	110	V ₁ -V ₄	4	+
	27	52	M	100	0.15	80	45	30	+	160	II,III,aVF,V ₁ -V ₅	5	+
	28	42	M	100	0.10	110	90	20	+	120	III,V ₁ -V ₄	4	+
	29	29	M	80	0.10	80	90	20	+	100	V ₁ -V ₄	4	+

Normal group : patients with normal left ventricles, Abnormal group : patients with left ventricular wall motion abnormalities. QRS abnormalities : QS pattern, abnormal Q wave (Q/R ratio > 0.25, duration > 30 ms), rS pattern (R/S ratio < 1) in lead I and V₆, or R or Rs patterns (R/S ratio > 1) in lead V₁. Age : age at study, R peak time²²⁾ : time from the onset of the QRS to the peak of the R wave, QRS-ε time : time from the onset of the QRS to the terminal portion of the ε wave in lead V₁. M= male; F= female.

は正常であった。正常群に比して、異常群において左室駆出分画は有意に低く ($p < 0.001$), 左室拡張終期容積係数は有意に拡大していた ($p < 0.05$)。左室拡張終期圧には両群間に有意差はなかった。両群の右室駆出分画には有意差はないが、右室拡張終期容積係数は異常群において大きい傾向を認めた ($p = 0.052$; Table 3)。

全例で右室起源の持続性心室頻拍が誘発され、右室流入路、流出路、心尖部のいずれかに遅延電位を認めた。また、左室内マッピングを施行した症例 18 と 19

では、遅延電位を左室心尖部および左室後側壁に認めた。

2. 臨床像の比較

正常群と異常群の臨床像の比較では、年齢、心室頻拍発症年齢、心胸郭比は両群間に有意差はなかった。意識消失発作の既往があった例は、おのおの 12 例中 6 例、17 例中 12 例であり、両群間に差はなかった (Table 3)。

Table 2 Correlation between angiographic and electrocardiographic findings

Patient No.	LV asynergy	QS pattern	Abnormal Q wave	R/S ratio < 1 in lead I and V ₆	R/S ratio > 1 in lead V ₁
13	Posterolateral	—	V ₆	+	+
14	Posterolateral, apical	I,aVL	V ₆	—	—
15	Posterolateral	—	I,aVL	—	+
16	Posterolateral, apical	—	V ₆	+	+
17	Posterolateral, apical	—	I,aVL,V ₅ ,V ₆	—	+
18	Posterolateral, apical	I,aVL,V ₅ ,V ₆	V ₄	+	+
19	Posterolateral, apical	V ₆	I,aVL,V ₅	+	+
20	Posterolateral	—	—	—	+
21	Posterolateral, apical	—	aVL	+	+
22	Posterolateral	—	—	+	+
23	Posterolateral, apical	—	—	+	+
24	Posterolateral, apical	—	—	+	+
25	Apical	—	V ₆	+	—
26	Posterolateral, apical	—	—	—	+
27	Posterolateral, apical	—	I,aVL	—	+
28	Posterolateral, apical	aVL	I	—	+
29	Posterolateral, apical	—	—	+	—

LV asynergy : left ventricular asynergic regions in left ventriculography, Abnormal Q wave : Q/R ratio > 0.25, duration > 30 ms, R/S ratio < 1 : rS pattern, R/S ratio > 1 : R or Rs patterns.

Table 3 Comparison of patients with normal ventricles and with left ventricular wall motion abnormalities

