

《研究速報》

 $^{99m}\text{Tc-SQ-30,217}$ と ^{201}Tl による心筋**シンチグラフィの比較**

——心筋梗塞例を中心として——

川上 憲司* 岩村 晃* 後藤 英介* 森 豊*
 青木 学* 宮沢 総介** 柴田 貴裕*** 島田 孝夫****

要旨 心筋血流シンチグラム用放射性医薬品として新しく開発された $^{99m}\text{Tc-SQ-30,217}$ (SQ) を使用し、冠動脈造影において確診された 6 例の虚血性心疾患を対象として、その有用性について検討した。6 例、11 対の SQ シンチグラムと ^{201}Tl シンチグラムの欠損描出能を 5 名の医師によって視覚的に評価した結果、一部の区域を除いてほぼ同等の成績が得られた。

SQ では肝のイメージが下壁の評価に支障を来すと考えられるが、今回の下壁梗塞は比較的大きく、読影の妨げとはならなかった。

以上より、SQ は心筋梗塞例の心筋血流評価に有用な放射性医薬品と思われる。

I. はじめに

心筋血流シンチグラフィには、K 類似体である ^{201}Tl が用いられているが、半減期、エネルギーの点から、最適の核種といえず ^{99m}Tc -標識剤による心筋シンチグラフィ用放射性医薬品の開発が望まれていた。

最近、 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ に関する報告^{1,2)}がみられるが、われわれは心筋よりの洗い出しの速い $^{99m}\text{Tc-SQ-30,217}$ による心筋シンチグラフィを施行して ^{201}Tl 心筋シンチグラフィと対比、欠損描出能について検討したので報告する。

II. 対象・方法

対象は、1 例を除き冠動脈造影により確診を得た 6 名の虚血性心疾患例である。内訳は、陳旧性心筋梗塞 4 例（うち 1 例は狭心症合併）、急性心筋梗塞 1 例、狭心症 1 例である。虚血部位は前壁 + 下壁 1 名、前壁 + 中隔壁 1 名、下壁 2 名、外側壁 1 名、中隔壁 1 名である。 $^{99m}\text{Tc-SQ-30,217}$ (以下 SQ) による検査とともに、その前 1 週間以内に、 ^{201}Tl シンチグラフィを行った。

^{201}Tl 検査は Bruce のプロトコールに準じて、自転車エルゴメータによる運動負荷を行い、3 分後より撮像した。再分布像は 4 時間後に撮像した。SQ 検査は負荷終了直前に SQ 555 MBq (15 mCi) を静注、最初の 3 例では 6 分後、残りの 3 例では 2 分 30 秒より、SPECT を撮像した。安静時の検査は 4 時間後に新たに 555 MBq (15 mCi) の SQ を静注し、同様の条件で撮像した。

SPECT は、ZLC-7500 (Siemens 社製) カメラに LEHR コリメータを装着、32 方向 (180°) よりデータ収集し、Scintipac-700 によって SPECT 画像

* 東京慈恵会医科大学放射線医学教室

** 同 心臓外科

*** 同 第四内科

**** 同 第三内科

受付：2 年 8 月 2 日

最終稿受付：2 年 11 月 1 日

別刷請求先：東京都港区西新橋 3-25-8 (郵 105)

東京慈恵会医科大学放射線医学教室

川上 憲司

を作成した。1フレーム当たりの時間はSQでは運動負荷後、安静時(Refilling)とともに15秒、²⁰¹Tlでは運動負荷後30秒、再分布時50秒とした。

SQ SPECTと²⁰¹Tl SPECTを下壁、中隔、前壁、側壁、心尖部の5区域に分割し、各区域における放射能分布を0(欠損なし)、1(欠損疑または非薄像)、2(欠損あり)の3段階に分類し、5名の医師(核医学専従医3名、循環器内科医2名)により読影評価を行った。

また、肝イメージが、心筋イメージ、特に下後壁の読影におよぼす影響について、0(全く影響なし)、1(影響を及ぼす可能性あり)、2(明らかに影響を及ぼす)の3段階に分類し、4名の核医学専従医により評価を行った。この評価は下壁病変の有無にかかわらず行った。

III. 結 果

Figure 1は、²⁰¹TlとSQのSPECT像を比較検討した結果を示す。1例は、安静時の検査を行っ

ていないため、11対の検査結果における5名の医師の平均値である。前壁(Ant)と側壁(Lat)においてSQの欠損が有意に(paired t-test)大きく評価された。

2区域(図中a,b)において、SQが1.0以上(refilling(-))であったのに、²⁰¹Tlは1.0以下のスコア(redistribution(+))で差があった。(a)はLAD #6, RCA #1の安全閉塞、LCXの90%狭窄例、(b)はLAD #6の90%狭窄、LCXの完全狭窄の症例であった。

