

《原 著》

冠動脈疾患のない左脚ブロックにおける心筋灌流

成田 充啓* 栗原 正* 村野 謙一* 宇佐美暢久*
 本田 稔**

要旨 冠動脈疾患 (CAD) のない左脚ブロック (LBBB) を対象に運動負荷 ^{201}Tl 心筋イメージングを行い、LBBB における灌流異常の出現頻度、その特徴を検討した。対象は冠動脈に狭窄のない LBBB 23 例と中隔に一過性灌流異常をきたした CAD (前下行枝病変) 9 例で、運動負荷時、再分布時に ^{201}Tl 心筋イメージング (断層像) を撮像した。LBBB 23 例中 15 例 (65%) で運動負荷により灌流異常をきたした。このうち 10 例 (67%) では中隔全域に再分布を伴う一過性欠損 (diffuse type) をきたしたが、5 例 (33%) では中隔と前壁との境界部に、比較的限局した固定性欠損 (focal type) をきたし、CAD のない LBBB で、運動負荷心筋イメージングで生じる欠損が単一でないことを示した。Focal type では LBBB 正常灌流群、diffuse type と異なり高血圧、大動脈弁狭窄、sick sinus syndrome といった併存する疾患が全例で存在し、focal type と diffuse type では欠損の出現するメカニズムも異なっているのではないかと考えられた。LBBB diffuse type と CAD の鑑別においては、欠損の広がりそのものは両者で差を見なかったが、LBBB では CAD と異なり心尖部欠損の出現が少ないこと (20% vs. 89%, $p < 0.05$) や、最小 ^{201}Tl washout rate、中隔・側壁 ^{201}Tl 取り込み比が LBBB で CAD より有意 ($p < 0.01$) に高いこと、すなわち LBBB では CAD より運動負荷で出現した虚血の程度が軽度であることより、両者の鑑別がイメージ上もある程度可能と考えられた。

(核医学 29: 435-442, 1992)

I. 緒 言

運動負荷 ^{201}Tl 心筋イメージングは虚血性心疾患、ことに安静時心電図の異常や不十分な運動負荷のため、通常の運動負荷心電図の解釈が困難な症例においても有用とされてきた^{1,2)}。左脚ブロック (LBBB) もこうした状況の一つであるが、LBBB の場合には冠動脈狭窄がないにもかかわらず、主として中隔部に灌流異常をきたすことが報告されてきた³⁻⁷⁾。しかし、これらの報告における中隔部欠損の出現頻度は様々であり、かつこれらの研究のほとんどはプラナーイメージングによ

るものである。そこでわれわれは、冠動脈狭窄のない LBBB を対象に、運動負荷 ^{201}Tl 心筋イメージング断層法を施行、欠損出現の頻度、欠損のタイプを検討するとともに、中隔部に欠損を生じる冠動脈疾患と心筋イメージング上での鑑別の可能性に関して検討を行った。

II. 方 法

対 象

対象は安静時心電図において完全左脚ブロックを呈し、かつ冠動脈造影上有意の狭窄を見ない 23 例 (LBBB) と、運動負荷 ^{201}Tl 心筋イメージングで主として中隔部に一過性の欠損をきたし、かつ冠動脈造影で冠動脈狭窄 (75% 以上) が示された 9 例 (CAD) である。LBBB 23 例の平均年齢は 59 ± 8 歳 (mean \pm SD) (39-70 歳)、男性 17 例、女性 6 例で、LBBB 以外に疾患のない症例は 12 例、LBBB に何らかの疾患が併存する症例は 11 例であ

* 住友病院内科

** 同 アイソトープ検査部

受付: 3 年 12 月 3 日

最終稿受付: 4 年 1 月 22 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

った。併存する疾患としては、高血圧6例、高血圧と糖尿病2例、大動脈弁狭窄1例、sick sinus syndrome 1例、糖尿病1例であり、狭心症を有する症例は存在しなかった。CADは平均年齢 59 ± 8 歳(44-66歳)、男性8例、女性1例で、いずれの症例も、左冠状動脈前下行枝 segment 6(6例)または segment 7(3例)に有意狭窄を見た症例である。9例中6例では狭心症を有していた。全例、心電図上正常の心室内伝導を示しており、LBBBを呈する症例は存在しなかった。

