Poor R wave progressionの前胸壁マッピング心電図による診断

杏林大学医学部第二内科（指導 石川恭三教授）

白戸 千昭

THE DIAGNOSIS OF THE ELECTROCARDIOGRAPHIC POOR R WAVE PROGRESSION : USING PRECORDIAL MAPPING ELECTROCARDIOGRAPHY

Chiaki SHIRATO, MD

The Second Department of Internal Medicine, Kyorin University School of Medicine, Tokyo

概要 Poor R wave progression (PRWP) は陳旧性前壁中隔心筋梗塞、左室肥大、ある種の右室肥大および心疾患のない正常人において認められる心電図所見である。本研究は前胸壁マッピング心電図を用いて、PRWPの原因疾患を鑑別することを目的とした。標準12誘導心電図でPRWPの基準 ($V_1V_2V_3$ 誘導のr波が $0.3mV$ 以下) を満足する160例を対象とした。対象症例を4群（前壁中隔心筋梗塞61例、左室肥大41例、肺疾患18例、正常40例）に分類した。全例に36誘導の前胸壁マッピング心電図を記録し、枝分かれ方式でそれぞれの群を比較検討した。各群を $V_1V_2V_3$ 誘導のQRS波形によつて6型に分類し、各型毎に心筋梗塞と他の3群とを比較した。I型 ($QS \cdot QS \cdot QS$)、II型 ($QS \cdot QS \cdot rS$)、III型 ($rS \cdot QS \cdot QS$)、IV型 ($QS \cdot rS \cdot rS$)、V型 ($rS \cdot rS \cdot QS$)、VI型 ($rS \cdot rS \cdot rS$)。一方で、初期r波の波高値によつて、 $r=0mV$ （4点）から $0.1mV$ 毎に $r>0.3mV$ （0点）までの5段階の得点を付け、得点法とした。この得点法およびQSパターンの総数、前壁中隔心筋梗塞を鑑別する有用な要素であつた。他にQRS波の波高値、R/S比、陰性T波の位置が有用な鑑別要素となつた。これらの要素を組み合わせることにより、各群が下記の診断率(sensitivity, specificity)で鑑別された。前壁中隔心筋梗塞 I～V型 (100%, 100%), VI型 (87.5%, 92.6%), 左室肥大 (94.8%, 92.7%), 肺疾患 (77.8%, 95.1%)。

はじめに

Poor R wave progression (PRWP) とは、標準12誘導心電図の $V_1 \cdot V_2 \cdot V_3$ 誘導において、R波が減高もしくは消失した所見に対して与えられる心電図診断名である。

PRWPは陳旧性前壁中隔心筋梗塞、左室肥大、慢性閉塞性肺疾患（Cタイプ右室肥大）、左脚ブロック、WPW症候群、さらには正常人においても認められる。このためPRWPが、いかなる原因疾患に基づいて発現しているのかを鑑別することは、臨床心電図診断に際して重大な問題とされている。

今日までに、標準12誘導心電図や直交軸ベクトル心電図を用いて、PRWPを呈する疾患のうち心筋梗塞と肺気腫との鑑別診断¹⁾、心筋梗塞と左室肥大との鑑別診断²⁾などについて検討がなされてきた。Zemaら³⁾⁴⁾は、ベクトル心電図から得られたパラメーターを利用して、標準12誘導心電図によるPRWPの診断基準を報告している。

しかし、標準12誘導心電図では、誘導数、誘導部位が限定されるため、心臓前壁に由来する電気現象のごく一部を見ているにすぎず、診断率を高めるには自ずと限界がある。前胸壁の誘導数を増加させ、誘導部位を変化させることによつて、それぞれの原因疾患を鑑別し得る特徴的なパラメーターが抽出されるかどうかの検討は未だ報告され

〔昭和57年7月5日受稿〕

ていない。そこで本研究では、PRWPを示した症例に、前胸壁マッピング心電図(36誘導)を記録し、それにより得られた情報を基に、PRWPを示す原因疾患の鑑別を試みた。

対象および方法

標準12誘導心電図の $V_1V_2V_3$ 誘導が全て、QS patternであるか、もしくはr波高が0.3mVを越えないrS patternである心電図所見を、PRWPと定義した。

本研究における対象は、上記のPRWPの基準を満足する症例のうち、左脚ブロック、WPW症候群、心室内伝導障害を除外した160例である。対象例を臨床所見により下記の4群に分類した。

(1) 心筋梗塞群(61例；男38例、女23例；年齢：平均67.5才、41才～92才)：臨床経過より急性心筋梗塞が明らかで、 ^{201}Tl 心筋シンチグラムにおいて前壁もしくは中隔部に欠損像が認められた症例で、発症後14日以上経過している症例を陳旧性前壁中隔心筋梗塞群とした。

