

《原 著》

¹²³I-MIBG および ¹²³I-BMIPP 心筋シンチグラフィの 冠動脈疾患における冠動脈病変枝診断能 および左室機能評価における有用性

外山 卓二* 鈴木 康* 塚越 譲一* 神田 享勉*
 今井 進* 村田 和彦* 館野 円** 遠藤 啓吾**
 鈴木 忠*** 星崎 洋*** 大島 茂**** 湯浅 和男****
 谷口 興一****

要旨 心筋交感神経機能を反映する ¹²³I-MIBG および心筋脂肪酸代謝を反映する ¹²³I-BMIPP を用い、冠動脈疾患の病変検出能および左室機能評価を ²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィと比較した。冠動脈疾患 49 例に対し冠動脈病変枝診断能を運動負荷 (Ex) ²⁰¹Tl 像、¹²³I-MIBG 像、¹²³I-BMIPP 像で比較し、左室駆出率 (LVEF) および局所壁運動を安静時 (R) ²⁰¹Tl 像、¹²³I-MIBG 像、¹²³I-BMIPP 像のそれぞれ全 uptake score (US) と、局所 US で比較した。冠動脈病変検出能の感度は ¹²³I-BMIPP 像で低く、特異度は ¹²³I-MIBG で低値であった。正診率は ¹²³I-BMIPP 像より ¹²³I-MIBG 像で Ex ²⁰¹Tl 像に近い値が得られた。LVEF と全 US の相関は ¹²³I-MIBG 像 ($r=0.80$)、¹²³I-BMIPP 像 ($r=0.77$) および R ²⁰¹Tl 像 ($r=0.68$) とも良好であった。しかし、局所 US は ¹²³I-BMIPP 像で最も相関がよかった。以上より ¹²³I-MIBG 像は冠動脈病変検出に、¹²³I-BMIPP 像は左室局所壁運動評価に有用と考えられた。

(核医学 32: 173-181, 1995)

I. はじめに

虚血性心疾患において心筋虚血および心筋梗塞により心臓交感神経は除神経され¹⁾、また心筋脂肪酸代謝が低下する²⁻⁶⁾ことが報告してきた。前者の評価は心臓交感神経末端に集積し、交感神経機能を反映する norepinephrine のアナログである ¹²³I-metaiodobenzylguanidine (MIBG)⁷⁻¹²⁾ が、後

者の評価は β 位にメチル基を有する側鎖の脂肪酸で、心筋に取り込まれても β 酸化を受けにくく、心筋内に停滞し心筋脂肪酸代謝を反映する ¹²³I- β -methyl-p-iodophenyl-pentadecanoic acid (BMIPP)^{2-6,13)} が用いられてきた。しかし、心筋虚血および梗塞が心臓交感神経機能および脂肪酸代謝におよぼす影響について未だ十分な検討はされていない。今回、本研究で冠動脈疾患における両者の差異および診断における有用性を ²⁰¹TlCl による心筋灌流と比較し、冠動脈疾患の病変検出能および左室機能評価を半定量的手法にて検討した。

II. 対 象

対象は冠動脈疾患 49 例で男性 37 例、女性 12 例、年齢 63 ± 9 歳である。内訳は労作性狭心症

* 群馬大学医学部第二内科

** 同 核医学科

*** 群馬大学医療技術短期大学

**** 群馬県立循環器病センター

受付：6年7月13日

最終稿受付：6年12月2日

別刷請求先：群馬県前橋市亀泉町3-12 (〒371)

群馬県立循環器病センター

外 山 卓 二

24例、陳旧性心筋梗塞25例である。冠動脈病変枝数は1枝病変が25例、2枝病変が14例、3枝病変が10例であった。また、冠動脈病変枝別ではLAD病変が32枝、LCX病変が24枝、RCA病変が27枝であった。ただし75%狭窄以上を有意狭窄とした。

III. 方 法

1) プロトコール

^{123}I -MIBG心筋シンチグラフィは安静時に ^{123}I -MIBG 111 MBq 静注、15分後より心筋SPECT像を撮像した。撮像後、同日に運動負荷 $^{201}\text{TlCl}$ 心筋シンチグラフィを施行した。運動負荷は自転車エルゴメータを用いた多段階運動負荷を施行した。胸痛、虚血性心電図変化出現時、double productが25,000以上または下肢疲労にて運動継続困難

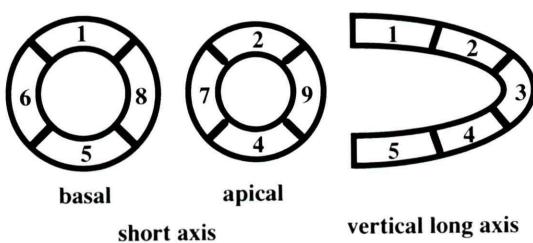


Fig. 1 Schematic presentation of 9 segments of left ventricle.