方 法

運動負荷は心電図(12誘導)、血圧をモニターしつつ、自転車エルゴメータを用い座位で行った。運動負荷が一定基準に至った際(狭心症の出現、年齢別予測最大心拍数の85%に至る、重症不整脈の出現、血圧の低下、下肢疲労等)、 ^{201}Tl 111 MBqを静注、さらに1分間、同レベルの運動負荷を継続した後イメージングを開始した。イメージングには低エネルギー用、汎用コリメータを装着した回転型ガンマカメラ(Starcam 400 AC/Tまたは Starcam 3000 XC/T)を用い、左後斜位45度から右前斜位45度の180度、32方向より撮像を行った^{8,9)}。イメージングは運動負荷直後のほか、3時間後の再分布時にも施行した。いずれの場合もRump-Hanning filterを用い、filtered back projection法により体軸横断断層像を作成した後、心長軸を基準に3つのoblique image(長軸矢状断層像、長軸水平断層像、短軸断層像)を作成した。また短軸断層像より負荷時、再分布時における ^{201}Tl 分布および ^{201}Tl washout rate(WOR)のBull's-eye画像を作成した。本法の詳細は繰り返して報告している^{8,9)}ので本論分では省略する。各症例における欠損の対比は、oblique image、Bull's-eye法 ^{201}Tl 分布図を用い視覚的に比較したが、運動負荷時の欠損の広がり の定量判定には、運動負荷時Bull's-eye ^{201}Tl 分布図よりextent scoreを求めた¹⁰⁾。Extent scoreは健常例において男女別に作成した平均 ^{201}Tl 分布図において[平均-2標準偏差]未満の ^{201}Tl 分布を示すピクセル数の左室全域のピクセル数に対する比率を%

表示したものである。健常例の平均 ^{201}Tl 分布図はわれわれの施設における健常例のデータ(男性30例、女性25例)より作成した。また負荷時における中隔と側壁の ^{201}Tl 取り込み比(S/L)をBull's-eye ^{201}Tl 分布図より求めた。負荷により欠損を生じた症例では欠損部と側壁の ^{201}Tl 取り込み比を計測した。

統計解析:各群の平均値はmean \pm SDで表現した。各群間の平均値の差の検定にはStudentのt-testを、各群間の出現率の比較にはYatesの補正を行った χ^2 検定を行い、いずれも危険率5%未満を有意とみなした。

III. 結 果

左脚ブロック(LBBB)での心筋イメージング

LBBB 23例中運動負荷 ^{201}Tl 心筋イメージングで欠損を生じなかったのは8例(35%)で、残り15例(65%)では何らかの欠損の出現を見た。この15例中10例(欠損例の67%)では中隔のほぼ全域におよぶ欠損を見、この欠損は再分布現象を伴う一過性の欠損(Fig. 1)(diffuse type)であった。残り5例(欠損例の33%)では中隔と前壁の境界部付近に局限した欠損を見た(Fig. 2)(focal type)。Focal typeの場合はdiffuse typeと異なり、欠損は4例では固定性欠損で、一例では固定性欠損の周辺に再分布を伴う欠損が併存していたが、欠損の大半は固定性であった。

LBBB各灌流タイプでの各種パラメータ

年齢; Table 1に示すごとくfocal typeでは正常灌流群、diffuse typeよりやや高齢であったが有意差は存在しなかった。

性別; 3群間に差を見ない(Table 1)。

併存する疾患の有無(Fig. 3); 正常灌流群では8例中3例(38%)で併存する疾患が存在、全例高血圧であった。Focal typeでは全例が併存する疾患を有しており、大動脈弁狭窄症1例、sick sinus syndrome 1例、高血圧兼糖尿病2例、高血圧1例であった。Diffuse typeでは10例中3例(30%)で併存する疾患が存在し、高血圧2例、糖尿病1例であった。Focal typeでは疾患の併存率