(2) 左室肥大群(40例；男18例、女22例；年齢：平均48.8才、28～88才)：弁膜症、心筋症、高血圧症例で、心エコー図において心室中隔および左室後壁の壁厚が10mmを越え、しかも ^{201}Tl 心筋シンチグラムで欠損像の認められない症例を左室肥大群とした。

(3) 肺疾患群(18例；男11例、女7例；年齢：平均58.3才、18～72才)：臨床診断で、慢性閉塞性肺疾患と診断され、上記の前壁中隔心筋梗塞および左室肥大の基準を満足しない症例を肺疾患(Cタイプ右室肥大)群とした。

(4) 正常群(40例；男23例、女17例；年齢：平均32.4才、20～56才)：臨床診断で、心循環系に影響を与えるような基礎疾患を有しない症例を正常群とした。

対象症例全例に、6チャンネルのミンゴグラフ800(フクダ電子社製)を使用し、紙送り速度25mm/sec、6回切り替えによつて、36誘導よりなる前胸壁マッピング心電図を記録した。36誘導点は、縦列が標準12誘導心電図の胸部誘導と同様に、胸骨右縁より中腋窩線までの6行(a～f)、横列が第

1肋間より胸骨剣状突起まで肋間ごとに6列(1～6)に配列した(図1)。

記録された前胸壁マッピング心電図所見を用いて、各疾患群ごとに比較検討を行なった。

[A] 陳旧性前壁中隔心筋梗塞と他の3群との鑑別

対象症例全例を、標準12誘導心電図の $V_1V_2V_3$ 誘導のQRS波形によつて、次の6型に分類した。例えば、 V_1 誘導がQS pattern、 V_2 誘導がrS pattern、 V_3 誘導がrS patternの場合には(QS, rS, rS)で示す。

I型(QS・QS・QS)；II型(QS・QS・rS)；
III型(rS・QS・QS)；IV型(QS・rS・rS)；
V型(rS・rS・QS)；VI型(rS・rS・rS)。

この型別に、陳旧性前壁中隔心筋梗塞群と非梗塞群(左室肥大群・肺疾患群・正常群)との間で以下の検討を行なった。

(イ) 36誘導中に認められる異常Q波の数(nQ)。

ここで異常Q波は、Q幅が0.04秒以上で、Q波高値がr波高値の1/4を越えるものと定義した。なおQS patternは異常Q波に含まれるものとした。

(ロ) 得点法

前胸壁マッピング心電図の各誘導におけるr波の減衰度を定量化する目的で、r波高値によつて5段階に分類し、以下の得点を付与した。

異常Q波およびQS pattern：4点

図1. 体表マッピング心電図の誘導名および設定領域。

a～f、1～6は体表マッピング心電図の縦軸および横軸の誘導名。例えば(b-4)誘導。A₁～A₅は設定された領域名。例えば、A₂領域は(a, b, c)×(1, 2, 3)誘導の計9誘導。

- r波高値が0.1mV以下： 3点
 r波高値が0.2mV以下： 2点
 r波高値が0.3mV以下： 1点
 r波高値が0.3mVを越える： 0点

この得点法に従つて、各症例の得点表を作成した。

次いで、得点表を右上方から左下方へ向かつて広がる5領域に区分した(図1)。

- A₁領域：(a～b)×(1～2)；4誘導
 A₂領域：(a～c)×(1～3)；9誘導
 A₃領域：(a～d)×(1～4)；16誘導
 A₄領域：(a～e)×(1～5)；25誘導
 A₅領域：(a～f)×(1～6)；36誘導

各症例ごとに各領域の得点合計を求め、陳旧性前壁中隔心筋梗塞群と非梗塞群との間で比較検討を行なつた。

(ハ) 非梗塞群(左室肥大群・肺疾患群・正常群)間で、36誘導中の異常Q波の数(イ)、得点法(ロ)、を用いて比較した。

[B] 左室肥大群と肺疾患群ならびに正常群との鑑別

陳旧性前壁中隔心筋梗塞群を除外し、左室肥大群と非左室肥大群(肺疾患群、正常群)との間で、前胸壁マッピング心電図の各棘波を用いて比較検討した。

[C] 肺疾患群と正常群との鑑別

慢性閉塞性肺疾患群(Cタイプ右室肥大群)と正常群との間で、前胸壁マッピング心電図の各棘波を用いて比較検討した。

[D] 診断基準の作成

各疾患群ごとに得られた鑑別基準を用いて枝分かれ方式によるPRWPの診断基準を作成した。

結 果

[A] 陳旧性前壁中隔心筋梗塞と他の3群の鑑別

標準12誘導心電図の6型分類に基づいた陳旧性前壁中隔心筋梗塞群(AMI群)の出現頻度を(表1)に示した。

対象症例中、I型(QS・QS・QS)は17例、III型(rS・QS・QS)は11例が認められ、ともに全例がAMI群であつた。II型(QS・QS・rS)は15例

で、うちAMI群は13例(86.7%)、残る2例は左室肥大群(特発性肥大型心筋症1例、動脈硬化症1例)であつた。IV型(QS・rS・rS)は19例存在したが、AMI群は7例(36.8%)に過ぎず、残りは左室肥大群5例(弁膜症2例、動脈硬化症3例)、肺疾患群1例、正常群6例と、全ての疾患群に散在していた。V型(rS・rS・QS)は8例のみで、内訳はAMI群5例(62.5%)、左室肥大群3例(特発性肥大型心筋症1例、動脈硬化症2例)であつた。VI型(rS・rS・rS)は最も数が多く90例存在したが、AMI群は8例(8.9%)と少なく、左室肥大群31例、肺疾患群17例、正常群34例と心筋梗塞を伴わない群が多かつた。