になった時に $^{201}\text{TlCl}$ 111 MBq 静注しさらに1分間運動を継続し負荷を終了した。負荷終了後約5分より早期心筋SPECT像を4時間後に後期心筋SPECT像を撮像した。後日、 ^{123}I -BMIPPおよび $^{201}\text{TlCl}$ をそれぞれ111 MBq同時投与し15分後より二核種同時収集し安静時 ^{123}I -BMIPPおよび $^{201}\text{TlCl}$ 心筋SPECT像を撮像した。または両者を別日に投与しそれぞれの安静時心筋SPECT像を撮像した。ただし、運動負荷 $^{201}\text{TlCl}$ 心筋シンチグラフィを42例、安静時 $^{201}\text{TlCl}$ 心筋シンチグラフィを40例、 ^{123}I -BMIPP心筋シンチグラフィを36例に施行し検討した。

SPECT像は汎用型コリメータを装着した対向型Single Head ガンマカメラ(島津社製ZLC7500およびミニコンピュータシンチパック2400)を用い、1方向30秒、32方向の180°データ収集にて撮像した。SPECT画像再構成は、Shepp and Logan フィルターおよびButterworth フィルターを使用し、体軸横断、心筋垂直長軸像、心筋短軸の各断層像を再構成した。なお、運動負荷前の朝食は半量とし、投与薬剤の制限はせず、負荷後は後期像撮像終了までは絶食とした。また、二核種同時収集においてはクロストーク補正は行わなかった。

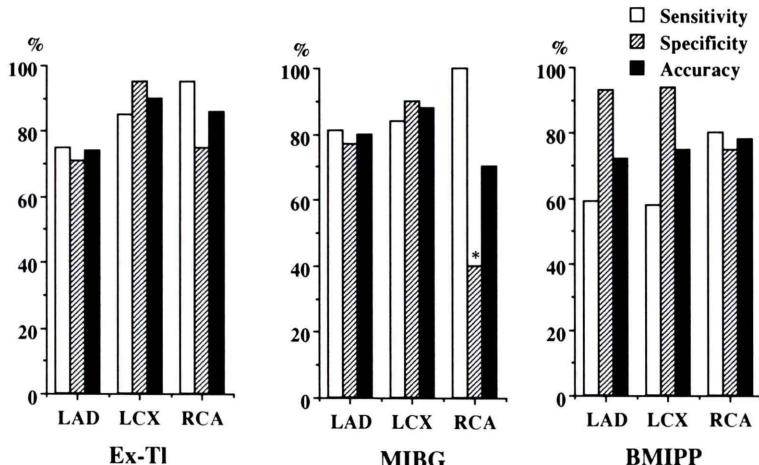


Fig. 2 Diagnostic value of each coronary lesion among three methods. Ex-Tl: exercise ^{201}Tl SPECT. *: p<0.05 vs. the specificity of Ex-Tl and BMIPP.

2) 心筋 SPECT 像の読影

心筋 SPECT 短軸断層像の心基部よりと心尖部よりの 2 断面をそれぞれ 4 区域に分割し、垂直長軸像の心尖部を合わせた合計 9 区域において評価した (Fig. 1). アイソトープの集積の強さを uptake score とし、0 を defect, 1 を severely reduced uptake, 2 を mildly reduced uptake, 3 を normal uptake の 4 段階で評価した。診断精度の判定では uptake score が 2 以下を異常と判断した。また 9 区域の uptake score の合計を total uptake score とした。

3) 左室造影による左室機能評価

左室機能は左室造影にて算出し、左室駆出率 (LVEF) と局所壁運動を評価した。局所壁運動は RAO 30 度の 5 分画と LAO 45 度の 2 分画の計 7 分画に区分した。局所壁運動の程度を wall motion score で判定し、0 を akinesis～dyskinesis, 1 を severe hypokinesis, 2 を mild hypokinesis, 3 を正常の 4 段階で評価した。心筋 SPECT 像との比較は対応する心筋 SPECT 像の各区域の uptake score と比較した。ただし、前壁中隔および側壁の uptake score は心筋 SPECT 像の心基部と心尖部の平均 uptake score とした。

