

## 虚血性心疾患における選択的冠動脈 造影の臨床的意義

川崎医科大学 胸部心臓血管外科

藤原 巍, 山根 正隆

高原 郁夫, 佐藤 方紀

勝村 達喜

(昭和52年3月17日 受付)

### Clinical Evaluation of Selective Coronary Arteriography in Ischemic Heart Disease

Takashi Fujiwara, Masataka Yamane

Ikuo Takahara, Masaki Sato

and Tatsuki Katsumura

Department of Surgery, Division of Thoracic and Cardiovascular Surgery  
Kawasaki Medical School

(Accepted on Mar. 17, 1977)

冠硬化にもとづく虚血性心疾患 23例に選択的冠動脈造影をおこない、75%以上の内腔の狭窄のあるものを有意の狭窄として冠動脈病変の臨床的意義について検討した。

右冠動脈および左冠動脈前下行枝、回施枝の3枝病変5例、2枝病変2例、1枝病変13例、心筋硬塞10例中冠動脈正常例が3例みられた。

冠動脈別にみると前下行枝14枝、右冠動脈10枝、回施枝8枝と前下行枝が侵される例が最も多い。

冠動脈閉塞は心筋硬塞の5例5枝、狭心症の3例4枝にみられたが狭心症例では4枝ともに副血行路によりその末梢は造影されていたが心筋硬塞群では5枝中4枝および90%以上の狭窄を示し、再開通と考えられる2枝は副血行路により病変部末梢の造影がみられ、3枝病変の1例では副血行路の形成は認められなかった。

病変部末梢が副血行路によって造影されている例で硬塞例と非硬塞例の間に冠動脈造影像上の差をみいだすことはできなかった。

心電図上の病変部位と冠動脈病変部位とは1枝病変例ではよい相関を示したが、多枝病変例では一致しない例が多かった。

Selective coronary arteriography was performed on 23 cases with angina pectoris and myocardial infarction, and the clinical significance of coronary arterial lesions which had stenosis of 75% or more was studied and the following results

were obtained.

1. Five cases had three-vessel lesions on the right coronary artery, left anterior descending branch and left circumflex branch, 2 cases presented two-vessel lesions and 13 cases revealed single-vessel lesion. In 3 out of 10 cases with myocardial infarction, no abnormal finding was seen on coronary arteriogram.

2. The total of 32 branches with significant coronary arterial lesions included 14 of anterior descending branch, 10 of right coronary artery and 8 of circumflex branch.

3. The occlusions of the coronary artery were seen in 5 branches of 5 cases with myocardial infarction and 4 branches of 3 cases with angina pectoris. The distal arteries beyond the occlusive lesions were filled and visible with contrast medium through the collateral circulation in all the cases except one with myocardial infarction of three-vessel disease. There was no significant difference on the distal arteriogram beyond the coronary lesions through the collateral circulation, between the infarcted and noninfarcted cases.

4. Good correlation was seen between electrocardiographic and coronary arterial lesions on the cases with single-vessel disease, but no such a correlation was observed in the cases of multi-vessel disease.

## I. はじめに

虚血性心疾患とくに冠動脈硬化症の診断は心電図の臨床病理学的意義の解明によって急速な進歩をとげてきたが、心電図は冠動脈病変によって生じる心筋の虚血や傷害の電気的变化を二次的に、しかも大まかに反映する間接的な診断法にすぎないことは周知の事実である。

近年冠動脈造影および同時におこなわれる左室造影が比較的安全におこなわれるようになり、冠動脈硬化症における病変の具体的な部位、その程度、副血行路の形成状態、さらに心室の収縮状態などから本症の本質的な病態を機能および形態の両面から明確にとらえることが出来るようになり、治療方針、治療の効果、予後の推定、とくに外科的治療の適応決定に欠かすことのできない検査方法となってきた。

しかし、冠動脈造影法も現在の装置の性能からみておのずから限度があり、径  $200\mu$  以下の血管をみることは不可能で、微細な血管病変や副血行路についての知見を得ることはできない。

