

はじめに

特発性拡張型心筋症 (idiopathic dilated cardiomyopathy) は原因不明の疾患で¹⁾²⁾、1990年代以降、ACE阻害剤、 β 遮断剤療法などの薬物療法の進展がみられたが、薬物治療の限界を超えた抵抗例が多数あり、なお不幸な転帰をとっている^{1)3)–5)}。近年、このような症例に対しては心臓移植が可能となったが、実際はドナー心の確保は困難で遅々として進まない。

特発性拡張型心筋症では、原因不明の心筋の脱落と線維化をきたすが⁶⁾⁷⁾、この結果しばしば心室内伝導障害をきたしたり¹⁾⁴⁾⁸⁾⁹⁾、心室性不整脈を発生するようになる¹⁰⁾。

この中で心室内伝導障害によるQRS幅の延長は、より重症な心不全例に伴い、予後を悪化させることが知られていたが^{11)–13)}、最近、心室内伝導障害による左心室の非同期性収縮の意義が再認識され、複数部位からのペースングによる、電氣的に同期的収縮を回復させ心機能を改善する試みがなされ (re-synchronization therapy = 再同期化治療)、臨床的有用性が注目されている^{14)–17)}。

その一つが右室と左室からのペースングを行う両心室ペースング法で、その適応としては現在のところ、1) 十分な薬物治療にもかかわらず心不全が改善しない、2) 心電図でQRS幅が延長していること、が挙げられ、さらに具体的な手技と関連して、3) 左室の心外膜側からのペースングが可能となる冠静脈枝が存在すること、が挙げられている。

ここでは実際に心不全を伴う特発性拡張型心筋症例で、両心室ペースングの適応となり得る症例の頻度を心電図のQRS幅から検討した。

その際、初診時および安定期の所見の両方を検討し、心機能および予後と対比した。

対象と方法

対象患者は、1988年1月から2001年6月までに新潟県立中央病院および立川総合病院を受診し、経過中に左室拡大 (断層心エコー法で左室拡

張末期径55mm以上)、左室のび慢性収縮能低下 (断層心エコー法で左室駆出率55%以下)、NYHA II度以上の心不全症状を呈し、二次性心筋疾患が否定され特発性拡張型心筋症と診断された連続219例である。診断基準は厚生省特定疾患特発性拡張型心筋症の診断の手引きによった⁷⁾。

心電図所見

心電図のQRS幅を測定し、これと臨床像、胸部レントゲン上の心胸郭比、NYHA分類による心機能評価、心エコー所見、薬剤投与状況、および予後について比較検討した。心電図所見は、前記2病院の初診時および心不全治療後の安定期の記録から、電子キャリパーを用いてQRS幅をII誘導のQRSの起始部の外側からQRS終末部の外側部までとして測定した。

安定期のQRS幅は、心不全の増悪期から14日以後のものとした。

心エコー所見はそれぞれの心電図の記録日に最も近いものを用い、左室内径と駆出率を算出した。

QRS幅が正常群 (120msec. 未満) と延長群 (120msec. 以上) の2群に分けて、臨床像および予後を比較検討した。さらに、これまで特発性拡張型心筋症において予後不良因子とされている諸因子をロジスティック解析によって分析した。再同期化治療の対象となり得るQRS幅150msec. 以上の症例の頻度と、その臨床像も検討した。

統計学方法

Kaplan-Meierの生存曲線においてはlog-rank検定をおこない、生存群、死亡群の比較における各指標の有意性の評価については、年齢、性、観察期間で補正したロジスティック解析をおこなった。群間の比較検討はunpaired t検定、および χ^2 検定 (Fisherの直接法) でおこない、 $P < 0.05$ を有意とした。

表1 初診時および安定期の患者背景

	初診時	安定期
平均年齢	58.6±11.9歳	64.6±11.1歳
性別	男性104名, 女性51名	
NYHA分類	I 9例	15例
	II 50例	113例
	III 61例	18例
	IV 22例	2例
心胸郭比平均	59.6±7.15%	55.4±7.32%
左室拡張末期径平均	62.7±9.11mm	59.1±9.21mm
左室駆出率平均	32.7±13.5%	43.3±15.3%
心室中隔平均	10.1±3.14mm	10.1±2.34mm
左室後壁平均	10.3±2.79mm	10.1±1.95mm
ACE阻害剤使用	20例 (12.9%)	111例 (71.6%)
β阻害剤使用	6例 (3.9%)	64例 (41.3%)
ジギタリス使用	21例 (13.5%)	127例 (81.9%)
抗凝固剤使用	15例 (9.7%)	98例 (63.2%)
利尿剤使用	30例 (19.4%)	134例 (86.5%)
抗不整脈剤	6例 (3.9%)	3例 (1.9%)

成 績

1. 臨床像

特発性拡張型心筋症と診断された症例は219例であった。このうち初診時および安定期の両方の心電図を入手することが不可能であった52例と、経過中に永久ペースメーカーの植え込み術を施行され自己QRS波の評価が不可能な7例、初診年月、年齢、転帰などの情報が欠如している5例を除外した155例について検討をおこなった。

155例のうち男性は104名(67.1%)、女性は51名(32.9%)で、安定期の平均年齢は64.6±11.1歳(男性63.7±11.2歳、女性66.5±10.8歳)、平均観察期間は69.8±55.0ヶ月であった。安定期における心胸郭比の平均値は55.4±7.32%で、NYHA分類はI度15例、II度113例、III度18例、IV度2例であった。

初診時の心電図上、洞調律は101例、心房細動は49例、下部心房調律1例、心房粗動2例、心房調律1例、発作性上室性頻拍が1例で、経過中にその他の調律から心房細動に移行した症例は5例であった。QRS幅が120msec.以上の症例は、初