4) 検討項目

罹患冠動脈検出能を運動負荷 $^{201}\text{TlCl}$ 心筋シンチグラフィ、安静時 ^{123}I -MIBG および ^{123}I -BMIPP 心筋シンチグラフィで検討した。また、左室機能評価を安静時の $^{201}\text{TlCl}$ 心筋シンチグラフィ、 ^{123}I -MIBG および ^{123}I -BMIPP 心筋シンチグラフィで検討した。LVEF を各心筋 SPECT 像の total uptake score と、局所壁運動を wall motion score と uptake score で比較した。

IV. 結 果

1) 罹患冠動脈診断精度

各冠動脈ごとの診断精度を Fig. 2 に示す。運動負荷 $^{201}\text{TlCl}$ 心筋シンチグラフィでは 3 枝とも良好な感度、特異度、正診率を示した。 ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィでは LAD および LCX 診断で良好な診断精度を示し、RCA 診断では感度は

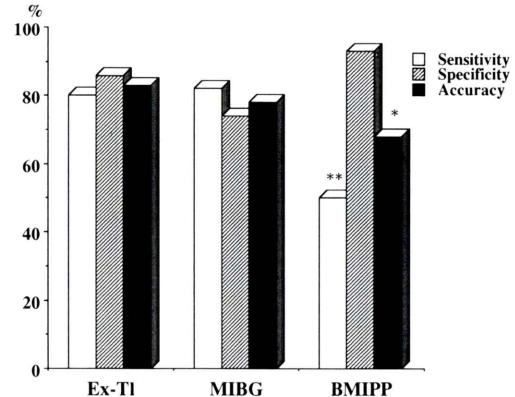


Fig. 3 Diagnostic value among three methods in patients with angina pectoris. **: p < 0.01 vs. the sensitivity of Ex-Tl and MIBG. *: p < 0.05 vs. the accuracy of Ex-Tl.

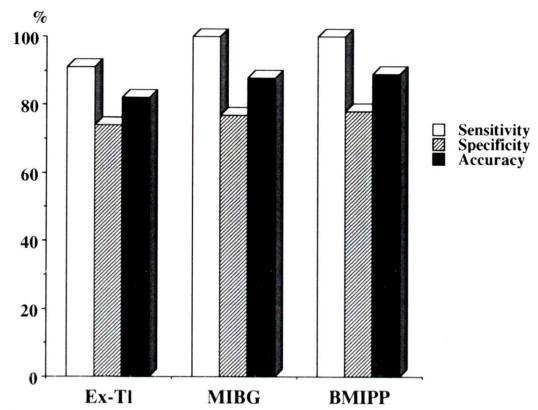


Fig. 4 Diagnostic value among three methods in patients with myocardial infarction.

良好であったが特異度が 40% と低値であった。 ^{123}I -BMIPP 心筋シンチグラフィでは LAD および LCX 診断の特異度は良好であったが感度がそれぞれ 59%, 58% と低値であった。ただし、RCA の診断精度は良好であった。

狭窄症例での診断精度は ^{123}I -BMIPP 心筋シンチグラフィの感度が 50% と低値を示した (Fig. 3)。これに対し、心筋梗塞例では 3 者とも良好な診断精度を示した (Fig. 4)。

2) 左室駆出率と total uptake score との比較

(Fig. 5)

左室駆出率と安静時 $^{201}\text{TlCl}$, ^{123}I -MIBG および

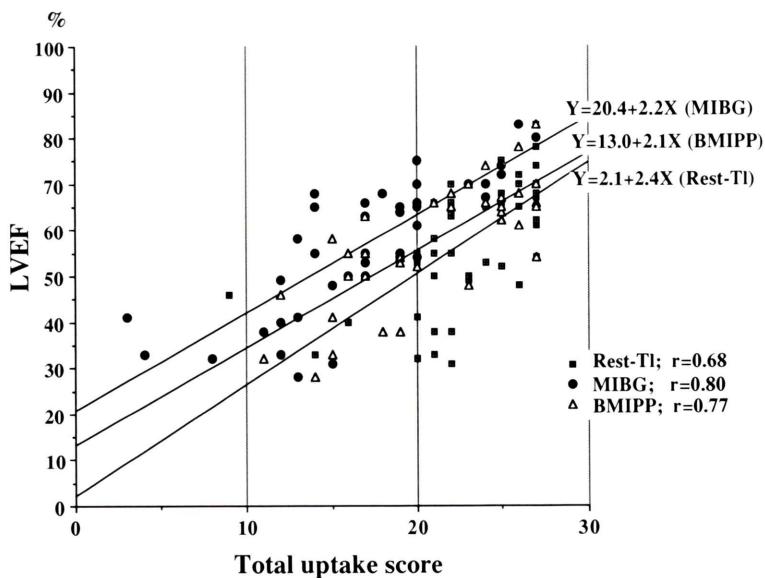


Fig. 5 Left ventricular ejection fraction vs. total uptake score among three methods.
Rest-Tl: rest ^{201}TI SPECT.

