

《原 著》

^{99m}Tc-tetrofosmin 同日 2 回投与法における 検査プロトコルの検討

橋本 順* 久保 敦司* 中村佳代子* 三宮 敏和*
 岩永 史郎** 宇野 恵子** 西村 洋** 高橋 栄一**
 三田村秀雄** 半田俊之介** 小川 聡**

要旨 ^{99m}Tc-tetrofosmin を同日に 2 回投与して心筋血流シンチグラフィ 負荷・安静時検査を施行する際に、初回に投与された RI の残存が 2 回目の検査に及ぼす影響を考慮し、検査プロトコルについて検討した。8 例で負荷時検査を、7 例では安静時検査を先行し、検査間隔は 3 時間、投与量は 1 回目が 370 MBq、2 回目を 740 MBq とした。初回検査時の放射能、検査間隔、別に算出した放射能の消失率より 2 回目の検査時点での初回投与の RI 残存による放射能を推定したところ、2 回目検査時のカウントの 20-25% 程度が初回投与の残存放射能であった。負荷時検査先行の場合では著明な虚血例で、安静時検査先行の場合では軽度虚血例で初回投与の RI 残存の影響を無視できなかった。同日投与では検査間隔をよりあけるか、前後の投与量にさらに差をつける方法が望ましいと考えられた。

(核医学 30: 1191-1201, 1993)

I. はじめに

心筋血流の評価には従来より ²⁰¹TlCl (以下 TI と記述) が主として用いられてきたが、最近 ^{99m}Tc 標識の心筋血流製剤が相次いで開発されている¹⁾。TI と異なり ^{99m}Tc の放出するガンマ線がシンチカメラによるイメージングに適し、吸収、散乱の影響の少ない鮮明な画像が得られる反面²⁾、再分布現象がほとんどないために心筋血流シンチグラフィの負荷時、安静時検査を施行する際には、負荷時と安静時に別々に RI を投与する必要がある。^{99m}Tc の物理学的半減期が約 6 時間と短いために負荷時検査と安静時検査を異なる日に行う場合に

は問題とならない。しかし同日に 2 回投与をして負荷時、安静時検査を行う場合が想定され、ここでは初回検査時に投与された RI が 2 回目の撮像時においてもなお残存しているために、検査順序、投与量、投与間隔についての配慮が必要となる。^{99m}Tc 標識製剤のひとつである ^{99m}Tc-tetrofosmin (1,2 bis[bis(2-ethoxyethyl)phosphino]ethane)、開発コード PPN1011、アマシャムインターナショナル社製、以下 tetrofosmin と記述) を同日に 2 回投与して心筋血流シンチグラフィ 負荷・安静時検査を施行する際に、初回に投与された RI 残存が 2 回目の検査に及ぼす影響を評価し、検査プロトコルについて検討したので報告する。なお、この報告は慶應義塾大学病院治験審査委員会の承認を得て平成 3 年 10 月に行われた上記薬剤の第 2 相臨床試験、ならびに平成 4 年 2 月から 5 月にかけて行われた第 3 相臨床試験の結果に関するものである。また本試験は多施設で行われた tetrofosmin の第 2, 3 相臨床試験の一環として当院にて行ったものであることを付記する。

* 慶應義塾大学医学部放射線科

** 同 呼吸循環器内科

受付: 5 年 3 月 23 日

最終稿受付: 5 年 7 月 28 日

別刷請求先: 東京都新宿区信濃町 35 (☎ 160)

慶應義塾大学医学部放射線科

橋 本 順

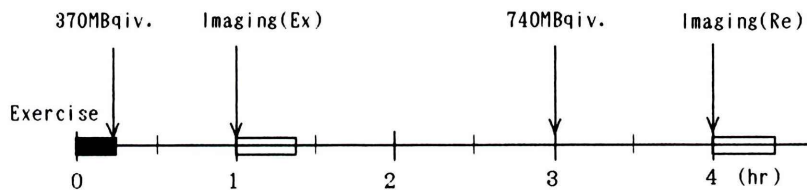
II. 対象と方法

心疾患あるいはその疑いのある 26 人の患者に tetrofosmin を肘静脈より静注し、SPECT 像を撮像した。患者には事前に本検査の内容について十分説明した上で、文書または口頭による同意を得

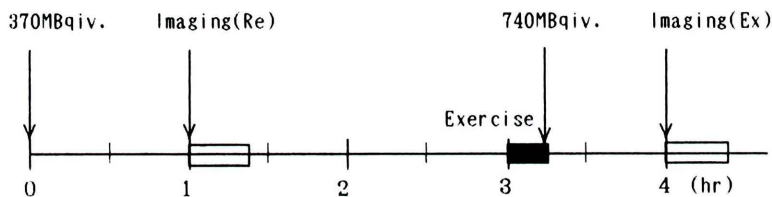
た。全例について運動負荷時と安静時に別々に tetrofosmin を投与し、シンチグラムをえた。RI 静注前は禁食とし、静注より撮像開始までは負荷時、安静時とも 30-60 分程度の間隔をあげ、大部分の症例ではこの間に摂食もしくは胆嚢収縮剤の経口投与を行った。プロトコルの概要を Fig. 1