次に、この標準12誘導心電図による6型それぞれについて、体表面マッピング心電図を用い、AMI群と非MI群(左室肥大群・肺疾患群・正常群)との間で、さらに詳しい比較検討を行なつた(表2)。その際、I型(QS・QS・QS)およびIII型(rS・QS・QS)は全例AMI群であつたため検討から除外した。

II型(QS・QS・rS)：(イ)異常Q波の数を示すnQは、AMI群が15.8であるのに対し、非MI群では10.0で、AMI群に明らかに多く認められた。(ロ)A₁からA₅領域までの得点の推移を見ると、A₁領域ではAMI群は16点(1誘導平均得点4.0点)で、これは全例がA₁領域上の4誘導全てがQS patternであつたことを示している。一方非MI群

表1. 標準12誘導心電図の6型分類にもとづく、陳旧性前壁中隔心筋梗塞、左室肥大、肺疾患、正常人の出現頻度。

症例数(それぞれの型に占める、疾患の%)

型	V ₁	V ₂	V ₃	前壁中隔 心筋梗塞	左室肥大	肺疾患	正 常	計
I	(QS	QS	QS)	17(100.0)	0(0)	0(0)	0(0)	17
II	(QS	QS	rS)	13(86.7)	2(13.3)	0(0)	0(0)	15
III	(rS	QS	QS)	11(100.0)	0(0)	0(0)	0(0)	11
IV	(QS	rS	rS)	7(36.8)	5(26.3)	1(5.3)	6(31.6)	19
V	(rS	rS	QS)	5(62.5)	3(37.5)	0(0)	0(0)	8
VI	(rS	rS	rS)	8(8.9)	31(34.4)	17(18.9)	34(37.8)	90
		計		61	41	18	40	160

表2. 標準12誘導心電図6型分類にもとづく、前胸壁マッピング心電図の異常Q波の数および設定領域ごとの得点。

心筋梗塞には陳旧性前壁中隔心筋梗塞が、非梗塞には左室肥大・肺疾患および正常例が含まれる。

型	V ₁	V ₂	V ₃	症例数	A ₁ 領域	A ₂ 領域	A ₃ 領域	A ₄ 領域	A ₅ 領域	異常Q波の数
I (QS)	QS	QS	QS	心筋梗塞(17)	15.6±0.9	35.3±1.4	60.2±4.2	83.5±9.8	97.2±13.2	21.8±5.1
				非梗塞(0)	—	—	—	—	—	—
II (QS)	QS	rS	rS	心筋梗塞(13)	16.0±0.0	35.7±0.5	59.5±4.3	75.8±10.4	86.6±12.9	15.8±3.4
				非梗塞(2)	15.0	31.5	48.5	59.0	66.5	10.0
III (rS)	QS	QS	QS	心筋梗塞(11)	13.7±2.4	31.9±4.3	56.6±5.4	80.5±12.3	95.3±14.1	18.0±4.4
				非梗塞(0)	—	—	—	—	—	—
IV (QS)	rS	rS	rS	心筋梗塞(7)	16.0±0.0	34.1±1.7	54.7±4.7	71.1±12.6	82.3±14.9	13.3±3.8
				非梗塞(12)	13.8±1.7	28.0±3.8	41.8±6.3	50.7±8.7	57.9±8.8	5.1±1.7
V (rS)	rS	QS	QS	心筋梗塞(5)	15.8±0.4	34.6±1.1	59.4±2.7	85.8±5.9	104.4±10.0	22.0±2.5
				非梗塞(3)	13.0	29.3	45.7	57.7	70.0	9.7
VI (rS)	rS	rS	rS	心筋梗塞(8)	15.4±1.1	32.5±2.7	50.4±5.8	59.8±7.7	66.1±10.1	10.1±5.3
				非梗塞(22)	12.4±1.9	25.6±4.5	38.6±8.0	47.3±10.6	54.1±13.1	2.0±2.9

(平均±標準偏差)

においては、r波の存在する誘導が混在しているため、1誘導平均得点は3.7点と低い。このAMI群と非MI群の得点差は、A₁からA₅へと領域を広げるに従って増加し、異常Q波を含むr波の減高が、MI群においてより著しく広範囲に及んでいることを示している。

