

《短 報》

無症候左脚ブロックにおける運動負荷
タリウム心筋シンチグラフィ

成田 充啓* 栗原 正* 村野 謙一* 宇佐美暢久*
 本田 稔** 金尾 啓右**

I. 緒 言

運動負荷 ^{201}Tl 心筋シンチグラフィは、左脚ブロック (LBBB) 例において、その基礎に虚血性心疾患 (CAD) が存在するか否かの鑑別に有用とされてきた¹⁾ が、近年、冠動脈狭窄のない LBBB 例で、運動負荷 Tl 心筋シンチで defect が出現する例のあることも報告されている^{2,3)}。したがって無症候の LBBB を対象に、運動負荷 Tl 心筋シンチおよび心プールシンチを行い、その特徴を検討した。

II. 対象と方法

対 象 胸痛その他の自覚症状のない完全 LBBB を有する 7 例 (平均年齢 57.1 ± 6.4 歳) である (Table 1)。内 3 例に軽症高血圧が存在したが、全例心エコー図で LBBB に伴う変化⁴⁾ 以外には、病的所見を認めなかった。

方 法 Tl による心筋平面像 (planar image)、心プールシンチには all purpose collimator を装着した Pho/Gamma V 型カメラを、心筋断層像には 7-pinohole collimator (7-Pin) を装置した LFOV カメラを用い、いずれも minicomputer (Scintipac 1200) に on line で接続した。

* 住友病院内科

** 同 アイソトープ室

受付: 59年6月25日

最終稿受付: 59年6月25日

別刷請求先: 大阪市北区中之島 5-2-2 (☎530)

住友病院内科

成 田 充 啓

1) 運動負荷心筋シンチ: 自転車エルゴメーターを用い、坐位で漸増負荷を行い、一定基準⁵⁾ に達した時 $^{201}\text{TlCl}$ 2 mCi を静注、さらに 1 分間負

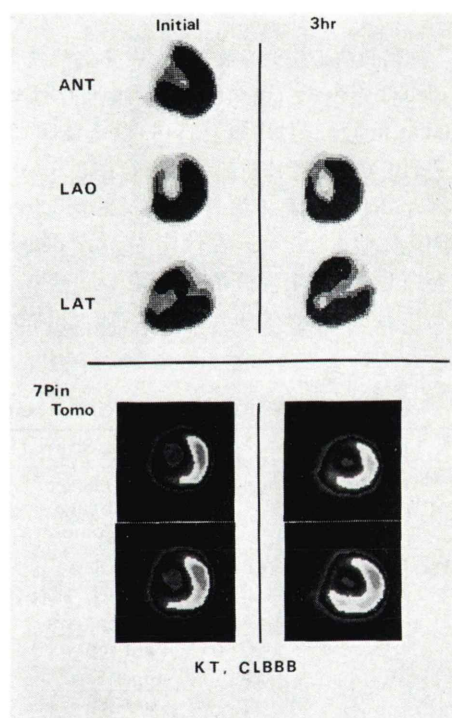


Fig. 1 Exercise stress myocardial perfusion imaging in a patient with LBBB (Case No. 2 in Table 1). Planar myocardial images immediately after exercise stress (Initial) showed upper septal and anterior defects, and these defects were incompletely redistributed 3 hours later. In emission tomography with 7-pinohole collimator, anterior septal defect was observed and this defect was incompletely redistributed 3 hours later.

荷継続後, 7-Pin による心筋断層像⁶⁾ (7-Pin Tomo) を, 次いで planar image を 3 方向から撮影した⁵⁾. Defect 出現例では, 運動負荷 3 時間後に, 心筋イメージングをくり込んだ。

2) 運動負荷心プールシンチ: ^{99m}Tc 20 mCi を生体内で赤血球にラベルした後, 臥位で modified LAO-40 度より multigate 法 (30 msec/frame) で安静時データを, 次いで自転車エルゴメーターで漸増負荷を行い, 負荷時データを 20 msec/frame の multigate 法で採取した⁷⁾. これより左室駆出率 (LVEF) の計測, 左室壁運動の判定⁷⁾, 左室局所での局所容積曲線の作成⁸⁾を行った。