したがって虚血性心疾患の診断に際しては冠

動脈造影、左室造影、左心カテーテル検査などによる直接的な冠動脈の病変および左室機能検査と冠硬化症によっておこった心筋機能障害の間接的表示である心電図所見を含めた総合的な判断が必要である。

我々は虚血性心疾患23例に選択的冠動脈造影をおこない、本症の臨床所見に対する冠動脈病変の意義について検討し、知見を得たので報告する。

## II. 対象および方法

冠硬化による虚血性心疾患で冠動脈造影をおこなった心筋硬塞10例、狭心症13例を対象とした。

全例男性であり年齢は心筋硬塞では21歳から56歳、狭心症では34歳から61歳、心筋硬塞では全例発症後4カ月以上を経た症例で新鮮硬塞例は含まれていない。

冠動脈造影は左心カテーテル検査、左室造影につづいてJudkins<sup>1)</sup>の方法にしたがい、右冠動脈はLAO 45°、左冠動脈はRAO 30°、LAO 45°、で35mm映画撮影、つづいて毎秒6枚2

秒間、その後必要に応じて毎秒1枚5秒間連続撮影をおこなった。

冠動脈造影に先立ち、全例ニトログリセリン舌下錠の投与をおこなった。

冠動脈造影像は各冠動脈についてその狭窄度を1度(0~25%), 2度(25~50%), 3度(50~75%), 4度(75~90%), 5度(90%以上), 6度(完全閉塞)に分け、4度, 75%以上の狭窄を臨床的に有意の狭窄とした。

狭窄部あるいは閉塞部より末梢側が同一冠動脈内あるいは他の冠動脈からの副血行路により造影されているものを副血行路ありと判定した。

### III. 結 果

#### 1. 臨床所見

狭心症13例, 心筋硬塞10例の臨床所見, 心電図上の病変部位, 冠動脈造影所見を **Table 1**

**Table 2** に示した。

狭心症群では全例労作時に狭心発作をきたし, 3例では安静時にも発作をみた。安静時にも心電図異常を示した例が4例あり, 発作時には全例心電図上虚血所見を示した。なお Master の負荷心電図では2例が陰性であった。

心筋硬塞群では1例を除き全例硬塞発症の既往があり, 5例では初回の発作で硬塞をきたしたが他の4例では硬塞発症以前に狭心症の期間を有していた。

#### 2. 左室下壁の冠動脈分布

左室の下壁が主として右冠動脈によって支配されている右優位型は14例, 左冠動脈回施枝によって支配されている左優位型は4例, 両者による中間型4例, 不明1例と右優位型が61%を占めていた。

#### 3. 冠動脈病変の好発部位

75%以上の内腔の狭窄を有意の狭窄としたと

**Table 1.** Clinical and coronary arteriographic findings in the cases with angina pectoris

RCA: right coronary artery      LAD: left anterior descending branch  
LCX: left circumflex branch