<Tetrofosmin Imaging Protocols>

GroupA(8cases): Same Day Ex→Re



GroupB(7cases): Same Day Re→Ex



GroupC(11cases): Different Days

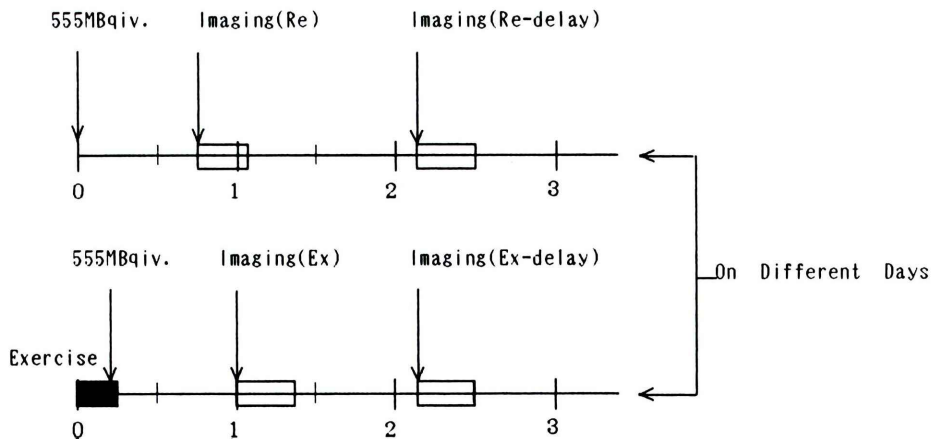


Fig. 1 Imaging protocols.

に示す。26 例中 15 例では負荷時、安静時の検査を同日に行い、そのうち 8 例では負荷時検査を先に (A 群)、7 例では安静時検査を先に行った (B 群)。投与量は初回検査時は 370 MBq とし、2 回目の検査時には 740 MBq とした。1 回目と 2 回目の検査間隔は約 3 時間とした。残りの 11 例では負荷時、安静時の tetrofosmin 静注を異なる日に行い (C 群)、うち 6 例ではおのおのについて経時的に 2 度 (静注約 60 分後と約 120 分後) の SPECT 撮像を行った。投与量は原則として負荷時、安静時とも 555 MBq としたが、1 例で負荷時を、1 例で安静時を例外的に 296 MBq とした。運動負荷は座位エルゴメータを用い、50 ワット (一部の例では 75 ワット) より開始し 3 分ごとに 25 ワットずつ漸増させる多段階負荷を行い、最大負荷時に tetrofosmin を静注後 1 分間負荷を継続した。

すべての症例について得られた SPECT 像をもとに画質を視覚的に excellent, good, fair, poor の 4 段階で評価した。excellent は心筋集積に対して肺野などのバックグラウンド集積が低く、心筋集積自体も十分なカウントが得られ均一で鮮明なもの、good は心筋集積がやや不均一もしくはバックグラウンド集積がやや高めではあるが臨床診断を行う上では全く支障のないもの、fair は心筋集積が不均一もしくはバックグラウンド集積が高めであり診断を行う際にやや支障となるもの、poor は心筋集積が低く不均一でバックグラウンド集積が高いために臨床診断が困難なものとした。

日をかえて検査を行った 11 例のうち、1 回の投与につき経時的に 2 度の撮像を行った 6 例の SPECT 短軸像において、心筋各部位に 9 ピクセルの ROI (関心領域) を囲みピクセルあたりのカウントを求めた。経時的なカウントの変化より RI の減少率を以下に示す一次指数関数近似により求めた。1 回目、2 回目の撮像時における ROI 内のピクセルあたりのカウントをおのおの A_E 、 A_D とし、1 回目と 2 回目の撮像間隔を t とすると以下の式が成立する。

$$A_D = A_E \cdot e^{-\lambda t} \quad (1)$$

ここで λ は減少率を表す定数であり、放射能の有効半減期 $T_{1/2}$ との間には以下の関係が成立する。

$$\lambda T_{1/2} = \log_e 2 \quad (2)$$

有効半減期は ^{99m}Tc の物理学的減衰と tetrofosmin の心臓からの洗い出しの双方が考慮された値である。 A_D 、 A_E 、 t の値と (1) 式より λ を求め、(2) 式に代入して $T_{1/2}$ を求めた。 λ および $T_{1/2}$ の値は負荷時、安静時別に、正常部、虚血部、梗塞部においておのおの求め、それぞれの平均値が以後検討するすべての症例でも同じ傾向にあるものと仮定した。

