

# 冠動脈造影法と心筋コントラストエコー法の併用が診断に 有用であった単冠動脈の1例

奈良県立医科大学第1内科学教室

久我由紀子, 西田育功, 林 照剛  
山崎雅裕, 橋本俊雄, 土肥和紘

奈良県立医科大学第3外科学教室

北村 惣一郎

## A CASE OF SINGLE CORONARY ARTERY DIAGNOSED BY USING A COMBINATION OF MYOCARDIAL CONTRAST ECHOCARDIOGRAPHY AND CORONARY ANGIOGRAPHY

YUKIKO KUGA, YASUNORI NISHIDA, TERUTAKE HAYASHI, MASAHIRO YAMASAKI,  
TOSHIO HASHIMOTO and KAZUHIRO DOHI

*First Department of Internal Medicine, Nara Medical University*

SOICHIRO KITAMURA

*Department of Surgery III, Nara Medical University*

Received December 21, 1995

*Abstract*: A 73-year-old male diagnosed with angina pectoris at a nearby clinic in July 1987 at the age of 67, consulted our clinic complaining of frequent episodes of precordial pain during effort in the past one month in August 1993. Coronary angiography was performed on September 8, and revealed the presence of a 90% stenosis in the left main trunk and total obstruction of segment 7 in the left anterior descending artery supplying collateral flows from the left circumflex artery, the absence of a right coronary artery, and the left circumflex artery running through the inferior wall. Myocardial contrast echocardiography (MCE) revealed full-circumferential elevation of the echo intensity after loading contrast dye. On the basis of these findings, the patient was diagnosed as having only a left coronary artery (Smith type I). In the past, the diagnosis of single coronary artery was based on angiographic observation. However, diagnosis based on angiography alone sometimes involves technical difficulties. MCE can be performed during angiography and allows identification of the area supplied by the coronary artery. In the present case, the area supplied by the single coronary artery could be identified by MCE performed during coronary angiography. The combination of MCE and angiography seems to be useful for diagnosis of single coronary artery.

### Index Terms

single coronary artery (minor anomaly), angina pectoris, coronary angiography, myocardial

contrast echocardiography

はじめに

単冠動脈症は、発生頻度が0.04<sup>1)2)</sup>~0.4%<sup>3)</sup>の比較的まれな冠動脈奇形であるが、予後が良好の小異常(minor anomaly)に分類されていた<sup>4)</sup>。しかし近年、冠動脈造影検査の普及に伴って、虚血性心疾患を合併する単冠動脈症例が散見されるようになってきた<sup>5)~7)</sup>。今回は、狭心症を合併した左単冠動脈症例を経験したが、単冠動脈の診断に冠動脈造影と心筋コントラストエコー図法の併用が有用であったので、文献的考察を加えて報告する。

症 例

患 者：73歳，男性。

主 訴：胸痛

家族歴・既往歴：特記することはない。

冠動脈危険因子：喫煙

現病歴：昭和62年7月14日、就寝中に約3時間持続する胸痛を自覚し、近医を受診した。狭心症と診断され、内服治療を受けた。平成5年8月頃から労作時に胸痛を頻回に自覚するようになったため、近医で冠動脈造影検査を勧められて当科に紹介された。

入院時身体所見：身長159cm，体重68kg(肥満度+28%)。血圧120/80mmHg，脈拍60/分，整。眼結膜に貧血と黄染を認めない。頸静脈に怒張を認めない。心音は純で、心雑音を聴取しない。呼吸音は正常肺音で、副雑音を聴取しない。腹部は平坦，軟で、肝・脾・腎を触知しない。下腿に浮腫を認めない。神経学的に異常所

Table 1. Laboratory examination on admission

Urinalysis	CK	84 IU/l
Protein(-)	T-chol	177 mg/dl
Glucose(-)	TG	80 mg/dl
Occult blood(-)	HDL-C	36 mb/dl
Peripheral blood		
RBC 500×10 <sup>4</sup> /μl	BUN	15 mg/dl
Hb 15.4 g/dl	Scr	0.8 mg/dl
Ht 44.5 %	Na	139 mEq/l
WBC 8,100/μl	K	3.8 mEq/l
Plt 13.8×10 <sup>4</sup> /μl	Cl	105 mEq/l
Blood chemistry	Hemostatic test	
TP 7.1 g/dl	Bleeding time	2 min
GOT 21 IU/l	PT	10 sec
GPT 27 IU/l	APTT	40 sec
LDH 410 IU/l		