IV型 (QS・rS・rS)： (イ) nQはAMI群13.7、非MI群5.1と明らかにAMI群が高かった (P<0.01)。 (ロ) 得点法で見ると、AMI群はII型と同様、A₁領域の4誘導が全てQS patternであり、領域の広がりについて非MI群との得点差は増加した。また、AMI群の得点は、全領域を通じて明らかに非MI群より高かった (各領域ともP<0.01)。

V型 (rS・rS・QS)： (イ) nQにおいては、AMI群22.0、非MI群5.1と、全ての型のうちで最も2群間の異常Q波の数の差が大きかった。 (ロ) 一方、得点法で見ると、II・IV型と異なり、AMI群においてもA₁領域でrS patternを示す症例が存在した。しかし、非MI群と比較すれば、AMI群の

方が得点が高く、しかも領域が広がるにつれて、他型よりも大きく得点差の広がる傾向を示した。このことは、V型のr波の減高は右上方よりも左上方に強いことを示している。

VI型 (rS・rS・rS)： (イ) nQを見ると、AMI群で10.1と、他の5型のそれに比して最も小さいが、非MI群においては2.0とさらに小さく、明らかにAMI群が高かった (P<0.01)。 (ロ) 得点法では、AMI群、非MI群ともに、A₁領域上にrS patternを示す症例が認められたが、得点はAMI群が明らかに高かった (P<0.01)。また、A₃領域までは、II・IV型と同様、AMI群と非MI群の得点差が広がったが、A₄・A₅領域においては、得点差は変化しなかった (全ての領域でP<0.01)。

(ハ) 左室肥大群・肺疾患群・正常群の非梗塞3群間で異常Q波の数および得点法の比較検討を行なった。異常Q波の数では、左室肥大群は3.8±3.7誘導 (平均±標準偏差；範囲：0～16誘導)、肺疾患群は3.0±2.8誘導 (範囲：0～8誘導)、正

常群は 2.1 ± 2.0 誘導（範囲：0～9誘導）と、左室肥大群が正常群よりも多い（ $P < 0.05$ ）が、肺疾患群と左室肥大群・正常群との間では有意な差が見られなかつた（ $P > 0.05$ ）。得点法を見ると、 A_1 領域では左室肥大群 13.0 ± 1.9 点（平均3.3点）、肺疾患群 12.8 ± 2.1 点（平均3.2点）、正常群 12.4 ± 2.0 点（平均3.1点）であり、3群間には特異な差が認められず（ $P > 0.05$ ）、3群ともに異常Q波がほとんど含まれていなかった。 $A_2 \sim A_5$ 領域の得点においても、非梗塞3群間に有意な得点差は認められなかつた（ $P > 0.05$ ）。代表として正常群の領域別の得点を見ると、 A_2 25.0 ± 4.7 点（平均2.8点）、 A_3 39.7 ± 8.0 点（平均2.5点）、 A_4 48.9 ± 10.9 点（平均2.0点）、 A_5 55.6 ± 12.9 点（平均1.5点）と、平均した得点の低下傾向が認められた。しかし、実際の症例毎にグラフ化して見ると、左室肥大群が A_3 領域を過ぎた後、増加率が急速に低下する症例が多いのに対し、正常群および肺疾患群は A_3 領域を過ぎても、正均した増加傾向を示す症例が多かつた。

[B] 左室肥大群と肺疾患群・正常群との鑑別

36誘導のマッピング心電図における、陰性P波を示す誘導数、P波陰性部分の幅（秒）と深さ（mm）の積の合計、各誘導ごとのQ・R・S棘波高およびR波からS波（Q波）までの振幅、陰性T波を示す誘導部位について、左室肥大群と非左室肥大群（肺疾患群・正常群）との間で比較検討した。陰性P波を示す誘導数は左室肥大群 9.4 ± 5.2 （平均±標準偏差）、非左室肥大群 9.1 ± 4.8 と両者間に有意な差を認めなかつた。P波陰性部分の幅（秒）と深さ（mm）の積の合計は左室肥大群（ -0.19 ± 0.12 ）の方が非左室肥大群（ -0.15 ± 0.11 ）より明らかに低値を示した（ $p < 0.05$ ）。Q波・R波・S波の各棘波高およびR波からS波（Q波）までの振幅をそれぞれの誘導ごとに左室肥大群と非左室肥大群とで比較した。Q波高で有意な差を認めた誘導はなく、R波高においては（e-5）誘導：（左室肥大群 2.43 ± 1.28 mV、非左室肥大群 1.41 ± 0.48 mV； $p < 0.001$ ）、（e-6）：（ 2.62 ± 1.06 、 1.42 ± 0.48 ； $p < 0.001$ ）、（f-5）：（ $2.03 \pm$

