

—短 報—

負荷先行型心筋血流シンチにおける安静時開始時間の検討

常丸 武敏 大和田 慎也
菅野 洋平 永井 克昭

北海道社会事業協会帯広病院画像診断科

Examination at the Start Time of Rest Scan in Stress Preceding Myocardial Perfusion Imaging Using ^{99m}Tc -Tetrofosmin

Taketoshi TSUNEMARU, Shinya OWADA,
Yohei KANNO and Katsuaki NAGAI

Department of Image Diagnosis, Social Welfare Corporation Hokkaido Social Worker Society Obihiro Hospital

(article received : Oct 31, 2006)

Key words : Start time of scan, ^{99m}Tc -Tetrofosmin, Myocardial perfusion imaging

1. はじめに

当院における負荷シンチのプロトコルは ^{99m}Tc -Tetrofosmin を用いて、負荷時 296 MBq、

安静時 740 MBq (投与比 1 : 2.5) の負荷先行型で行っている。3 時間後に安静時撮影を行っているが、それ以前に安静時撮影を行った場合どのような結果になるのかファントムを用いて評価をした。今回は臨床で使用している 76 度収集で行い、回旋枝 (4 時方向) に虚血変化を起こした場合について検討した。

2. 方 法

2-1. 対象および方法

検討対象は、**Fig. 1** に示す心筋ファントム (RH-2 型 : 京都科学社) で心筋内腔容積はそれぞれ 118 ml, 20 ml そして 22 ml の合計 160 ml の 3 室分離構造となっている (**Fig. 2**)。このファントム内腔の封入放射能濃度については、負荷時 (1 回目 SPECT) で 0.031 MBq/ml (296 MBq 投



Fig. 1 RH-2 型

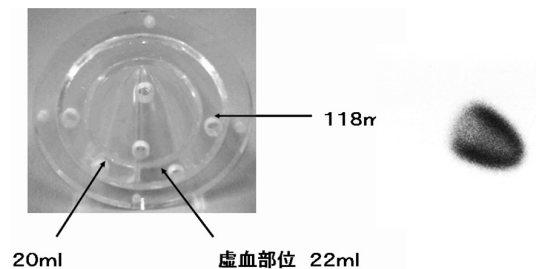


Fig. 2 RH-2 型

負荷先行型心筋血流シンチにおける安静時開始時間の検討（常丸，他）

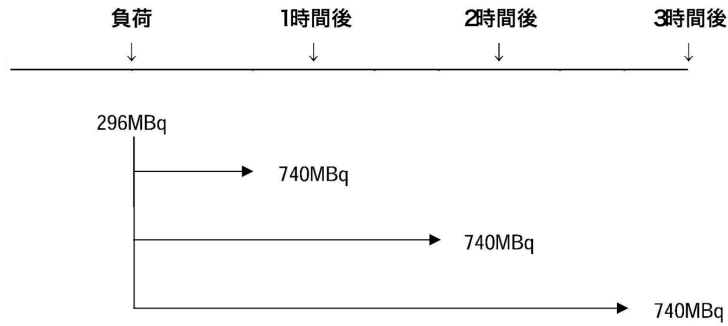


Fig. 3 実験に用いたタイムスケジュール

与の1.7%集積を想定)を,安静時(2回目SPECT)で0.079 MBq/ml(740 MBq投与で同様の集積)とした。ただし,2回目SPECTの撮影時点では,先行して施行した負荷時の投与薬剤の影響を考慮した放射能濃度を添加した。つまり,負荷時の撮影時期と安静時の撮影時期の間隔を1時間,2時間そして3時間後を設定した場合(Fig. 3),添加する放射能濃度は, ^{99m}Tc の半減期6.01時間を用いた減弱補正により算定した(Table 1)。そして健常心筋を想定した場合,3つの内腔を同一濃度とし,虚血心筋の想定では,22 mlの内腔を他の内腔濃度の約半分(0.015 MBq/ml)に設定した。

使用装置は2検出器型ガンマカメラ(E.CAM:東芝メディカル)で,両検出器の配置はトランケーション・エラーを考慮した76度狭角設定を採用した。

SPECT収集条件は,マトリクスサイズ64×64,1.23倍の拡大収集(7.8 mm/pixel)で1方向あたり20秒の合計で36方向より自動近接機構を作動させ収集した。