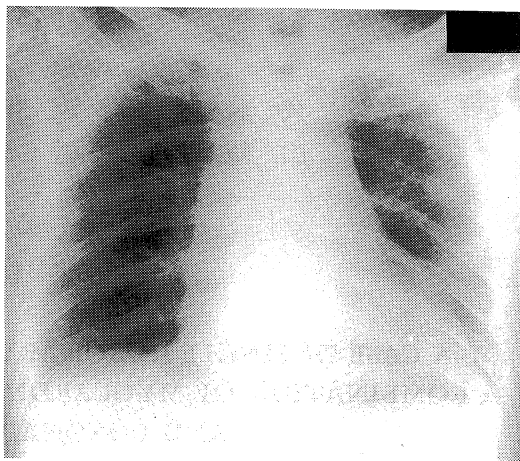


Fig. 1. Chest X-ray: CTR 59 %.

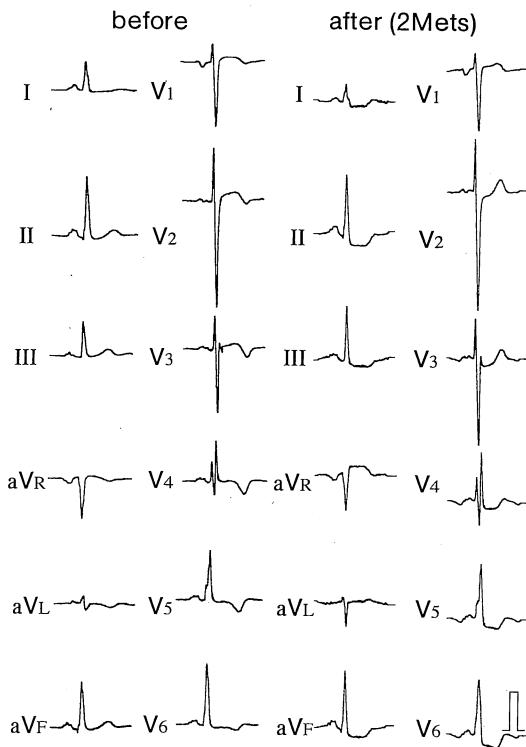


Fig. 2. Treadmill exercise test (September 7, 94) showed 2 mm ST-segment depressions in leads II, III, aVF and V<sub>2</sub> through V<sub>6</sub> after 2 Mets loading.