同日に 2 回投与を行った 15 例についても初回、2 回目の検査における SPECT 短軸像に同様に ROI を囲んでカウントを求め、健常部位のカウントに対する各部位のカウント比 (すなわち %uptake, 以下 L/N 比と記述) を求めた。この 15 例に関して、初回検査時のカウント、検査間隔ならびに上記の方法により求めた RI 減少率 λ より、2 回目の検査時点での初回投与の残存放射能を推定し、2 回目の撮像時における 2 回目に投与した RI のみに帰因するカウントを部位ごとに求め、また L/N 比を算出した。これは以下に述べる方法による。1 回目、2 回目の撮像時におけるカウントをそれぞれ A_{1st} 、 A_{2nd} とすると、 A_{2nd} は初回投与の RI 残存によるカウント (A'_{1st} とする) に 2 回目に投与した RI によるカウント (これを $A_{2nd-1st}$ とする) が上乗せされたものになる。 A'_{1st} は以下の式で与えられる。

$$A'_{1st} = A_{1st} \cdot e^{-\lambda t}$$

ここで λ は前述の方法により求めた減衰定数で、 t は 1 回目と 2 回目の撮像間隔である。したがって 2 回目の撮像時における 2 回目に投与した RI のみに帰因するカウントである $A_{2nd-1st}$ は以下の減算により求まる。

$$\begin{aligned} A_{2nd-1st} &= A_{2nd} - A'_{1st} \\ &= A_{2nd} - A_{1st} \cdot e^{-\lambda t} \end{aligned}$$

正常部、虚血部、梗塞部についておのおのに相当する λ を用いて、部位ごとに A_{1st} 、 A_{2nd} 、 $A_{2nd-1st}$

Table 1 Image quality of tetrofosmin scintigraphy

Protocol	Image Quality				Total
	Excellent	Good	Fair	Poor	
<A: Same Day Ex → Re>					
Exercise	4	4	0	0	8
Rest	6	2	0	0	8
<B: Same Day Re → Ex>					
Exercise	5	2	0	0	7
Rest	2	5	0	0	7
<C: Different Days>					
Exercise	8	3	0	0	11
Rest	7	4	0	0	11
Number of cases					

を求め、L/N 比 (%) を算出した。正常部、虚血部、梗塞部の判断は心臓カテーテル所見、シンチグラム所見ならびに心電図、CPK 値その他の臨床所見をもとに行った。冠動脈造影は 26 例全例において行われた。

III. 結 果

1. 画 質

プロトコールごとに負荷時・安静時別に画質を評価した結果を Table 1 に示す。全例で画質は excellent または good であり、診断する上では何ら支障はなかった。隔日投与の場合は負荷時と安静時の画質には差がなかったが、同日 2 回投与では負荷時検査先行の群では安静時の画質がすぐれ、安静時検査先行の群では負荷時の画質がすぐれる傾向が見られた。なお 296 MBq を投与した 2 例でも良好な画像が得られた。

2. 心筋よりの RI 減少率

隔日投与を行った 6 例で求めた心筋よりの RI 減少率を負荷時、安静時別、および部位別に Table 2 に示した。投与約 1 時間後より約 4 時間後までの放射能が一次指数関数で近似できるものと仮定した際の放射能の有効半減期で示した。正常部、虚血部、梗塞部間で統計的に有意な RI 減少の差を認めなかったが、安静時にくらべて負荷時では RI 減少が速い傾向にあった ($p < 0.05$ paired t)。心筋梗塞部位では症例による RI 減少率のばらつきが大きかった。

Table 2 Wash-out of tetrofosmin from myocardium

Sites	$T_{1/2}$ (min) (mean \pm S.D.)	
	Exercise — * —	Rest
Normal (N=6)	175 \pm 32	207 \pm 43
Ischemia (N=4)	185 \pm 40	242 \pm 29
Infarction (N=3)	145 \pm 75	262 \pm 88

$T_{1/2}$ (min): Effective half life calculated from myocardial counts in two sequential SPECT images

*: $p < 0.05$ (paired t)

3. 心筋各部位のカウントと L/N 比

同日に 2 回投与を行った 15 例について、2 回目検査時の正常部のカウントを 100 とした際の 1 回目、2 回目検査における各部位のカウント (A_{1st} および A_{2nd}) ならびに 2 回目検査時のカウントから 1 回目に投与した RI 残存分のカウントを差し引いた量 ($A_{2nd-1st}$) を棒グラフにして Fig. 2 と Fig. 3 に表した。Fig. 2 は負荷時検査を先に行った 8 例 (Group A) の結果であり、Fig. 3 は安静時検査を先に行った 7 例 (Group B) の結果である。

4. 症 例

症例 (A) の 1 回目、2 回目検査時における SPECT 像を Fig. 4 に示す。前下行枝領域の虚血症例で負荷時検査を先に行った。側壁と前壁中隔では安静時投与のみに帰因する集積はほぼ同等と推定されたが、先行した負荷時検査の影響を受けて 2 回目検査時の前壁中隔の集積は側壁よりもやや低下して描出されている。なお、冠動脈造影所