Varieties	Normal group		Abnormal group		p value
	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range	
Age (yr)	42.3 ± 15.3	24–65	42.8 ± 16.2	20–78	0.936
Age of VT onset (yr)	38.1 ± 15.3	17–62	36.0 ± 15.8	17–77	0.730
Syncope (n)	6/12		12/17		0.510*
CTR (%)	50.4 ± 3.3	46–58	52.7 ± 6.6	45–66	0.233
RVEF (%)	26.5 ± 11.1	9–46	21.1 ± 7.4	7–35	0.137
RVEDVI (ml/m ²)	144.1 ± 35.8	89–198	178.7 ± 48.4	103–261	0.052
RVSP (mmHg)	25.1 ± 3.5	18–30	24.5 ± 4.0	18–32	0.680
RVEDP (mmHg)	5.7 ± 2.3	3–10	7.4 ± 2.4	3–12	0.065
LVEF (%)	59.2 ± 7.7	51–76	49.5 ± 5.8	40–63	< 0.001
LVEDVI (ml/m ²)	72.7 ± 10.4	52–87	91.1 ± 25.6	37–142	< 0.05
LVEDP (mmHg)	9.1 ± 3.9	3–16	11.1 ± 3.2	7–21	0.157
P wave width (ms)	104.2 ± 7.9	100–120	103.3 ± 14.4	80–120	0.893
P wave voltage (mV)	0.16 ± 0.04	0.10–0.20	0.15 ± 0.04	0.10–0.25	0.615
Right axis deviation (n)	1/12		8/17		0.070*
QRS width (ms)	87.5 ± 8.7	80–110	95.3 ± 13.7	80–130	0.098
R peak time in V ₁ lead (ms)	30.8 ± 10.0	20–60	37.1 ± 13.1	20–60	0.183
ε wave (n)	10/12		17/17		0.300*
QRS-ε time (ms)	117.0 ± 17.7	90–140	127.5 ± 22.6	100–170	0.111
Precordial negative T wave (n)	3.2 ± 1.3	1–5	4.2 ± 1.2	1–6	< 0.05

*Analysis using the χ^2 test.

VT=ventricular tachycardia; CTR=cardiothoracic ratio; RV=right ventricular; LV=left ventricular; EF=ejection fraction; EDVI=end-diastolic volume index; SP=systolic pressure; EDP=end-diastolic pressure. Other abbreviations as in Table 1.

3. 左室病変と12誘導心電図所見との関連

異常群17例の全例において、QS型、異常Q波、IとV₆誘導のrS型、V₁誘導のR型またはRs型のいずれかのQRS波形異常を認めしたが、正常群では認めなかった(**Table 1**)。QS型を4例、異常Q波を11例、IとV₆誘導のrS型(R/S比<1)を10例、V₁誘導のR型またはRs型(R/S比>1)を14例に認めた。QS型あるいは異常Q波はV₆誘導で7例、V₅誘導で3例、I誘導で7例、aV_L誘導で8例に認めた(**Table 2**)。すなわち、QRS波形異常はI、aV_L、V₅、V₆誘導のQS型あるいは異常Q波、IとV₆誘導のR波の減高、V₁誘導のR波の増高であった。**Fig. 1**に異常群における典型的症例の12誘導心電図を示す。

左室拡張終期容積係数とP波の幅と高さ、QRS幅、V₁誘導のQRS波の始まりからR波の頂点までの時間、V₁誘導のQRS波の始まりからε波の終末部までの時間、陰性T波の誘導数とは有意な相関を認めなかった。

4. 右室病変と12誘導心電図所見との関連

ε波は29例中27例(93%)に認められた。II誘導のP波の高さは0.15±0.04 mVと正常であった。V₁誘導のQRS波の始まりからR波の頂点までの時間は34.5±12.1 ms、V₁誘導のQRS波の始まりからε波の終末部までの時間は126.3±22.9 msであり、両群間に有意差はなかった。右軸偏位は全29例中9例(31%)に認め、異常群では17例中8例(47%)に認めしたが、両群間に有意差はなかった。陰性T波は、異常群において有意に広範囲に認めた($p<0.05$; **Table 3**)。

右室拡張終期容積係数と心電図所見との関連を検討したところ、陰性T波を認めた胸部誘導数との間に強い正の相関関係($r=0.746$, $p<0.0001$)を認めた。正常群と異常群ともに有意な相関が認められ(おのおの $r=0.808$, $p<0.005$; $r=0.669$, $p<0.01$)、相関係数には両群間に有意差はなかった($p=0.23$)。V₁誘導のQRS波の始まりからε波の終末部までの時間に関しても正の相関関係($r=0.627$, $p<0.001$)を認めた(**Fig. 2**)。正常群と異常群ともに有意な相関が認められ(おのおの $r=0.787$, $p<0.01$; $r=0.524$, $p<0.05$)、相関係数には両群間に有意差はなかった($p=0.13$)。P波の幅と高さ、QRS幅、V₁誘導のQRS波の始まりからR波の頂点までの時間とは相関はなかった。