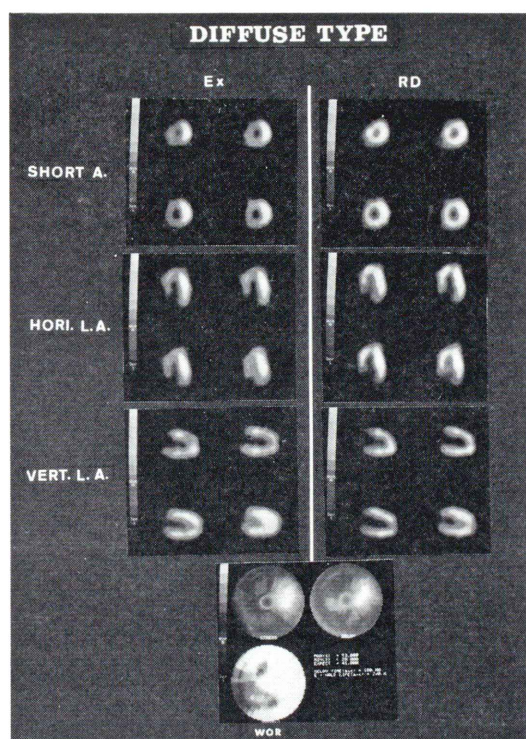


Fig. 1 A case of LBBB diffuse type. Exercise induced perfusion abnormality in the entire septum disappeared at redistribution (RD) image. Bull's-eye maps were displayed at the bottom of the figure; ^{201}Tl distribution maps at exercise and redistribution (upper) and ^{201}Tl washout rate (WOR) map (lower). ^{201}Tl WOR within the septum was less than 30%.

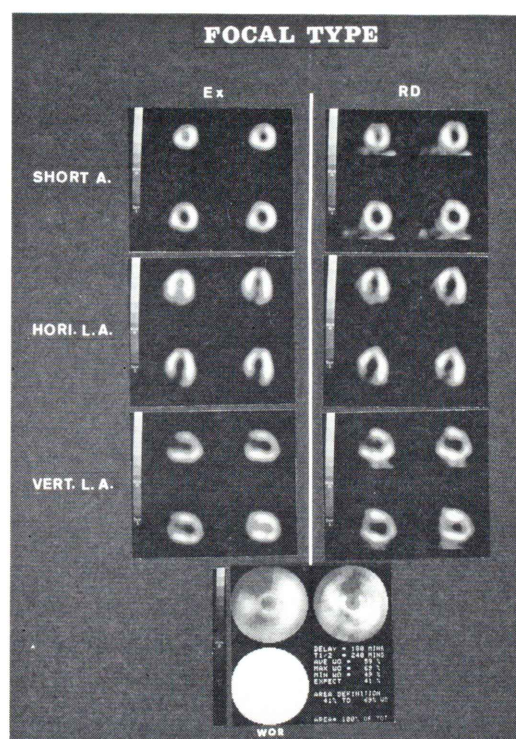


Fig. 2 A case of LBBB focal type. Ex stress images showed relatively small fixed perfusion defect at the boundary between septum and anterior wall. ^{201}Tl washout rate remained within normal range ($>30\%$).

Table 1 Various parameters in three different perfusion types of LBBB and CAD

	LBBB			CAD
	No Defect	Focal Type	Diffuse Type	
Age (year-old)	58 \pm 8 (49–68)	63 \pm 7 (52–70)	58 \pm 8 (39–66)	59 \pm 8 (44–66)
Male: Female	6: 2	3: 2	8: 2	8: 1
Ex HR (bpm)	135 \pm 13 (115–158)	128 \pm 17 (110–152)	141 \pm 6 (131–152)	136 \pm 12 (121–158)
Ex induced ST \downarrow (%)	50	40	70	78
Minimal WOR (%)	40 \pm 3 (34–45)	37 \pm 12 (15–49)	28 \pm 3* (24–35)	4 \pm 16** (–33–21)
S/L	0.95 \pm 0.05 (0.80–1.01)	0.58 \pm 0.04† (0.51–0.62)	0.61 \pm 0.05† (0.49–0.67)	0.48 \pm 0.07*†† (0.33–0.57)