0.98 、 1.28 ± 0.44 ； $p < 0.001$ ）、（f-6）：（ 2.11 ± 1.18 、 1.18 ± 0.36 ； $p < 0.001$ ）の4誘導において明らかに差が認められた。S波高では、（b-5）：（ 2.38 ± 1.05 、 1.72 ± 0.74 ； $p < 0.001$ ）、（b-6）：（ 2.05 ± 1.12 、 1.22 ± 0.54 ； $p < 0.005$ ）の2誘導で有意な差が認められた。振幅では、（a-4）：（ 1.52 ± 0.67 、 1.16 ± 0.49 ； $p < 0.05$ ）、（b-4）：（ 2.40 ± 1.08 、 1.82 ± 0.74 ； $p < 0.05$ ）、（b-5）：（ 2.52 ± 1.15 、 1.80 ± 0.77 ； $p < 0.001$ ）、（b-6）：（ 2.10 ± 1.24 、 1.26 ± 0.60 ； $p < 0.005$ ）、（e-5）：（ 2.69 ± 1.35 、 1.53 ± 0.62 ； $p < 0.001$ ）、（e-6）：（ 2.74 ± 1.16 、 1.54 ± 0.58 ； $p < 0.001$ ）、（f-5）：（ 2.13 ± 1.08 、 1.31 ± 0.47 ； $p < 0.001$ ）、（f-6）：（ 2.13 ± 1.24 、 1.25 ± 0.38 ； $p < 0.001$ ）、36誘導中の最大振幅を示す誘導：（ 3.83 ± 1.21 、 2.20 ± 0.65 ； $p < 0.001$ ）において両者間に有意差が認められた。陰性T波を示す誘導部位を見ると、左室肥大群でf誘導に陰性T波を認める症例は、41例中29例（70.7%）であり、非左室肥大群では58例中3例（5.2%）であつた。これらの有効な指標を組み合わせ、左室肥大の診断率を最も高める指標を抽出した。

[C] 肺疾患群と正常群との鑑別

36誘導のマッピング心電図における、P波陽性部分の波高値の合計、各誘導ごとのQ・R・S波高およびR/S比について肺疾患群と正常群との間で比較検討した。P波陽性部分の波高値の合計は、肺疾患群 0.93 ± 0.87 mV、正常群 1.06 ± 0.92 mVで有意な差を認めなかつた（ $p > 0.05$ ）。Q波およびR波において有意な差を認める誘導は存在しなかつた。S波では（d-6）誘導：（肺疾患群 0.93 ± 0.68 、正常群 0.39 ± 0.34 ； $p < 0.05$ ）、（e-5）：（ 0.63 ± 0.41 、 0.17 ± 0.13 ； $p < 0.01$ ）、（e-6）：（ 0.48 ± 0.32 、 0.10 ± 0.07 ； $p < 0.01$ ）、（f-5）：（ 0.23 ± 0.14 、 0.03 ± 0.06 ； $p < 0.01$ ）の4誘導が、R/S比では（e-5）：（ 2.13 ± 0.62 ； 7.23 ± 3.55 ； $p < 0.01$ ）、（e-6）：（ 2.26 ± 0.46 ； 11.54 ± 4.96 ； $p < 0.01$ ）、（f-5）：（ 3.95 ± 1.66 ； 10.38 ± 4.72 ； $p < 0.02$ ）の3誘導が有意な差を認めた。これらの有効な指標を組み合わせ、肺疾患の診断率を最も

高める指標を抽出した。

〔D〕 診断基準の作成

各疾患群ごとに得られた鑑別基準を用いて、枝分かれ方式によるPRWPの診断基準を作成した。

(1) 陳旧性前壁中隔心筋梗塞の診断基準(図2)

前胸壁マッピング心電図における(イ) nQ, (ロ) 各領域の得点数, を組み合わせることによって, AMI群と非AMI群を最もよく鑑別する基準を, 前述の6型についてそれぞれの型ごとに作成し, その診断率を調べた。

I型(QS・QS・QS)およびIII型(rS・QS・QS): 全例がAMI群であった。

II型(QS・QS・rS)は図2-aに示すごとくnQが14以上であるか, A₃領域における得点が57点以上である場合には, sensitivity 100%, specificity 100%でAMIが診断された。

IV型(QS・rS・rS)は図2-bで明らかなごとく, nQが9以上(であるか, A₃領域における得点が50点以上)である場合には, sensitivity 100%, specificity 100%でAMIが診断された。

V型(rS・rS・QS)は, 図2-cから明かなように, nQが17以上(であるか, A₄領域における得点が71点以上)である場合には, sensitivity 100%, specificity 100%でAMIが診断された。

VI型(rS・rS・rS)は, 図2-dで明示されているごとく, nQが6以上で, かつA₂領域の得点が31点以上の場合には, sensitivity 87.5%, specificity 92.6%でAMIが診断された。

(2) 左室肥大の診断基準作成

36誘導中で最大の振幅を示す誘導の波高値が3.2mV以上であるか, 陰性T波を有する誘導がf誘導に認められる場合には, 左室肥大はsensitivity 94.8%, specificity 92.7%で診断できた。