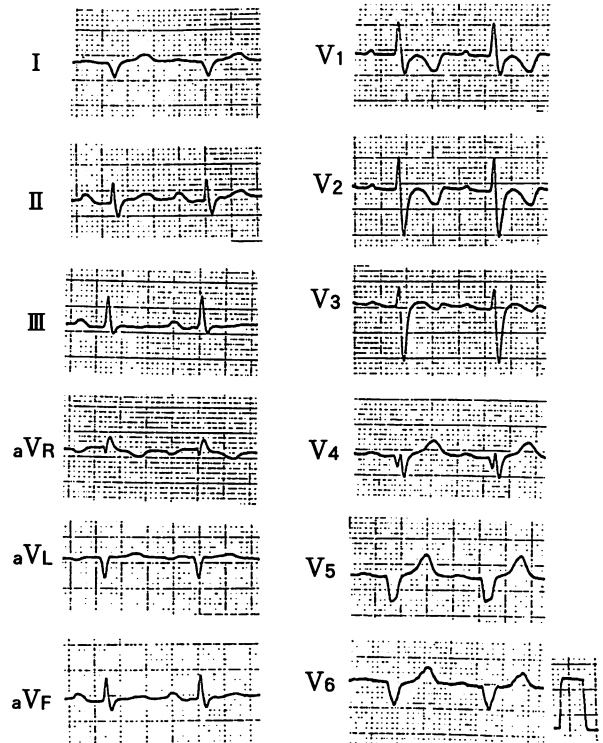


Fig. 1 Twelve-lead electrocardiogram during sinus rhythm for patient 18 with a left ventricular lesion due to arrhythmogenic right ventricular dysplasia, revealing a QS pattern in lead I, aV_L, V₅ and V₆, abnormal Q wave in lead V₄, and a tall R wave (Rs pattern) in lead V₁.

考 察

1. 左室病変の有無と心電図所見

Fontaineら¹⁾やMarcusら⁴⁾の初期の報告では不整脈源性右室異形成における左室病変についての記載は少ないが、その後、左室起源の心室頻拍を伴う症例や、左室機能の低下を伴う症例が数多く報告されている^{4,12)}。Pinamontiら¹¹⁾は心エコー図検査および心室造影検査によって39例中14例に左室に異常所見を認め、更に5例で経過中に新たな異常所見が出現したと報告している。自験例でも29例中17例(59%)に左室造影検査で異常所見を認めたことから、本症に伴う左室病変は少なくないと考えられる。

本症に伴う左室病変としては、左室下後壁あるいは心尖部に限局した壁運動低下^{4,6)}、広範な壁運動低下と内腔の拡大⁹⁾が報告されている。自験例でも、壁運動異常を認めた17例中、4例は左室後側壁領域、1例は心尖部、他の12例は両者に限局した壁運動異常を認めており、右室における好発部位 (triangle of dyspla-

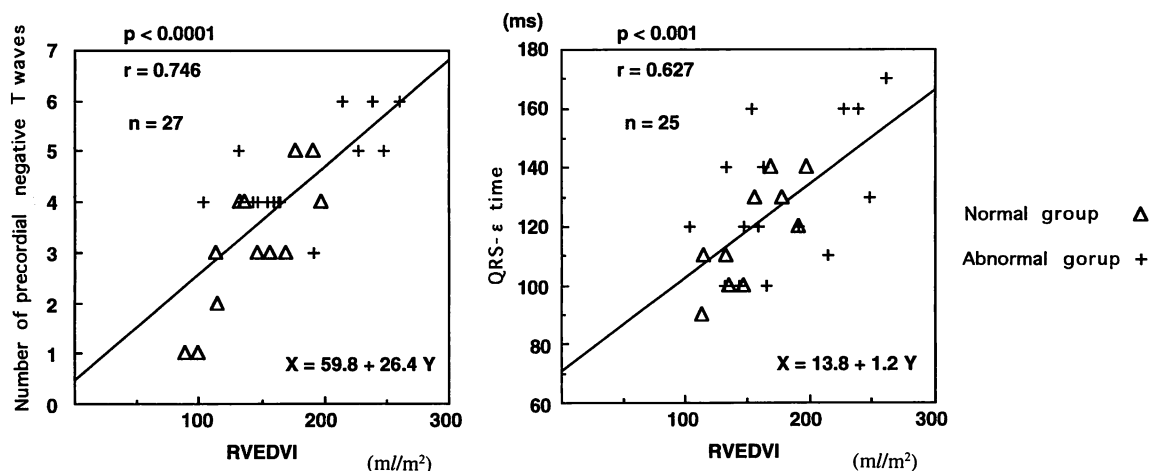


Fig. 2 Relationship between right ventricular end-diastolic volume index (RVEDVI) and number of precordial negative T waves (left), and RVEDVI and QRS-ε time in lead V_1 (right)
The explanations of QRS-ε time and others as in Table 1.