診時32例(20.6%)、安定期は41例(26.5%)であった。QRS幅150msec.以上の症例は、初診時11例(7.10%)、安定期15例(9.70%)に認められた。

安定期の心エコー図では、左房径平均43.7±8.86mm、左室拡張末期径は37.0mmから91.0mm、平均59.1±9.21mm、左室短縮率は5.0%から44.0%、平均22.4±8.98%、左室駆出率は12.0%から76.0%、平均43.3±15.3%、心室中隔平均10.1±2.34mm、左室後壁平均10.1±1.95mmであった(表1, 2)。

2. QRS幅と臨床像

安定期のQRS幅120msec.未満と以上で分けた2群の臨床像の比較では、年齢、心胸郭比、NYHA分類、左室径、左室駆出率に有意差が認められた(表3)。

しかし、初診時のQRS幅120msec.未満と以上の2群の比較では、これらの指標に有意差は認めなかった。

安定期QRS幅150msec.以上の群では66.7%が完全左脚ブロックを示し、150msec.未満群に比べ、心胸郭比の増大、NYHAの進行例、左室径の

表2 初診時および安定期の心電図所見

		初診時	安定期
調律	洞調律	101例 (65.2 %)	100例 (64.5 %)
	心房細動	49例 (31.6 %)	51例 (36.9 %)
	その他	5例 (3.23%)	4例 (2.58%)
PQ時間延長		14例	19例
QRS幅			
平均		107.2±23.3msec.	112.0±26.2msec.
120msec.未満		123例 (79.4 %)	114例 (73.5 %)
120msec.以上150msec.未満		21例 (13.5 %)	26例 (16.8 %)
150msec.以上		11例 (7.10%)	15例 (9.7 %)
完全左脚ブロック		13例 (8.40%)	17例 (11.0 %)
完全右脚ブロック		8例 (5.16%)	8例 (5.16%)
その他の心室内伝導障害		11例 (7.10%)	16例 (10.3 %)

表3 安定期におけるQRS幅120msec.未満と120msec.以上の2群の比較

	QRS幅120msec.未満	QRS幅120msec.以上	P
平均年齢	63.3±11.8歳 (n=114)	63.8±7.88歳 (n=41)	<0.02
心胸郭比	54.6±7.40% (n=97)	57.6±6.70% (n=35)	<0.05
NYHA分類	1.96±0.45 (n=110)	2.29±0.65 (n=38)	<0.01
QRS幅平均	99.2±11.6msec. (n=114)	144.8±19.8msec. (n=41)	—
左脚ブロック	0例 (0%) (n=114)	17例 (41.5%) (n=41)	0.00
洞調律	71例 (62.3%) (n=114)	29例 (70.7%) (n=41)	0.45NS.
PQ時間	171.1±27.4msec. (n=71)	185.6±37.2msec. (n=29)	0.06NS.
左室拡張末期径平均	57.7±8.99mm (n=106)	63.0±8.76mm (n=38)	<0.01
左室収縮末期径平均	44.1±10.4mm (n=104)	51.1±10.3mm (n=37)	<0.01
左室駆出率平均	45.6±14.6% (n=105)	36.9±15.6% (n=38)	<0.01
心室中隔壁厚	10.2±2.40mm (n=102)	9.91±2.15mm (n=34)	0.52NS.
左室後壁壁厚	10.1±2.01mm (n=102)	9.85±1.78mm (n=34)	0.44NS.
観察期間	66.4±50.9ヶ月 (n=114)	79.4±64.8ヶ月 (n=41)	0.19NS.
総死亡	9例 (7.9%)	11例 (26.8%)	<0.01
心死亡	4例 (3.5%)	7例 (17.1%)	<0.01

拡大と駆出率の低下が認められ、それらの差異は有意であった(表4)。

初診時のQRS幅150msec.未満と以上の2群の比較では、これらの差異は有意ではなかった。

3. 経過と予後

全体の観察期間69.8±55.0ヶ月の観察中に、死亡は20例(12.9%)に認めた。

死因は心不全死が4例、不整脈死が2例、発症

直後に心肺停止に陥り突然死した例が5例で、これら11例(全死亡例の55%)は心臓死とした。その他の死亡は、肺炎1例、脳血管障害2例、悪性新生物5例、転落に伴う外傷による死亡1例であった。今回の検討では、非心臓死例は死亡時を最終観察日とし生存例に含めた。

初診時QRS幅が120msec.未満の群では平均68.8±53.2ヶ月の観察で12例(9.8%)が死亡

表4 安定期におけるQRS幅150msec.未満と150msec.以上の2群の比較

	QRS幅150msec.未満	QRS幅150msec.以上	P
平均年齢	64.1±11.4歳 (n=140)	69.3±7.04歳 (n=15)	0.09NS.
心胸郭比	54.9±7.40% (n=118)	59.3±5.29% (n=14)	<0.02
NYHA分類	2.01±0.49 (n=134)	2.36±0.75 (n=14)	<0.05
QRS幅平均	105.5±17.4msec. (n=140)	172.3±15.7msec. (n=15)	—
左脚ブロック	7例 (5.0%) (n=140)	10例 (66.7%) (n=15)	0.00
洞調律	86例 (61.4%) (n=140)	14例 (93.3%) (n=15)	<0.05
PQ時間	172.6±29.4msec. (n=86)	192.0±36.9msec. (n=14)	0.08NS.
左室拡張末期径平均	58.1±8.64mm (n=130)	68.2±9.60mm (n=14)	<0.01
左室収縮末期径平均	44.8±10.1mm (n=127)	56.7±10.8mm (n=14)	<0.01
左室駆出率平均	44.7±14.8% (n=129)	30.1±13.7% (n=14)	<0.01
心室中隔壁厚	10.1±2.27mm (n=122)	10.1±2.95mm (n=14)	0.94NS.
左室後壁壁厚	10.1±1.94mm (n=122)	10.0±2.11mm (n=14)	0.90NS.
観察期間	68.4±54.0ヶ月 (n=140)	82.7±64.6ヶ月 (n=15)	0.42NS.
総死亡	15例 (10.7%)	5例 (33.3%)	<0.05
心死亡	7例 (5.0%)	4例 (26.7%)	<0.02

