

## 《短報》

## 虚血心における左室拡張能および左房機能の検討

河 北 誠三郎\*

## I. 緒言

虚血性心疾患における左室拡張能障害の早期出現に関する検討が最近なされつつあるが<sup>3-11)</sup>、これにともなう左房の代償機能の検討はいまだ少ない<sup>12-15)</sup>。しかし虚血心における左房収縮の関与は左室充満および心拍出量の維持において臨床上重要なと思われ、今回左室、左房機能に関し虚血性心疾患44例につき検討した。

## II. 対象

冠動脈造影および左室造影にて異常を認めない正常群(G1)9例、冠動脈の1枝以上に75%以上の狭窄を有する狭心症群(G2)12例で、左前下行枝(LAD)1枝5例、LADおよび右冠動脈(RCA)の2枝2例、LADおよび左回旋枝(CX)の2枝2例、3枝1例、RCA1枝1例、CX1枝1例である。また、前壁梗塞群(G3)9例、下壁梗塞群(G4)6例である。左房機能の検討は、心電図、胸部レントゲン、心臓超音波検査にて異常を認めない正常群7例、gated blood pool法にてEFが50%以上の心筋梗塞群11例、EFが50%未満の梗塞群6例(EF 34.7±7.0)の計24例にて行った。

## III. 方 法

シンチカメラにはOhio Nuclear Sigma 410sを用い、データ処理にはImformatec Simis 3を用いた。まずピロリン酸20mgを静注し約15分後のfirst pass法では20mCiの<sup>99m</sup>Tcを肘静脈より

\* 滋賀医科大学第一内科

受付：62年3月31日

最終稿受付：62年9月24日

別刷請求先：大津市瀬田月輪町(番号520-21)

滋賀医科大学第一内科

河 北 誠三郎

bolusに静注し直後10mlの生理食塩水にてflushした。RAO 30°にて撮影を行い左室通過時の数心拍をとり出して各心拍のR-R間隔を16等分し、おのおの加算して16イメージを作成した。次にgated blood pool法の撮影には約15分後の平衡状態にて左室と右室の分離が最もよくできるLAOの角度を用い、約300心拍を加算し16イメージを作成した。first pass法およびgated blood pool法より得た心容量曲線から駆出率(EF)、拡張早期最大充満速度(PFR)、収縮末期から最大充満までの時間(TPF)を求めた。左室局所機能はanterior, apical, inferior, septal, infero-apical, postero-lateralの6分画に関し心容量曲線を求めた(Fig. 1)。RAOの分割は、左室の面積がほぼ2等分となるように心尖部と大動脈弁部を結び、中点を左室の中心とした。大動脈弁部上端と心尖部間の左室辺縁を3等分し、また、僧帽弁部下端と心尖部間の左室辺縁を3等分し、それぞれの心尖部寄りの点と左室中心とを結び左室を4分割した。LAOは面積重心を中心として左室を4分割した。左房機能の検討には日立社製Gamma View Dおよび日立社製HARPを用い、gated blood pool法でR波をトリガーとし、R波前後方向にデータを加算し30msecごとのマルチゲートイメージを編集し、その心容量曲線からPFR、TPF、心房収縮量(AC/SV)、心房収縮期最大充満速度(PFR-AC)を求めた(Fig. 2)。

## IV. 結 果

各群の年齢およびR-R間隔は正常群(52.4±11.6歳、876±121msec)、狭心症群(59.7±7.0歳、931±108msec)、前壁梗塞群(53.1±7.8歳、884±171msec)、下壁梗塞群(54.7±8.0歳、873±54msec)で差を認めず、また、EF>50%の梗塞群(59.1±

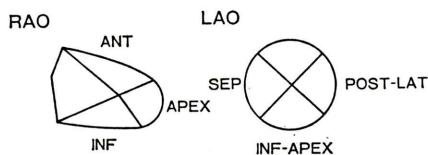
12.0歳,  $843 \pm 144$  msec), EF<50%の梗塞群 (54.3 ± 9.7歳,  $826 \pm 95$  msec), 正常群 (55.5 ± 9.1歳, 923 ± 90 msec) で差を認めない。また, gated blood pool 法と first pass 法の間に  $r=0.74$  の有意な相関を認めた。

### 1. 狹心症群

EF は正常群と差は認めないが (Fig. 3), PFR は apical にて有意に低下し (Fig. 4), TPF は global および apical にて有意に延長を示した (Fig. 5)。

### 2. EF>50%の心筋梗塞群

PFR は有意に低下し AC/SV は有意に増加を示



**Fig. 1** The left ventricular region of interest at end-diastole was separated into 6 regions. ANT; anterior, APEX; apical, INF; inferior, SEP; septal, INF-APEX; infero-apical, POST-LAT; postero-lateral region.