| Case No. | Age | ECG (rest)   | ECG (attack)   | Exercise test | Coronary arteriography    |     |     |     | Left ventricular motion | Operation (A-C bypass) |  |
|----------|-----|--|--|---------------|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------------|------------------------|--|
|          |     |  |  |               | Number of diseased vessel | RCA | LAD | LCX |                         |                        | Collateral circulation                     |
| 1        | 59  | normal   | II III <sub>a</sub> V <sub>F</sub><br>V <sub>4-6</sub> | +             | 2                         |     | 5°  | 4°  |                         | asyneresis             | A <sub>0</sub> -LAD<br>A <sub>0</sub> -LCX |
| 2        | 51  | normal   | II III <sub>a</sub> V <sub>F</sub>                     | +             | 1                         | 4°  |     |     |                         | asyneresis             | A <sub>0</sub> -RCA                        |
| 3        | 56  | V <sub>4-6</sub>                                       | V <sub>4-6</sub>                                       | +             | 1                         |     |     | 5   |                         |                        |  |
| 4        | 40  | normal   | I V <sub>4-6</sub>                                     | +             | 3                         | 4   | 4   | 5   |                         |                        |  |
| 5        | 48  | normal   | V <sub>3-6</sub>                                       | +             | 1                         |     | 4   |     |                         |                        | A <sub>0</sub> -LAD                        |
| 6        | 50  | normal   | V <sub>2-6</sub>                                       | -             | 1                         | 4   |     |     |                         |                        |  |
| 7        | 47  | normal   | V <sub>4-6</sub>                                       | -             | 1                         |     | 5   |     |                         |                        |  |
| 8        | 51  | II III <sub>a</sub> V <sub>F</sub>                     | II III <sub>a</sub> V <sub>F</sub>                     | +             | 1                         | 5   |     |     |                         |                        | A <sub>0</sub> -RCA                        |
| 9        | 45  | II III <sub>a</sub> V <sub>F</sub><br>V <sub>4-6</sub> | V <sub>4-6</sub>                                       | +             | 2                         |     | 5   | 5   |                         | asyneresis             |  |
| 10       | 61  | normal   | V <sub>3-5</sub>                                       | +             | 3                         | 4   | 5   | 4   |                         |                        | A <sub>0</sub> -LAD(2)                     |
| 11       | 44  | normal   | II III <sub>a</sub> V <sub>F</sub><br>V <sub>5-6</sub> | +             | 3                         | 6   | 5   | 6   | LAD→RCA<br>LAD→LCX      | asyneresis             | A <sub>0</sub> -LAD<br>A <sub>0</sub> -RCA |
| 12       | 51  | normal   | V <sub>3-5</sub>                                       | +             | 1                         |     | 6   |     | RCA→LAD                 |                        | A <sub>0</sub> -LAD                        |
| 13       | 34  | I <sub>a</sub> V <sub>F</sub>                          | V <sub>2-6</sub>                                       | +             | 3                         | 5   | 4   | 6   | LAD→LCX<br>LCX→LCX      | asyneresis             |  |

**Table 2.** Clinical and coronary arteriographic findings in the cases with myocardial infarction.

| Case No. | Age | Angina pectoris preceding myocardial infarction | Attack of myocardial infarction | Location of myocardial infarction | Coronary arteriography    |     |     |                    | Left ventricular motion |
|----------|-----|---|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----|-----|--------------------|-------------------------|
|          |     |   |                                 |                                   | Number of diseased vessel | RCA | LAD | LCX                |                         |
| 1        | 39  | -   | +                               | anterior                          | 0                         |     |     |                    |                         |
| 2        | 34  | -   | +                               | inferior                          | 1                         | 6   |     | LAD→RCA<br>RCA→LAD | akinesis                |
| 3        | 41  | -   | +                               | anteroseptal                      | 1                         |     | 6   | RCA→LAD            | dyskinesis              |
| 4        | 35  | -   | +                               | anterior                          | 0                         |     |     |                    | aneurysm                |
| 5        | 21  | -   | -                               | inferior                          | 1                         | 6   |     | LCX→RCA            |                         |
| 6        | 44  | +   | +                               | anterior                          | 1                         | 2   | 6   | RCA→LAD            | akinesis                |
| 7        | 49  | +   | +                               | inferior                          | 3                         | 6   | 5   | 5                  |                         |
| 8        | 56  | +   | +                               | anteroseptal                      | 1                         |     | 5   | RCA→LAD            |                         |
| 9        | 44  | +   | +                               | anteroseptal                      | 1                         |     | 5   | RCA→LAD            | asyneresis              |
| 10       | 45  | -   | +                               | anterior                          | 0                         |     |     |                    | aneurysm                |

き右冠動脈および左冠動脈前下行枝、回施枝の3枝ともに侵された3枝病変は5例、2枝病変2例、1枝病変13例と1枝病変例が最も多かったが、狭心症群では全例に冠動脈に有意の狭窄病変を認めたのに反し、心筋硬塞群では冠動脈造影像上異常所見を認めなかった症例が3例あった。