し、QRS幅120msec以上の群では平均73.6±62.4ヶ月の観察で、8例(25.0%)が死亡した(P<0.05)。

QRS幅150msec.以上の群は120msec.以上の群と同様であった(図1)。

一方、安定期でみると、QRS幅が120msec.未満の群では平均66.4±50.9ヶ月の観察で9例(7.9%)が死亡し、QRS幅120msec.以上の群では平均79.4±64.8ヶ月の観察で11例(26.8%)の死亡を認め、後者の死亡率は有意に高値であった(P<0.01)。

安定期QRS幅の150msec.以上群では、総死亡は33.3%、心臓死は26.7%に認め、同一観察期間内の150msec.未満群の10.7%、および5.0%に比べ高値であった(図2)。

初診時、安定期ともに、完全左脚ブロックありの群は、なしの群に比べて有意に累積生存率が低かった(図3, 4)。

QRS幅が初診時から安定期にかけて延長した群と短縮した群では、生存曲線(図5)、総死亡率(P=0.32)、心死亡率(P=0.21)に有意差は認められなかった。

4. 諸指標とQRS幅の相関

安定期のQRS幅は左室径、左室駆出率、PQ時間と軽度の相関を示した。初診時のQRS幅は、左室拡張末期径、左室容量以外のいずれの指標とも有意の相関を示さなかった(表5)。

心臓死に有意に関連する指標についてのロジスティック解析では、安定期に左室拡張末期径(2.34)、NYHAによる重症度(5.51)でオッズ比が高かったが、急性期でのこれらの指標のオッズ比は0.90—1.50の範囲であった。いずれもQRS幅の増大はオッズ比を増大させた(表6)。

考 察

特発性拡張型心筋症の予後は1990年代以前には、5年生存率が35—62%ときわめて不良であった⁸⁾。その後1990年代におけるACE阻害剤やβ遮断剤の導入、植え込み型徐細動器の登場により予後が改善してきたが、それでもなお5年生存率は90%に留まっている⁵⁾¹⁸⁾。

しかしながら、従来のいかなる治療法を用いて嚴重に管理しても急速に心不全が進行し不幸な転帰をとる症例が一定の割合に見られ、これらの症

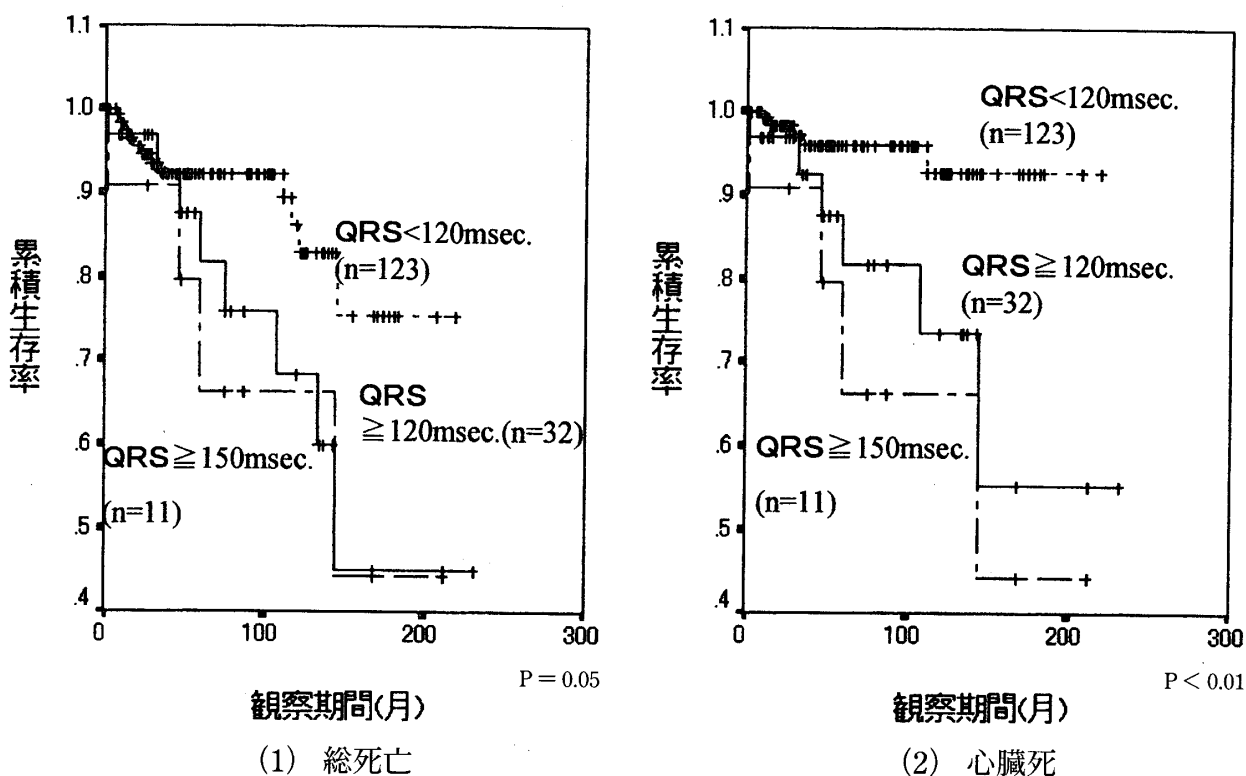


図1 初診時 QRS 幅 120msec. 未満群と 120msec. 以上群の生存曲線の比較
心臓死では 120msec. 以上群で累積生存率が有意に低下している。