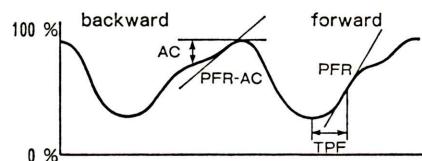
した (Fig. 6). PFR-AC は正常群と差を認めない (Fig. 6)。

### 3. 前壁梗塞群

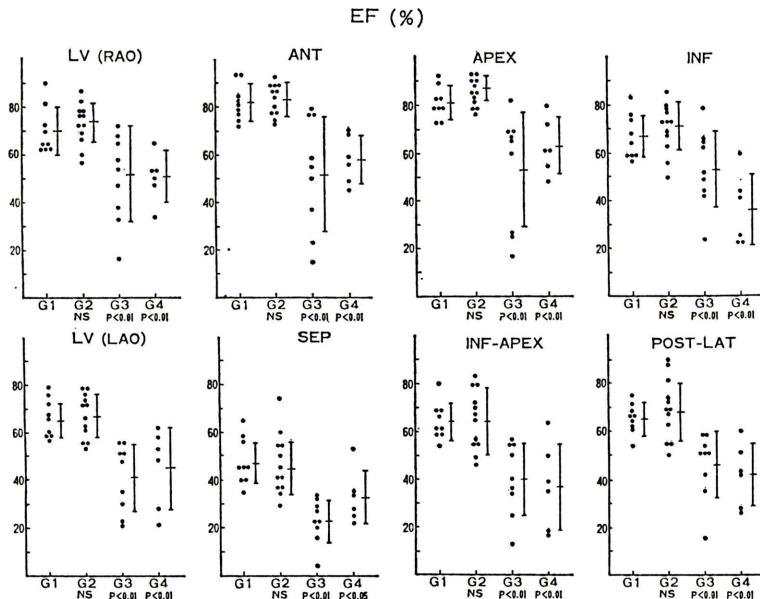
EF は有意に低下し特に anterior, apical, septal にて低値を示した (Fig. 3). PFR は global (LAO) および inferior を除く各分画にて有意に低下し (Fig. 4), TPF は septal にて有意に延長を示した (Fig. 5)。

### 4. 下壁梗塞群

EF は有意に低下し特に inferior, infero-apical, postero-lateral にて低値を示した (Fig. 3)。また,



**Fig. 2** Time activity curve of left ventricle from the multigated forward and backward data collection. AC; atrial contraction, PFR-AC; peak filling rate during atrial contraction, PFR; peak filling rate, TPF; time to peak filling rate.



**Fig. 3** Ejection fractions (EF) of 4 groups of subjects: G1; normal, G2; angina pectoris, G3; anterior myocardial infarction, G4; inferior infarction.

NS; not statistically different from G1,  $p<0.05$ ,  $p<0.01$ ; significantly different from G1.