肝のイメージが心筋イメージに影響をおよぼす程度について検討した結果では、運動負荷後のイメージで0.9、安静時のイメージでは0.6であった。6例中、1例(6分後検査)では4名の医師が運動負荷、安静時検査とともに2.0と評価した。6分後と2分30秒後のイメージでの比較は、それぞれ3例のみの結果であるが2分30秒後の検査で0.3、6分後の検査では1.3と2分30秒後の検査で肝のイメージの影響が少なかった。

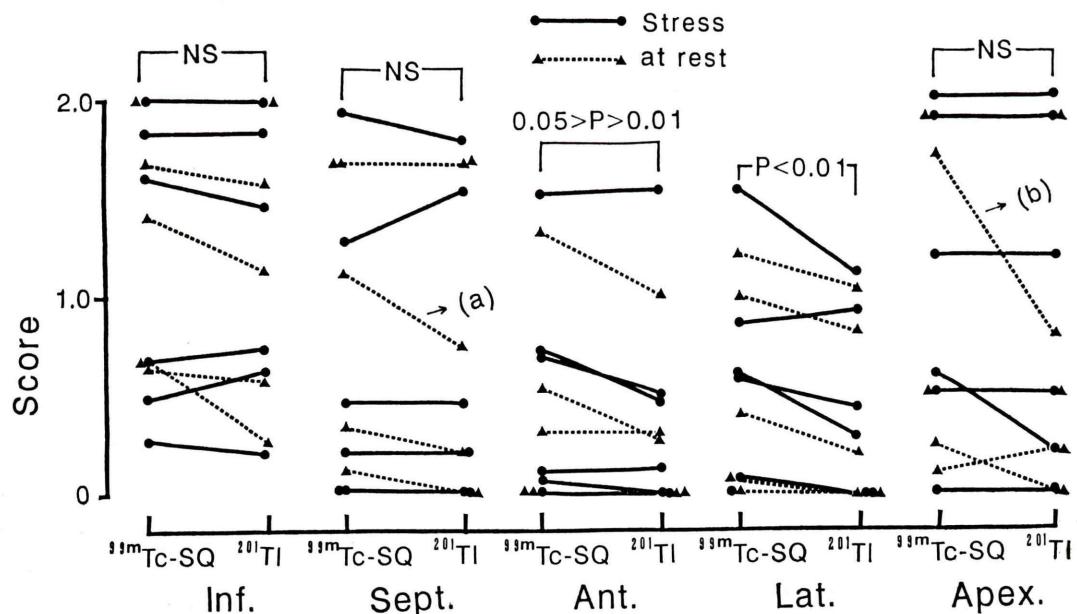


Fig. 1 Comparison of detectability of ischemic lesions between ^{99m}Tc-SQ-30,217 (^{99m}Tc-SQ) and ²⁰¹Tl myocardial scintigraphy. Value of the score shows an average of 3 radiologists and 2 physicians. Score 0: no defect, Score 1: equivocal, Score 2: definite defect.

IV. 考 察

SQ は、中性の脂溶性物質で、テクネシウムジオキシムのメチルボロン酸付加物として知られ、心筋への親和性が報告されている³⁾。

ラット心筋への摂取率は注射後 1 分で、3.44% であり、²⁰¹Tl の 3.03% に比較して高い。しかし、5 分後には 2.08% と低下し、²⁰¹Tl の 3.30% に比しクリアランスが早い³⁾。

犬における心筋からの洗い出しが、冠動脈注入の場合、2 compartment で近似でき、fast と slow compartment におけるクリアランス半減時間はそれぞれ 2.3 ± 0.6 分と 20 ± 9 分と報告されている⁴⁾。

これらの報告にみられるように、SQ の心筋クリアランスは速く、逆に肝放射能が経時的に上昇してくるので早期よりの撮像が望まれる。

われわれも 6 分後と 2 分 30 秒後より開始したイメージの比較で、2 分 30 秒後からのイメージが肝の影響が少なく、心筋イメージの評価に有利であった。しかし、今回はそれぞれ 3 例ずつであり、肝イメージの影響が時間的因子によるものか、肝と心の解剖学的な関係によるものか結論を下せない。

肺への集積は少なく、バックグラウンド放射能は小さいが、前述のように肝集積率が高く、左室下壁後壁における欠損の評価が²⁰¹Tl に比し劣ると思われる。今回われわれの読影結果では、下壁における欠損の評価は²⁰¹Tl と同等であったが、これは、今回、対象とした症例の下壁における欠損が大きかったことにもよる。Seldin⁵⁾ も、肝の放射能は下壁のイメージを劣化させるが、読影結果に障害とはならなかったと報告している。

一方、前壁と側壁におけるスコアは SQ で有意に高く、SQ の欠損が大きく評価された。この理由として SQ イメージでは、肝放射能との関係で、カットオフレベルなど一定としがたく、心筋イメージ、特に欠損部が最も良好に描画されるように処理を行ったことが考えられる。この点に関しては現在、コンピュータによる定量評価で確認

中である。

また今回 2 症例 2 区域において²⁰¹Tl 再分布イメージで、²⁰¹Tl のスコアが小さくなっていたが、これは²⁰¹Tl の再分布率が SQ の安静時分布 (refilling rate) に比し大きかったことを示唆する。