病変枝の数と年齢との間には何ら関係をみいだすことはできなかった。

病変を冠動脈別にみると75%以上の有意の狭窄を有する32枝中、前下行枝が14枝と最も多く、右冠動脈10枝、回施枝8枝の順となり、2枝病変はすべて前下行枝を含み、1枝病変13枝中7枝が前下行枝、5枝が右冠動脈であり、回施枝は1例のみで前下行枝の侵される率が最も多い。

病変部位は前下行枝では主病変は全例中中枢側 $\frac{1}{3}$ 内にあったが右冠動脈、回施枝ではとくに好発部位に特徴はみられない。

#### 4. 病変のつよさと副血行路

75%以上の狭窄を有する32枝のうち、完全閉塞は心筋硬塞の10例中5例、5枝、狭心症13例中3例4枝に認められた

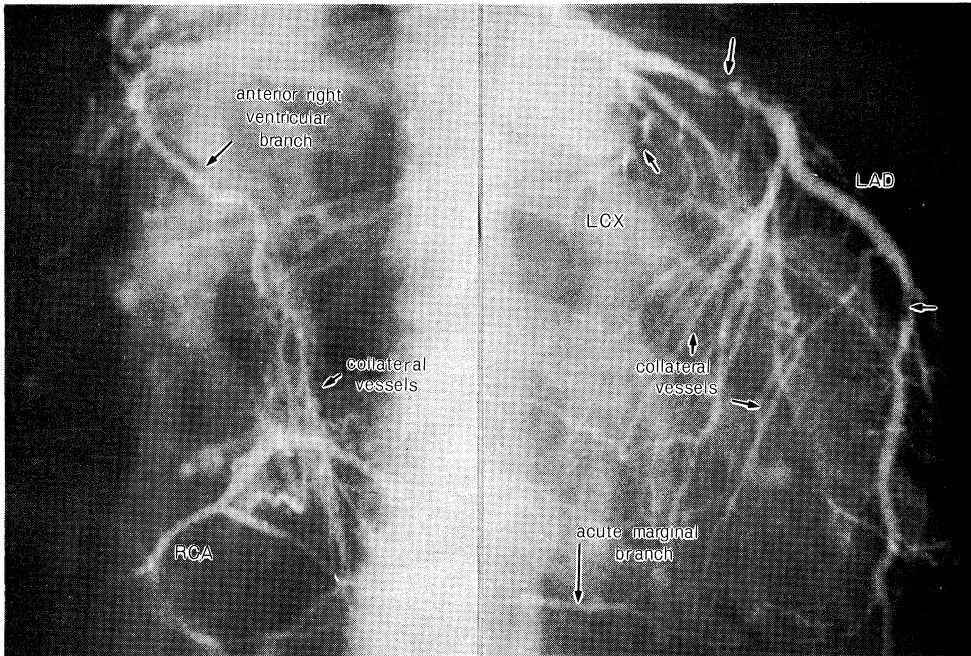
狭心症群で完全閉塞のみられた3例4枝の閉

塞部末梢はすべて同一冠動脈内あるいは冠動脈間の副血行路により造影され、心筋硬塞にいたらないものであり、この3例中2例は3枝病変例で、当然副血行路の機能は極めて低いものと考えられる。

**Fig. 1** は症例11の冠動脈造影で右冠動脈と回施枝に完全閉塞、前下行枝に90%の狭窄がみられ、右冠動脈の閉塞部末梢は右室前枝および前下行枝から、回施枝の閉塞部末梢は前下行枝から副血行路を通して造影されており、高度の3枝病変で、つよい狭心発作が頻発しているにもかかわらず硬塞の発生をまぬがれ、前下行枝の狭窄部は、もし閉塞をきたせば致命的となる極限の危険状態といえる例で、後下行枝と前下行枝に Aorto-coronary bypass 術をおこない、極めて良好な経過をとっている。