再構成条件は,前処理フィルタとして Butterworth (order: 8, cut-off frequency: 0.32 cycle/pixel)をFiltered Back Projection method (FBP

法)の再構成関数としては Ramachandran を用いた。なお,今回の検討では減弱・散乱補正および肝臓部からの放射能濃度の影響は考慮しなかった。

2-2. 評価方法

画像再構成により得られた断層像のうち,短軸断層像をUpper level 105%, Lower level 10%のグレイスケール(Square)で表示して視覚的に評価した。更に,心筋心尖部から6スライス目の画像

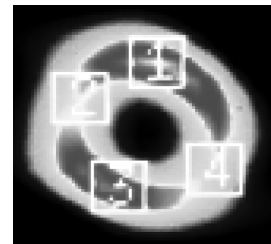


Fig. 4 ROI 設定箇所

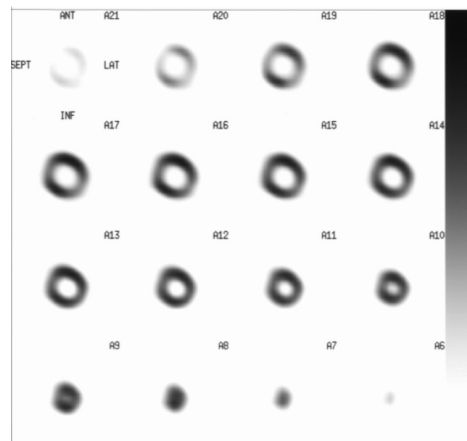


Fig. 5 正常ファントム

Table 1 負荷時心筋ファントム内封入放射能濃度0.079 MBq/mlに添加する安静時撮像用の放射能濃度の比較

	1時間後 (0.891)	2時間後 (0.794)	3時間後 (0.708)
健常部 0.031	0.028 MBq/ml	0.025 MBq/ml	0.022 MBq/ml
虚血部 0.015	0.013 MBq/ml	0.012 MBq/ml	0.011 MBq/ml

に対して、①前壁、②前壁中隔移行部、③下壁そして④側壁下壁移行部の合計4部位 (Fig. 4) に関心領域 (region of interest: ROI) を設定しその集積放射能濃度を得た。そして虚血領域として設定した④側壁下壁移行部の値に対する①と③との比をそれぞれ算出した。更に画像解析装置 (GMS5500UI: 東芝メディカル) を用いて1時間、2時間そして3時間後の負荷時、安静時そし

て負荷時—安静時の circumferential profile analysis を行った。

3. 結 果

3-1. 視覚評価

Fig. 5 は76度収集で撮影を行った正常ファントムである。76度収集の欠点である10時4時方向に、やや集積低下が見られる。この集積低下が見

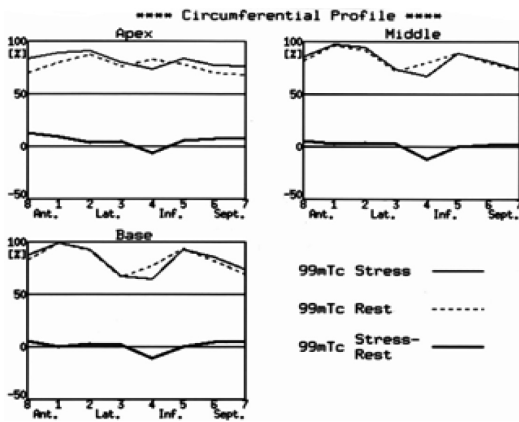


Fig. 6 虚血ファントム

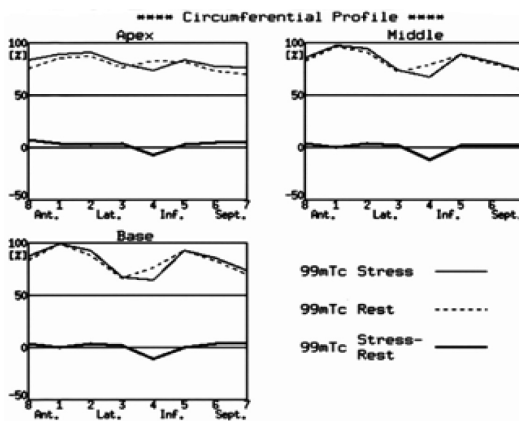
Table 2 4箇所を設定したROI内平均カウントとその比

	最高カウント	①	②	③	④	④/①	④/③	④/②
正 常	1,290.27	1,003.92	758.38	903.21	692.11	0.69	0.77	0.91
負荷50%	1,065.09	852.10	667.93	804.60	507.07	0.60	0.63	0.76
1時間後	3,010.75	2,362.44	1,765.16	2,187.18	1,512.85	0.64	0.69	0.86
2時間後	2,970.15	2,315.81	1,740.60	2,158.28	1,497.38	0.65	0.69	0.86
3時間後	2,894.87	2,284.86	1,641.93	2,091.97	1,483.49	0.65	0.71	0.90

