

VIII 腹部領域における核医学のトピックと技術

1. 臨床編：腹部領域における核医学のトピック 4) シーメンス社製PET/CTの 最新技術を用いた腹部画像診断

岩渕 雄 / 富田 快 / 栗原 真帆 / 陣崎 雅弘

慶應義塾大学医学部放射線科学教室 (診断)

本稿では、シーメンス社が提供する最新のPET/CT技術を用いた腹部領域における画像診断の現状とその有用性について概説する。さらに、FDG-PET/CTの応用として、precision medicineの実現において重要な役割を果たしつつあるradiogenomicsに着目し、がんゲノム情報と画像所見を統合する試みについて概説する。

Parametric PETによる 新たな臨床診断の可能性

当院で運用しているシーメンス社製「Biograph Vision」には、次世代のPET撮像技術である「FlowMotion」機能が搭載されている。従来のステップ・アンド・シュート方式（寝台を一定距離ごとに止めて撮像する手法）とは異なり、この技術は、被検者の解剖学的特徴や

目的に合わせて寝台速度を柔軟に変化させながら、連続的にデータを収集できるのが最大の特徴である。この連続寝台移動技術により、全身の広範囲において、時間軸を伴ったdynamic（動態）スキャンを日常診療の検査枠で実行することが可能となった（図1）。

各臓器におけるFDGの集積が、時間の経過とともにどのように推移するかという詳細な時系列データを取得できる点は、従来のPET検査にはない大きな強みとなりうる。FDG-PET/CT検査における定量評価のゴールドスタンダードはSUVであったが、SUVは特定の静止断面におけるボクセル内の総放射能濃度を見ているに過ぎず、その中身は、細胞内に取り込まれた直後の「遊離FDG」と、ヘキソキナーゼによって代謝プロセスが進んだ「リン酸化FDG (FDG-6-リ

ン酸)」が混在した状態である。本来、薬剤の動態を厳密に評価するには、コンパートメントモデルにおける各速度定数（細胞への流入を示す k_1 、流出の k_2 、リン酸化の k_3 など）を個別に算出する必要があるが、通常の臨床フローでこれを行うのはきわめて困難であった。本装置では、全身dynamicデータと標準的な入力関数をPatlak plot法に適用することで、日常業務を妨げないスムーズなワークフローで、以下の2つの重要な指標を画像化することに成功している。

- ・ Ki image (糖代謝率画像)：単位は $\text{mg}/\text{min}/100\text{mL}$ 。組織がいかに速くグルコースを代謝しているかという「真の代謝速度」を可視化する画像
- ・ DV image (分布容積画像)：単位は %。組織内の非代謝FDGと血漿中濃度の比率を示し、薬剤が組織へどれ

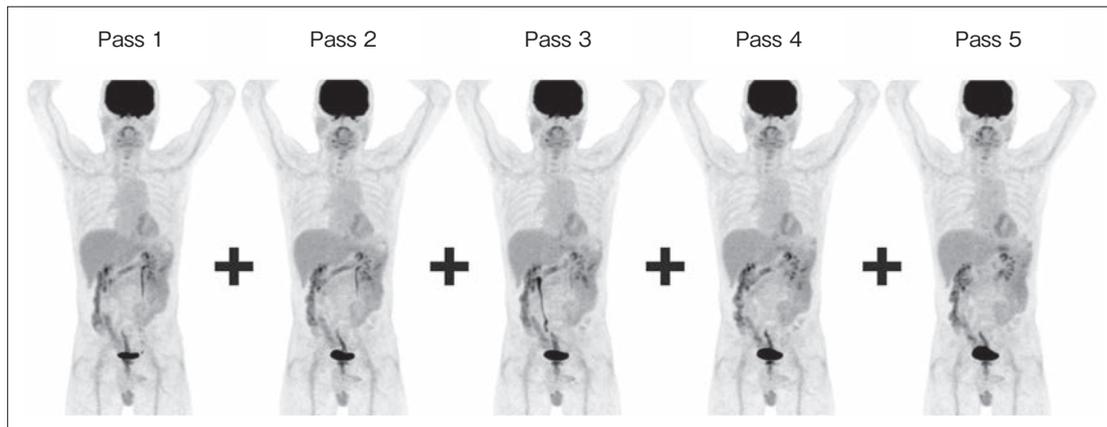


図1 連続寝台移動技術によるFlowMotion撮像

寝台の連続移動 (continuous bed motion) 技術で、従来のステップ・アンド・シュート方式と異なり、患者台を一定方向に滑らかに動かしながら連続的にデータを収集する。一定速度で連続撮像を行うことで、検出器位置によるノイズやSNRの変動が少なく、全身で均一な定量性、画質が得られやすくなるメリットもある。
(参考文献1)より引用転載)