見を認めない。

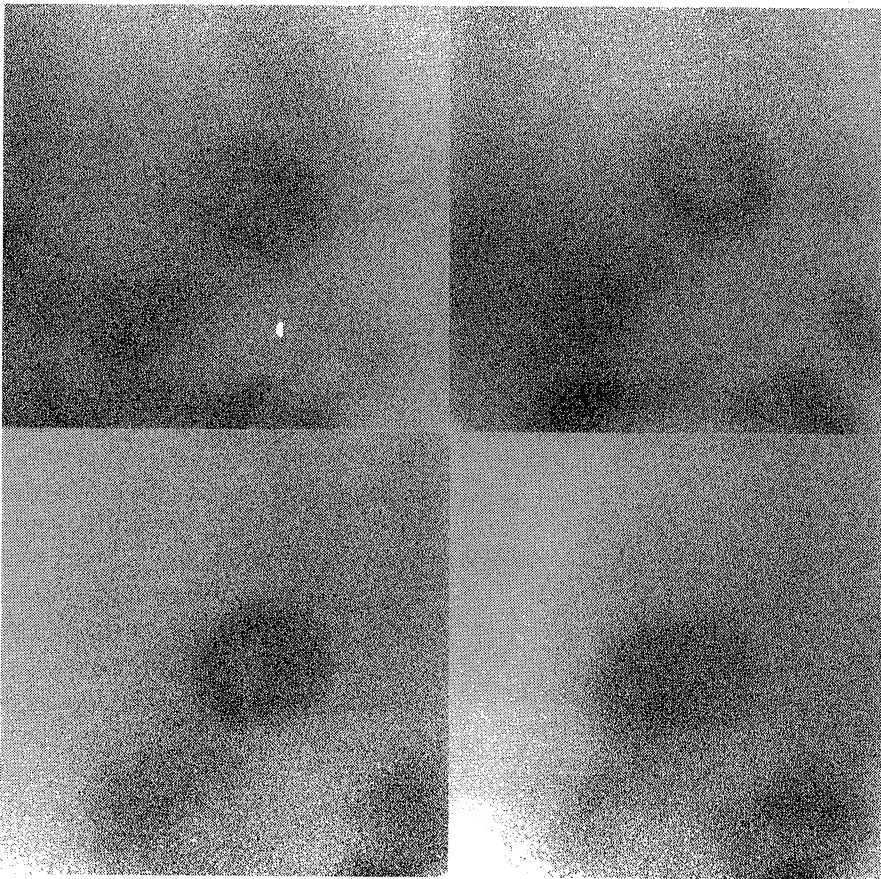
入院時検査成績：

- 1) 血液・生化学的検査；白血球数は8,100/mm<sup>3</sup>, CKは84 IU/L, GOTは21 IU/L, LDHは410 IU/Lであり, 白血球の増多や心筋逸脱酵素の上昇は認められなかった。その他にも異常所見は認められなかった(Table 1)。
- 2) 胸部レントゲン写真；心胸郭比は59%であり, 中等度の心拡大を示した。一方, 肺野に異常陰影は認められなかった(Fig. 1)。

3) 心電図；平成5年9月7日のトレッドミル検査では, 2 Metsの負荷時に胸痛が出現し, II・III・aVF・V2～6誘導に2 mm以上のST低下が認められた(Fig. 2)。

4) 心筋シンチ；<sup>201</sup>Tl心筋シンチは心尖部と側壁に低灌流域を呈したが, 無灌流域を示す部位はなかった(Fig. 3)。

5) 心臓カテーテル検査；平成5年9月8日の選択的冠動脈造影では, 左冠動脈は正常の位置から起始していた。しかし, 右冠動脈は, 右バルサルバ洞から起始しておらず, 大動脈造影でも造影されなかった(Fig. 4)。右冠



A | B  
C | D

Fig. 3. Tl<sup>201</sup> scintigram at rest : Tl<sup>201</sup> uptake was decreased in apex and lateral wall. A:Anterior. B : Left anterior oblique 30°. C : Left anterior oblique 60°. D : lateral.



Fig. 4. Coronary angiogram of the left coronary artery (A : right anterior oblique 30°, B : left anterior oblique 60°) showing the presence of 90% stenosis in the left main trunk and total obstruction in the left anterior descending artery with collateral flow from the left circumflex. The left coronary artery supplied the whole heart and a large posterior descending branch coming from the circumflex was noted (A, B). Aortography showing the absence of right coronary artery (C).

動脈領域は、左冠動脈から分岐した左回旋枝によって灌流されていた。また、左主幹部は90%の狭窄、左前下行枝 seg 7 は完全閉塞を示したが、左回旋枝からの良好な側副血行路が認められた。

左室造影所見に壁運動の低下を示す部位がなく、左室駆出分画は53%であった(Fig. 5)。

6) 心筋コントラストエコー図；冠動脈造影検査時に心筋コントラストエコー図を実施した(Fig. 6)。コントラスト製剤には、超音攪拌装置 sonicator (Branson 社製 Sonifire II) によって微小気泡(平均気泡サイズ: 12  $\mu\text{m}$ ) を発生させた Hexabrix を用いた。作製したコントラスト製剤を選択的に左冠動脈へ2 ml 注入した。長軸像では、注入後、左室前壁と後壁が同時にエコー輝度の増強を示した。短軸像では、長軸像と同様に、左冠動脈にコントラスト製剤の注入後、左室心筋の全周性にエコー輝度の増強を示した。

入院後経過：本例は、左主幹部を責任病変とする狭心症であり、手術適応と考えられた。平成5年11月1日に当院第3外科で、左内胸動脈-左前下行枝、大伏在静脈-鈍角枝、および大伏在静脈-後側壁枝にY吻合の3本バイパス術が実施された。右冠動脈は、手術時に正常走行域に触知されず、左単冠動脈症であることが確認された。