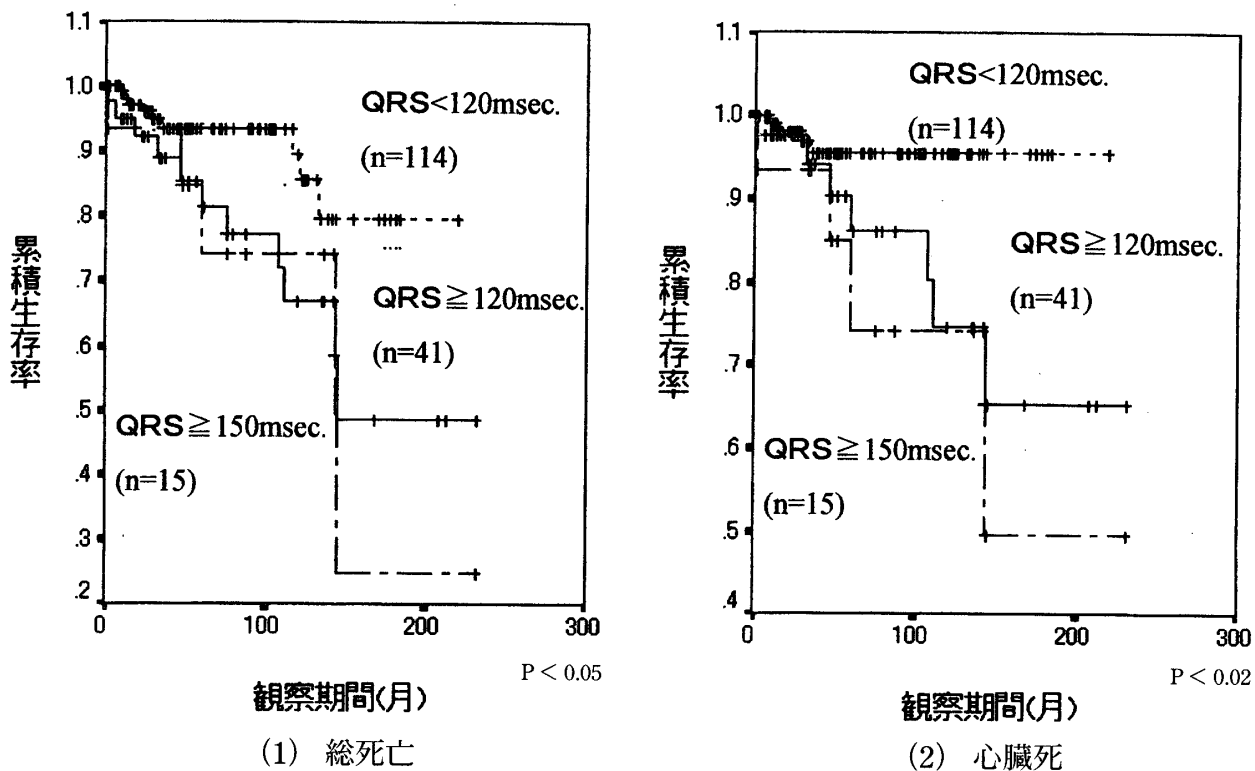


図2 安定期 QRS 幅 120msec. 未満群と 120msec. 以上群の生存曲線の比較
総死亡、心臓死とも 120msec. 以上群では累積生存率が有意に低下している。