Ex; exercise, HR; heart rate, ST \downarrow ; ST depression, WOR; washout rate, S/L in focal type means ^{201}Tl uptake ratio of perfusion defect to lateral wall. (); range, *, $p < 0.05$ vs. focal type, **, $p < 0.01$ vs. three groups in LBBB, †; $p < 0.01$ vs. no defect, ††; $p < 0.01$ vs. no defect and diffuse type

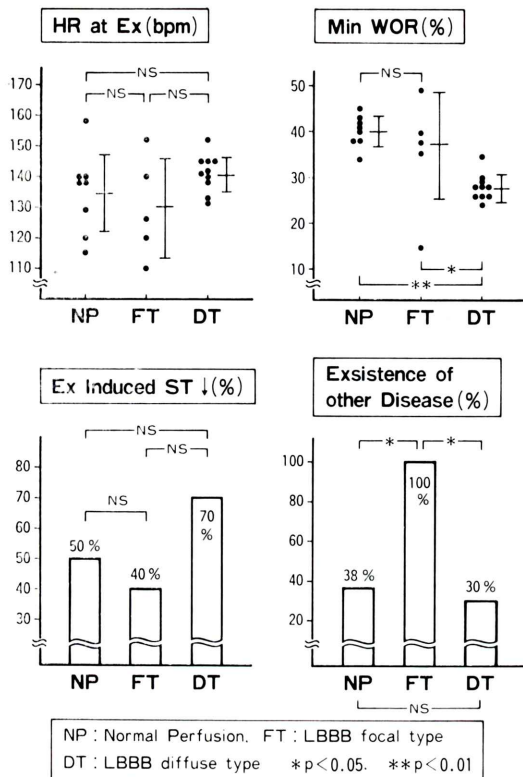


Fig. 3 Comparison of various parameters among three perfusion types in LBBB. Heart rate (HR) at exercise (Ex) and exercise induced ST depression were not different among 3 groups. Minimal washout rate of ^{201}Tl (Min WOR) was significantly lower in diffuse type than in other two types. Existence of additional disease was more common in focal type than in other two types.

が他の 2 群より有意 ($p<0.05$) に高かった。

運動負荷時心拍数; Table 1, Fig. 3 に示すごとく diffuse type では全例負荷時心拍数が 130/分を超えていたが, 正常灌流群, focal type では負荷時心拍数は広い範囲に分布しており, とともに平均値は diffuse type より低い値を示した。しかし, 3 群間で負荷時心拍数に有意差は存在しなかった。年齢別最大予測心拍数の 85% 未満で負荷を終了した症例は, いずれも下肢疲労によるものであった。

運動負荷 ST 低下; ST 低下は horizontal また

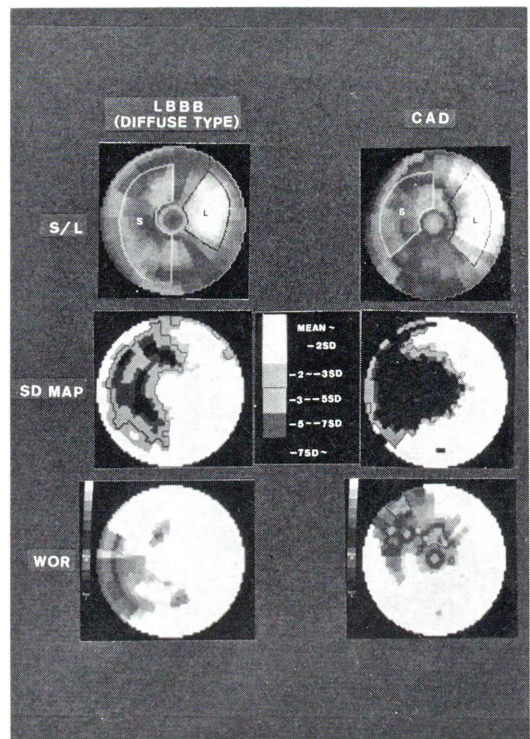


Fig. 4 Comparison of perfusion abnormalities between LBBB diffuse type and coronary artery disease (CAD). S/L represented ^{201}Tl uptake ratio of septum to lateral wall at exercise. In SD (standard deviation) map, black out parts represented that ^{201}Tl activity was below 2 standard deviations of normal mean. Apex was normal in LBBB but was abnormal in CAD. In WOR (washout rate) maps, gray and black parts showed WOR less than 30%.