## 考 察

### (1) 単冠動脈

単冠動脈の分類は、Smith<sup>4)</sup>の分類とLipton et al.<sup>3)</sup>の分類が一般的である。Smith<sup>4)</sup>は「単冠動脈症とは、心筋全体が大動脈に単一の開口を有する唯一の冠動脈によって血液の供給を受けるもので、その冠動脈の末梢分布を問わない」と定義し、以下の3型に分類した。つまり、type 1は単冠動脈は正常心における右または左の冠動脈と同様に走行し、その末梢が連続して他の冠動脈領域を灌流するもの、type 2は単冠動脈が大動脈から分岐した後、2分岐しておのおのが正常心における左右の冠動脈と同様の走行をするもの、type 3は単冠動脈の走行が全く非定型的で、正常心における左右冠動脈のいずれとも近似しないものである<sup>4)</sup>。さらにSharbaugh & White<sup>2)</sup>は、臨床的意義からtype 2を、2a：大動脈から分岐した冠動脈が肺動脈および大動脈の2つの大血管の前方を通る、2b：2つの大血管の間を通る、2c：後を通る、の3型に細分類した。またLipton et al.<sup>3)</sup>は、Fig. 7のように細分している。本例は、冠動脈造影所見から、Smith分類の1型、Lipton分類のL1型に相当する左単冠動脈症であり、狭心症を併発したものと診断した。

単冠動脈症は、従来では大血管転位、大動脈二尖弁、Fallot 四徴症などの他の先天性心疾患を合併していない場合に予後が良好と考えられていたが<sup>2)</sup>、最近では心奇形を有さない場合も狭心症、心筋梗塞、突然死<sup>9)11)10)</sup>などの重篤な心疾患を併発すると報告されるようになった。この心奇形を有さない単冠動脈での心筋梗塞の発生率が10~20%の高率であり、Allen & Snider<sup>10)</sup>は40歳までに症例の5%、41歳以後には症例の22%が心筋梗塞を発症すると報告している。

単冠動脈での心筋梗塞や狭心症の発生機序として、単冠動脈自体による心筋虚血と冠動脈の動脈硬化の合併が考えられる。心筋虚血が単冠動脈症で発生する機序については、下記のようなものが推測されている<sup>2)4)8)9)11)12)</sup>。

1) Lipton 分類<sup>9)</sup>のB型は冠動脈が大動脈と肺動脈

の两大血管に挟まれているために圧迫され、冠血流量が減少する。

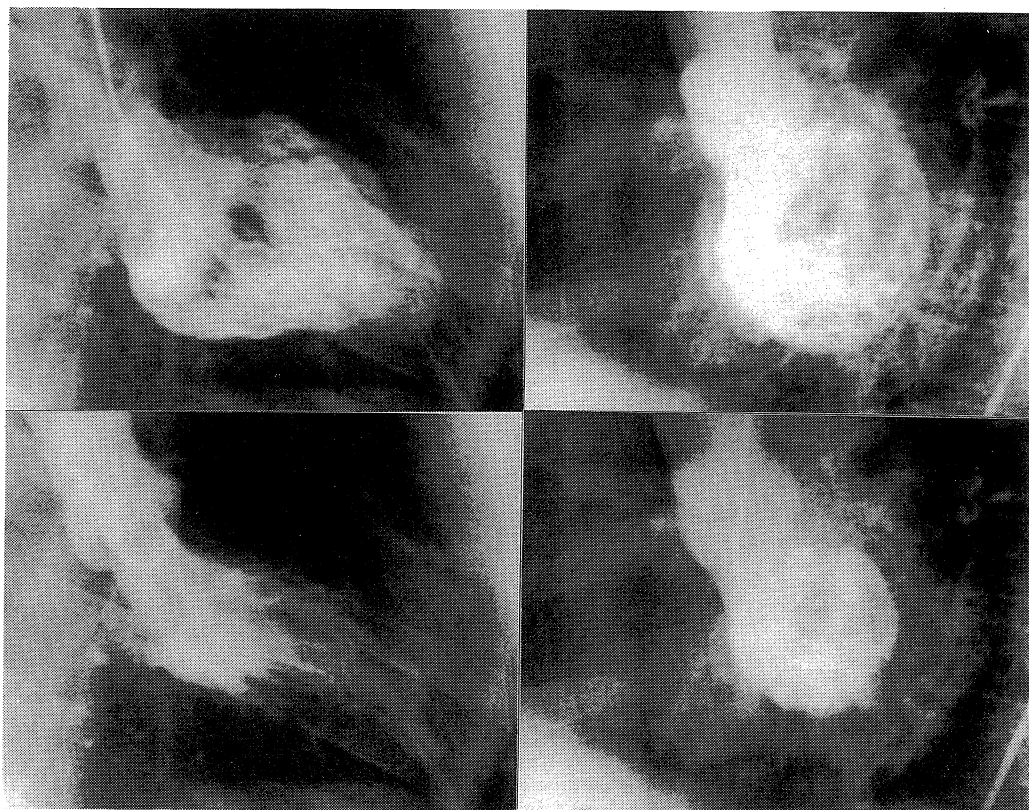
2) 単冠動脈が起始部付近で鋭角に分岐するために弁帆様起始部閉塞(flap like ostium closure)を惹起しやすい。