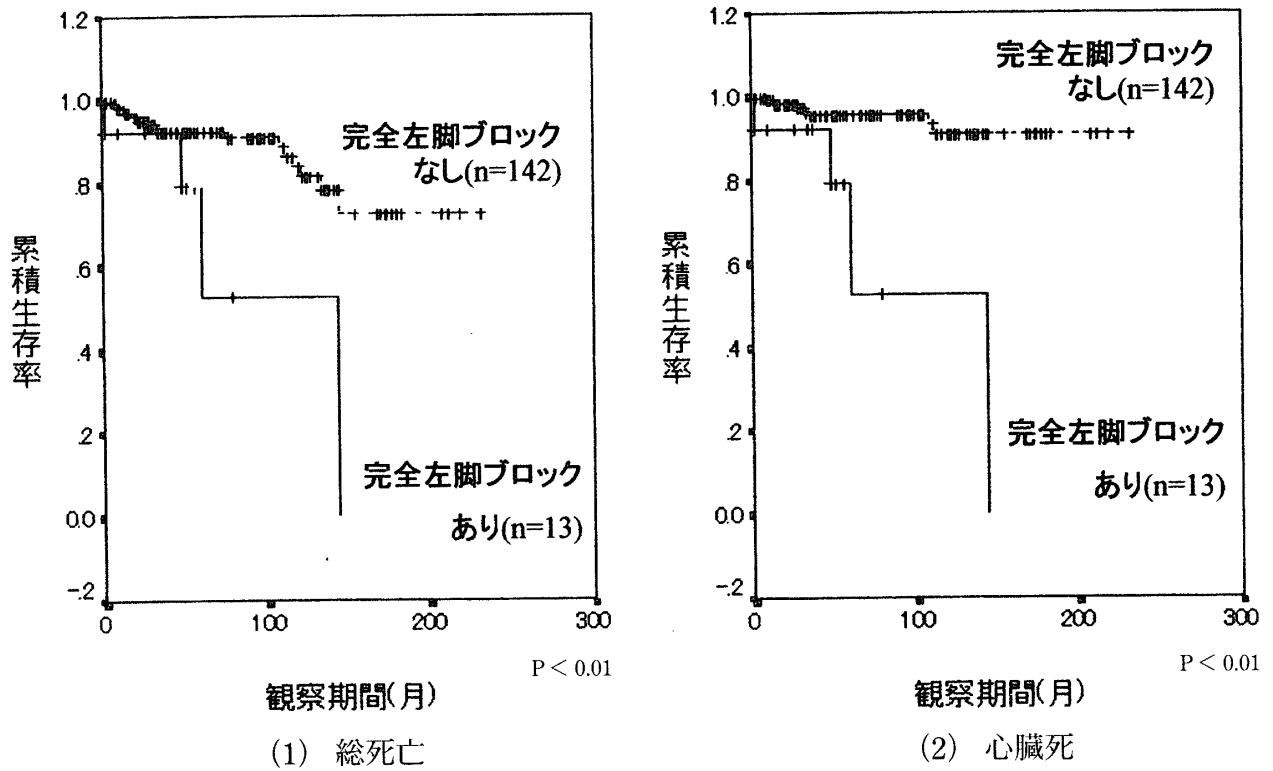


図3 初診時完全左脚ブロックの有無による生存曲線の比較

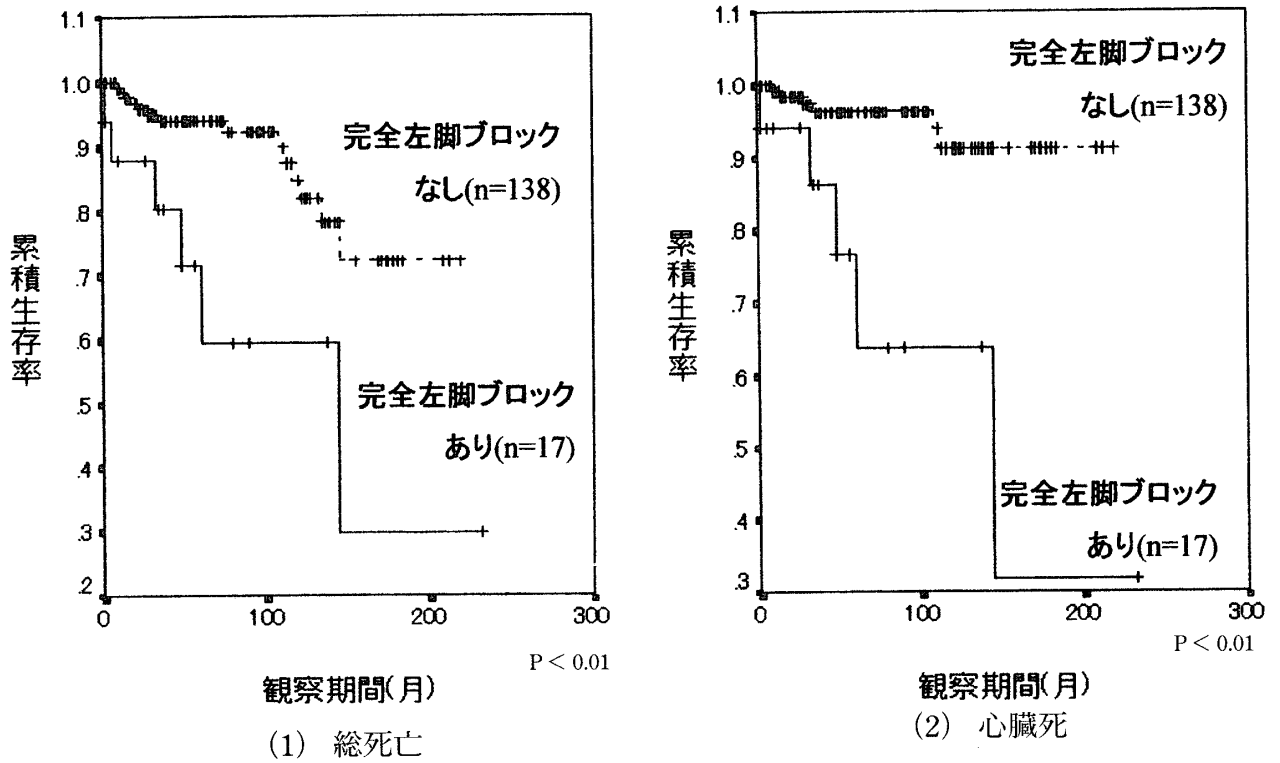


図4 安定期完全左脚ブロックの有無による生存曲線の比較

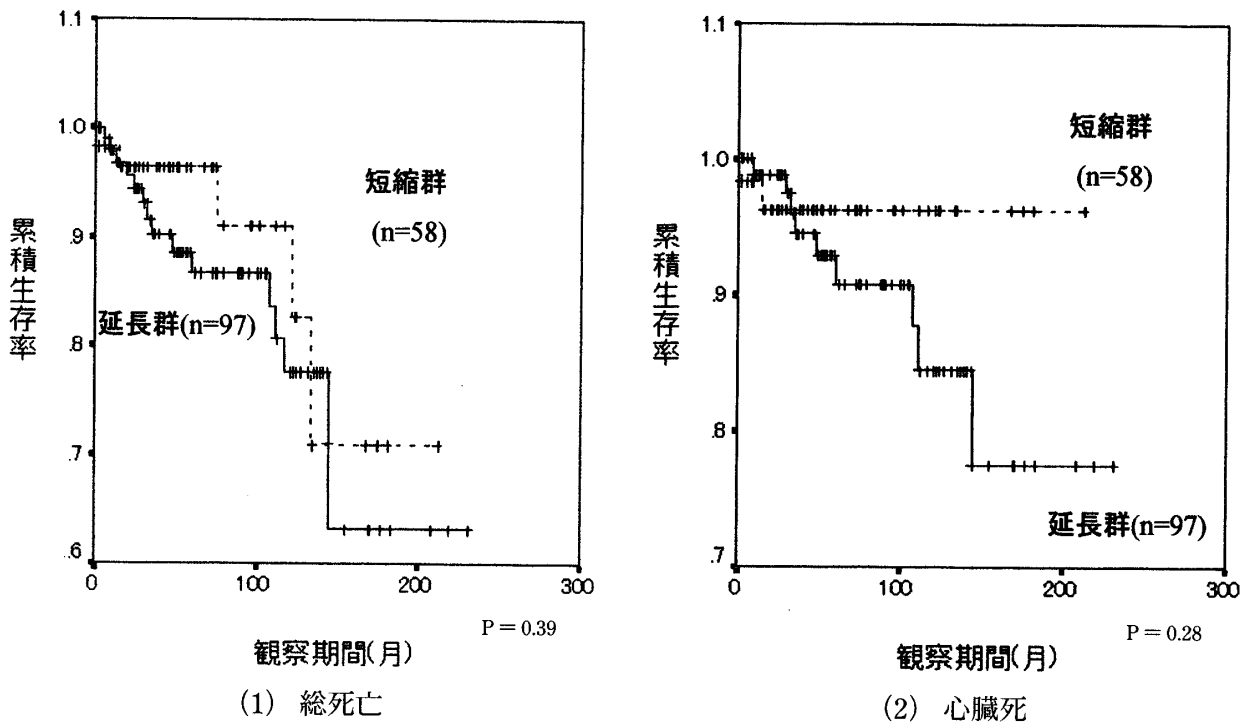


図5 QRS幅が経時的に延長した群と短縮した群の生存曲線の比較

表5-(1) 安定期QRS幅とその他の指標の相関

変数	n	r	p
心胸郭比	132	0.21	< 0.02
NYHA	148	0.28	< 0.01
左室拡張末期径	144	0.42	< 0.01
左室収縮末期径	141	0.45	< 0.01
左室拡張末期容量	143	0.39	< 0.01
左室収縮末期容量	142	0.40	< 0.01
左室駆出率	143	-0.35	< 0.01
左室短縮率	143	-0.34	< 0.01
PQ時間	100	0.32	< 0.01

表5-(2) 初診時QRS幅とその他の指標の相関

変数	n	r	p
心胸郭比	132	0.27	0.62
NYHA	142	0.09	0.28
左室拡張末期径	129	0.18	< 0.05
左室収縮末期径	130	0.16	0.07
左室拡張末期容量	133	0.19	< 0.05
左室収縮末期容量	129	0.20	< 0.05
左室駆出率	135	-0.10	0.26
左室短縮率	129	-0.05	0.56
PQ時間	101	0.18	0.07

例には心臓移植が考慮されるようになり¹⁹⁾、近年では両心室ペースングも選択肢に加わった¹⁴⁾⁻¹⁷⁾。

心電図所見と心機能や予後の間には関連がないとする報告も少数存在するが²⁰⁾²¹⁾、大多数の報告では心室内伝導障害や、軸偏位、低電位差、異常Q、左房負荷、および不整脈の合併が予後の悪化因子となることが示されている¹⁾⁴⁾⁸⁾⁻¹⁰⁾。なかでもQRS幅の延長は計測が容易で、かつ客観性が高いことから、慢性心不全においては多数例の検討でQRS幅の延長例では予後不良であること

が報告されている¹²⁾¹³⁾。