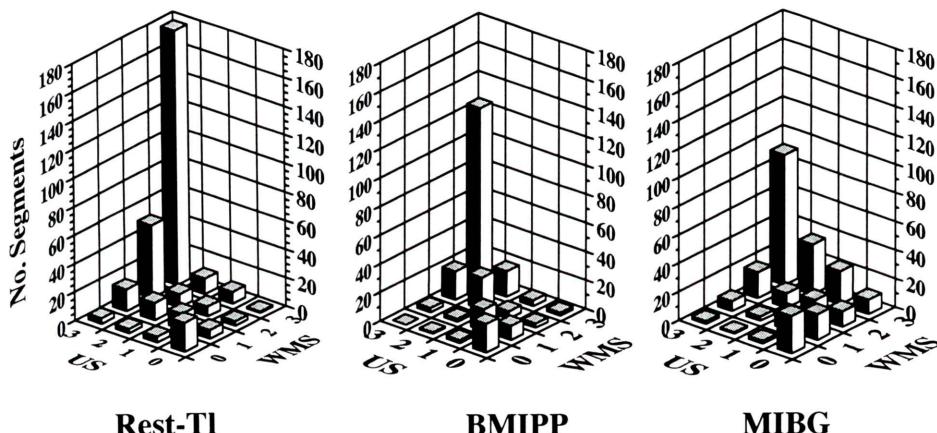


Fig. 6 Regional wall motion score vs. uptake score among three methods. No. Segments: number of segments, US: uptake score, WMS: wall motion score, Rest-Tl: rest ^{201}TI SPECT.

^{123}I -BMIPP 心筋 SPECT 像の total uptake score を比較し関連性を検討した。3 者ともそれぞれ $r=0.68, 0.80, 0.77$ と良好な相関を示した。ただし、左室駆出率に対する total uptake score は ^{123}I -MIBG 像より ^{123}I -BMIPP 像で、さらに安静時 $^{201}\text{TlCl}$ 像で高い傾向を示した。

3) 局所壁運動の wall motion score と局所 uptake score の比較 (Fig. 6)

wall motion score と uptake score の一致率は安静時 $^{201}\text{TlCl}$ 像で 63.6%, ^{123}I -BMIPP 像で 72.2%, ^{123}I -MIBG 像で 49.3% であった。また、安静時 $^{201}\text{TlCl}$ 像では uptake score が wall motion score より

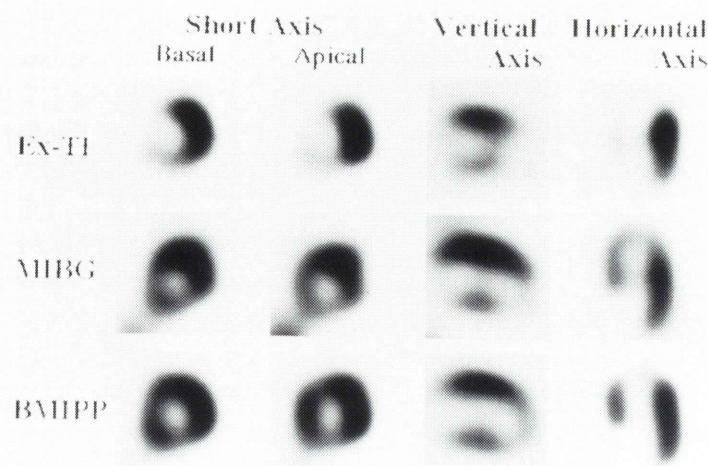


Fig. 7 SPECT images of exercise ^{201}TL studies and rest ^{123}I -MIBG and ^{123}I -BMIPP studies in a patient with effort angina pectoris.

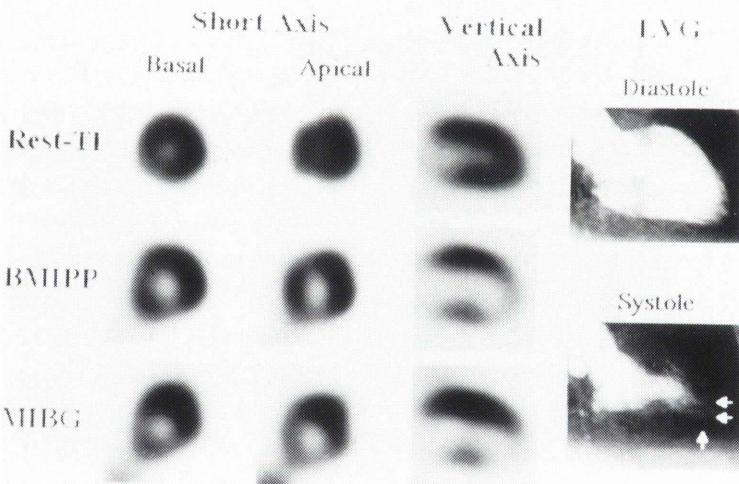


Fig. 8 SPECT images of rest ^{201}TL , ^{123}I -MIBG and ^{123}I -BMIPP studies and left ventriculography in the same case as Fig. 7.