3) 冠攣縮による。

4) 冠動脈の發育不全による。

5) 緩徐に進行する心筋虚血のために心筋が線維化してさらに心筋虚血を招来するという悪循環による。

しかし本例は、Smith 分類の1型、Lipton 分類のL1型であるため、上記3)の冠攣縮による説のみが単冠動脈症自体の心筋虚血の原因と考えられる。さらに本例での心筋虚血の原因として、本例は左主幹部と前下行枝のseg 7が動脈硬化性変化を示していることから、前下行枝



A	B
C	D

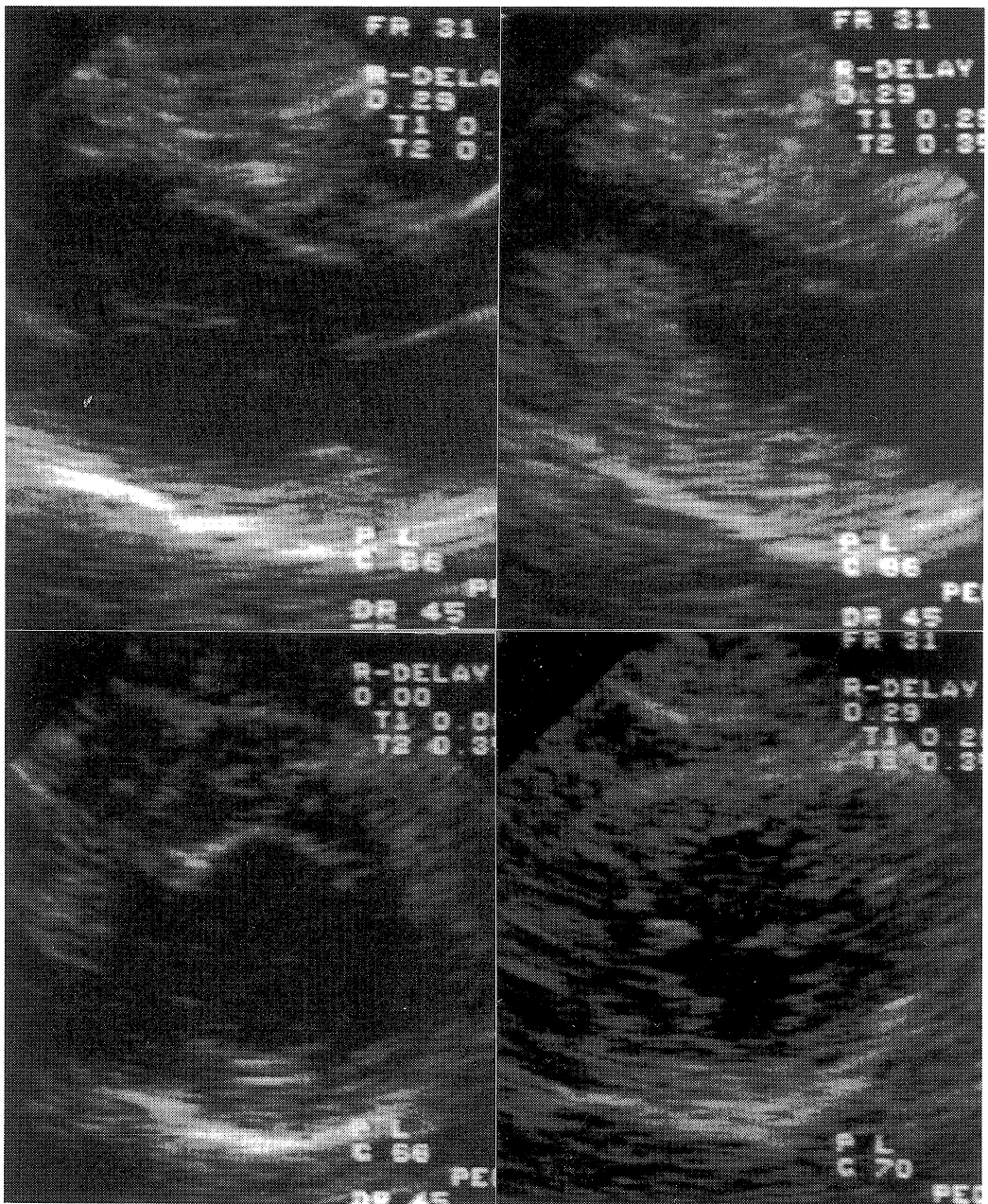
Fig. 5. Left ventriculograms showing no asynergy.