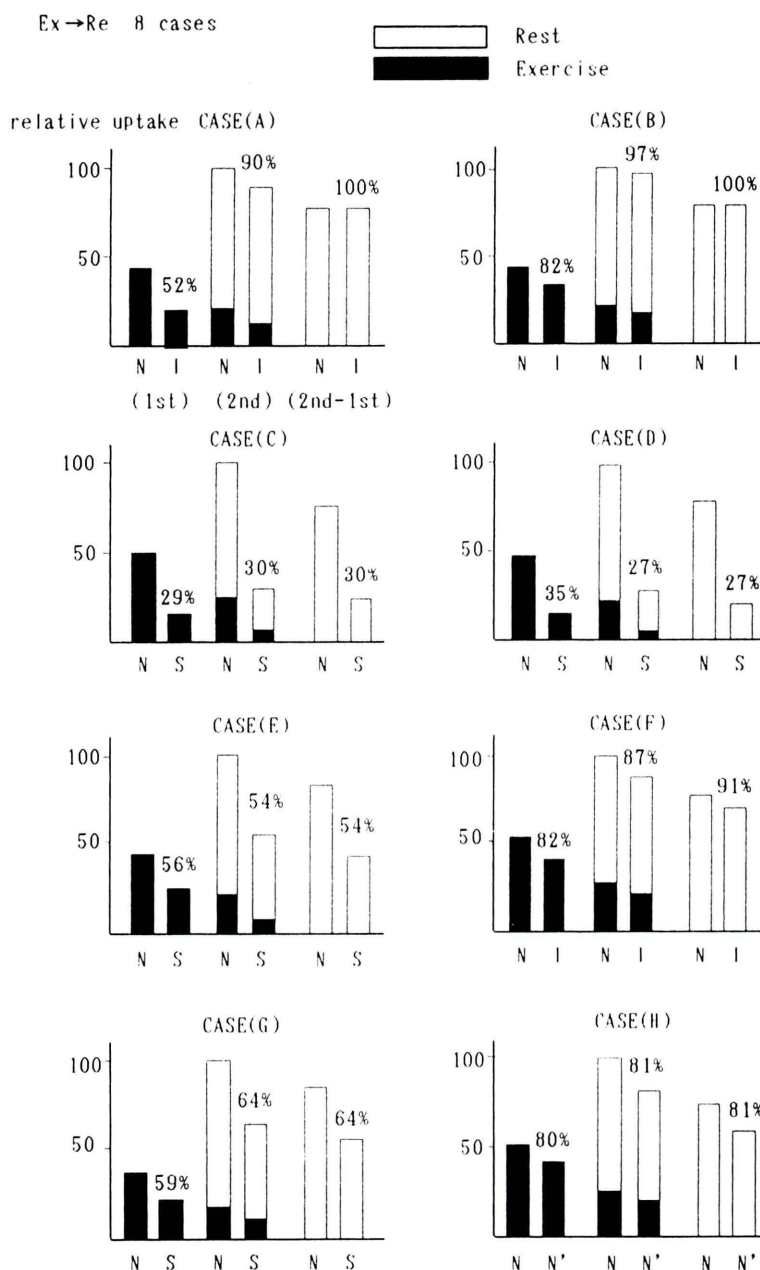


Fig. 2 Relative myocardial tracer uptake of 8 patients in the stress/rest protocol. Myocardial tracer uptakes in the sites were expressed in the axis of ordinate normalizing that in the normal site in the second study to 100. N, N': normal site, I: ischemic site, S: infarcted site (scar), 1st: Uptake in the first study, 2nd: Uptake in the second study (before subtraction), 2nd-1st: Uptake of the tracer injected in the second study (after subtraction). Numbers mean the lesion to normal uptake ratio (%). Calculation methods and interpretation of the figure are described in the text.