り大きいセグメントが多く、すなわち、心筋灌流が良好なのに壁運動の低下しているセグメントが多く存在した。 ^{123}I -BMIPP 像で uptake score と wall motion score がよく一致していた。 ^{123}I -MIBG 像では uptake score が wall motion score より小さ

いセグメントが多く、すなわち ^{123}I -MIBG 集積が不良なのに壁運動が保たれているセグメントが多く存在した。

4) 症例呈示

78 歳、女性、労作性狭心症例である (Fig. 7), 冠

動脈造影では LCA dominant で LAD seg. 6 に 80%, seg. 7 に 75% および LCX seg. 13 末梢に 80% 狹窄を有する症例である。運動負荷 $^{201}\text{TlCl}$ 像では前壁、前壁中隔から心尖部に欠損、下後壁に灌流低下を認めた。 $^{123}\text{I-MIBG}$ 像でも運動負荷 $^{201}\text{TlCl}$ 像ほどではないが前壁、前壁中隔および下後壁に集積低下、心尖部に欠損を認めた。これに対し、 $^{123}\text{I-BMIPP}$ 像では心尖部の集積低下のみであった。

同症例の壁運動との関係を示す(Fig. 8)。安静時 $^{201}\text{TlCl}$ 像では灌流は正常であり、 $^{123}\text{I-BMIPP}$ 像では心尖部の集積低下を認め、 $^{123}\text{I-MIBG}$ 像では逆に心尖部に欠損を認めた。左室造影では心尖部が hypokinesis を示しており、 $^{123}\text{I-BMIPP}$ 像の集積程度と最もよい相関を示した。

V. 考 察

罹患冠動脈診断精度において運動負荷 $^{201}\text{TlCl}$ 心筋シンチグラフィでの診断精度は従来の報告^{14~17)}と同様良好であった。 $^{123}\text{I-MIBG}$ 心筋シンチグラフィでは感度は3枝とも良好な結果を示した。このことは心臓交感神経機能が心筋梗塞および心筋虚血にさらされると除神経されやすい性質を持っていると考えられ、病变枝および梗塞、虚血領域の診断に有用であった。ただし、右冠動脈病変診断の特異度が低く、下壁が肝への取り込みのため attenuation を強く受けやすいこと¹²⁾、また正常例¹⁸⁾および糖尿病例¹⁹⁾でも下壁の取り込みの低いことを考慮すると撮像および読影の面で注意を要すると考えられた。これに対し、 $^{123}\text{I-BMIPP}$ 心筋シンチグラフィでは左前下行枝および左回旋枝病変診断の感度が低値であった。また、心筋梗塞例での感度は良好であったが、狭心症例での感度が低値であった。このことは、軽度の虚血では必ずしも脂肪酸代謝は低下せず、重度の心筋虚血および心筋梗塞において低下していくと考えられた。脂肪酸代謝に比べ心臓交感神経は虚血に弱く $^{201}\text{TlCl}$ 運動負荷心筋シンチグラフィの診断精度に近いことから心筋梗塞および心筋虚血の診断に有用と考えられた。

左室機能との関連では左室駆出率は安静時 $^{201}\text{TlCl}$ 、 $^{123}\text{I-MIBG}$ および $^{123}\text{I-BMIPP}$ 心筋シンチグラフィの3者とも total uptake score と良好な相関を示した。左室駆出率に対する total uptake score は $^{123}\text{I-MIBG}$ より $^{123}\text{I-BMIPP}$ で、さらに安静時 $^{201}\text{TlCl}$ 心筋シンチグラフィで高い傾向を示した。