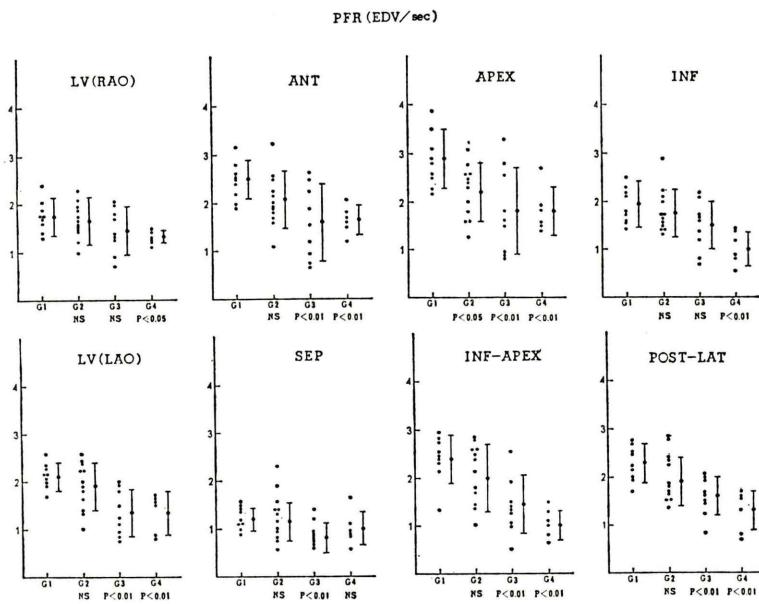


Fig. 4 Peak filling rate (PFR) of 4 groups of subjects.

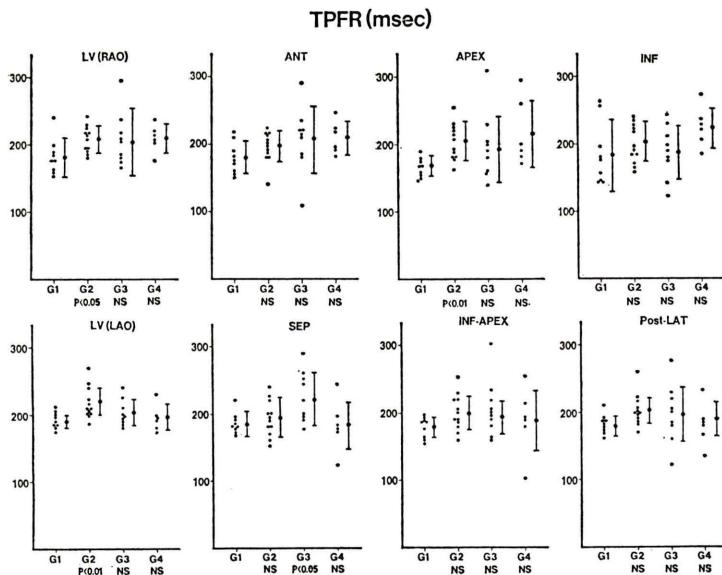


Fig. 5 Time to peak filling rate (TPFR) of 4 groups of subjects.

6例中3例はRCAに加えLADまたはCXに狭窄を認め、これらの領域でも壁運動異常を認めた。PFRはglobalおよびseptalを除く分画にて有意

に低下し(Fig. 4),TPFは正常群と差を認めなかつた(Fig. 5)。

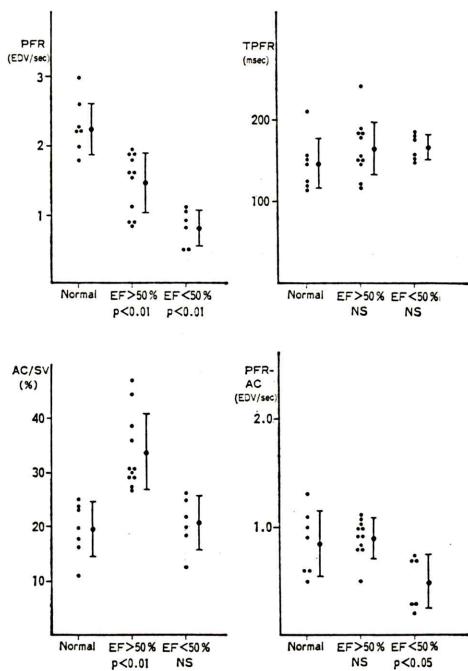


Fig. 6 The left ventricular diastolic indices of 3 groups of subjects: (1) normal subjects, (2) patients with myocardial infarction and EF>50%, (3) patients with myocardial infarction and EF<50%.

NS; not statistically different from normal subjects,  $p<0.05$ ,  $p<0.01$ ; significantly different from normal subjects.

AC/SV; atrial contraction by stroke volume, PFR-AC; peak filling rate during atrial contraction.

