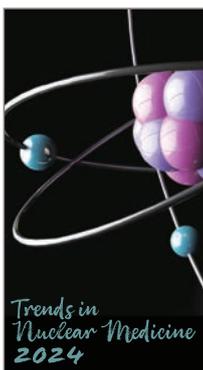


3. Total-body PETの技術的特徴と将来展望



特集2

核医学の最新動向

10年先を見据えた核医学技術

堀次 元気 シーメンスヘルスケア(株)分子イメージング事業部

本稿では、Siemens Healthineersのtotal-body PET/CT装置「Biograph Vision Quadra」*について紹介する。

Total-body PET/CT装置 Biograph Vision Quadra

2020年の欧州核医学会(EANM)で発表されたBiograph Vision Quadraは、「Biograph Vision」PET/CTの基盤である小型lutetium oxyorthosilicate (LSO)クリスタルとシリコン光電子増倍管(SiPM)検出器による高性能なtime-of-flight(TOF)時間分解能(228ps)に加え、体軸方向視野26cmのBiograph Visionの約4倍となる106cmの体軸方向視野を有し、頭頂部から大腿基部までを1ベッドで撮像することができる(図1, 2)。1ベッドでより多くの解剖学的構造を同時にとらえることができ、体全体のトレーサー動態を高密度でダイナミックに追跡することができる。分子イメージング研究で最も評価される重要な臓器をカバーしており、臨床だけでなくトランスレーショナルリサーチにも対応しやすいtotal-body PET/

CT装置である。TOFゲインは、直径20cmの想定で5.9倍、直径30cmでは8.8倍となり、実効的な感度が飛躍的に向上し、高signal to noise ratio(SNR)な画像を得ることができる。TOFと106cmという体軸方向視野によって、「Biograph mCT」の40倍、Biograph Vision 600の10倍の実効感度を達成し、投与放射量の大幅な低減や撮像時間の短縮が可能となる。さらには、3.2mm×3.2mm×20mmの小型LSOクリスタルにより、高分解能画像をも実現している。

図3は、1ベッドポジションで10分間撮像したリストモードデータから、15s, 30s, 1min, 2minとデータを切り出して再構成した画像である。全身15秒ときわめて短時間の撮像時間を想定したとしても、SNRが高く、かつ高分解能画像が得られていることがわかる。

実運用に合わせた設計

Biograph Vision Quadraは、図4に示すように、Biograph VisionやBiograph mCTと同じスペースで設置

可能である。導入時に部屋構造を大きく改修する必要がないことは、導入に当たって重要なポイントである。また、「SMART patient handling system」と呼ばれる寝台システムは、リニアモーター駆動による高精度な寝台駆動を実現し、動作時のたわみがゼロとなるよう専用にデザインされ、治療計画用CT装置の精度指針である米国医学物理学会(AAPM)TG-66¹⁾に準拠した設計となっている。

PET体軸方向視野と感度

図5に、PET体軸方向視野と相対感度の関係を示す。PET体軸方向視野が大きくなるにつれて感度は増加するが、100cmを超えると増加率は鈍化し、小さい被写体の場合、PET体軸方向視野が大きくなるにつれて感度の増加が減少する。106cmという体軸方向視野は感度と視野サイズのバランスが良い設計となっている。Biograph Vision Quadraでは、データ収集後にline of responseの最大受容角を変更することが可能で



図1 Biograph VisionとBiograph Vision Quadraの外観