

Post injection transmission scan PETによる 心筋欠損サイズの定量性の評価 —ファントムによる検討—

米山 達也,* 利波 紀久,* 松成 一朗***
久田 欣一,** Stephan G. Nekolla****

生存心筋の診断において、¹⁸F-FDGを用いた心筋糖代謝PETはあらゆる診断法の中で最も信頼性の高いものの一つと考えられている。しかし、¹⁸F-FDG PETは検査時間が長時間にわたり、またPETは限られた施設でしか利用できないなどの問題点があった。そこで、新しい方法(post injection法)としてtracerを静注した後にtransmission scanを行えば検査全体の時間を短縮することが可能となり、PETスキャナー内にいる時間も大幅に短縮されるため被験者にかかるストレスが軽減し、検査効率も大幅に向上する。しかし、post injection法による心筋の欠損サイズの定量評価における信頼性については十分検討されていない。本研究の目的は、ファントムを用いてpost injection法により計測された欠損サイズの定量性を評価することである。

〔方法〕

ファントム

骨、縦隔、肺、肝臓、心臓の入った胸部ファントムを用いた(図1)。emission sourceとして¹⁸Fを用い、左室心筋部を400kBq/ml、縦隔を40kBq/ml、左心室および右心室内腔、肝臓を160kBq/mlとした。貫通性心筋梗塞を見立てて、心筋ファントムの左室心筋部に左室心筋部容量の2~60%のプラスチックを封入し、左室前壁に欠損があるものを6モデル、下壁に欠損があるものを6モデル作成した。

収集条件

全身用PETスキャナーAdvance(GE社, USA)を用いた。空間分解能は断面方向で半幅値3.8mm、体軸方向で半幅値4.0mmであった。transmissionの線源には⁶⁸Geを用いた。

emission dataを10, 40, 160, 640秒で収集し、引き続きtransmission dataを640秒で収集した。その後、1, 2, 3, 4半減期経過時に同様の収集を行い、一連の作業を合計5回行った。これにより左室心筋の放射性薬剤の濃度は、400kBq/mlから各半減期ごとに

200kBq/ml, 100kBq/ml, 50kBq/ml, 25kBq/mlへと経時的に変化したことになり、正確な放射性薬剤の濃度を得ることができた。翌日の11半減期経過時にtransmission dataを640秒で収集し、これをpre injection法のtransmission dataとした。

画像再構成

Hannフィルタによるフィルタ逆投影法を用い、拡大率は1.57倍、マトリックス128×128、ピクセルサイズ2.73mmで行った。

画像解析

極座標を用い半定量的に解析した。心筋欠損部の定量的評価を行う上で、左室心筋全体における最大カウントの30, 40, 50, 60, 70, 80%に閾値を設定し、最適な閾値の検討を行った。

最適な閾値を決定した後、post injection法により計測された欠損サイズをpre injection法の欠損サイズおよび実際の欠損サイズと比較した。

統計解析

各測定値の平均値の差の検定にはpaired t-testを用いた。また各測定値の関係は最小自乗法による1次回帰を用い、Pearsonの相関係数を算出した。危険率は5%未満をもって有意とした。

〔結果〕

心筋欠損部の定量的評価を行う上で最適な閾値は、50%に設定した場合であった(図2)。Post injection transmission法およびpre injection transmission法により算出した欠損サイズは、ファントムから直接計測した心筋欠損サイズと高い相関を示し(図3)、pre injection transmission法とpost injection transmission法の間で心筋欠損サイズの定量性に関して大きな違いは認められなかった(図4)。

〔結論〕

Post injection法はpre injection法と同様に心筋の欠損サイズを正確に計測できるものと考えられる。よって、post injection法を用いることにより検査全体の時間を短縮することが可能となり、PETスキャナー内にいる時間も大幅に短縮されるため、被験者にかかるストレスの軽減、被験者の位置ずれの改善、検査効率の向上などのことが可能となる。

*金 沢 大 学 核医学科

**先端医学薬学研究センター

***ミュンヘン工科大学 核医学科

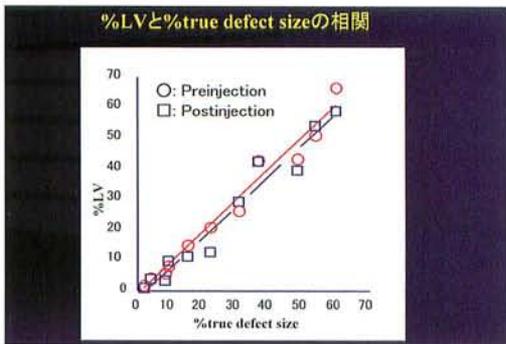


▲ 図1

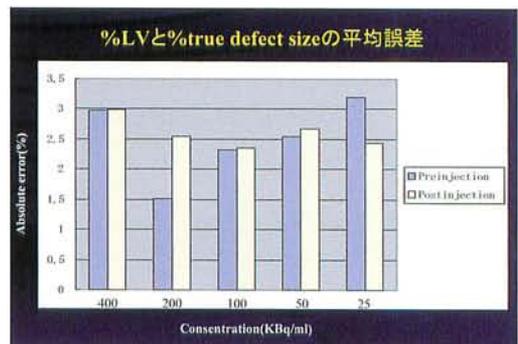
最適閾値の検討

Threshold(%)	Slope	Intercept	Correlation coefficient	Absolute error
30	0.90	-3.43	0.98	3.82±2.84
40	0.91	-2.70	0.98	3.37±3.05
50	0.92	-1.68	0.98	3.13±3.54
60	0.91	-0.25	0.98	3.20±4.07
70	0.93	0.55	0.98	3.88±4.36
80	0.91	5.32	0.97	7.70±6.14

▲ 図2



▲ 図3



▲ 図4