左室局所壁運動とアイソトープの局所心筋への取り込みとの関連において、 $^{123}\text{I-BMIPP}$ 心筋シンチグラフィで最もよく相関し、安静時 $^{201}\text{TlCl}$ 心筋シンチグラフィでは心筋灌流が良好にもかかわらず壁運動の低下しているセグメントが多く存在し、逆に、 $^{123}\text{I-MIBG}$ 心筋シンチグラフィでは集積が不良であるが壁運動が保たれているセグメントが多く存在した。このことは、局所壁運動が脂肪酸代謝に依存していることを意味し、心筋灌流は壁運動を過大評価し、逆に、 $^{123}\text{I-MIBG}$ の集積程度は壁運動を過小評価していると考えられた。このことから、 $^{123}\text{I-MIBG}$ 心筋シンチグラフィにおいて壁運動低下をきたすほど重症虚血でなくても心臓交感神経は除神経されることが考えられた。また安静時心筋灌流が正常であっても $^{123}\text{I-BMIPP}$ 集積の低下している部位では壁運動が低下していると考えられた。心筋のエネルギー源の 60~70% が脂肪酸代謝に依存している²⁰⁾ことを考慮すると壁運動を評価する上で $^{123}\text{I-BMIPP}$ 像是有用である。とくに、急性心筋梗塞の急性期の安静時心筋灌流と $^{123}\text{I-BMIPP}$ 集積と解離域は壁運動が低下しており stunned myocardium⁶⁾ として重要である。 $^{123}\text{I-BMIPP}$ は β 位にメチル基のついた側鎖脂肪酸であり、脂肪酸代謝を反映し心筋内に集積する。 β 酸化を受けず、主にトリグリセライドプールに蓄積すると報告されている^{5, 13)}。虚血による $^{123}\text{I-BMIPP}$ 像の集積欠損は、虚血により ATP が枯渇し $^{123}\text{I-BMIPP}$ がトリグリセライドプールに蓄積されない結果おこるとされている²¹⁾。

これに対して $^{123}\text{I-MIBG}$ は、norepinephrine のアナログであり、生体内で norepinephrine と同様に交感神経末端に取り込まれる¹¹⁾。 $^{123}\text{I-MIBG}$ の集積機序は、主に Na 依存性の uptake 1 による取り

込みと考えられ、交感神経機能を反映するとされている^{20,23)}。しかし、初期像における extraneural uptake の問題⁷⁾、強い肝への集積¹²⁾による下壁への attenuation の問題が残されている。虚血による¹²³I-MIBG 像欠損の理由として、交感神経末端の変化が生ずる^{24,25)}とされ、norepinephrine 貯留小胞膜の障害や、reuptake 機構の障害が報告されている²⁴⁾、田中ら²⁶⁾は労作性虚血では¹²³I-MIBG の摂取率が低下すると報告している。

本研究では、¹²³I-MIBG は虚血に弱く、下壁の attenuation を考慮すれば運動負荷^{20)TlCl}心筋シンチグラフィに近い診断精度が得られた。これに対し¹²³I-BMIPP の欠損像は心筋梗塞および重度心筋虚血において出現すると考えられ、壁運動との関連が強く示唆された。

本研究の限界として¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィ早期像を用いており、後期像がより心臓交感神経機能を反映している²⁷⁾と言われていることから、その評価は十分なものとはいえない。またアイソトープの集積程度ならびに局所壁運動評価が半定量的でありその評価法にも限界がある。

VI. まとめ

¹²³I-MIBG および¹²³I-BMIPP 心筋シンチグラフィの冠動脈病変検出能、さらに左室機能評価を運動負荷および安静時^{20)TlCl}心筋シンチグラフィと検討し、以下の結果を得た。

1. 冠動脈病変検出感度は¹²³I-MIBG 像が運動負荷^{20)TlCl}像に匹敵した。
2. 左室駆出率と total uptake score の関連は安静時^{20)TlCl}像、¹²³I-MIBG 像および¹²³I-BMIPP 像とも良好な相関が得られた。局所壁運動の wall motion score と uptake score は安静時^{20)TlCl}像および¹²³I-MIBG 像に比し¹²³I-BMIPP 像でより良好な関連が得られた。

以上、冠動脈病変診断能に¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィは有用と考えられ、左室局所壁運動と心筋脂肪酸代謝を反映する¹²³I-BMIPP 心筋シンチグラフィの間に良好な関連が認められた。

