

## 学位論文要旨

### 〔 目的 〕

近年、核医学領域では検査画像より算出された定量値を用い、良悪性鑑別や治療効果判定が盛んに行われている。しかしながら、検査装置固有の部分容積効果、測定時における再現性の欠如および被験者の体動により、測定値の安定性が保てなくなり、結果として定量値の信頼性が低下する。本研究の目的は、 $^{18}\text{F}$ -FDG PET 検査、 $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT 検査、 $^{111}\text{In}$ -pentetreotide ソマトスタチン受容体シンチグラフィ (somatostatin receptor scintigraphy; SRS) における定量値算出の問題点を克服する安定した補正法に関する開発することである。

### 〔 方法 〕

$^{18}\text{F}$ -FDG PET 検査においては、肺病変を模擬したファントムを作成した。PET 収集は、ファントムを頭尾方向に動かした自由呼吸と静止状態で行った。CT 撮影は、3 パターンの呼吸相で撮影し、CT 減弱補正に使用した。各 CT 減弱補正を適用したデータ駆動型呼吸ゲーティング (Data-driven respiratory gating; DDG) PET 画像において、Normalized mean square error (NMSE)、リカバリ係数 (Recovery coefficient; RC) および体積を求め、ミスマッチによる CT 減弱補正の影響を明らかにした。

$^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT 検査においては、Simple microsphere (SIMS)法 全自動入力関数決定プログラムを作成した。プログラムは、肺動脈ならびに肺への ROI を自動的に設定可能とした。自動 ROI から得られた肺のクリアランス Washout ratio (WR)、入力関数および局所脳血流値 (Regional cerebral blood flow; rCBF) を従来法と比較し、自動法の精度を明らかにした。

$^{111}\text{In}$ -pentetreotide SRS においては、エネルギーピークを選別し、かつ部分容積効果を補正した新たな定量値 (Indium uptake index; IUI) を算出し、臨床症例における Krenning score との関係性を明らかにした。

### 〔 結果/考察 〕

$^{18}\text{F}$ -FDG PET 検査において、呼気 CT を用いた PET 画像で NMSE は、0 に最も近い結果となった。また RCmax は、呼気 CT を用いた PET 画像のみ 1.0 を下回った。RCmean では、3 パターンの画像の中で、呼気 CT を用いた PET 画像の RCmean が最も 1.0 に近い値を示した。PET 画像と CT 画像の位置ずれが大きくなる場合、球体サイズに従い体積がより過小評価および過大評価した。

$^{123}\text{I}$ -IMP SIMS 法における全自動入力関数決定プログラムを用いた自動と手動 ROI による入力関数はほぼ同等であった。また、自動 ROI より算出された入力関数と手動 ROI より入力関数の間には、良好な相関が認められた ( $r = 0.96$ ,  $p < 0.01$ )。

$^{111}\text{In}$ -pentetreotide SRS におけるファントム実験での直径 17 mm の集積の IUI は、171 keV で 3.1%の過大評価、245 keV で 0.5%の過小評価であった。また臨床症例において、IUI と Krenning スコアの関係は sum で  $r_s = 0.805$  ( $p < 0.005$ )、171 keV で  $r_s = 0.77$  ( $p < 0.005$ )、245 keV で  $r_s = 0.84$  ( $p < 0.005$ ) であった。

### 〔 結論 〕

$^{18}\text{F}$ -FDG PET 検査、脳血流 SPECT 検査およびソマトスタチン受容体シンチグラフィにおける定量値算出の問題点を克服する安定した補正法を開発した。

これら 3 種類の核医学定量のための補正法に関する知見および成果を応用することで、他の核医学定量検査にも応用できる可能性が非常に高く、これまでの核医学定量の再現性ならびに精度向上に大きく貢献するものと考えられた。