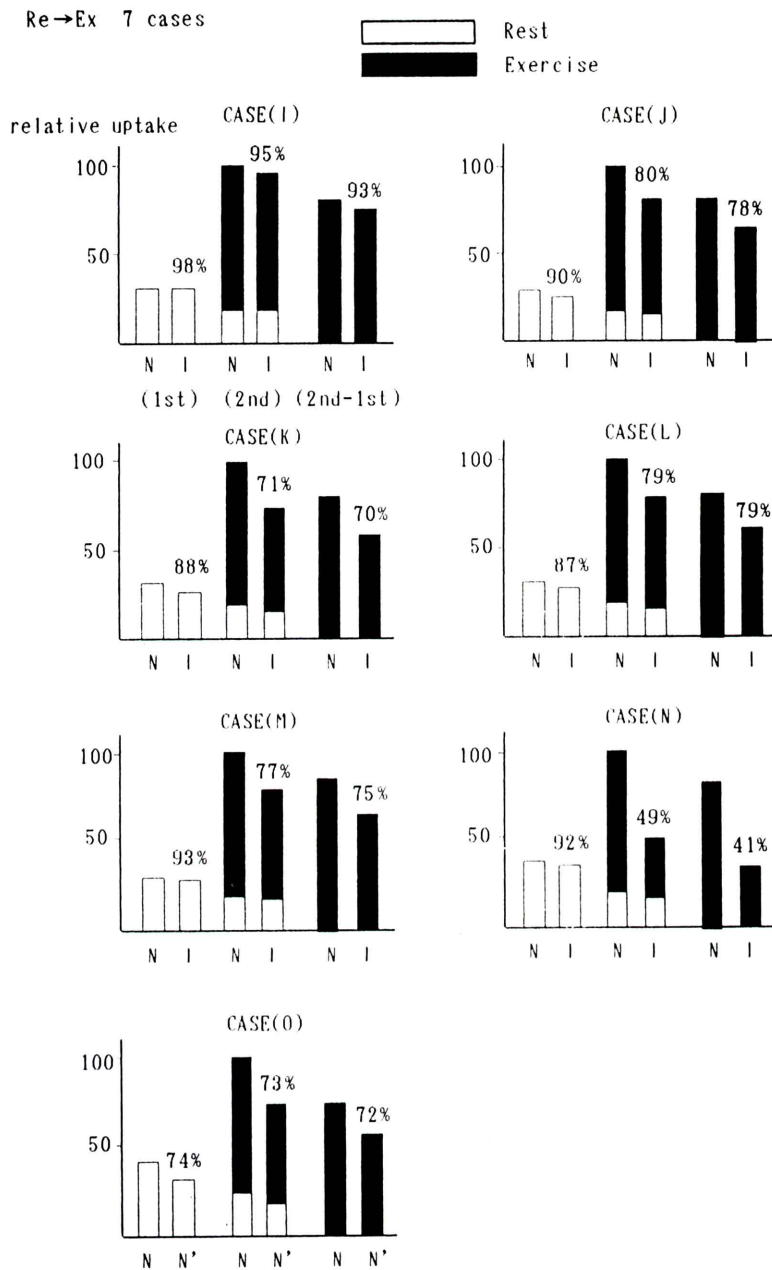


Fig. 3 Relative myocardial tracer uptake of 7 patients in the rest/stress protocol. Descriptions are same in Fig. 2.

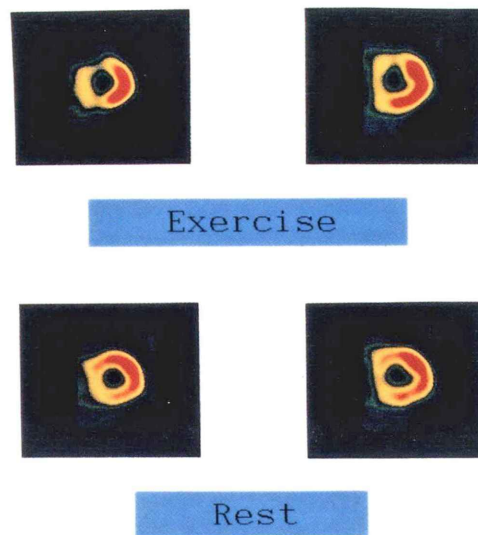


Fig. 4 Short axial SPECT images of case (A).
Marked decreased uptake in antero-septal wall is observed in the stress study.
Filling-in is not complete in the rest study.

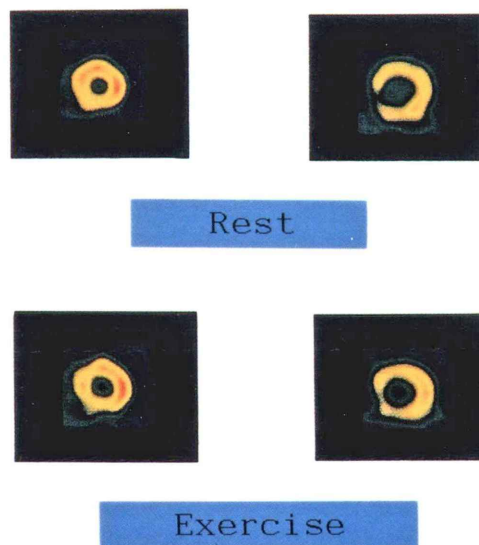


Fig. 5 SPECT images of case (I).
Coronary arteriography revealed 90% stenosis in LAD #6. Decreased uptake and filling-in are not remarkable.

