

1. 核医学の技術進歩で変わる臨床の今と未来

1) 腹部領域における新たな技術・ トレーサーおよび今後の展望 —— SPECT 定量評価の臨床活用を中心に

市川 泰崇 三重大学医学部附属病院中央放射線部

SPECTによる生体内のさまざまな代謝・機能情報は、病期診断や治療方針の決定において重要な役割を果たしている。近年、SPECT/CT一体型装置が登場し、SPECTの機能情報とX線CTの形態情報を同一断面で観察できるようになり、より詳細な検討が可能となってきた。また、CT画像データを基に吸収補正を行うことができ、体内の放射能分布をより正確にとらえたSPECT画像が日常臨床で得られるようになってきている。SPECT定量評価には、こうしたSPECT/CT一体型装置などのハードウェアの発達に加えて、ソフトウェア面での発展も重要であるが、最近、いくつかのSPECT定量解析用ソフトウェアが開発されてきており、日常臨床でSPECT定量評価を行う環境が整いつつある。本稿では、当院で行っているSPECT定量評価法を紹介し、その臨床活用について腹部領域を中心に概説する。

SPECT 定量評価法

SPECTは各ボクセル内のカウントを画像化したものであるが、SPECT定量評価には、カウントを放射能濃度(Bq/mL)に変換するプロセスが必要である。カウントと放射能濃度が直線関係の場合、カウントに定数(cross calibration factor: CCF)を乗じることで、放射能濃度を算出できる。CCFは、ファントム実験を行って、既知の放射能濃度と実測されたカウントの関係から算出できるが、従来、CCFはSPECTの収集条件や画像再構成条件によって変化するため、定量的評価を行うためには、これら撮像条件を常に一定にする必要があった。

筆者らの施設では、SPECT定量解析ソフトウェアである“Q.Metrix”(GE社)を用いて、SPECT画像処理を行っている。Q.Metrixでは、ガンマカメラのシステム感度(cps/MBq)を、核種とコリメータの組み合わせごとにあらかじめ求めておくことで、再構成されたSPECT画像のボクセル値をトレーサーの放射能濃度に変換する。システム感度は、SPECTの収集条件や再構成条件が異なっても、核種とコリメータの組み合わせが同じであれば、同一のシステム感度値を用いることができるという利点がある。

こうしてSPECT画像から求められた放射能濃度は、投与量や被検者の体

重・身長などの情報を入力することで、standardized uptake value(以下、SUV)に自動的に変換・表示され、解析を行うことができる。こうした解析ソフトウェアを用いると、SPECT画像上に任意の関心領域を置いて、各領域のSUV_{max}やSUV_{mean}、全投与量に対する組織トレーサー集積率など、種々のSPECT定量的指標を容易に算出できる。

ファントムテスト

SPECT定量評価のファントム検証実験を当施設にて行ったので紹介する。使用ファントムは、「SPECTファントムJSP型」(京都科学社製)で、直径3cmの円筒形ロッドが7個配置された形状で、それぞれのロッドにさまざまな放射能濃度のトレーサー溶液(^{99m}Tc-GSA)を封入し、バックグラウンドに水を満たした条件下でSPECT撮像を行った(図1)。撮像は、SPECT/CT一体型装置である「Discovery NM/CT 670」(GE社製)を使用し、^{99m}Tc-GSA肝受容体シンチグラフィのSPECT収集条件にて行い、iteration数や散乱補正、吸収補正などの各再構成条件を変えて、再構成画像の解析を行った。その結果、iteration数を2~10の間で変化させても放射能濃度やSUVの計測値にほとんど影響は認めなかったが、散乱補正および吸収補正の有無は、SPECT上の放射能濃度計測値に大きく影響した。散