III. 結 果

1) 運動負荷心筋シンチ: 7 例中 4 例で負荷により defect をみた (有欠損群) (Table 1). Defect は planar image では中隔上部 (4 例) と前壁 (2 例) に, 7-Pin Tomo では前部中隔に存在し, いずれも小さな defect であった (Fig. 1). この defect は 3 時間後に縮小したが, 依然明らかな defect として存在し, 不完全再分布⁹⁾を呈した. 残り 3 例は負荷により defect をみなかった (無欠損群). 有

欠損群, 無欠損群で Tl 静注時の double product はおの 22,100±1,400 (mean±SD), 24,200±2,600 と差をみなかった. 有欠損群 3 例 (Case 1, 2, 4) と Case 7 で冠動脈造影 (CAG) を施行した

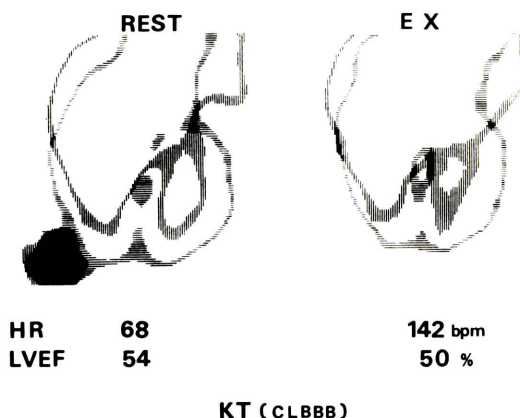


Fig. 2 Rest and exercise stress gated blood pool imaging in a patient with LBBB (Case No. 2 in Table 1).

End-diastolic (horizontal lines) and end-systolic (vertical lines) perimeters were delineated. Mild septal hypokinesia was observed at rest and septal hypokinesia became more marked during exercise stress. (HR; heart rate)

Table 1 Results of exercise stress myocardial imaging and gated blood pool imaging

Case No.	Sex	Age	Ex Stress Tl Imaging		Blood Pool Imaging			
			Initial Defect (Planar Image (7-Pin Tomo))	Delayed Change (Planar Image (7-Pin Tomo))	LVEF (%)		LV Wall Motion	
					Rest	Ex	Rest	Ex
1)	m	61	upper Sep ant-sep	IR IR	53	47	Sep H-1	Sep H-2
2)	f	47	upper Sep, Ant ant-sep	IR IR	54	50	Sep H-1	Sep H-2
3)	m	59	upper Sep ant-sep	IR IR	55	52	Sep H-1	Sep H-2
4)	f	48	upper Sep, Ant ant-sep	IR IR	53	48	Sep H-1	Sep H-2
5)	m	63	(—) (—)		52	48	Normal	Sep H-2
6)	m	64	(—) (—)		53	47	Sep H-1	Sep H-2
7)	f	58	(—) (—)		55	51	Sep H-1	Sep H-2

m: male, f: female, Sep: septum, Ant: anterior wall, ant-sep: anterior septum, IR: incomplete redistribution, H-1: mild hypokinesia, H-2: severe hypokinesia

が、冠動脈に異常をみなかった。

2) 心プールシンチ：安静時 LVEF は平均 $53.6 \pm 1.1\%$ で、1 例を除き中隔に軽度の hypokinesis をみた。負荷により LVEF は全例で軽度低下し ($49.0 \pm 2.0\%$)、中隔の壁運動は悪化ないし、hypokinesis の出現をみた (Table 1, Fig. 2)。有欠損群、無欠損群の LVEF は安静時、負荷時とも両群間で差をみなかった (安静時： $53.8 \pm 0.8\%$ vs. $53.3 \pm 1.2\%$ 、負荷時： $43.09 \pm 1.9\%$ vs. $48.7 \pm 1.7\%$)。局所容積曲線による解析は、安静時、global volume curve の収縮終期近辺で中隔域でノッチを形成するという中隔域での asynchronous contraction を示したが、負荷時には、中隔域の収縮は早期に終了し、後側壁での収縮が著明に遅延し、左室全体での asynchronous contraction はより著明となった (Fig. 3)。

