471. 三次元PET(GE Advance)の性能評価

Performance evaluation of a 3D PET(GE Advance)

福井医科大学医学部附属病院

福井医科大学高エネルギー医学研究センター

○杉本 勝也 ・ 小室 裕典

(Katsuya Sugimoto) (Hiroyuki Komuro)

定藤 規弘 ・ 米倉 義晴

(Norihiro Sadatou) (Yoshiharu Yonekura)

【目的】 三次元的PETデータ収集法(3D-PET)は検出効率を最大限に向上させた方法であるが、その特性を把握するために基本的性能を従来の二次元収集法(2D-PET)と比較検討した。

【方法】 PET装置はGE社製Advanceである。2D-PETはリング面外からの消滅放射線を除去するために厚さ1mm、長さ12cmのタングステン製のコリメーター(セプタ)を視野内に置いて行い、3D-PETではこれを自動的に視野外へ引き抜いて行った。用いた核種は ^{18}F で、NEMA規格を参考にNEMAファントムを用いて測定した。

【結果・考察】 3D-PETは2D-PETに比べ、より低い放射能濃度で急激に計数損失の割合(Fig.1)および偶発同時計数(Fig.2)が増加し、散乱フラクションは2D-PETの9.4%に対し、3D-PETが35.9%と増加した。しかし、散乱補正により十分な補正が可能であった(Fig.3)。これらのパラメーターを考慮に入れた雑音等価計数率(NECR)は3D-PETでは低放射能濃度域で2D-PETよりも高いNECRを示し、またより低い濃度でピークに達した。(Fig.4)。これは、S/Nの損失なしに1回あたりの投与量を減らすことが可能であることを示しており、正常被験者を対象とした、繰り返しが多い、脳賦活検査に有用である。このように、3D-PETは低放射濃度でのS/Nが良い点が第一の特徴である。

断面内分解能の検討で、3D-PETは軸方向視野の両端10スライスの断面内分解能が線形に歪む特性が認められた(Fig.5)。これは、軸方向視野の両端10スライスまでに含まれる、測定されない投影データを計算で作成して再構成する方法に起因すると考えられる。また、感度は軸方向視野中心(スライスNo.11-25)の範囲で2D-PETの約8倍の感度が得られるが、その両端では2D-PETの感度まで線形に低下した(Fig.6)。このように、軸方向視野両端における特性の変化が3D-PETの第二の特徴である。臨床では両端10スライスを重ね合わせてスキャンすることで、感度の歪みが補正されて、FDGによる短時間の3D全身撮影が可能である。

【結論】 3D-PETは優れた感度特性により投与量を減少できる利点があり、健常人を対象とする脳賦活検査やFDGによる全身検索などへの応用が期待される。しかし、散乱フラクションの増加や軸方向視野の両端における物理特性の変化など解決すべき課題も多く、今後、これらの特徴をふまえて、定量性の確保と臨床応用を検討する必要がある。

Fig.1 System Percent Dead time

Fig.2 System Count Rates

Fig.3 Accuracy of Scatter Correction

Fig.4 Noise-equivalent Count Rate

Fig.5 Transaxial resolution

Fig.6 Sensitivity