**Fig. 2** は症例12の冠動脈造影で、前下行枝の完全閉塞とその末梢は右冠動脈からの副血行路により造影され、硬塞の発生にいたっていない症例で、前下行枝への Aorto-coronary bypass 術により狭心発作から解放された。

症例13は閉塞した回施枝の末梢は同じ回施枝の分枝間および前下行枝からの副血行路により造影され (**Fig. 3**)、前下行枝および後下行枝に

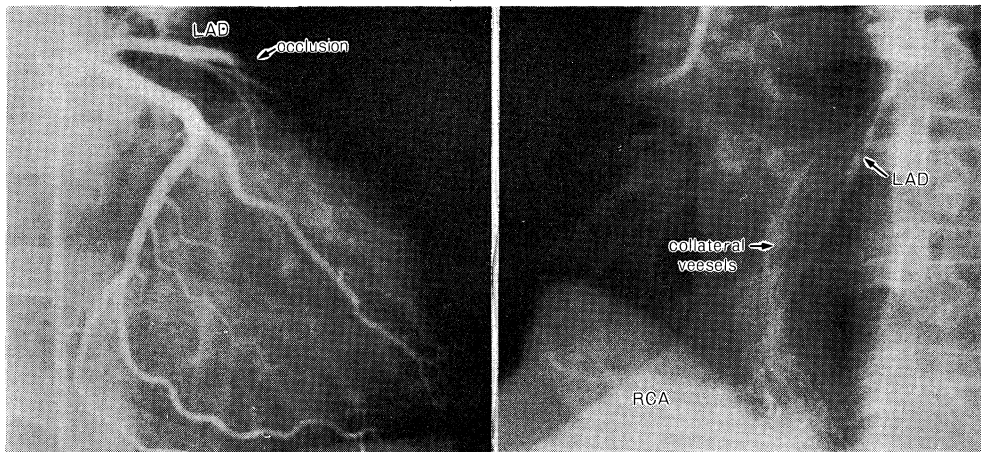


**Fig. 1.** Coronary arteriogram in case 11 with angina pectoris.

Left: Right coronary arteriogram shows the occlusion on its second segment, and the filling into the distal right coronary artery through the well developed collateral circulation from the anterior right ventricular artery.

Right: Left coronary arteriogram shows the occlusion of left circumflex branch and markedly narrowing of left anterior descending branch.

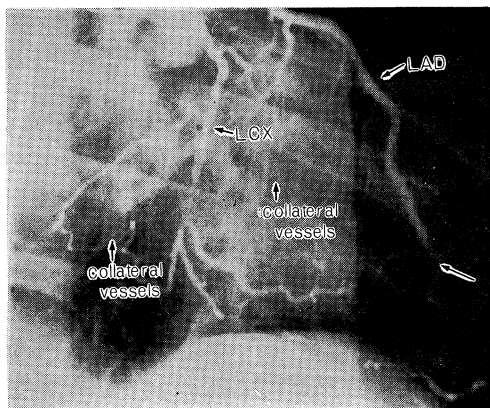
The distal left circumflex branch and acute marginal branch of right coronary artery are filled through the well developed collateral circulation from the left anterior descending branch.



**Fig. 2.** Coronary arteriograms in case 12 with angina pectoris.

Left: Left coronary arteriogram shows the complete occlusion of left anterior descending branch.

Right: Well developed collateral circulation through the septal branch from the right coronary artery and filling of the distal left anterior descending branch are seen in right coronary arteriogram.



**Fig. 3.** Coronary arteriogram in case 13 with angina pectoris.

The occlusion of left circumflex branch and its distal filling through the intracoronary and intercoronary collateral circulation from the left anterior descending branch.