これまでの特発性拡張型心筋症の少数例の検討で同様の報告がなされているが²²⁾⁻²⁵⁾、今回の比較的多数例における検討で、QRS幅が広い群では観察期間や薬剤使用状況には有意差がないにも関わらず、心胸郭比、NYHA分類、心エコー上の左室拡張末期径、左室収縮末期径、左室拡張末期容量、左室収縮末期容量、左室駆出率、左室短縮率などの比較から、心機能低下を示すことが確認された。

表6-(1) ロジスティック解析による生存群と死亡群の比較(安定期, 心臓死)

変数	差	Odds比	95%信頼区間	P値
QRS幅	1	1.05	1.02 ~ 1.07	< 0.01
QRS \geq 120msec.	—	8.77	2.03 ~ 37.9	< 0.01
QRS \geq 150msec.	—	12.2	2.50 ~ 59.2	< 0.01
左室拡張末期径	1	2.34	1.12 ~ 4.88	< 0.05
左室駆出率	1	0.92	0.87 ~ 0.97	< 0.01
NYHA	1	5.51	1.52 ~ 19.9	< 0.01
心胸郭比	1	1.22	1.05 ~ 1.42	< 0.01

表6-(2) ロジスティック解析による生存群と死亡群の比較(初診時, 心臓死)

変数	差	Odds比	95%信頼区間	P値
QRS幅	1	1.05	1.02 ~ 1.07	< 0.01
QRS \geq 120msec.	—	7.05	1.80 ~ 27.7	< 0.01
QRS \geq 150msec.	—	20.3	3.82 ~ 108.5	< 0.01
左室拡張末期径	1	1.50	0.68 ~ 3.32	0.32
左室駆出率	1	0.97	0.92 ~ 1.03	0.33
NYHA	1	0.90	0.40 ~ 2.05	0.80
心胸郭比	1	1.03	0.94 ~ 1.13	0.49

しかし、急性期におけるQRS幅の予後予測因子としての意義は小さかった。これは急性期には、後負荷の増大、左室拡大と心室作業心筋の伸展などによる心室内伝導遅延が生じ、可逆性のQRS幅の増大をきたしているためと考えられ²⁶⁾、心不全をコントロールした安定期のQRS幅が有用であると考えられる。