は sagging で 0.1 mV 以上の ST 低下を生じたものを ST 低下ありと判定した。ST 低下の出現率は diffuse type (70%) では正常灌流群 (50%), focal type (40%) より出現頻度が高かったが有意差はなかった (Table 1, Fig. 3)。

最小 WOR; 最小 WOR (WOR map において各ピクセルごとに計測された WOR の最小値) は diffuse type では一過性欠損部 (中隔) に存在した。Focal type のうち, 最小 WOR が 15% であった症例 (sick sinus syndrome で心拍数 100/分で負荷終了) では最小 WOR の部位が欠損周辺部に

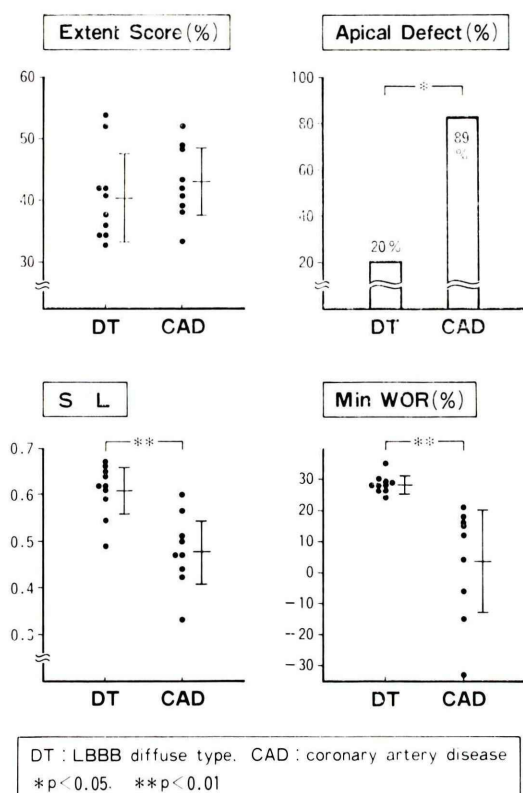


Fig. 5 Comparison of various scintigraphic parameters between LBBB diffuse type and CAD. Extent scores (extent of perfusion abnormality at exercise) were identical between 2 groups. Apical defects were observed more frequently in CAD than in LBBB. ^{201}Tl uptake ratio of septum to lateral wall (S/L) and minimal washout rate were significantly higher in LBBB than in CAD and these indicated that exercise induced perfusion defect was slighter in LBBB than in CAD.

存在したが、他の症例では欠損から離れた部位で最小 WOR を示した。最小 WOR は Table 1, Fig. 3 に示すごとく diffuse type で $28 \pm 3\%$ と正常灌流群の $40 \pm 3\%$, focal type の $37 \pm 12\%$ より有意に低かった。

LBBB diffuse type と CAD の鑑別

中隔に一過性欠損を示す LBBB diffuse type と CAD (前下行枝病変) の心筋イメージング上での鑑別に関し、欠損の広がり、中隔・側壁 ^{201}Tl 取り込み比 (S/L), 最小 WOR より検討した (Fig. 4).

欠損の広がり; Extent score より計測した運動負荷で生じた欠損の広がり は LBBB diffuse type で $41 \pm 7\%$, CAD で $43 \pm 5\%$ と有意差を見なかった (Table 1, Fig. 5). しかし CAD の場合には 9 例中 8 例 (89%) で心尖部にも欠損を有していたが、LBBB diffuse type で心尖部に欠損を見たのは 10 例中 2 例 (20%) と有意 ($p < 0.05$) に少なかった (Fig. 5).

S/L; S/L は LBBB diffuse type で 0.61 ± 0.05 , CAD で 0.48 ± 0.07 と有意 ($p < 0.01$) に異なっていた (Table 1, Fig. 5).