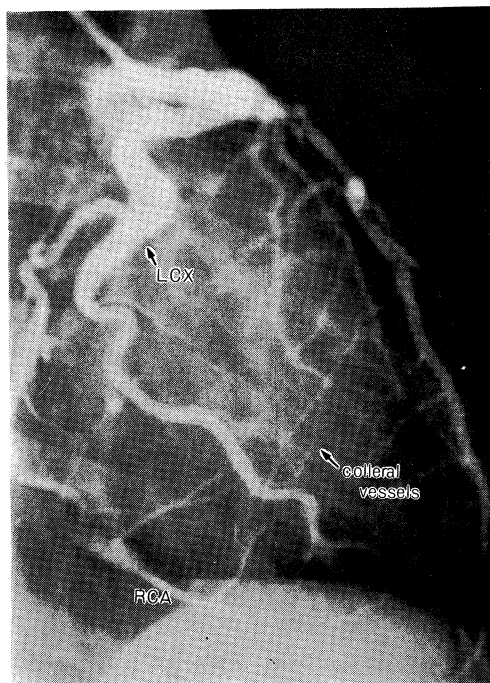
も75%以上および90%以上の狭窄を認めたが狭窄部が末梢 $\frac{1}{3}$ 内にあり手術適応から除外された。

狭心症群で冠動脈造影像上病変部末梢が副血行路を通して造影された例は上記の完全閉塞3例、4枝だけであった。

心筋硬塞群では前述した如く完全閉塞は5例、5枝、90%以上の狭窄を示し、閉塞後再開通したと考えられる症例が2例、その他に冠動脈正常例が3例あり、右冠動脈の閉塞をとまなう3枝病変の1例をのぞく6例はすべて1枝病変例で、全例、閉塞あるいは狭窄部末梢は副血行路を通し造影されていた。

**Fig. 4** は硬塞群の症例5、21歳の男で、心電図上完全な下壁硬塞を示しながら狭心発作はもちろん、硬塞発症の既往もない症例で、右冠動脈はび慢性の狭窄、中央部 $\frac{1}{3}$ の部で閉塞し、左冠動脈とくに回施枝は過大に発育、拡張、蛇行し、下壁のほぼ全域を支配し、右冠動脈後下行枝は副血行路を通してきれいに造影されている。

これらの良好な副血行路の発達をみた6例中3例は硬塞前に狭心発作の期間を有せず、初回発作あるいは発作もなく硬塞の発症をきたして



**Fig. 4.** Left coronary arteriogram in case 5 with myocardial infarction.

Markedly enlarged and tortuous left circumflex branch and the filling of the distal branch of occluded right coronary artery are seen.

おり、狭心症期間の有無と副血行路形成の良悪は無関係であった。

さらに病変部末梢の冠動脈が副血行路により造影されている例で硬塞例と非硬塞例の間に冠動脈造影像上の差を見いだすこともできなかった。

##### 5. 冠動脈病変と心電図所見の対比

冠動脈1枝病変13例について病変冠動脈と心電図上最も顕著な病変部位を対比してみると狭心症の症例6、すなわち右冠動脈に75%以上の狭窄を認めたが、発作時にV<sub>2-6</sub>にSTの上昇をみた1例を除き、全例両者の部位は一致した。しかし、2枝病変、3枝病変例では両者は一致しない例が多く、冠動脈に有意の病変を認めながら心電図上その部位に異常所見を示さない、あるいは心電図上異常所見を示しながら該当する冠動脈に病変を認めない例があり、虚血性心疾患とくに多枝病変を有すると考えられる

例ではその病態は複雑で、心電図とともに冠動脈造影法の意義は極めて大きいと言える。

#### IV. 考 按

選択的冠動脈造影法は虚血性心疾患の診断上極めて明確にその病態を知り得る点で心電図とは別の面での重要な検査方法としてその地位が確立されてきた。

しかしかにかに高性能な撮影装置を用いても径200 $\mu$ 以下の血管の病変を知ることは不可能で、このような微細な冠動脈の病変でも多数の血管が侵されれば臨床的に無視し得ない心虚血をきたす。

心筋への血液の供給は造影上知ることのできない micro の level のもので、冠動脈造影上の病変と血液供給量とは一致しないこともあり、さらに冠動脈の個人的な variety, 検査手技の優劣, 装置の性能の良悪, 読影上の誤りなどにより判断を誤まりやすいことが本法の欠点といえる。