IV. 考 案

今回の研究では、無症候の LBBB 7 例中 4 例で遅解負荷心筋シンチで、中隔に小範囲の defect をみたが、これは atypical chest pain を有する CAG 正常の LBBB を対象とした以前の報告^{2,3)}とも一致する。左心機能の検索は、運動負荷で増悪もしくは出現する中隔部壁運動の低下と LVEF の負荷による低下を全例で示し、これまた以前の報告¹⁰⁾と一致するところであったが、われわれは、左室局所容積曲線を用い、こうした変化が、安静時に存在する中隔を中心とした asynchronous wall motion が負荷により増強するためであることを示した。またこのような左心機能の変化は、心筋シンチの有欠損、無欠損いずれの群でも同様に出現し、LBBB そのものに由来すると考えられた。

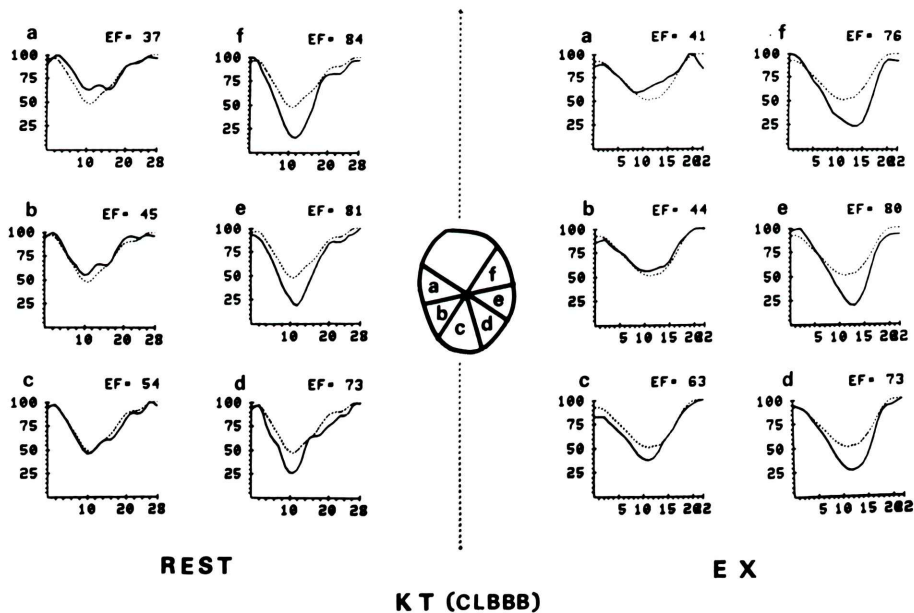


Fig. 3 Left ventricular regional volume curves at rest and exercise stress in a patient with LBBB (the same patient in Fig. 1 and Fig. 2).

Left ventricle was divided into 8 regions from the geometric center of end-diastole and 6 regions (a-f) except for cardiac base were used for analysis. Dotted lines indicated global volume curves and solid lines indicated regional volume curves. At rest upper septal volume curve (a) showed a notch near its nadir and reflected the prolonged contraction in that region. At exercise stress, upper septal contraction terminated relatively early and the contraction of the posterolateral region (e, f) delayed, and so asynchronous left ventricular contraction was exaggerated.

このような冠動脈狭窄のない LBBB で心筋シンチ上、中隔に defect の出現する機序として、(1) asynchronous septal contraction を反映した functional ischemia, (2) 伝導系を栄養する血管の small vessel disease¹¹⁾ を反映した exercise induced ischemia, (3) CAD のない LBBB で病理学上しばしば認められる septal summit や周辺 endocardium での fibro-degenerative change¹²⁾ の反映、等考えられる。今回の症例では運動負荷後の defect の再分布は良好でなく、虚血により defect が生じたとは考えにくく、むしろ fibro-degenerative change という器質的变化に起因する可能性が高いことを示唆したが、症例数も少なく、また安静時心筋シンチを施行していないため、断定的な結論はえがたかった。しかし、はっきりした基礎疾患を有さぬ LBBB で運動負荷 TI 心筋シンチで中隔上部に defect を示す例がかなり存在することは、心筋シンチの解釈上注意を要する。

V. 結 論

(1) 無症候の LBBB 7 例で運動負荷 TI 心筋シンチ、運動負荷心プールシンチを行った。

(2) 7 例中 4 例で中隔上部に小範囲の defect をみ、その 3 時間後の再分布は不良であった。この 4 例中 3 例で CAG を施行、冠動脈に異常をみなかった。

(3) 運動負荷心プールシンチは全例負荷により悪化もしくは出現する中隔の hypokinesis を示し、LVEF も負荷により低下を示したが、これらは左室の asynchronous contraction に由来する LBBB そのものに伴った変化と考えられた。