A : End-diastole RAO 30°. B : End-diastole LAO 60°.

C : End-systole RAO 30°. D : End-systole LAO 60°.

RAO : right anterior oblique, LAO : left anterior oblique.





A | B  
C | D

Fig. 6. Myocardial contrast echocardiography : the two upper (parasternal long axis view, A. and B) and the two lower (short axis view, C and D) pictures represent the echo intensity of the left ventricular (LV) wall before and after injection of the contrast dye, respectively, through the left coronary artery. After the contrast dye injection, LV wall areas considering perfused by the right coronary artery were stained.

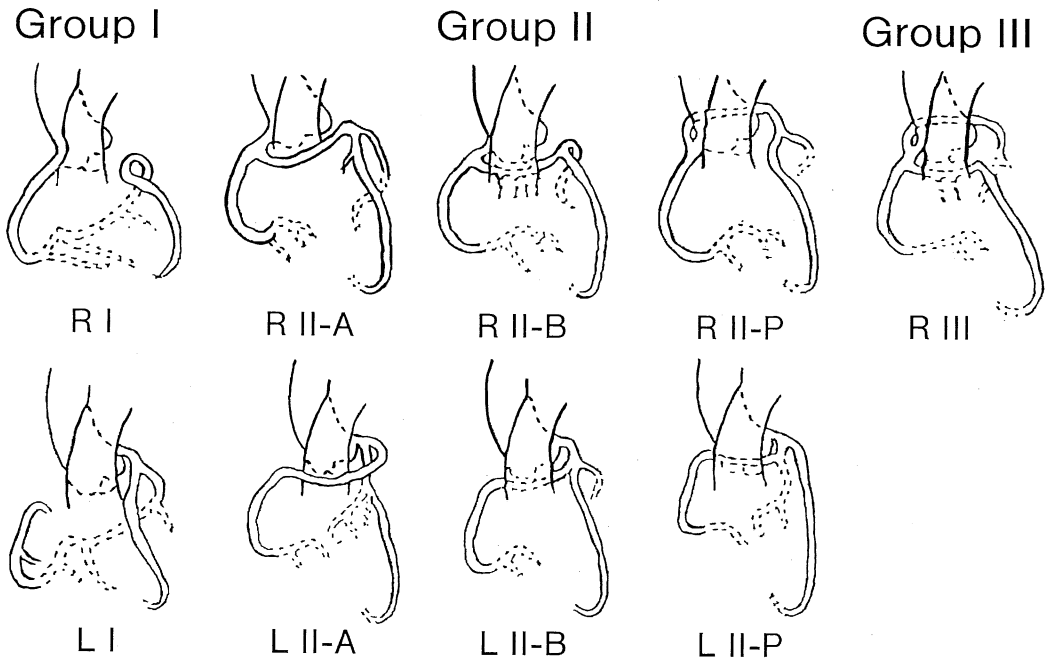


Fig. 7. Lipton's classification of single coronary artery. A(anterior) : branch corresponding to missing artery passes anterior to great vessels, B(between) : branch passes between great vessels, P(posterior) : branch passes posterior to great vessels.

領域に慢性虚血が存在する場合は狭窄のない回旋枝に盗血するため、前下行枝領域がさらに虚血状態になるという機序(steal現象)も関与していると推測される。

近年での、冠動脈造影検査の普及とともに、冠動脈硬化を基盤とした狭心症や心筋梗塞合併の単冠動脈症が散見されるようになったが、冠動脈奇形自体が冠動脈硬化の危険因子となり得るかについては不明である。