拡張型心筋症では、症状の進行と共に心電図上のQRS幅も延長する症例があることが知られており²⁷⁾、厚生省調査研究班の報告でもQRS幅は120例中31例(25.8%)で83±46ヶ月の経過観察中に延長した(90.9±25.9msec.から100.6±29.1msec.)とされている¹¹⁾。その原因として、心筋細胞の変性、脱落とそれともなう繊維化が進行することが考えられている。安定期以後のQRS幅は、心筋の繊維化率および残存心筋量と相関し²⁶⁾²⁸⁾、したがって延長例では予後は不良であると考えられるが、実際ここでの検討でも、このことが裏付けられた。

難治性の心不全に対する両心室ペーシングにより心不全の著明な改善例があるが、QRS幅150msec.以上の左脚ブロック症例が適応とされ

る¹⁵⁾¹⁶⁾。左室からのペーシングを加えることで、左室の非同期化した壁運動が改善し、その結果、僧帽弁逆流も軽減することが確認されることから、これらが心不全が改善する機序のひとつとみなされている^{14)–17)}。

特発性拡張型心筋症で再同期化治療としての両心室ペーシング症例がどのくらい存在するかは、これまではっきりしていない。

実際に適応となり得る条件をQRS幅が150msec.を超える例とすると、特発性拡張型心筋症の全体の9.7%であった。この頻度は、欧米の721例の重症心不全において両心室ペーシングの適応とされた症例の頻度10%とほぼ同等であるが²⁹⁾、原疾患の内訳や心不全の程度など対象が同等ではない。そこでは拡張型心筋症は全体の24%、176例を占める²⁹⁾。

最適の薬物治療でも、なお重症心不全を脱しきれない難治例に対して、今後、再同期化治療を検討してゆく必要があるが、これまでの自験例からみても症例によっては有用な反応のみられない例もあり、なお症例ごとの綿密な検討が必要である³⁰⁾。

ま と め

- 1) 特発性拡張型心筋症において QRS 幅と予後および臨床上の諸指標の関連を検討した。
- 2) QRS 幅が 120msec.以上に延長した症例では、心不全は重症で予後不良であったが、初診時の QRS 幅よりも安定期の QRS 幅が有用であった。
- 3) 両心室ペーシングによる再同期化治療に適応とされる QRS 幅 150msec. 以上の増大例は、特発性拡張型心筋症全体の 9.7%に認められた。
- 4) QRS 幅の増大例でも、症例ごとに反応を検討して両心室ペーシングの適応を決定する必要がある。

謝 辞

最後に、本研究のご指導をいただきました新潟大学大学院医歯学総合研究科第一内科教授 相澤義房先生に深謝いたします。

また、症例の提供にご協力をいただきました新潟県立中央病院循環器科 政二文明先生、立川綜合病院循環器科 北沢仁先生、統計学についてご指導をいただきました新潟医療福祉大学社会福祉学部 林 千治先生に深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) Gavazzi A, Lanzarini L, Cornalba C, Desperati M, Raisaro A, Angoli L, De Servi S and Specchia G: Dilated (congestive) cardiomyopathy. Follow-up study of 137 patients. *G Ital Cardiol* 14: 492-849 1984.
- 2) Neumann DA: Autoimmunity and idiopathic dilated cardiomyopathy. *Mayo Clin Proc* 69: 193-194 1994.
- 3) Sugrue DD, Rodeheffer RJ, Codd MB, Ballard DJ, Fuster V and Gersh BJ: The clinical course of idiopathic dilated cardiomyopathy. A population-based study. *Ann Intern Med* 117: 117-123 1992.
- 4) Manolio TA, Baughman KL, Rodeheffer R, Pearson TA, Bristow JD, Michels VV, Abelmann WH and Harlan WR: Prevalence and etiology of idiopathic dilated cardiomyopathy (Summary of a national heart, blood institute workshop). *Am J Cardiol* 69: 1458-1466 1992.
- 5) Azuma A, Matsuo A, Nakamura T, Kawasaki T, Yamamoto K, Hyogo M, Hirata A, Hirasaki S, Shima T, Sugihara H, Kunishige H, Kuribayashi T and Nakgawa M: Improved survival of idiopathic dilated cardiomyopathy in the 1990s. *Jpn Circ J* 63: 333-338 1999.
- 6) Report of the WHO/ISFC task force on the definition and classification of cardiomyopathies. *Br Heart J* 44: 672-673 1980.
- 7) 厚生省特定疾患特発性拡張型心筋症調査研究班報告集. 特発性心筋症 Idiopathic cardiomyopathy 診断の手引き. 13-15 1986.
- 8) Dec GW and Fuster V: Medical progress. Idiopathic dilated cardiomyopathy. *N Engl J Med* 331: 1564-1757 1994.
- 9) Ogasawara S, Sekiguchi M, Hiroe M, Komazawa T, Kawai Y, Fujita N, Nakamura K, Kasanuki H, Tanaka E and Kobayashi K: Prognosis of dilated cardiomyopathy: from a retrospective to a prospective study employing multivariate analysis. *Jpn Circ J* 51: 699-706 1987.
- 10) 井上聡子, 竹内素志, 竹内陽史郎, 川合宏哉, 高岡秀幸, 安住吉弘, 山川英之, 山口浩三, 横田慶之: 拡張型心筋症の不整脈ならびに心機能と予後. 特発性心筋症調査研究班, 平成7年度研究報告集: 33-37 1996.
- 11) 杉本恒明, 飯塚昌彦, 百村伸一, 戸嶋裕徳, 河村慧四郎, 河合忠一, 杉下靖郎, 仁村泰治, 楠川禮造, 田中弘充, 中野 赳, 森博 愛, 福崎 恒, 安田寿一: 拡張型心筋症病態の経年変化. 厚生省特定疾患特発性心筋症調査研究班病態整理分科会報告. *心臓* 23: 475-481 1991.
- 12) Gottipaty VK, Krelis SP, Lu F, Spencer EP, Shusterman V, Weiss R, Brode S, White A, Anderson KP, White BG and Feldman AM: The resting electrocardiogram provides a sensitive and inexpensive marker of prognosis in patients with chronic congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol* 33 (Suppl.) 145A. 1999.
- 13) Silvet H, Amin J, Padmanabhan S and Pai RG: Increased QRS duration reduces survival in