見より 1 回目, 2 回目の双方で見られる後中隔・下壁の集積低下は吸収の影響によるアーチファクトと考えられた。

症例 (I) の 1 回目, 2 回目検査時における SPECT 像を Fig. 5 に示す。安静時検査を先行し, 心臓カテーテル所見で左前下行枝 #6 に 90% 狭窄が見られた。前下行枝領域の虚血はわずかで視覚的には判断が困難であった。定量的には前壁における L/N 比は 1 回目が 98%, 減算前の 2 回目が 95%, 減算後の負荷時投与のみによる分では 93% と推定された。

IV. 考 察

tetrofosmin 心筋血流シンチグラフィの負荷時, 安静時検査を同日に施行するにあたり, そのプロトコル決定には画像に影響する様々な因子を考慮しなければならない。

まず画質の面ではすでに報告したように負荷時の方が安静時よりもバックグラウンドとなる腹部臓器への集積が少ないものの³⁾, 負荷時と安静時で心筋像の画質に大きな差がなかった。したがって負荷時, 安静時検査のバックグラウンド集積の差が心筋像の画質に及ぼす影響はあまり大きくないものと考えられる。よって同日 2 回投与群 15 例において, 負荷時検査先行の場合には安静時検査の画質がすぐれ, 安静時検査先行の場合には負荷時検査の画質がすぐれる傾向が見られたのは蓄積放射能の差によるところが大きいものとする。ただし今回検討したすべての画像で画質は excellent または good であり良好な画像が得られた。

同日投与の場合初回に投与した tetrofosmin の心筋残存が 2 回目の検査に与える影響を検討するためには, RI の心筋からの減少率を求める必要がある。減少率は心筋からの tetrofosmin の洗い出しおよび ^{99m}Tc の物理的減衰を考慮し, 同一症例で経時的に 2 度の撮像を行った際の SPECT 像の心筋部に設けた ROI 内のカウントの減少率から求めた。減少率を静注直後からのカウントをもとに求める場合には一次指数関数近似よりも two compartment model による近似の方がすぐれては

いるが, 本研究では初回の撮像開始が静注後 1 時間程度経過しているため, two compartment の初期相の影響はあまり大きくないものと仮定して一次指数関数近似を用いた。正常部, 虚血部, 梗塞部で減少率に統計的に有意な差はなかったが, 梗塞部では症例による減少率のばらつきが大きく, 今後さらに多くの例での検討が必要と考える。また, 症例と心筋部位に対応をつけて検定を行うと (paired t), 負荷時の減少率の方が安静時よりも大きい傾向にあった ($p < 0.05$)。

全症例で投与量は統一したものの単位ピクセルあたりのカウント数は同じ正常部位であっても症例により異なったため, 2 回目検査での初回投与の影響を評価する際に, 2 回目検査時での正常部位のピクセルあたりのカウントを 100 として各部位のカウントを相対的に示した (Figs. 2, 3)。運動負荷時には心筋血流が増加するために初回検査時の心筋への集積は負荷時検査先行の方が多かったが, 前述のように運動負荷時の方が安静時よりも心筋からの洗い出しが速いために, 2 回目の検査時のカウントのうち初回投与の RI 残存が占める割合については負荷時検査先行と安静時検査先行との間で大きな差はなかった。この割合はグラフ上では A'_{1st}/A_{2nd} に相当し, 多くの症例で 20–25% 程度であった。

実際に臨床診断を行う上では正常部の集積に対する病変部の集積の割合 (L/N 比) をもとに視覚的に, あるいは定量的に検討することが多い。初回投与の RI 残存が診断に及ぼす影響を評価するにあたり, 減算前の 2 回目検査時の L/N 比と減算後の 2 回目に投与された RI のみによる集積から求めた L/N 比との差が一つの目安になる。つまりこの差が少ないほど初回投与の RI 残存の影響が少ない。心筋梗塞症例 (C), (D), (E), (G) や正常例 (H), (O) ではこの相違は有意ではなかったが, 症例 (A), (N) のように負荷時においてのみ著明な L/N 比の低下をきたす虚血例では相違を生ずる。临床上これが問題となるのは安静時検査先行の症例 (N) よりも負荷時検査先行の症例 (A) であると考えられる。なぜならば症例 (A) において, 減算後の

安静時投与の RI のみの集積では N (正常部), I (虚血部) はほぼ同カウントで壊死や安静時虚血をおこしている心筋は存在しないはずであるが, 減算前の 2 回目検査時では N に対して I のカウントは 90% で, viability の過小評価が生じているからである。これに対して症例 (N) での L/N 比は, 減算を行えば負荷時 41%, 安静時 92%, 減算を行わなければ負荷時 49%, 安静時 92% で, いずれの場合も著明な虚血の所見であり, 虚血の過小評価は臨床にあまり問題とならない。