sia)⁴⁾と同様、左室病変の好発部位は後側壁と心尖部であることが示唆された。

これまで本症の左室病変と心電図の関係について検討した報告はない。本研究では、左室造影検査で局所壁運動異常を認めた17例全例で、洞調律時の12誘導心電図においてI, aVL, V_5 , V_6 誘導のQRS波形のQS型あるいは異常Q波、Iと V_6 誘導のrS型、 V_1 誘導のR型またはRs型のいずれかの異常を認めた。一方、左室局所壁運動異常のない群では、これらのQRS波形異常はみられなかった。この結果から、これらの異常所見は、左室病変の有無を判断する上で臨床上有用な指標になりうると考えられた。

異常群におけるQRS波形異常の特徴は、I, aVL, V_5 , V_6 の左側領域の誘導のQS型、異常Q波あるいはR波の減高と V_1 誘導のR波の増高である。これらの変化は右室拡大の影響や右室電位の変化による影響を鑑別する必要があるが、右室病変のみの正常群ではこれらの変化がないこと、右室収縮期圧が正常であり圧負荷によるものではないこと、更に左室造影での局所壁運動異常部位は後側壁と心尖部に認めることから、I, aVL, V_5 , V_6 誘導のQS型、異常Q波あるいはR波の減高は左室側壁と心尖部領域の病変による起電力の減少を反映し、 V_1 誘導のR波の増高は左室後壁の起電力の低下を反映していると推測される。

左室壁運動異常については、右室拡張終期容積係数は正常群に比し異常群において大きい傾向を認めたことから、右室の影響を完全に除外することはできな

い。しかし、異常群の2例では左室心尖部、左室後側壁に心腔内遅延電位を認めたことから、二次的な壁運動異常ではなく、心筋病変が存在することが示唆された。左室心筋にも本症に伴う病変を認めた剖検例もあるが²³⁾、左室局所壁運動異常および心電図異常の意義については、今後病理学的裏付けが必要と考えられる。

2. 右室拡大と12誘導心電図所見

Navaら¹⁷⁾は、本症の24症例でベクトル心電図における水平面T環ベクトルと右室拡大との間に $r=0.89$ ($p<0.01$)と強い相関を認め、前胸部の陰性T波の出現範囲の広い症例では右室拡大の程度が強く、T波の出現範囲の狭い症例では右室拡大が軽いことが推定可能であると報告し、その機序として右室拡大による左室の後方への偏位や、右室の心筋内伝導遅延による再分極相の不均一性によることを推測している。本研究でも右室拡張終期容積係数と陰性T波を認めた胸部誘導の数との間に強い正の相関関係を認め、左室病変のない正常群のみならず、左室病変を有する異常群においても有意な正の相関関係を認めた。Navaら¹⁷⁾の報告では左室病変の有無についての記載はないが、本研究から、たとえ左室病変を有する症例においても、右室病変の程度を推定することが可能であると考えられた。

V_1 誘導のQRS波の始まりからε波の終末部までの時間と右室拡張終期容積係数との関連について検討した報告はない。前者は心室興奮開始から伝導遅延部位

局所の心室興奮の終了までの時間を示しており、本症では右室局所の伝導遅延により QRS 波の後方に ϵ 波が出現し、右室病変を示す指標になると推測される。本研究では、左室壁運動異常の有無を問わず、右室拡張終期容積係数と V_1 誘導の QRS 波の始まりから ϵ 波の終末部までの時間との間に強い正の相関関係を認めたことから、この時間は左室病変の有無にかかわらず、右室拡大の程度を示す指標になりうると考えられた。

Metzger ら²⁴⁾ は心エコー図検査所見による右室拡大と 12 誘導心電図所見とは相関しないと報告しているが、これは右室造影検査と心エコー図検査との右室容積算出における信頼性と客観性の相違と考えられる。本研究からは、不整脈源性右室異形成における右室拡大の程度は、左室病変の有無にかかわらず、1) 胸部誘導の陰性 T 波の出現範囲、2) V_1 誘導の QRS 波の始まりから ϵ 波の終末部までの時間により推定可能であると考えられた。

3. 本研究の臨床的意義

本症では進行性の心筋病変により右室拡大と機能低下をきたすのみならず、左室にも進行性の病態を有する可能性が推測されている⁸⁾。この病態の進行に関する

評価法には形態や血行動態をみるために心エコー図検査や心プールシンチグラフィや心室造影検査などがあるが、本研究の結果から、簡便に反復実施が可能な 12 誘導心電図という電気現象からも、病態の進行の評価が可能であると思われた。