(3) 慢性閉塞性肺疾患の診断基準

(e-6) 誘導のR/S比が5.0以下で, かつS波高値が0.5mV以上である場合には, sensitivity 77.8%, specificity 95.1%で慢性閉塞性肺疾患が診断できた。

ここで, 陳旧性前壁中隔心筋梗塞(図3), 左室肥大(図4), 正常(図5)の症例を呈示した。

図2. 前胸壁マッピング心電図による陳旧性前壁中隔心筋梗塞の診断基準。

a: II型(QS・QS・rS), b: IV型(QS・rS・rS), c: V型(rS・rS・QS), d: VI型(rS・rS・rS)に関して, 異常Q波の数と特定領域の得点とによって得られた疾患分布図。縦軸には, II・IV型がA₃領域, V型がA₄領域, VI型ではA₂領域の得点数を, 横軸には異常Q波の数を示す。●は陳旧性前壁中隔心筋梗塞, □は左室肥大, △は肺疾患, ○は正常症例を示す。

考 案

PRWPは標準12誘導心電図のV₁V₂V₃誘導においてR波が減高もしくは消失した所見に対して与えられる診断名であるが, その基準については研究者間で必ずしも一致を見ていない。V₁V₂V₃誘導においてR/S比が段階的に減少するものを言う場合⁵⁾と, 初期R波が絶対的に減少するものを言う場合⁶⁾⁷⁾とがある。

このPRWPが古くから問題にされ, 現在もなお, 新しい問題としてありつづけているのは, こ

図3. 症例1 陳旧性前壁中隔心筋梗塞例

急性心筋梗塞発症後、30日を経過した54才の男性、 ^{201}Tl 心筋シンチグラムにて、前壁および心室中隔部に欠損像を認めた。標準12誘導心電図では、VI型(rS・rS・rS)のPRWPで、 $V_1 \sim V_4$ 誘導にinitial notchが認められ、心筋梗塞の存在が疑われた。前胸壁マッピング心電図では $V_1 V_2 V_3$ 誘導より1助間上およびその上方の誘導は全てQS patternを呈し、nQは13であつた。VI型であるためA₂領域の得点を見ると36点であり、診断基準により陳旧性前壁中隔心筋梗塞と診断された。

の所見を示す基礎疾患には臨床重大な疾患が多く含まれているからである。

また、現在までに報告されたPRWPの臨床的評価に関しても、各研究者間にかなりの差異が認められている⁸⁾⁹⁾。従来よりPRWPと前壁中隔心筋梗塞との関連を強調する報告^{10)~14)}が多いが、最近Hiyoshiら¹⁵⁾は、 V_1 から V_4 誘導でQS patternを示した症例で、剖検上心筋梗塞を確認し得たのは約20%に過ぎなかつたと報告している。

今日までに標準12誘導心電図やベクトル心電図を用いて、心筋梗塞によるPRWPと他の原因疾患に基づくPRWPとの鑑別診断が試みられてきた。Zemaら³⁾は、ベクトル心電図で得られた鑑別因子を標準12誘導心電図に利用して、前壁中隔心筋梗塞、左室肥大、Cタイプ右室肥大、正常を枝分かれ論理を用いて鑑別する診断基準を作成した。そ

の診断基準は次のとおりである。① 前壁中隔心筋梗塞： V_3 誘導のR波高値が0.15mV以下であるか、I誘導のR波高値が0.4mV以下。② 左室肥大：既存の心電図上の左室肥大基準に該当するもの。③ 右室肥大：I誘導のr波高値が0.4mV以下で、かつI誘導のS波高値が0.1mV以上。④ 正常：以上のいずれにも相当しない場合。

Zemaらは、これらの診断基準を用いることにより、前壁中隔心筋梗塞ではsensitivity 90%、specificity 72%、右室肥大ではsensitivity 86%、specificity 94%、左室肥大ではsensitivity 75%、specificity 90%の好成績を報告している。

しかし、この診断基準を自験例で試みたところ、sensitivityとspecificityはそれぞれ、前壁中隔心筋梗塞では82.1%、61.6%、肺疾患では56.4%、88.4%、そして左室肥大では55.6%、76.1%であ

図4. 症例2 左室肥大例。

大動脈弁狭窄症の54才の女性。 ^{201}Tl 心筋シンチグラムにおいて欠損像を認めない。心エコー図で、心室中隔の壁厚は12mmであった。標準12誘導心電図では、 V_5 誘導でR波高値5.4mVの高電位差およびストレインパターン様の虚血性変化が認められた左室肥大の所見である。加えて V_1V_2 誘導がQS patternで、II型のPRWPを示しており、心筋梗塞の合併が強く疑われる。前胸壁マッピング心電図ではnQが13、 A_3 領域の得点が55点と、いずれも前壁中隔心筋梗塞の基準を満足しない。(e-5)誘導のR波が最大棘波で5.6mV、T波の陰転がf誘導に認められ、左室肥大の基準を満足し、前壁中隔心筋梗塞を伴わない左室肥大と診断される。