しかし一般に重篤な狭心症や心筋硬塞をおこし臨床的に問題となるような冠動脈病変は造影でみることのできる太い場合が多い。

同じ程度の狭窄でも極めて限局した狭窄かび慢性の狭窄かによって臨床的意義は異なるが、さらに同じ冠動脈に狭窄が多発している場合とか、2枝病変、3枝病変、先天的な冠動脈の発達状態のほかにも心肥大、貧血、血圧の異常など全身状態によっても造影上の冠動脈病変の臨床的意義は大きく異なり、そのうえ狭窄病変の他に、冠動脈辺縁の不整、映画像でみた冠動脈の硬さ、冠動脈の蛇行なども重要な間接所見となる。

冠動脈病変は前下行枝に好発するとの報告が多く、Proudfit ら<sup>2)</sup>は前下行枝病変は82.5%、Cohen ら<sup>3)</sup>は92%が前下行枝で、ついで右冠動脈、回施枝の順に侵されやすいと報告している。

我々の症例でも全冠動脈病変数32枝中前下行枝44%、右冠動脈31%、回施枝25%であり、症例数からみると前下行枝は61%、右冠動脈は

44%、回施枝35%で前下行枝が最も多い。

侵される枝の数については Proudfit ら<sup>2)</sup>は50%以上の狭窄を有する588例中1枝病変199例、2枝病変216例、3枝病変155例、4枝病変18例と報告し、Diethrich ら<sup>4)</sup>は狭心症270例中1枝病変は21.5%にすぎないと述べ、Gensini ら<sup>5)</sup>は100例中1枝病変は12例だけで71例が3枝以上の多枝病変例などと多枝病変例が圧倒的に多いと報告している。これに対して今野ら<sup>6)</sup>は心筋硬塞50例について75%以上の狭窄を有する冠動脈は1枝病変24例、2枝病変15例、3枝病変11例であったと報告し、我々の症例でも75%以上の狭窄を示すものは1枝病変12例、2枝病変2例、3枝病変5例と1枝病変例が多い傾向を示した。

Proudfit ら<sup>2)</sup>は1000例の冠動脈造影例で典型的狭心症では93.7%、心筋硬塞では98.9%に冠動脈病変を認め、今野ら<sup>6)</sup>は心筋硬塞例で36%に閉塞、96%は4度以上の病変を、さらに山口ら<sup>7)</sup>は閉塞61.8%、90%以上の狭窄を含めると96.4%に病変を認めたとのべ、心筋硬塞は高度の冠動脈病変を高率に示しているが、閉塞例は意外と少ない<sup>2)8)9)</sup>。我々の症例では心筋硬塞10例中閉塞は5例であるが90%以上の狭窄を示し、閉塞後再開通したと考えられる症例が2例あり、さらに3例では冠動脈造影上有意の異常所見を認めなかった。Campeau ら<sup>9)</sup>は正常冠動脈で心筋硬塞を示す例が4.8%あり、その考えられる原因について考察しているが我々の3例についてその原因を確かめることはできなかった。

正常では殆ど機能をもたない冠動脈間の吻合も、冠動脈の狭窄や閉塞により、末梢側の内圧の低下をきたし、隣接冠動脈との間に内圧の差を生じてくると内腔は拡大し、副血行路としての機能を有してくる。したがって副血行路は冠動脈の狭窄がつよいほどよく発達するが、その十分な形成には時間を要す。

冠動脈造影上十分と考えられる副血行路を有しながら心筋硬塞をきたした例と冠動脈の閉塞を認めながら副血行路の形成により硬塞の発生をまぬがれている例の間には造影像上の差は認

められないが、狭窄の持続期間、進行の速度、狭窄が限局性かび慢性か、1枝病変か多枝病変かにより副血行路の形成状態とその機能は異なり、また副血行路は太さとともにその数も大きく関係し、冠動脈造影でみられる副血行路でその機能を評価することはむづかしい。山口ら<sup>7)10)</sup>は冠動脈病変と Ejection Fraction との関係は副血行路の良悪を加味して検討し、硬塞群でも非硬塞群でも Ejection Fraction の良好な例には副血行路のよく発達したものが多く、副血行路が心筋障害防御において重要な役割を果たしているとのべているが、著者らは虚血性心疾患の左室機能について、とくに左室壁の asynergy が心機能低下の大きな因子となっていることを報告したが<sup>11)12)</sup>、副血行路の形成と左室壁の asynergy、左室機能低下との間には何らの関係をみることはできず、最も大切なことは硬塞発生と副血行路形成の時間的な関係であると考えられる。