文 献

- 1) 田中 健、相澤忠範、加藤和三、中野 元、五十嵐正樹、上野孝志、他: I-123 Metaiodobenzylguanidine (MIBG) によるpercutaneous transluminal coronary thrombolysis (PTCR) 例における心筋交感神経機能の評価。核医学 **25**: 1425-1429, 1988
- 2) 鳥塚莞爾、米倉義晴、西村恒彦、玉木長良、植原敏勇、池窪勝治、他: 心筋脂肪酸代謝イメージング剤 β -メチル-p-(¹²³I)-ヨードフェニルペンタデカン酸の第1相臨床試験。核医学 **28**: 681-690, 1991
- 3) 鳥塚莞爾、米倉義晴、西村恒彦、玉木長良、植原敏勇: 心筋脂肪酸代謝イメージング剤 β -メチル-p-(¹²³I)-ヨードフェニルペンタデカン酸の第2相臨床試験。核医学 **29**: 305-317, 1992
- 4) 鳥塚莞爾、米倉義晴、西村恒彦、大嶽 達、分校久志、玉木長良、他: 心筋脂肪酸代謝イメージング剤 β -メチル-p-(¹²³I)-ヨードフェニルペンタデカン酸の第3相臨床試験。核医学 **29**: 413-433, 1992
- 5) Nishimura T, Sago M, Kihara K, Oka H, Shimonagata T, Kataebuchi T, et al: Fatty acid myocardial imaging using ¹²³I- β -methyl-iodophenyl pentadecanoic acid (BMIPP): comparison of myocardial perfusion and fatty acid utilization in canine myocardial infarction (Occlusion and reperfusion). Eur J Nucl Med **15**: 341-345, 1989
- 6) 植原敏勇、西村恒彦、汲田伸一郎、下永田剛、林田孝平、岡 尚嗣、他: ¹²³I-BMIPP(β -methyl iodophenyl pentadecanoic acid)による虚血性心疾患の診断。核医学 **29**: 347-358, 1992
- 7) Nakajo M, Shimabukuro K, Yoshimura H, Yoshimura H, Yonekura R, Nakabepu Y, et al: Iodine-131 metaiodobenzylguanidine intra- and extravesicular accumulation in the rat heart. J Nucl Med **27**: 84-89, 1986
- 8) Sisson JC, Shapiro B, Meyers L, Mallette S, Mangner TJ, et al: Metaiodobenzylguanidine to map scintigraphically the adrenergic nervous system in man. J Nucl Med **28**: 1625-1636, 1987
- 9) Sisson JC, Lynch JJ, Johnson J, Jaques S, Wu D, Bolgos G, et al: Scintigraphic detection of regional disruption of adrenergic neuron in the heart. Am Heart J **116**: 67-76, 1988
- 10) 西村恒彦、植原敏勇、岡 尚嗣、汲田伸一郎、三谷勇雄、与小田一郎、他: ¹²³I-MIBG (metaiodobenzylguanidine) を用いた急性心筋梗塞における経時的観察。核医学 **27**: 709-717, 1990
- 11) Wieland DM, Brown LE, Rogers WL, Worthington KG, Wu JL, Clinthorne NH, et al: Myocardial imaging with a radioiodinated norepinephrine storage analog. J Nucl Med **22**: 22-31, 1981
- 12) Kline RC, Swanson DP, Wieland DM, Thrall JH,