り、Zemaらの成績と比べてかなり劣っていた。

このようにZemaらの診断基準に再現性のないことは、標準12誘導心電図を用いてのPRWPの鑑別診断には、自ずと限界があることを示唆していると思われる。

そこで本研究では、36誘導よりなる前胸壁マッピング心電図を用いて、PRWPを呈する前壁中隔心筋梗塞、左室肥大、正常人を枝分かれ論理を用いて鑑別する診断基準の作成を試みた。

本研究での対象症例中には、I型(QS・QS・QS)やIII型(rS・QS・QS)のように標準12誘導心電図のみで鑑別可能な症例が含まれていることを考慮し、基準を型別に作成することによって、鑑別診断の困難な症例の診断率を高めることを目的とした。このI・III型を除外した本研究の対象症例は、Zemaの対象症例とほぼ同質の症例を選択したことになり、両者の診断基準は、相互に比較し得る

ものと考えられる。

本研究において、マッピング心電図で異常Q波を示す誘導の数は、全ての型で心筋梗塞群に多く認められた。また、VI型のように標準12誘導心電図ではQS patternを認めない症例でも、胸部の6誘導より上方の体表面には異常Q波がかくされていることが判明した。

しかし、非梗塞群においても、右上方の誘導に向かうに従い、R波は減衰し、数こそ少ないがQS patternを示す誘導が存在した。このことはGrant¹⁶⁾の言うanterior null zoneの考えによつて説明されると思われる。

Zemaら¹⁷⁾は、正常例についての検討を行ない、null zoneは胸部誘導より上方に向かって存在し、上方に行くほどr波が減高することを証明した。このために、標準12誘導心電図の胸部誘導をより上方につけまちがえることがfalse positive

図5. 症例3 正常例.

慢性副鼻腔炎で当院外来を受診した38才の男性。理学的所見および胸部X線像により心循環系に異常を認めない。標準12誘導心電図ではVI型のPRWPを示した。前胸壁マッピング心電図においてnQは(a-1)誘導の1, A₂領域の得点は28点で、いずれも前壁中隔心筋梗塞の診断基準を満足しない。最大棘波高値は(b-4)誘導のS波で2.6mVで、T波の陰転はa誘導に認められ、左室肥大の基準を満足しない。さらに(e-6)誘導にS波は認められず、肺疾患の基準も満足しない。したがって正常型のPRWPと診断される。

PRWPを増加させ、下方につけまちがえることがfalse negative PRWPを増加させると説明した。

このことは、非梗塞群における異常Q波発生の機序を説明し得ると思われる。左室肥大では左後上方へ¹⁸⁾、Cタイプの右室肥大では右後上方へとcardiac centerが移動するため¹⁹⁾、右前胸部にnull zoneが出現し、V₁V₂V₃誘導において異常Q波が認められるようになる。そこで本研究では、非梗塞群におけるr波の減衰度と心筋梗塞群におけるr波の減衰度を定量的に比較する目的で、r波の減衰度に応じて得点を付与し、両者間の減衰度の差を比較した。その結果、梗塞群においてはA₁領域ですでに非梗塞群よりも強いr波の減衰もしくは消失が認められ、A₂からA₃領域へと領域が広がるに従って直線的に得点が増加した。一方、非梗塞群ではA₁領域で減衰度が最も低く、左下方の領域に広がるに従って得点の伸びは低下し、梗塞群

との差が広がった。このことは、非梗塞群におけるR波の減高>null theoryに一致したR波の減衰を表すものであり、梗塞群の病的なr波の減衰とは性格を異にするものであるのかも知れない。この梗塞群の病的な減衰とは、null theoryによるr波の減衰に心起電力の減衰が加わったものと考えられる。

標準12誘導心電図の胸部誘導は、体表面における電位の分布を線でしかとらえられないために、anterior null zoneの影響を受けやすいのに対し、前胸壁マッピング心電図は、面としてとらえることによって、false negativeおよびfalse positiveを減少させ、より高い診断率が得られるものと期待できる。

異常Q波の数とR波の減衰度(得点法)から得られた心筋梗塞の診断基準によつて、II型(QS・QS・rS)、IV型(QS・rS・rS)、V型(rS・rS・

QS)ではsensitivity 100%, specificity 100%, もつとも判定の難しいVI型 (rS・rS・rS)でもsensitivity 87.5%, specificity 92.6%と極めて高い診断率を得ることができた。

左室肥大および肺疾患においても、きわめて高率の診断がなされ、この診断基準はPRWPの有効な鑑別基準であると考ええる。

結 論

PRWPを示した160例の対象症例を、陳旧性前壁中隔心筋梗塞群61例、左室肥大群41例、慢性閉塞性肺疾患群18例、正常群40例の4群に分類した。前胸壁マッピング心電図(36誘導)を用い、それぞれの疾患群を枝分かれ方式で鑑別する診断基準を作成した。