文 献

- 1) Botovinick EH, Taradash MR, Shames DM, et al: Thallium-201 myocardial perfusion scintigraphy for the clinical clarification of normal, abnormal and equivocal electrocardiographic stress test. *Am J Cardiol* **41**: 43-51, 1978
- 2) Rowe DW, Oquendo I, De Puey EG, et al: The noninvasive diagnosis of coronary artery disease in patients with left bundle-branch block. *Texas Heart Institute Journal* **9**: 397-406, 1982
- 3) Hirzel HO, Senn M, Neusch K, et al: Thallium-201 scintigraphy in complete left bundle branch block. *Am J Cardiol* **53**: 764-769, 1984
- 4) Abbasi AS, Eber LM, Mac Alpin RN, et al: Paradoxical motion of interventricular septum in left bundle branch block. *Circulation* **49**: 423-427, 1974
- 5) Narita M, Kurihara T, Usami M: Exercise stress myocardial perfusion scintigraphy with thallium-201. *Jpn Cir J* **43**: 191-204, 1979
- 6) 成田充啓, 栗原 正, 宇佐美暢久, 他: 7 ピンホールコリメーター心筋断層像による心筋虚血の診断. *住友医誌* **8**: 34-44, 1981
- 7) 成田充啓, 栗原 正, 村野謙一, 他: 心プーレイメージングによる虚血性心疾患における各種 systolic phase index の評価. *核医学* **19**: 409-417, 1982
- 8) 成田充啓, 栗原 正, 村野謙一, 他: ^{99m}Tc 心アングロより求めた局所 diastolic phase index の虚血性心疾患における有用性. *核医学* **20**: 950, 1983 (抄録)
- 9) 成田充啓, 栗原 正, 村野謙一, 他: 虚血性心疾患における mid-systole での左室不均等収縮の意義. *呼と循* **31**: 1099-1104, 1983
- 10) Rowe DW, De Puey EG, Sonnemaker RE, et al: Left ventricular performance during exercise in patients with left bundle branch block. *Am Heart J* **105**: 66-71, 1983
- 11) James TN: Pathology of small coronary arteries. *Am J Cardiol* **20**: 679-691, 1967
- 12) Sugiyama M, Hiraoka K, Ohkawa S, et al: A clinicopathological study on 25 cases of complete left bundle branch block. *Jpn Heart J* **20**: 163-176, 1979

Summary

Exercise Stress Myocardial Imaging with Thallium-201 in Asymptomatic Patients with Left Bundle Branch Block

Michihiro NARITA*, Tadashi KURIHARA*, Kenichi MURANO*,
Masahisa USAMI*, Minoru HONDA** and Keisuke KANAO**

**Department of Internal Medicine, Sumitomo Hospital*

***Division of Nuclear Medicine, Sumitomo Hospital*

Seven asymptomatic patients with left bundle branch block (LBBB) were examined by exercise stress myocardial imaging with Tl-201 and exercise stress gated blood pool imaging with Tc-99m.

In 4 of them, exercise stress myocardial imaging elicited small but significant upper septal (4/4) and anterior (2/4) defects in planar images and anterior septal defects (4/4) in myocardial tomography with 7-pinhole collimator. Three hours later these myocardial perfusion abnormalities were filled in incompletely. In 3 patients with myocardial perfusion abnormality, coronary angiography was performed and there was no abnormality in coronary artery.

Gated blood pool imaging at rest showed subnormal left ventricular ejection fraction (LVEF $53.6 \pm 1.1\%$) and mild septal hypokinesis in 6 of 7 patients. Exercise stress caused decrease in

LVEF ($49.0 \pm 2.0\%$) and worsening or development of septal hypokinesis. LV functional impairment by exercise stress developed in the same degree irrespective of the appearance of myocardial perfusion abnormality or not. And regional LV volume curve analysis revealed that the impairment of LV function originated from asynchronous LV contraction which was exaggerated by exercise stress, and these phenomena were considered to be specific for LBBB.

Although the precise mechanism of exercise induced myocardial perfusion abnormality was not clear, we concluded that usual noninvasive diagnostic test for coronary artery disease are of limited values in patients with LBBB.

Key words: Left bundle branch block, Myocardial perfusion imaging, Gated blood pool imaging, Asynchronous left ventricular contraction.