- patients with left ventricular dysfunction: results from a cohort of 2263 patients. *J Am Coll Cardiol* 33 (Suppl.) 145A 1999.
- 14) Nelson GS, Berger RD, Fetters BJ, Talbot M, Spinelli JC, Hare LM and Kass DA: Left ventricular or biventricular pacing improves cardiac function at diminished energy cost in patients with dilated cardiomyopathy and left bundle branch block. *Circulation* 102: 3053-3059 2000.
 - 15) Nelson GS, Curry CW, Wyman BT, Kramer A, Declercq J, Talbot M, Douglas MR, Berger RD, McVeigh ER and Kass DA: Predictors of systolic augmentation from left ventricular preexcitation in patients with dilated cardiomyopathy and intraventricular conduction delay. *Circulation* 101: 2703-2709 2000.
 - 16) Cazeau S, Leclercq C, Lavergne T, Walker S, Varma C, Line C, Garrigue S, Kappenberger L, Haywood GA, Santini M, Bailleul C and Daubert JC: Effects of multisite biventricular pacing in patients with heart failure and intraventricular conduction delay. *N Engl J Med* 344: 873-880 2000.
 - 17) Kerwin WF, Botvinick EH, O'Connell JW, Merrick SH, deMarco T, Chatterjee K, Scheibly K and Saxon LA: Ventricular contraction abnormalities in dilated cardiomyopathy; effect of biventricular pacing to correct intraventricular dyssynchrony. *J Am Coll Cardiol* 35: 1221-1227 2000.
 - 18) Fruhwald FM, Dusleag J, Eber B, Fruhwald S, Zweiker R and Klein W: Long-term outcome and prognostic factors in dilated cardiomyopathy. Preliminary results. *Angiology* 45: 763-770 1994.
 - 19) Kitamura S, Nakatani T, Yagihara T, Sasako Y, Kobayashi J, Bando K, Minatoya K, Hanatani A, Komamura K, Imakita M, Yutani C, Kuro M, Kimura K, Nonogi H and Miyatake K: Cardiac transplantation under new legislation for organ transplantation in Japan, report of two cases. *Jpn Circ J* 64: 333-339 2000.
 - 20) Hayakawa M, Inoh T and Fukuzaki H: Dilated cardiomyopathy. An echocardiographic follow-up of 50 patients. *Jpn Heart J* 25: 955-968 1984.
 - 21) Missri JC: Non-invasive predictors of short and long-term survival in dilated cardiomyopathy. *Angiology* 35: 494-499 1984.
 - 22) 斎藤靖浩, 鼠尾祥三, 江幡 淳, 泉 礼司, 寒川昌信, 河原洋介, 田中淳二, 沢山俊民, 井上省三: 拡張型心筋症の心電図所見と予後. *心臓* 31: 13-18 1999.
 - 23) Koga Y, Wada T, Toshima H, Akazawa K and Nose Y: Prognostic significance of electrocardiographic findings in patients with dilated cardiomyopathy. *Heart Vessels* 8: 37-41 1993.
 - 24) 佐藤 徹, 楠原正俊, 茅野真男, 吉野秀郎, 谷正人, 酒井 隆: 心電図所見による拡張型心筋症の予後予測. *呼吸と循環* 42: 971-975 1994.
 - 25) 武田敏宏, 牧田俊則, 松岡良太, 宇佐美寛, 谷尾仁志, 近藤真言, 霜野幸雄: 拡張型心筋症におけるQRS時間と心機能. *Jpn Circ J* 63 (Suppl. III): 866 1999.
 - 26) 山田さつき, 山口 巖, 飯田啓治, 久賀圭祐, 森山直子, 鈴木章弘, 西 功, 瀬尾由広, 増見智子, 鈴木祥司, 近藤優枝, 河野 了, 栗原 達, 杉下靖郎: 拡張型心筋症における経過中のQRS間隔延長と病理所見の関連. *Jpn Circ J* 63 (Suppl. I): 218 1999.
 - 27) 宝田 明, 鎌 寛之, 南地克美, 伊藤成規, 森孝夫, 林 孝俊, 藤本俊典, 吉田 浩, 横田慶之: 拡張型心筋症への移行を確認し得た潜在性心筋症例の検討. *J Cardiol* 21: 347-360 1991.
 - 28) 中西 央, 横田慶之, 室田 明, 瀬尾俊彦, 郭尚昇, 前橋延光, 久保真理代, 増田 潤, 福崎恒: 拡張型心筋症死亡例における心電図所見と予後および病理所見の関連. *Jpn Circ J* 51 (suppl. I): 135 1987.
 - 29) Farwell D, Patel NR, Ralph S and Sulke AN: How many people with heart failure are appropriate for biventricular resynchronization? *Eur Heart J* 21: 1246-1250 2001.
 - 30) 田邊靖貴, 池主雅臣, 鷺塚 隆, 保坂幸男, 渡辺裕, 古嶋博司, 阿部 晃, 杉田広隆, 小村 悟, 相澤義房: 両心室ペーシングと塩酸ニフェカラントの併用でElectrical Stormを回避し得た拡張型心筋症の1例. *心臓* 34 (suppl.3): 84-88 2002.

(平成15年1月15日受付)