

心臓における FDG-SPECT 検査の基礎的検討

片渕 哲朗 西原 隆生 福地 一樹 村川 圭三
佐合 正義 西村 圭弘 岡 尚嗣 石田 良雄

(国立循環器病センター放射線診療部)

従来、SPECT 装置を用いたポジトロン核種の撮像は高エネルギーコリメータを用いた撮像が中心であったが、近年同時計数回路を用いた撮像が可能となってきた。今回われわれは、二検出器型ガンマカメラによる同時計数回路 (Dual Head Coincidence: DHC) の基本性能を測定し、超高エネルギーコリメータ (Ultra High Energy General Purpose: UHGP) および PET による方法と比較したので報告する。

SPECT 装置は ADAC 社 VERTEX PLUS を使用し、PET の測定は、SIEMENS 社 EXACT-47 を用いた。検討項目として、1) ラインソースによる分解能 (FWHM)、2) Hot・Cold spot 分解能ファントムによる視覚的分解能、3) 画像濃度の均一性、4) 計数率特性、5) 感度比、6) 偶発同時計数が画像に及ぼす影響について測定を行った。

分解能は、PET の性能評価法に準じて、空气中にフッ素溶液を満たしたラインソースで測定した。マトリックスが 256×256 の時の DHC の FWHM は 5.1 mm で中心から外側へ 5 cm、10 cm と移動しても変化は見られなかった。また FWTM は約 10.7 mm であった。128×128 マトリックスによる FWHM の比較では、PET が平均 5.1 mm、DHC が約 6 mm で DHC は PET に近い分解能を有していた。UHGP コリメータによる分解能は 14.8 mm と DHC の約 2.5 倍であった。また Hot・Cold spot 分解能ファントムによる視覚的評価では、UHGP コリメータでは 16 mm の Hot spot が確認できる程度にすぎなかったが、128 マトリックスの DHC 画像は 8 mm まで認識可能であった。256 マトリックスの場合は 6 mm のスポットまではっきり

と識別が可能で、これは PET 画像とほぼ同等の分解能を示していた。

均一性については、PET の性能評価法に準じて測定し、吸収補正を行わない場合の PET と DHC 画像は非常に類似したイメージとなった。UFOV の積分均一性は、DHC 13.6%、UHGP 18.0% であった。DHC の計数率の測定についてはガンマカメラの性能評価法に準じて、対向した検出器の中心に数量既知の点線源を置き、各放射エネルギーに対する計数率を測定した。放射エネルギーの増加に伴いカメラ全体のカウントは直線的に増加するが、DHC カウントは、約 21 MBq で最大カウント約 29 kcps に達し、それ以上放射エネルギーを増加しても DHC の count rate の変化は見られなかった。これは入射光子量が飽和して、不感時間に起因するものと考えられた。また DHC と UHGP コリメータ装着時との感度比では、DHC が UHGP の約 10 倍の感度を有していた。

DHC における偶発同時計数が画像に及ぼす影響は、様々な場合が想定できるが、今回は対象外の集積が視野近傍にある場合を考えた。この時の Projection 像のプロファイルカーブを調べると、視野外からの散乱線が混入し、集積のない場合に比べてコントラストの低下が明らかであった。また目的部位に近いほど、この影響は顕著になる傾向を示した。

今後、SPECT カメラを用いた同時計数法は普及していくと思われるが、その撮像方法は未だ確立していないのが現状である。したがって最適な画像を得るためには、われわれ技術者が一層の努力と研究を行う必要があるものと考えられる。