### 5. EF<50%の心筋梗塞群

PFR は有意に低下したが、AC/SV は正常群と差を認めず、PFR-AC は有意に低値を示した (Fig. 6).

### V. 考 察

最近、虚血性心疾患における左室拡張能障害の早期出現が RI 法などにより検討されつつあるが<sup>3~11)</sup>、この左室拡張能障害における、左房収縮の左室充満への役割に関する検討はいまだ少ない<sup>12~15)</sup>。今回、左房収縮の役割を含め、虚血性心疾患における左室充満につき検討した。今回の検討では、左室充満に影響を与える、年齢<sup>13)</sup>、心拍

数に關し各群で差を認めなかった。狭心症群では PFR は apical にて低下し、TPF も apical にて延長を認めたが、LAD の狭窄を 12 例中 10 例にて認めたため、LAD 領域にて拡張能障害を示したと考えられた。この TPF の延長に關し Windらは<sup>9)</sup>超音波ドップラー法での検討にて等容拡張期の延長によるとしている。EF が良好な (EF>50%) 心筋梗塞群では PFR の低下に対し心房収縮 (AC/SV) の代償性増加を認め、左室充満、心拍出量の維持における左房の代償作用が示された。この左房収縮の増加の機序としては、左室拡張障害により左室の拍出量が減少し、左房充満期の左房容量が増大し左房の Frank-Starling 機序が作用するためと考えられる。前壁梗塞群では EF は低下し、PFR は inferior を除く各分画にて低下し、TPF は septal にて延長を認めた。下壁梗塞群では EF は低下し、PFR は septal を除く各分画にて低下を認めた。また、EF の低下を認めた (EF<50%) 心筋梗塞群では PFR の低下に対し、心房収縮 (AC/SV) は正常群と差を認めず、すなわち代償性収縮増加を示さなかった。これは左室収縮能障害のため左室拡張終期圧が上昇し左房左室圧差が減少し、左房収縮の影響が小さくなる<sup>2)</sup>ためと考えられる。また、心房収縮能 (PFR-AC) は今回の 6 例の検討では低下を認め左房収縮能の障害が示唆された。この左房の代償性収縮増加の欠如は左室充満障害、心拍出量の減少をさらに加速すると考えられ、左房収縮の臨床上の重要性が認められた。

### VI. ま と め

1) 虚血性心疾患における左室拡張能障害と左房収縮の代償性増加に關し、正常群、狭心症群、心筋梗塞群に關し first pass 法および gated blood pool 法で検討し、また、EF>50% の梗塞群、EF<50% の梗塞群、および正常群に關し R 波逆方向収集法で検討した。

2) 狹心症群では PFR は apical にて低下し、TPF は global および apical にて延長を示した。EF>50% の梗塞群にて PFR の低下および AC/SV の増加を認め、左房の代償性収縮増加による左室

充満、心拍量の維持が認められた。

3) 心筋梗塞群では前壁梗塞群では inferior を除く分画で PFR の低下を、septal にて TPF の延長を認めた。下壁梗塞群では septal を除く分画で PFR の低下を認めた。EF<50% の梗塞群では PFR の低下を認めたが AC/SV は正常群と差を認めず、この左房の代償性収縮増加の欠如が左室充満障害、心拍出量の減少をさらに加速すると考えられた。