最小 WOR; 最小 WOR は LBBB diffuse type では $28 \pm 3\%$, CAD で $4 \pm 16\%$ と有意 ($p < 0.01$) に異なっていた (Table 1, Fig. 6).

年齢、性別、負荷時心拍数、負荷による ST 低下; これらは Table 1 に示すごとく、LBBB diffuse type と CAD で差を見なかった。

IV. 考 案

LBBB では冠動脈疾患が存在しないにも関わらず、運動負荷 ^{201}Tl 心筋イメージングで主として中隔付近に欠損をきたし、冠動脈疾患の診断上、偽陽性の原因となりうるということが報告されてきた^{3-7,11}。しかしながら冠動脈疾患のない LBBB で、心筋イメージングにおいて欠損が出現する頻度は報告によりまちまちで、 13% ¹²⁾ から 90% ⁶⁾ まで広範囲に分布している。しかもこれらの報告は主としてプラナーイメージングによるものである。したがって、心筋灌流をより敏感に反映するとされる断層法¹³⁾を用い検討を行った。その結果、冠動脈狭窄のない LBBB 23 例中 15 例 (65%) で運動負荷 ^{201}Tl 心筋イメージングで何らかの欠損を生じた。この欠損は多くの症例 (欠損を生じた症例の 67%) では、以前の報告のごとく、中隔のほぼ全域に生じかつ再分布現象を伴う一過性の欠損 (diffuse type) であった。しかし一部の症例 (欠損を生じた症例の 33%) では、中隔と前壁との境界部付近に、比較的限局した欠損 (focal type) を見、冠動脈疾患のない LBBB で生じた欠損は単一ではなかった。

冠動脈狭窄のない LBBB で、運動負荷 ^{201}Tl 心筋イメージングで生じる欠損は Hirzel ら⁴⁾ のイヌの実験や Bramlet ら¹⁴⁾ の冠動脈狭窄のない rate-related LBBB の症例で示されたように、LBBB に伴う中隔の asynchronous contraction がその原因と考えられている。すなわち asynchronous septal contraction が中隔枝の圧迫を生じ、ことに運動負荷のように心拍数が増加したときには、拡張期の短縮と systolic contraction の増大が相まって、圧迫がより著明になることで、 ^{201}Tl 心筋イメージングで一過性欠損を生じるものと考えられている³⁾。われわれも $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 心プールシンチグラフィで、LBBB において安静時に存在する中隔の hypokinesis が、運動負荷でさらに増強することを報告した¹¹⁾。これがわれわれの述べた diffuse type での欠損の出現機序と考えられ、diffuse type では正常灌流例と異なり、全例負荷時心拍数が 130/分を超えていた。しかし、diffuse type と同様の心拍数まで運動負荷を行ったにも関わらず正常灌流を示した症例が存在したが、これは Bramlet ら¹⁴⁾ が報告したように、症例により運動負荷によって生じる中隔の hypokinesis に差があるためと考えられた。Focal type の場合には欠損の部位が中隔と前壁の境界部に限局し、かつ固定性欠損であった。固定性欠損であるのは、最小 WOR が 1 例を除いて diffuse type より有意に低いことから示された (Fig. 3)。Focal type で最小 WOR が低かった症例は sick sinus syndrome で、この症例では運動負荷時の心拍数が 110/分と少なかったこと⁹⁾、また固定性欠損の周囲に再分布を伴う欠損が併存していたため、きわめて低い WOR を示したと考えられた。Focal type が diffuse type や正常灌流群と最も異なっていたのは、focal type では高血圧を始めとする疾患の併存率が 100% で、他の 2 群より有意に高かったことである (Fig. 3)。冠動脈の狭窄のない LBBB では高血圧や弁膜症に起因する中隔やその周辺部における fibro-degenerative change がその原因であることが病理学的に示されており¹⁵⁾、このような器質的な変化が心筋イメージングで欠損として示