結 論

1. 左室造影所見上では、不整脈源性右室異形成に伴う左室病変は 29 例中 17 例 (59%) と高率にみられ、左室後側壁と心尖部が好発部位であることが示唆された。
2. 本症に伴う左室病変の有無は、洞調律時の 12 誘導心電図における QRS 波形異常、すなわち I, aVL, V_5 , V_6 誘導の QS 型あるいは異常 Q 波、I と V_6 誘導の rS 型と V_1 誘導の R 型または R_s 型により推定できた。これらの心電図異常は、心筋病変の左室後側壁と心尖部の局在による心筋の起電力の低下に起因するものと考えられた。
3. 右室拡大の程度については、左室病変の有無にかかわらず、洞調律時の 12 誘導心電図の胸部誘導の陰性 T 波の出現範囲と、 V_1 誘導の QRS 波の始まりから ϵ 波の終末部までの時間の延長により評価が可能であった。

要 約

不整脈源性右室異形成 (arrhythmogenic right ventricular dysplasia) の左室病変に関する報告は少なく、12 誘導心電図との関連をみた報告はない。本研究の目的は、12 誘導心電図から左室病変の有無、右室病変の程度を推定することができるか否かを検討することである。

対象は本症の 29 症例 (男 27 例, 女 2 例, 年齢 42.6 ± 15.5 歳) である。左室造影所見が正常な症例を正常群、局所壁運動異常を認めた症例を異常群とし、左室と右室の造影所見と洞調律時の 12 誘導心電図所見とを比較した。

正常群は 12 例 (41%), 異常群は 17 例 (59%) であった。後者における左室局所壁運動異常は後側壁領域 4 例, 心尖部領域 1 例, 後側壁および心尖部領域 12 例に認めた。異常群では全例において I, aVL, V_5 , V_6 誘導の QS 型または異常 Q 波, I と V_6 誘導の rS 型 (R/S 比 < 1), V_1 誘導の R 型または R_s 型 (R/S 比 > 1) のいずれかの QRS 波形異常を認めたが、正常群ではこれらの異常を認めなかった。右室拡張終期容積係数と陰性 T 波を認めた胸部誘導数との間に正の相関関係 ($r=0.746$, $p<0.0001$), V_1 誘導の QRS 波の始まりから ϵ 波の終末部までの時間との間に正の相関関係 ($r=0.627$, $p<0.001$) を認め、これらの相関係数には両群間で有意差はなかった。

左室造影所見上では、不整脈源性右室異形成に伴う左室病変は高率にみられ (59%), 後側壁と心尖部に好発部位があることが示唆された。左室病変の有無は 12 誘導心電図における QRS 波形異常により推定でき、更に左室病変の有無にかかわらず、心電図所見により右室拡大の程度も推測可能と考えられた。