シンチグラム上, 虚血の程度は病変部位の L/N 比の負荷時と安静時の間での改善の程度で評価する。したがって, 初回投与の残存の影響を評価する際のもうひとつの目安として, 負荷時と安静時の間での L/N 比の改善度が減算を行った場合と行わない場合とでどれほど違うかということがある。つまりこの違いが少ないほど初回投与の RI 残存の影響が少ないことになる。症例 (I) に着目すると, 減算前の 2 回目検査時の L/N 比は 95%, 減算後の 2 回目の投与のみによる L/N 比は 93% でその差は約 2% のみであるが, 1 回目の安静時検査 (L/N 比 98%) との間で L/N 比の改善の幅が少ないためにこの 2% が無視できなくなる。すなわち, 初回投与の RI 残存の影響を受けて虚血の程度が過小評価されていることになる。この虚血の過小評価は症例 (N) の場合とは異なり, 虚血の有無の判定に影響を及ぼすおそれがあるため, 臨床に問題になると考えられる。

負荷時検査を先行した場合には負荷時の RI 摂取率が健常部の 50% 程度以下の著明な虚血例で (症例 (A)), 安静時検査を先行した場合には健常部に対する摂取率の負荷時から安静時の改善が数% 程度の軽度の虚血例で (症例 (I)), 初回投与の RI 残存が 2 回目検査に及ぼす影響を無視できない例が存在した。そこで検査間隔をよりあけるか, 1 回目と 2 回目の投与量にさらに差をつけることが望ましいと考えられるが, 検査スケジュールの問題を考え併せると前者よりも後者の方がとりやすい方法であろう。この際に患者の被曝を考慮し, 1 回目と 2 回目の投与量の合計を増やすことなく

投与量に差をつけなければならない。すなわち, 1 回目の投与量を減じて 2 回目の投与量を増やすことになるので初回投与の RI 残存の影響は減るが, 初回検査時の画質の劣化が問題となってくる。隔日投与方法で検査を行った例ではあるが, 296 MBq に投与量を減じてみてもわれわれの施設では良好な心筋像が得られ, 初回投与量を 296 MBq, 2 回目の投与量を 814 MBq 程度としても問題ないのではないかと思われた。ただしこの点についてはより多くの症例での検討が必要である。

^{99m}Tc-MIBI の同日 2 回投与プロトコルについて報告している Heo らは MIBI の同日 2 回投与を行った際に, 心筋梗塞症例では負荷時, 安静時検査のどちらを先に行っても診断能に相違はないが, 虚血の検出能については安静時検査先行の方がすぐれるとしている⁴⁾。これは安静時検査先行では安静時の血流そのものを反映した安静時画像が得られることと, 負荷時検査の投与量が多いために負荷時の血流異常が検出し易いことによるというものである。この報告では初回の投与量が 185–296 MBq, 2 回目の投与量が 555–925 MBq であり, われわれのプロトコルよりも前後の投与量の差が大きい。したがって MIBI の心筋停留性が tetrofosmin よりも高くとも⁵⁾, 初回投与の RI 残存の影響が少なく, むしろ投与量の差による画質の差が診断に及ぼす影響が大きくなる。Taillefer らも初回と 2 回目の投与量を 1:3 程度として, 安静時検査の後に負荷時検査を施行して同日 2 回投与を行った後, 日をかえて負荷時検査のみを 370 MBq の投与量で行うことにより, 同様の検討を行って同日 2 回投与法の有用性を示している⁶⁾。しかしこの報告では, 負荷時検査を先行した際の初回投与の RI 残存が 2 回目の安静時検査に及ぼす影響の評価を行っていない。

一方で負荷時検査先行のプロトコルは, 臨床所見より冠動脈疾患の可能性が低いと考えられる症例には有用であるとする報告がある。これは負荷時の心筋局所の相対的集積低下がないかあるいは軽度であれば 2 回目の安静時検査所見に及ぼす影響が少なく, しかも負荷時検査を施行した時点

で明らかに異常所見がないことが判明した際には、安静時検査を省略することが可能であるという根拠による^{7,8)}。

以上よりわれわれの行った初回と 2 回目の投与量を 1:2 とし投与間隔を 3 時間とするプロトコールにおいては、初回到投与した RI の残存が 2 回目の検査に及ぼす影響を無視できない場合が一部であった。またこの方法では、負荷時検査先行と安静時検査先行のどちらがすぐれているかは症例により異なり、一概には言えないものと考えられた。したがって、同日 2 回投与法を行う場合には、検査間隔をよりあけるか、初回と 2 回目の投与量にさらに差をつけるのがよいと思われる。前後の投与量に差をつけるほど初回投与の RI 残存の影響が減る反面、初回検査時の画質の劣化を生ずると考えられ、この場合には安静時検査を先行とした方が負荷時検査の投与量を多くでき、結果的に負荷時の血流異常が検出し易くなる可能性がある。どの程度投与量に差をつけるかについては、初回検査時の画質との兼ね合いにおいて投与量を変えてのさらなる検討が必要である。また、安静時検査先行では虚血の過小評価が問題となり、負荷時検査先行では viability の過小評価が問題となるという結果から、症例により検査順序を変える方法も考えられる。つまり冠動脈疾患の有無を問題にするスクリーニング検査では負荷時先行で、血行再建術の適応を決めるような場合には安静時先行の検査順序で行う方法である。

