

学位授与番号	医博甲第1483号		
学位授与年月日	平成13年4月30日		
氏名	米山達也		
学位論文題目	陽電子放出断層撮影法と単光子放出断層撮影法による心筋梗塞サイズの定量性に関する基礎的検討		
論文審査委員	主査	教授	利波紀久
	副査	教授	渡邊剛
		教授	松井修

内容の要旨及び審査の結果の要旨

フッ素18 (^{18}F) 標識フルオロデオキシグルコース (fluorodeoxyglucose, FDG) を用いた陽電子放出断層撮影法 (positron emission tomography, PET) による心筋検査において、 ^{18}F -FDGの投与前に吸収補正のためのトランスミッションデータ収集を行う従来法 (前投与法) は検査が長時間となる問題点がある。検査時間を短縮するために ^{18}F -FDGの投与後にトランスミッションデータを収集する方法 (後投与法) も考えられるが未だ方法は確立されていない。また2次元収集に加えて高感度3次元収集PETが可能であるが定量性についての検討は不十分である。さらに近年 ^{18}F -FDG検査で単光子放出断層撮影法 (single photon emission computed tomography, SPECT) による収集法も開発されてきたが、その精度は十分検討されていない。そこで ^{18}F -FDG心筋画像の定量性を胸部ファントムを用いて2次元収集PET、3次元収集PETおよびSPECTを施行し検討した。データ収集時間と放射エネルギーを変化させて極座標表示により定量化し、心筋欠損容積の左室全体に対する割合 (% left ventricle, %LV) を算出した。心筋欠損評価のための最適閾値を決定後、欠損容積の計測値と真の欠損容積値 (真値) との%LVの相関を検討した。また、放射エネルギーが変化した場合に欠損測定値の定量性が保たれるか検討した。

PETおよびSPECTともに、欠損測定値と真値との誤差は閾値を50%に設定した場合に最小であり解析にはこの閾値を用いた。前投与法および後投与法により得られた心筋画像から算出した欠損測定値は真値と極めて良好な正の相関を示した (相関係数Rはいずれも0.99)。左室心筋の放射エネルギーを16倍まで変化した場合でも、前投与法および後投与法から得られた心筋欠損測定値は同等の定量性が保たれていた。また2次元収集と3次元収集PETとの比較では、左室心筋の放射エネルギーが高い場合は、両者とも欠損の測定値は真値と極めて良好な正相関を示した。しかし左室心筋の放射エネルギーが低量で短時間 (10秒) 収集を行った場合には2次元収集の測定誤差が増大し、最低放射エネルギー (25 kBq/ml) での測定誤差は2次元収集で15.5 %LVであったのに対し、3次元収集では2.5 %LVと定量性が保たれていた ($P=0.00093$)。また、SPECTの心筋画像から算出した欠損測定値は真値と極めて良好な正の相関を示し ($R=0.98$)、PETと同等の定量性 ($R=0.99$) を示した。したがって、本研究で採用した後投与法は前投与法と同等の定量性があり、放射エネルギーが低量であり短時間収集であっても、3次元収集を行えば定量性は保たれることが分かった。さらに最適な閾値を設定すれば心筋SPECT画像から算出した心筋欠損容積も2次元収集PETと比較して、同等の定量性が保たれると結論された。

本研究は、長時間検査や限られた施設でしか利用できないなどのPETの欠点を補うべく開発された技術が、心筋領域で十分実用になることを定量的に示した初めての研究であり、ポジトロン核医学の発展に寄与する重要な成果として評価された。