## V. 結 語

冠硬化にもとづく虚血性心疾患23例に選択的

冠動脈造影をおこない、75%以上の内腔の狭窄のあるものを有意の狭窄として冠動脈病変の臨床的意義について検討した。

右冠動脈および左冠動脈前下行枝、回施枝の3枝病変5例、2枝病変2例、1枝病変13例、心筋硬塞10例中冠動脈正常例が3例みられた。

冠動脈別にみると前下行枝14枝、右冠動脈10枝、回施枝8枝と前下行枝が侵される例が最も多い。

冠動脈閉塞は心筋硬塞の5例5枝、狭心症の3例4枝にみられたが狭心症例では4枝ともに副血行路によりその末梢は造影されていた。心筋硬塞群では5枝中4枝、および90%以上の狭窄を示し、再開通と考えられる2枝は副血行路により病変部末梢の造影がみられ、3枝病変の1例では副血行路の形成は認められなかった。

病変部末梢が副血行路によって造影されている例で硬塞例と非硬塞例の間に冠動脈造影像上の差をみいだすことはできなかった。

心電図上の病変部位と冠動脈病変部位とは1枝病変例ではよい相関を示したが、多枝病変例では一致しない例が多かった。

## 文 献

- 1) Judkins M. P.: Selective coronary arteriography. *Radiology* 89: 815—824, 1967.
- 2) Proudfit W. L., Shirey E. K. and Sones F. M.: Selective cine coronary arteriography correlation with clinical findings in 1000 patients. *Circulation* 33: 901—910, 1966.
- 3) Cohen L. S., Elliott W. C., Klein M. D. and Gorlin R.: Coronary heart disease. Clinical, cinerteriographic and metabolic correlations. *Am. J. of Cardiology* 17: 153—168, 1966.
- 4) Diethrich E. B., Liddicoat J. E., Kinard S. A., Garrett H. E., Lewis J. M. and DeBakey M. E.: Surgical significance of angiographic patterns in coronary arterial disease. *Circulation Suppl. I* 35—36: 155—162, 1967.
- 5) Gensini G. G. and Buonanno C.: Coronary arteriography. A study of 100 cases with angiographically proved coronary artery disease. *Dis. Chest* 54: 90—99, 1968.
- 6) 今野草二, 遠藤真弘: 冠動脈造影法. 南江堂, 東京, 1973年, 248頁
- 7) 山口 洋, 中西成元, 西条 敬: 虚血性心疾患の診断と鑑別の要点. *治療* 57: 1441—1455, 1975.
- 8) Prioreshi P.: Coronary thrombosis and myocardial infarction. *Canad. Med. Ass. J.* 97: 1339—1344, 1967.
- 9) Campeau L., Lesperance J., Bourassa M. G. and Ashekian P. B.: Myocardial infarction without obstructive disease at coronary arteriography. *Canad. Med. Ass. J.* 99: 837—843, 1968.
- 10) 山口 洋, 鷹津文磨: 新しい診断技術からみた心筋硬塞, 心筋の機能. *Medicina* 14: 60—64, 1977.
- 11) 藤原 巍, 山根正隆, 高原郁夫, 佐藤方紀, 勝村達喜: 虚血性心疾患における左室機能の検討—左心カテーター検査および左室造影映画像の解析. *川崎医学会雑誌*, 2, 3—4: 137—145, 1976.
- 12) 藤原 巍, 山根正隆, 高原郁夫, 佐藤方紀, 勝村達喜: 虚血性心疾患における左室壁の不共同収縮について. *川崎医学会雑誌* (in press)