J Cardiol 1996; 28: 337-344

文献

- 1) Fontaine G, Guiraudon G, Frank R, Vedel J, Grosgeat Y, Cabrol C, Falquet J : Stimulation studies and epicardial mapping in ventricular tachycardia : Study of mechanisms and selection for surgery. *in* Reentrant Arrhythmias (ed by Kulbertus H). MTP Press, Lancaster, 1977; pp 334–350
- 2) Frank R, Fontaine G, Vedel J, Mialet G, Sol C, Guiraudon G, Grosgeat Y : Electrocardiologie de quatre cas de dysplasie ventriculaire droite arrhythmogène. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1978; **71** : 963–972
- 3) Rowland E, McKenna WJ, Sugrue D, Barclay R, Foale RA, Krikler DM : Ventricular tachycardia of left bundle branch block configuration in patients with isolated right ventricular dilatation : Clinical and electrophysiological features. *Br Heart J* 1984; **51** : 15–24
- 4) Marcus FI, Fontaine G, Guiraudon G, Frank R, Laurenceau JL, Malergue C, Grosgeat Y : Right ventricular dysplasia : A report of 24 adult cases. *Circulation* 1982; **65** : 384–398
- 5) Daubert C, Descaves C, Foulgoc J-L, Bourdonnet C, Laurent M, Gouffault J : Critical analysis of cineangiographic criteria for diagnosis of arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *Am Heart J* 1988; **115** : 448–459
- 6) Blomström-Lundqvist C, Beckman-Suurkula M, Wallentin I, Jonsson SR, Olsson SB : Ventricular dimension and wall motion assessed by echocardiography in patients with arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *Eur Heart J* 1988; **9** : 1291–1302
- 7) Blomström-Lundqvist C, Selin K, Jonsson R, Johansson SR, Schlossman D, Olsson SB : Cardioangiographic findings in patients with arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *Br Heart J* 1988; **59** : 556–563
- 8) Higuchi S, Caglar NM, Shimada R, Yamada A, Takeshita A, Nakamura M : 16-year follow-up of arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *Am Heart J* 1984; **108** : 1363–1365
- 9) Manyari DE, Klein GJ, Gulamhusein S, Boughner D, Guiraudon G, Wyse G, Mitchell LB, Kostuk WJ : Arrhythmogenic right ventricular dysplasia : A generalized cardiomyopathy? *Circulation* 1983; **68** : 251–257
- 10) Webb JG, Kerr CR, Huckel VF, Mizgala HF, Ricci DR : Left ventricular abnormalities in arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *Am J Cardiol* 1986; **58** : 568–570
- 11) Pinamonti B, Sinagra G, Salvi A, Di Lenarda A, Morgera T, Silvestri F, Bussani R, Camerini F : Left ventricular involvement in right ventricular dysplasia. *Am Heart J* 1992; **123** : 711–724
- 12) Miani D, Pinamonti B, Bussani R, Silvestri F, Sinagra G, Camerini F : Right ventricular dysplasia: A clinical and pathological study of two families with left ventricular involvement. *Br Heart J* 1993; **69** : 151–157
- 13) Blomström-Lundqvist C, Sabel K-G, Olsson SB : A long term follow up of 15 patients with arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *Br Heart J* 1987; **58** : 477–488
- 14) Mehta D, Davies MJ, Ward DE, Camm AJ : Ventricular tachycardias of right ventricular origin : Markers of subclinical right ventricular disease. *Am Heart J* 1994; **127** : 360–366
- 15) Kinoshita O, Fontaine G, Rosas F, Elias J, Iwa T, Tonet J, Lascault G, Frank R : Time- and frequency-domain analyses of the signal-averaged ECG in patients with arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *Circulation* 1995; **91** : 715–721
- 16) Fontaine G, Tsezana R, Lazams A, Lascault G, Frank R : Repolarization and intraventricular conduction disorders in arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *Ann Cardiol Angiol (Paris)* 1994; **43** : 5–10
- 17) Nava A, Canciani B, Buja GF, Martini B, Daliento L, Scognamiglio R, Thiene G : Electrovectorcardiographic study of negative T waves on precordial leads in arrhythmogenic right ventricular dysplasia: Relationship with right ventricular volumes. *J Electrocardiol* 1988; **21** : 239–245
- 18) McKenna WJ, Thiene G, Nava A, Fontaliran F, Blomström-Lundqvist C, Fontaine G, Camerini F : Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy. *Br Heart J* 1994; **71** : 215–218
- 19) Dodge HT, Sandler H, Ballew DW, Lord JD, Wash S : The use of biplane angiocardiology for the measurement of left ventricular volume in man. *Am Heart J* 1960; **60** : 762–776
- 20) Ferlinz J, Gorlin R, Cohn PF, Herman MV : Right ventricular performance in patients with coronary artery disease. *Circulation* 1975; **52** : 608–615
- 21) Austen WG, Edwards JE, Frye RL, Gensini GG, Gott VL, Griffith LS, McGoon DC, Murphy ML, Roe BB : A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease (AHA Committee Report). *Circulation* 1975; **51** : 5–40
- 22) Willems JL, Robles de Medina EO, Bernard R, Coumel P, Fisch C, Krikler D, Mazur NA, Meijler FL, Mogensen L, Moret P, Pisa Z, Rautaharju PM, Surawicz B, Watanabe Y, Wellens HJJ : Criteria for intraventricular conduction disturbances and pre-excitation. *J Am Coll Cardiol* 1985; **5** : 1261–1275
- 23) Thiene G, Nava A, Corrado D, Rossi L, Pennelli N : Right ventricular cardiomyopathy and sudden death in young people. *N Engl J Med* 1988; **318** : 129–133
- 24) Metzger JT, De Chillou C, Cheriex E, Rodriguez LM, Smeets JLRM, Wellens HJJ : Value of the 12-lead electrocardiogram in arrhythmogenic right ventricular dysplasia and absence of correlation with echocardiographic findings. *Am J Cardiol* 1993; **72** : 964–967