V. 結 語

tetrofosmin の同日 2 回投与における検査プロトコールについて検討した。初回検査時の投与量を 370 MBq、2 回目検査時の投与量を 740 MBq、検査間隔を 3 時間としたところ、2 回目検査時のカウントの 20-25% 程度は初回投与の残存によるものと判明した。負荷時検査先行の場合には著明な虚血例で、安静時検査先行の場合には軽度の虚

血例で初回投与の RI 残存が 2 回目検査に及ぼす影響を無視できなかった例が存在した。同日 2 回投与法を行う場合には上記のプロトコールよりも検査間隔をあけるか、初回検査時の画質を損わない範囲で初回投与量を減じて 2 回目の投与量を増やすのが望ましいと考えられた。

稿を終えるにあたり、tetrofosmin を提供していただいたアマシャム株式会社に深謝いたします。

文 献

- 1) 久保敦司: ^{99m}Tc 標識放射性医薬品による心筋イメージング, 久田欣一編集, 画像医学プログ्रेसシリーズ 2, 脳・心臓の核医学 SPECT, 東京, 中山書店, 1992, pp. 145-157
- 2) 橋本 順, 久保敦司, 中村佳代子, 三宮敏和, 橋本省三, 岩永史郎, 他: ^{99m}Tc-tetrofosmin による心筋血流イメージングの臨床的評価. 日本医学放射線学会誌 53: 1063-1069, 1993
- 3) 久保敦司, 中村佳代子, 橋本 順, 三宮敏和, 岩永史郎, 橋本省三, 他: 新しい心筋血流イメージング剤 ^{99m}Tc-PPN1011 の第 1 相臨床試験. 核医学 29: 1165-1176, 1992
- 4) Heo J, Kegel J, Iskandrian A, Cave, V, Iskandrian BB: Comparison of Same-Day Protocols Using Technetium-99m-Sestamibi Myocardial Imaging. J Nucl Med 33: 186-191, 1992
- 5) 久保敦司, 中村佳代子, 三宮敏和, 清水正三, 橋本省三, 岩永史郎: ^{99m}Tc-MIBI の第 1 相臨床試験. 核医学 28: 1133-1142, 1991
- 6) Taillefer R, Gagnon A, Laflamme L, Gregoire J, Leveille J, Phaneuf D-C: Same day injection of methoxy isobutyl isonitrile (hexamibi) for myocardial tomographic imaging: Comparison between rest-stress and stress-rest injection sequences. Eur J Nucl Med 15: 113-117, 1989
- 7) Leppo JA, DePuey EG, Johnson LL: A Review of Cardiac Imaging with Sestamibi and Teboroxime. J Nucl Med 32: 2012-2022, 1991
- 8) Worsley DF, Fung AY, Coupland DB, Rexworthy CG, Sexsmith GP, Lentle BC: Comparison of stress-only vs. stress/rest with technetium-99m methoxyisobutylisonitrile myocardial perfusion imaging. Eur J Nucl Med 19: 441-444, 1992

Summary

Rest and Stress Myocardial Perfusion Imaging on the Same Day with Two Injections of ^{99m}Tc -tetrofosmin

Jun HASHIMOTO*, Atsushi KUBO*, Kayoko NAKAMURA*,
Toshikazu SAMMIYA*, Shiro IWANAGA**, Keiko UNO**,
Hiroshi NISHIMURA**, Eiichi TAKAHASHI**, Hideo MITAMURA**,
Shunnosuke HANDA** and Satoshi OGAWA**

**Department of Radiology, **Department of Internal Medicine, School of Medicine, Keio University*

^{99m}Tc -tetrofosmin myocardial perfusion imagings under different protocols were performed at rest and stress on the same day. In the stress/rest protocol, the exercise study was carried out first, and then the rest one followed. Eight patients were involved in the stress/rest protocol. Seven patients were examined in the reverse, rest/stress protocol. In any protocols, the injection interval was 3 hours, and injection doses in the first and second studies were 370 MBq and 740 MBq, respectively. Myocardial counts were obtained by placing region of interest over the myocardial walls in short axial SPECT images.

Based on myocardial counts from the first injection and the wash-out rate of tetrofosmin, we

calculated, at the second imaging, counts caused from the first injection. Approximately 20–25% of counts in the second study were found to be caused from the residual radiotracer. The residual radiotracers affected the interpretation of imagings of two patients we examined: one with marked reversible ischemia examined in the stress/rest protocol and the other with mild ischemic change examined in the rest/stress one. Our results suggested that some modifications of studies, such as the increase in the injection intervals or the reduce of the first-to-second dose ratio, might be necessary to conduct the same day protocols.

Key words: ^{99m}Tc -tetrofosmin, SPECT, Same day protocol.