#### (2) 心筋コントラストエコー図法

心筋コントラストエコー図法(myocardial contrast echocardiography : MCE)は、冠動脈造影施行時にコントラスト剤を冠動脈に注入するもので、各血管支配領域における心筋灌流を即時に断層心エコー図法で心筋染影(エコー輝度の増加)として観察できる方法である。MCEによる心筋染影領域は、冠動脈灌流領域と病理解剖学的に一致するといわれている<sup>13)</sup>。MCEは、心筋虚血領域の同定、側副循環で支配される領域の評価、冠動脈バイパス術や経皮的冠動脈形成術後の心筋灌流の改善効果、心筋 viability の評価、心筋梗塞再灌流による心筋虚血領域の回復<sup>14)</sup>、など多方面で臨床応用されている。

単冠動脈は、一方の冠動脈洞からの選択造影が不可能

であること、大動脈造影で開口部が一つであること、選択的冠動脈造影で心臓全体が唯一の冠動脈によって血液の供給を受けていることの3項目<sup>2)</sup>によって生前に診断される。本例は、冠動脈の支配領域の心筋灌流を冠動脈造影実施時に即時に観察可能な心筋コントラストエコー図法を併用することで、心臓全体が唯一の冠動脈で血液の供給を受けているという単冠動脈が容易に診断された。したがって、今後は、冠動脈造影検査の普及とともに、冠動脈硬化を基盤にした狭心症や心筋梗塞合併の単冠動脈症が生前に診断される例が増加するものと予測される。

#### ま と め

単冠動脈の診断に心筋コントラストエコー図検査の併用が有用であった1例を報告した。

本論文の要旨は、日本循環器学会第77回近畿地方会(1994年6月、京都市)で発表した。

#### 文 献

- 1) Alexander, R. W. and Griffith, G. C. : Anom-

- alies of the coronary arteries and clinical significance. *Circulation* **14** : 800, 1956.
- 2) **Sharbaugh, A. H.** and **White, R. S.** : Single coronary artery. Analysis of the anatomic variation, clinical importance and report of five cases. *JAMA*, **230** : 243, 1974.
  - 3) **Lipton, M. J., Barry, W. H., Obrez, I., Silverman, J. F.** and **Wexler, L.** : Isolated single coronary artery : diagnosis, angiographic classification and clinical significance. *Radiology* **130** : 39, 1979.
  - 4) **Smith, J. C.** : Review of single coronary artery with report of 2 cases. *Circulation* **1** : 1168, 1950.
  - 5) **Newton, M. C.** and **Burwell, L. R.** : Single coronary artery with myocardial infarction and mitral regurgitation. *Am. Heart J.* **95** : 126, 1978.
  - 6) **Stroobandt, R., Piessens, J., Suy, R.** and **DeGeest, H.** : Unstable angina pectoris in single coronary. *Acta Cardiologica* **29** : 469, 1974.
  - 7) **Tomaru, A.** and **Reid, J. D.** : Single coronary artery with myocardial infarction and AVblock. *Arch. Pathol.* **99** : 143, 1975.
  - 8) **Warren, S. E., Alpert, J. S., Vieweg, V. R.** and **Hagen, A. D.** : Normal single coronary artery and myocardial infarction. *Chest* **72** : 540, 1977.
  - 9) **Cheitlin, M. D., DeCastro, C. M.** and **McAllister, H. A.** : Sudden death as a complication of anomalous left coronary origin from the anterior sinus of valsalva. A not-so-minor congenital anomaly. *Circulation* **50** : 780, 1974.
  - 10) **Allen, G. L.** and **Snider, T. H.** : Myocardial infarction with a single coronary artery. Report of a case. *Arch. Intern. Med.* **117** : 261, 1966.
  - 11) **Benson, P. A.** : Anomalous aortic origin of coronary artery with sudden death : Case report and review. *Am. Heart J.* **79** : 254, 1970.
  - 12) 田中信之, 吉野孝司, 小田忠文, 小林 亨, 筆本由幸, 藤本 淳, 坂口和成, 藤田一誠 : 心筋梗塞を併発した単冠動脈症の1例. *呼と循* **32** : 1087, 1984.
  - 13) **Tei, C., Sakamaki, T., Shah, P. M., Meerbaum, S., Shimomura, K., Kondo, S.** and **Corday, E.** : Myocardial contrast echocardiography : A reproducible technique of myocardial opacification for identifying regional perfusion deficits. *Circulation* **67** : 585, 1983.
  - 14) **Ito, H., Tomooka, T., Sakai, N., Yu, H., Higashino, Y., Fujii, K., Masuyama, T., Kitabatake, A.** and **Minamino, T.** : Lack of myocardial perfusion immediately after successful thrombolysis. *Circulation* **85** : 1699, 1992.