された可能性が高いと考えられた。Focal type では併存する疾患としては高血圧以外に大動脈弁狭窄、sick sinus syndrome が存在し、高血圧、糖尿病のみが併存していた他の 2 群と趣を異にしていたこと、また他の 2 群に比べると有意差はないもののより高齢であることも、こうした器質的な変化がより高度である可能性を示唆した。運動負荷 ^{201}Tl 心筋イメージングにおいては運動負荷によって生じた欠損が冠動脈狭窄によるものかどうかは臨床上有用である³⁾。したがって LBBB diffuse type と CAD が心筋イメージング上鑑別しうるか否かの検討を行った。運動負荷によって生じる ST 低下の出現は、この鑑別に役にたたなかった (Table 1)。また extent score でみた一過性欠損の広がりそのものも両者で差を見なかった。しかし、心筋イメージングの詳細な観察は、CAD (前下行枝病変) では 89% の症例で心尖部を含む中隔の欠損をきたしたのに反し、LBBB では心尖部に欠損を生じたのは 20% に過ぎなかった (Figs. 4, 5)。これは Dennis らが運動負荷 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 心プールシンチにおいて、CAD では中隔以外に心尖部や前壁に壁運動障害をきたすが LBBB では中隔以外に壁運動障害をきたすことは少ないと報告していること¹⁶⁾とも一致する所見であり、また中隔枝が心尖部を栄養する可能性が少ないこと¹⁷⁾を考え併せると、容易にうなずける所見であった。また LBBB diffuse type では CAD に比し、S/L や最小 WOR が有意に大であり (Table 1, Fig. 5)、運動負荷で生じた虚血が軽度であることを示していた。したがって S/L が 0.5 未満であったり、最小 WOR が 20-10% 未満の時は、LBBB に伴った虚血というよりは冠動脈狭窄の合併を考えた方が良いと考えられた。このような鑑別点の検討には CAD のない LBBB と LBBB に前下行枝病変が合併した症例とを対比検討することがより望ましいと考えられたが、われわれは LBBB で、梗塞のない前下行枝一病変を経験しなかったため、CAD の症例は LBBB のない前下行枝一病変となった。しかし、CAD のない LBBB と前下行枝病変を有する LBBB との心筋イメージングでの鑑

別においても、心尖部の欠損の有無、S/L、最小WOR が同様に有用であろうと考えられた。

V. 結 論

冠動脈狭窄のない LBBB 23 例で運動負荷 ^{201}Tl 心筋イメージングを行い、15 例 (65%) で欠損の出現を見た。この 15 例中 10 例 (67%) では中隔全域におよぶ一過性の欠損 (diffuse type) を示したが 5 例 (33%) では中隔と前壁との境界に比較的限局した欠損 (focal type) を見た。この欠損は固定性であった。併存する疾患の有無等より、diffuse type は中隔の asynchronous contraction による機能性中隔虚血の可能性が、focal type では LBBB の原因となった fibro-degenerative change そのものを反映している可能性が推測された。また LBBB diffuse type と運動負荷により中隔に一過性の欠損を生じる CAD (前下行枝病変) とのイメージ上での鑑別は、心尖部欠損の有無、欠損の程度よりある程度可能と考えられた。