陳旧性前壁中隔心筋梗塞の診断にあたり、対象症例全例を標準12誘導心電図の $V_1V_2V_3$ 誘導のQRS波形によつて、以下の6型に分類した。I型(QS・QS・QS)；II型(QS・QS・rS)；III型(rS・QS・QS)；IV型(QS・rS・rS)；V型(rS・rS・QS)；VI型(rS・rS・rS)。I型およびIII型は全例心筋梗塞例であつたため、II型・IV型、V型・VI型について、前壁中隔心筋梗塞群と非梗塞群(左室肥大群・肺疾患群・正常群)の比較検討を行なつた。この2群間の診断には36誘導中のQ波の数、およびr波高値に基づいて作成された得点法が用いられた。各型ごとに決められた診断基準により、II、IV・V型はsensitivity 100%, specificity 100%で前壁中隔心筋梗塞が診断された。最も診断率の劣るVI型においてもsensitivity 87.5%, specificity 92.6%と極めて高い診断率が得られた。

さらに左室肥大群と肺疾患および正常群、肺疾患群と正常群の比較検討によつて、左室肥大および肺疾患を鑑別する診断基準を作成した。これらの結果を用い、PRWPの診断基準を作成した。

前胸壁マッピング心電図によつて、前胸壁の広範な心電図変化を面としてとらえたことが、線の変化としての標準12誘導心電図診断よりも診断率を向上させる結果になつた。

文 献

- 1) Ishikawa K, et al: Electrocardiograms in pulmonary emphysema mimicking myocardial infarction. A frequent dilemma. Med. Annals Dist. Columbia 39: 20, 1970.
- 2) Kini PM, et al: Electrocardiographic differentiation between left ventricular hypertrophy and anterior myocardial infarction. Circulation 42: 875, 1970.
- 3) Zema MJ and Kligfield P: Electrocardiographic poor R wave progression. I: Correlation with the Frank vectorcardiogram. J Electrocardiol 12: 3, 1979.
- 4) Zema MJ and Kligfield P: Electrocardiographic poor R wave progression. II: Correlation with angiography. J Electrocardiol 12: 11, 1979.
- 5) Yamauchi K, et al: Analysis of discrepancies between VCG and ECG interpretation of anterior wall myocardial infarction. J Electrocardiol 10: 171, 1977.
- 6) Young E, et al: Vectrocardiographic diagnosis and electrocardiographic correlation in left ventricular asynergy due to coronary artery disease. I. Severe asynergy of the anterior and apical segments. Circulation 51: 467, 1975.
- 7) Gunnar RM, et al: Correlation of vectorcardiographic criteria for myocardial infarction with autopsy findings. Circulation 35: 158, 1967.
- 8) Surawicz B, et al: QS-and QR-pattern in leads V3 and V4 in absence of myocardial infarction: Electrocardiographic and vectorcardiographic study. Circulation 12: 391, 1955.
- 9) Jedlicka J: The differential diagnostic significance of the Qr and QS pattern in lead V1. Cardiologia 52: 170, 1968.
- 10) Horan LG, et al: Significance of the diagnostic Q wave of myocardial infarction. Circulation 43: 428, 1971.
- 11) McConahay DR, et al: Comparative quantitative analysis of the electrocardiogram and vectorcardiogram. Correlations with the coronary arteriogram. Circulation 42: 245, 1970.
- 12) Levine HD, et al: Electrocardiogram and vectorcardiogram in myocardial infarction. Circulation 45: 457, 1972.
- 13) Starr JW, et al: Vectorcardiographic criteria for the diagnosis of anterior myocardial infarction. Circulation 53: 229, 1976.

-
- 14) Selwyn AP, et al: Natural history and evaluation of Q waves during acute myocardial infarction. *Brit Heart J* 40: 383, 1978.
 - 15) Hiyoshi Y, et al: Clinico-pathological study of the heart and coronary arteries of autopsied cases from the community of Hisayama during a 10-year period. Part IV. QS waves in the precordial leads. *Amer Heart J* 100: 424, 1980.
 - 16) Grant RP: The relationship of unipolar chest leads to the electrical field of the heart. *Circulation* 1: 878, 1950.
 - 17) Zema MJ, et al: Electrocardiographic poor R wave progression. III. The Normal Variant. *J Electrocardial* 13: 135, 1980.
 - 18) Abbott-Smith CW and Chou TC: Vectorcardiographic criteria for the diagnosis of left ventricular hypertrophy. *Amper Heart J* 79: 361, 1970.
 - 19) Chou TC, et al: Simple quantitative vectorcardiographic criteria for the diagnosis of right ventricular hypertrophy. *Circulation* 48: 1262, 1973.
-