このような前壁、側壁の欠損描出能の差、再分布の差などについては、両検査時期に 1 週間のずれがあること、運動負荷が必ずしも両検査で同一とならないこと、さらに前述のように、バックグラウンドカットレベルの差異などの因子がスコアの違いに関与すると考えられ、今後これらの条件を同一とした上で、コンピュータ解析による定量評価を行う必要がある。

注射後早期の SPECT では、SQ が心筋よりクリアランスされている時期であり、画像のひずみを生ずる可能性があるが、²⁰¹Tl との対比では、同等の心筋イメージが得られており、画像のひずみなども認められなかった。現在ファントム実験を行っており、結果を報告の予定である。

また、早期 SPECT に対しては心筋の動きの影響が生ずると思われる。しかし、今回対象とした症例では、2 分 30 秒に心拍数もほとんど旧値に回復していたので、心筋の動きの影響は少なかったと考えられる。

しかし、肝イメージの描出による読影への影響は、運動負荷後の検査でやや大きく心筋の動きの影響が肝との重なりを大きくしている可能性も考えられた。また、コンピュータによる定量的評価、特に Bull's eye 处理の場合やはり肝イメージの介入が、問題となろう。

今回臨床治験の段階で SQ の利点は、(1)^{99m}Tc-標識放射性医薬品であるため、緊急時にも使用できること、(2) 短時間で心筋イメージを撮像できることにあるといえる。

V. 結 語

虚血性心疾患例を対象として、SQ と²⁰¹Tl による心筋シンチグラフィを行い、両法の欠損描出能について比較検討した。その結果、一部の区域を除いて、両法の検出能は同等であった。また

SQでは、肝イメージが強く下壁の評価が困難と思われたが、読影結果に有意差はなかった。

撮像開始時間としては2-3分以内が望ましいと考えられた。SQは、同時に短時間で心筋イメージを撮像できる点で今後有用な薬剤と考えられる。

謝辞：読影に参加していただいた浅原 朗 (JR総合病院)、佐藤成明(慈大、第二内科)、窪内洋一(同、第四内科)の諸先生に感謝する。

文 献

1) Wackers FJTh, Berman DS, Maddahi J, et al: Technetium-99m hexakis 2-methoxyisobutyl isonitrile: Human biodistribution, dosimetry, safety, and preliminary comparison to Thallium-201 for

myocardial perfusion imaging. *J Nucl Med* 30: 301-311, 1989

- 2) Kiat H, Maddahi J, Roy LT, et al: Comparison of technetium 99m methoxy isobutyl isonitrile and thallium-201 for evaluation of coronary artery disease by planar and tomographic methods. *Am Heart J* 117: 1-11, 1989
- 3) Narra RK, Nunn AD, Kuczynski BL, et al: A neutral Technetium-99m complex for myocardial imaging. *J Nucl Med* 30: 1830-1837, 1989
- 4) Stewart RE, Schwaiger M, Hutchins DH, et al: Myocardial clearance kinetics of Technetium-99m-SQ30217: A marker of regional myocardial blood flow. *J Nucl Med* 31: 1183-1190, 1990
- 5) Seldin DW, Johnson LL, Blood DK, et al: Myocardial perfusion imaging with Technetium-99m SQ30217: Comparison with Thallium-201 and coronary anatomy. *J Nucl Med* 30: 312-319, 1989

Summary

A Comparative Study of Myocardial Scintigraphy with ^{99m}Tc -SQ-30, 217 and ^{201}Tl in Cases with Myocardial Infarction

Kenji KAWAKAMI*, Akira IWAMURA*, Eisuke GOTO*, Yutaka MORI*,
Manabu AOKI*, Sousuke MIYAZAWA**, Takahiro SHIBATA***
and Takao SHIMADA****

*Department of Radiology, **Department of Cardiovascular Surgery, ***The Forth Department of Medicine,
****The Third Department of Medicine, Jikei University School of Medicine

A comparative study of myocardial scintigraphy with ^{99m}Tc -SQ-30217 (SQ) and ^{201}Tl was performed in 6 patients having ischemic heart diseases which were confirmed by the coronary angiography. The SQ study was done 1 week after the ^{201}Tl study. Both studies were performed in exercise and resting state. Degree of perfusion defect was compared between SQ and ^{201}Tl SPECT by means of scoring 0-2 (0: no defect, 1: equivocal, 2: definite defect) by five doctors (two physicians and three radio-logists).

Ability of this agent to detect the ischemic lesions was similar to that of ^{201}Tl except for two regions. Effect of the liver image on the evaluation of the inferior wall of the left ventricle was small on this study, although the hepatic accumulation of the tracer was prominent.

This agent is a promising tracer for the evaluation of myocardial perfusion in the cases with myocardial infarction.

Key words: ^{99m}Tc -SQ-30, 217, ^{201}Tl , Ischemic heart disease.