文 献

- 1) Iskandrian AS, Wasserman LA, Anderson GS, et al: Merits of stress thallium-201 myocardial perfusion imaging in patients with inconclusive exercise electrocardiograms. *Am J Cardiol* **46**: 553-558, 1980
- 2) Botvinick LH, 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
- 3) DePuey EG, Garcia EV: Optimal specificity of thallium-201 SPECT through recognition of imaging artifacts. *J Nucl Med* **30**: 441-449, 1989
- 4) Hirzel HO, Senn M, Nuesch K, et al: Thallium-201 scintigraphy in complete left bundle branch block. *Am J Cardiol* **53**: 746-769, 1984
- 5) Rothbart RM, Beller GA, Watson DD, et al: Diagnostic accuracy and prognostic significance of quantitative thallium-201 scintigraphy in patients with left bundle branch block. *Am J Noninvas Cardiol* **1**: 197-205, 1987
- 6) DePuey EG, Guertler-Krawczynska E, Robbins WL: Thallium-201 SPECT in coronary artery disease with left bundle branch block. *J Nucl Med* **29**: 1479-1485, 1988
- 7) Jazmati B, Sadaniantz A, Emaus SP, et al: Exercise thallium-201 imaging in complete bundle branch block and the prevalence of septal perfusion defects. *Am J Cardiol* **67**: 46-49, 1991
- 8) 成田充啓, 栗原 正, 村野謙一, 他: 運動負荷 ^{201}Tl 心筋 single photon emission CT の定量解析; Bull's-eye 法の虚血性心疾患評価における有用性. *核医学* **24**: 55-64, 1987
- 9) 成田充啓, 栗原 正, 村野謙一, 他: 虚血性心疾患の診断と運動負荷時心筋タリウム washout rate. Washout rate に影響する因子. *核医学* **25**: 141-150, 1988
- 10) Garcia EV, van Train K, Maddahi J, et al: Quantification of rotational thallium-201 myocardial tomography. *J Nucl Med* **26**: 17-26, 1985
- 11) 成田充啓, 栗原 正, 村野謙一, 他: 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. *核医学* **21**: 1463-1467, 1984
- 12) Braat SH, Brugada P, Bär FW, et al: Thallium-201 exercise scintigraphy and left bundle branch block. *Am J Cardiol* **55**: 224-226, 1985
- 13) Ritchie J, Williams DL, Harp G, et al: Transaxial tomography with thallium-201 for detecting remote myocardial infarction—comparison with planar imaging. *Am J Cardiol* **50**: 1236-1241, 1982
- 14) Bramlet DA, Morris KG, Coleman E, et al: Effect of rate dependent left bundle branch block on global and regional left ventricular function. *Circulation* **67**: 1059-1065, 1983
- 15) Sugiyama M, Hiraoka K, Ohkawa S, et al: A clinicopathological study on 25 cases of left bundle branch block. *Jpn Heart J* **20**: 163-176, 1979
- 16) Rowe DW, Oquendo I, DePuey EG, et al: The noninvasive diagnosis of coronary artery disease in patients with left bundle-branch block. *Texas Heart Institute J* **9**: 387-406, 1982
- 17) Gensini GG: Anatomy of the normal coronary artery in Coronary Arteriography by Gensini GG, Futura Publishing Co., Mount Kisco and New York, 1975, pp. 204-216

Summary

Myocardial Perfusion in Patients with Left Bundle Branch Block and without Coronary Artery Disease

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

**Department of Internal Medicine, Sumitomo Hospital*

***Department of Nuclear Medicine, Sumitomo Hospital*

For the evaluation of myocardial perfusion in patients with left bundle branch block (LBBB), we performed exercise stress (Ex)-redistribution (RD) myocardial tomography with thallium-201 (^{201}Tl) in 23 patients with LBBB and without coronary artery disease (CAD). Myocardial images in patients with LBBB were compared with those of 9 patients with CAD who showed Ex induced transient septal defect. Bull's-eye maps (^{201}Tl distribution maps at Ex and RD and ^{201}Tl washout rate [WOR] map) were made from myocardial tomograms.

In 23 patients with LBBB, 15 patients (65%) developed myocardial perfusion abnormality. In 10 (67%) of these 15 patients, transient perfusion defect appeared in the entire septum (diffuse type). On the other hand in 5 patients (33%), localized fixed perfusion defect developed at the boundary between septum and anterior wall (focal type). In focal type, every patient had other disease such as hypertension, aortic stenosis or sick sinus syn-

drome. While in patients with diffuse type, other diseases were observed in 30% ($p < 0.05$) and they were limited to hypertension or diabetes mellitus. These facts suggested that mechanisms of perfusion abnormalities might be different between these two groups.

We compared the perfusion abnormality between LBBB diffuse type and CAD. The extent of the defects was not different between two groups. Although apex was included within the defect in 89% of CAD population, apical defect was observed in only 20% of diffuse type ($p < 0.05$). Minimal ^{201}Tl WOR and ^{201}Tl uptake ratio of septum to lateral wall indicated that exercise induced septal defect was slighter in diffuse type than CAD. These points might be useful to differentiate whether CAD participates in the septal defect or not in patients with LBBB.

Key words: Left bundle branch block, Septal defect, Myocardial tomography with ^{201}Tl , Coronary artery disease.