### 文 献

- 1) Lewis BS, Gotsman MS: Current concepts of left ventricular relaxation and compliance. Am Heart J 99: 101-112, 1980
- 2) Ishida Y, Meisner JS, Tsujioka K, et al: Left ventricular filling dynamics: influence of left ventricular relaxation and left atrial pressure. Circulation 74: 187-196, 1986
- 3) Polak JF, Kemper AJ, Bianco JA, et al: Resting early peak diastolic filling rate: a sensitive index of myocardial dysfunction in patients with coronary artery disease. J Nucl Med 23: 471-478, 1982
- 4) Imai S, Kanda H, Suzuki T, et al: Analysis of the left ventricular early diastolic function in old myocardial infarction by gated radionuclide angiography. Jpn Circ J 49: 672-679, 1985
- 5) Lavine SJ, Krishnaswami V, Shreiner DP, et al: Left ventricular diastolic filling in patients with coronary artery disease and normal left ventricular function. Am Heart J 110: 318-325, 1985
- 6) Yamagishi T, Ozaki M, Kumada T, et al: Severity of the regional wall motion and its effects on global left ventricular diastolic filling in patients with single-vessel coronary artery disease and previous myocardial infarction: assessment with radionuclide ventriculography. Jpn Circ J 49: 1072-1080, 1985
- 7) Bonow RO, vitale DF, Bacharach SL, et al: Asynchronous left ventricular regional function and impaired global diastolic filling in patients with coronary artery disease: reversal after coronary angioplasty. Circulation 71: 297-307, 1985
- 8) Lawson WE, Brown EJ, Swinford RD, et al: A new use for M-mode echocardiography in detecting left ventricular diastolic dysfunction in coronary artery disease. Am J Cardiol 58: 210-213, 1986
- 9) Wind BE, Snider AR, Buda AJ, et al: Pulsed Doppler assessment of left ventricular diastolic filling in coronary artery disease before and immediately after coronary angioplasty. Am J Cardiol 59: 1041-1046, 1987
- 10) 山岸 隆, 尾崎正治, 池園徹, 他: 狹心症患者における左室の Asynchronous filling について: マルチゲート法による検討. 核医学 20: 1263-1271, 1983
- 11) 成田充啓, 栗原正, 村野謙一, 他: 虚血性心疾患における拡張早期左室充満障害のメカニズムの検討. 核医学 22: 961-969, 1985
- 12) Matsuda Y, Toma Y, Ogawa H, et al: Importance of left atrial function in patients with myocardial infarction. Circulation 67: 566-571, 1983
- 13) Kuo LC, Quinones MA, Rokey R, et al: Quantification of atrial contribution to left ventricular filling by pulsed Doppler echocardiography and the effect of age in normal and diseased hearts. Am J Cardiol 59: 1174-1178, 1987
- 14) 玉木長良, 児玉秋生, 米倉義晴, 他: R 波前後方向同期心ブールイメージングによる虚血性心疾患の検討: 左室機能および左室局所機能の解析. 核医学 22: 147-155, 1985
- 15) 石田良雄: 心音 II 音同期・心電図 R 波逆同期 RI 心ブールイメージング法による冠動脈疾患の左室拡張期充満動態の解析: 拡張早期充満異常と左房収縮の役割. 核医学 21: 831-843, 1984
- 16) Yamagishi T, Uki K, Yamauchi M, et al: Acute effects of sublingual isosorbide dinitrate on global and regional left ventricular diastolic filling in normal persons. Am J Cardiol 58: 1061-1066, 1986

## Summary

### **Analysis of Left Ventricular Diastolic Function and Left Atrial Function in Coronary Artery Disease by Radionuclide Angiography**

Seizaburo KAWAKITA

*First Department of Internal Medicine, Shiga University of Medical Science*

To analyze regional left ventricular diastolic function, first-pass and multigated radionuclide angiography was performed in 27 patients with coronary artery disease (12: angina pectoris (AP), 9: anterior, 6: inferior myocardial infarction (MI)) and 9 normal subjects. To analyze left atrial function, AC/SV (atrial contraction) and PFR-AC (peak filling rate during atrial contraction) were obtained from backward left ventricular volume curve in 17 patients with coronary artery disease (11: EF>50%, 6: EF<50%) and 7 normal subjects. In AP patients, PFR was significantly reduced in apex and TPF (time to peak filling rate) was significantly prolonged in global LV and apex. In EF>50% patients, PFR was significantly reduced and AC/SV was significantly larger than that in normal subjects. In anterio MI patients,

PFR was normal in inferior region, and PFRs were significantly reduced in other regions. TPF was significantly prolonged in septal region. In inferior MI patients, PFR was normal in septal region, and PFRs were significantly reduced in other regions. In EF<50% patients, PFR and PFR-AC were significantly reduced, and there was no significant difference in AC/SV between the control group and EF<50% group. We conclude that the left atrial contribution to left ventricular function is increased in patient with coronary artery disease, but this compensative mechanism is limited in MI patient with reduced EF.

**Key words:** Radionuclide angiography, Coronary artery disease, Left ventricular diastolic filling, Left atrial function.