- Gross MD, Pitt B, et al: Myocardial imaging in man with I-123 meta-iodobenzylguanidine. *J Nucl Med* **22**: 129-132, 1981
- 13) Elmalem DR, Livni E, Levy S, Varnum D, Strauss HW, Brownell GL, et al: Comparison of ¹¹C and ¹⁴C-labeled fatty acids and their β -methyl analogs. *Int J Nucl Med Bio* **10**: 181-187, 1983
- 14) Iskandrian AS, Hakki AH: Thallium-201 myocardial scintigraphy. *Am J Cardiol* **109**: 113-129, 1985
- 15) Heller GV, Aroesty JM, Parker JA, McMAY RG, Silverman KJ, Als AV, et al: The pacing stress test: thallium-201 myocardial imaging after atrial pacing. Diagnostic value in detecting coronary artery disease compared with exercise test. *J Am Coll Cardiol* **3**: 1197-1204, 1984
- 16) Iskandrian AS, Heo J, Kong B, Lyons E, et al: Effect of exercise level on the ability of thallium-201 tomographic imaging in detecting coronary artery disease: analysis of 461 patients. *J Am Coll Cardiol* **14**: 1477-1486, 1989
- 17) 植原敏勇, 西村恒彦: 心筋 planar/SPECT, 西村恒彦編, 心臓核医学検査, メジカルビュー社, 東京, 1992, pp. 52-65
- 18) 麻布三枝子, 片渕哲朗, 佐合正義, 林 真, 石田良雄, 下永田剛, 他: 正常例における I-123 MIBG 心筋シングラフィの下壁欠損の原因について:撮像条件との関係. 核医学 **30**: 962, 1993
- 19) 河中正裕, 濱田 順, 末廣美津子, 立花敬三, 尾上公一, 福地 稔: 糖尿病患者における ¹²³I-MIBG 心筋シングラフィでの心臓交感神経障害部位の血流評価. 核医学 **31**: 813, 1994
- 20) 西村恒彦, 植原敏勇, 下永田剛: ヨード脂肪酸(BMIPP), 西村恒彦編, 心臓核医学検査, メジカルビュー社, 東京, 1992, pp. 110-121
- 21) Fujibayashi Y, Yonekura Y, Takemura Y, Wada K, Matsumoto K, Tamaki N, et al: Myocardial accumulation of iodinated beta-methylbranched fatty acid analogue, iodine-125-15-(p-iodophenyl)-3-(R,S)-methylpentadecanoic acid (BMIPP), in relation to ATP concentration. *J Nucl Med* **31**: 1818-1822, 1990
- 22) Tobes MC, Jaques S, Wieland DM, Sisson JC: Effect of uptake-one inhibitors on the uptake of norepinephrine and metaiodobenzylguanidine. *J Nucl Med* **26**: 897-907, 1985
- 23) Sisson JC, Willand DM, Sherman P, Mangner TJ, Tobes MC, Jacques S: Metaiodobenzylguanidine as an index of the adrenergic nervous system integrity and function. *J Nucl Med* **28**: 1620-1624, 1987
- 24) Kubler W, Dietz R, Schomig A: Catecholamine release in myocardial ischemia and its clinical implication. In *Myocardial Ischemia*, ed. by Dhalla NS, Innes IR, Beamish RE. Martinus Nijhoff Publishing, Boston, 1987, pp. 123-143
- 25) Miyazaki T, Zips DP: Presynaptic modulation of efferent sympathetic and vagal neurotransmission in the canine heart by hypoxia, high K⁺, low pH, and adenosine. *Circ Res* **66**: 289-301, 1990
- 26) 田中 健, 相澤忠範, 加藤和三, 小笠原憲, 佐久間徹, 桐谷 肇: I-123 Metaiodobenzylguanidine (MIBG) 心筋像による労作性虚血状態における交感神経の評価. 核医学 **27**: 143-147, 1990
- 27) 山岸英利, 西村恒彦, 永田正毅, 林田孝平, 植原敏勇, 済田伸一郎, 他: 拡張型心筋症における ¹²³I-Metaiodobenzyl-guanidine (¹²³I-MIBG) 心筋シングラフィ. 核医学 **27**: 1175-1181, 1990

Summary

Usefulness of ^{123}I -MIBG and ^{123}I -BMIPP Myocardial Scintigraphy for Detecting Coronary Artery Disease and for Evaluating Left Ventricular Function

Takuji TOYAMA*, Yasushi SUZUKI*, Joichi TSUKAGOSHI*, Tsugiyasu KANDA*,
 Susumu IMAI*, Kazuhiko MURATA*, Madoka TATENO**, Keigo ENDO**,
 Tadashi SUZUKI***, Hiroshi HOSHIZAKI****, Shigeru OSHIMA****,
 Kazuo YUASA**** and Koichi TANIGUCHI****

*Second Department of Internal Medicine, Gunma University School of Medicine

**Department of Nuclear Medicine, Gunma University School of Medicine

***College of Medicine and Technology, Gunma University School of Medicine

****Gunma Prefectural Cardiovascular Center

We evaluated the diagnostic value of ^{123}I -meta-iodobenzylguanidine (MIBG) and ^{123}I -labeled beta-methyliodophenyl pentadecanoic acid (BMIPP) myocardial SPECTs for evaluating coronary artery disease and left ventricular function, in comparison with the diagnostic value of ^{201}Tl (Tl) SPECT. For forty-nine patients with coronary artery disease, resting MIBG and BMIPP SPECTs were performed to detect coronary artery stenosis, compared with the diagnostic value of exercise Tl. Left ventricular ejection fraction and regional wall motion were compared with the total US (TUS) and regional US (RUS) of resting MIBG and BMIPP SPECTs, and in turn, compared with resting Tl SPECT. The sensitivity of resting BMIPP SPECT for detecting coronary artery stenosis was lower, and the specificity of resting

MIBG SPECT was lower than the other two methods. The accuracy of resting MIBG SPECT for evaluating coronary lesions was nearly the same as the accuracy of exercise Tl, but higher than that of BMIPP SPECT. Left ventricular ejection fraction was well correlated with TUS of resting MIBG SPECT ($r=0.80$), resting BMIPP SPECT ($r=0.77$), and resting Tl SPECT ($r=0.68$). Regional wall motion was most correlated with RUS of resting BMIPP SPECT, compared with that of resting Tl and MIBG SPECTs. These data suggest that resting MIBG SPECT is useful for detecting coronary artery disease and that resting BMIPP SPECT is valuable in evaluating regional left ventricular function.

Key words: ^{123}I -MIBG, ^{123}I -BMIPP, Coronary artery disease, Left ventricular function, Diagnostic value.