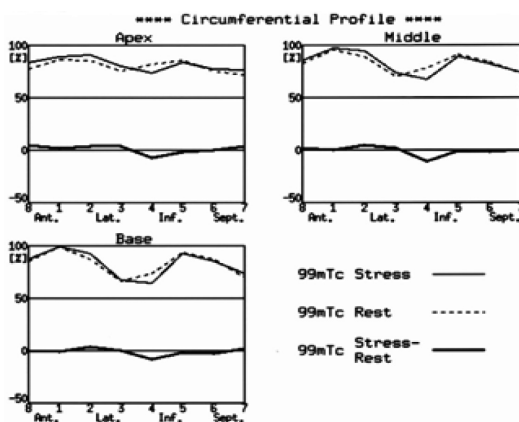
られる4時方向に虚血部位を設定した。実際の被写体画像では胸厚があるため、10時4時方向にこれほど集積低下は見られない。Fig. 6の左側上段



1 時間後 50%



2 時間後 50%



3 時間後 50%

Fig. 7 Profile カーブ

が負荷時の画像である。側壁下壁移行部において、この画像と1時間後・2時間後・3時間後の画像をそれぞれ比べると、視覚的に差が見られる。また1時間・2時間・3時間後の画像間ではほとんど変化が観察されなかった。

3-2. 定量的評価

Table 2の④が虚血部位である。正常において10時4時方向にやや低集積を示すので、正常部位の前壁と、下壁を用いて、虚血部位との比で、検討した。負荷時と比べてみると、1時間以降から3時間まではほとんど差は見られなかった。

Fig. 6のsegment 3～5の領域が虚血部位であるが、1時間以降から3時間までは、顕著な差は認められなかった。

4. 考 察

虚血評価における安静時開始時間については、正常ファントムとの差が少ない1時間後からでも可能であると思われるが、微小の虚血においては負荷時の残存RIが特に問題になると恐れ注意が必要である¹⁾。ジビリダモール負荷で虚血領域において負荷後1時間でも血流の相対分布の異常が残存すると言う報告²⁾もなされていて、1時間後の開始では問題になる。

また左回旋枝領域においては他の領域より検出率が低い傾向であると言う報告³⁾がなされていて、76度収集では左回旋枝領域に正常でもやや低い集積像を示すので、特に注意を払う必要がある。

今回撮影を行った条件については、投与後直後の設定であり、肝集積が入っていない状態である。実際には投与後30分以降からの撮影であるので、さらに虚血部位との差が出ると思われる。施設によって、人的装置の問題でタイムスケジュールが違うと思われるが、負荷を行った患者の状況、結果などを考慮して安静時投与開始時間を検討するべきだと考える。

5. ま と め

同一領域にROIをとり、正常ファントムと虚血ファントムの負荷時、安静時を比較した結果、負荷時では側壁下壁移行部の前壁、下壁に対する比に差が見られたが、1時間・2時間・3時間後

の安静時では、その差が解消されていた。また時間が経過するにつれて、その差が減少した。

参考論文

- 1) 橋本 順, 久保敦司, 中村佳代子, 他 : 99mTc-tetrofosimin 同日 2 回投与法における検査プロトコルの検討. 核医学, **30**(10) : 1191-1200, 1993
- 2) 工藤 崇, 羽田龍彦 : 冠動脈患者における

Dipyridamole 薬物負荷による心筋の生理学的変化
#2 Dipyridamole 負荷後 1 時間における心筋血流の絶対値および相対分布の変化, 研究所報告2003, 滋賀県立成人病センター研究所

- 3) 西村恒彦, 植原敏勇, 林田孝平, 他 : 運動負荷心筋スキャンによる虚血の検出およびその重症度評価—肺野の 201TlCl 集積, washout rate の併用による—, 核医学, **22**(4) : 467-474, 1985