

## Ⅶ 腹部画像診断における核医学の技術革新と挑戦

### 1. 腹部領域における核医学の最新動向

# 5) シーメンス社製PET/CTによる parametric PETの有用性と 今後の展望

富田 快 / 岩渕 雄 / 陣崎 雅弘

慶應義塾大学医学部放射線科学教室 (診断)

## Parametric PETによる 動態解析

現在、臨床で全身<sup>18</sup>F-FDG-PET/CT検査は、悪性腫瘍の質的評価やステージング評価、悪性リンパ腫での治療効果判定、大型血管炎、てんかんの評価など、さまざまな場面で用いられている。

一般的に臨床で用いられるPET画像は、薬剤投与後は一定時間安静を保ち、投与60～120分後からPET/CT装置でデータ収集後、各種補正や再構成を行い画像化する。

画像化した撮像データの評価には、腫瘍や臓器の放射性薬剤取り込みを薬剤投与量と被検者の体重で補正したstandardized uptake value (SUV)を用いるが、このPETスタティック画像でのSUVは、ボクセル内の遊離FDGとリン酸化されたFDG (FDG-6-リン酸)が合算された値となるため、該当組織の遊離FDG量の差や、FDG排泄経路へ

排出された遊離FDGにSUV値は強く影響される。このため、本来評価したい腫瘍の集積が、遊離FDG量により過小あるいは過大評価される場合や、肝細胞がんや腎細胞がんのように腫瘍自体の集積が不明瞭化し偽陰性を示すことがある。

これらの影響を軽減し、生理的集積を病的集積と区別する手法として、薬剤投与後の遅延像を用いたdual time point imagingが利用されることもあるが、当院に導入されているシーメンス社製「Biograph Vision」では、「FlowMotion」と呼ばれる速度可変型の連続寝台移動による短時間繰り返し全身スキャンが可能となっており、これを用いることで尿路や消化管などの時間経過に伴うFDG集積の変化を視覚的に評価可能であるという報告がされている<sup>1)</sup>。

一方で、PET検査の撮像法には、スタティック画像にてSUVを評価する方法以外にも、今回紹介するようなparametric imagingを用いて体内でのFDG

動態を解析する撮像方法も考案されている。この動態評価にはまず、コンパートメントモデル (図1) で薬剤動態を推定し、どの程度の標識薬剤が組織に供給されているかの指標となる入力関数を求める必要がある。

<sup>18</sup>F-FDGは経静脈的に投与され、動脈を介して標的臓器へ分布するため、本来の測定方法は動脈血採血により得られた標識薬剤濃度 [ $C_p(t)$ ] の変化から入力関数 (arterial input function : AIF) を求める必要がある。しかし、動脈血採血は侵襲性が高いため、日常診療でルーチンに行う検査としてこれを導入することは現実的ではない。また、動脈血採血に当たる医療従事者の被ばく量が増加するリスクも上昇するため、大規模なサンプル採取にも不向きな点がある。

そのため、AIFの代替手段として、<sup>18</sup>F-FDG静脈内投与直後から連続的に大血管や心腔内のデータ収集を行い、<sup>18</sup>F-FDGが血管にとどまり組織分布する前の画像から推定入力関数 (image derived input function : IDIF) を得る方法も使用されるが、この方法においては、<sup>18</sup>F-FDG静脈内投与直後からPET/CT撮像を開始する必要があるため、装置を占有する時間が増えてしまうという課題がある。

それらの課題をクリアするために、あらかじめ定義された外部母集団の動脈血データを基盤として作成した標準入力関数 (population based input function : PBIF) を用いて近似する方法が

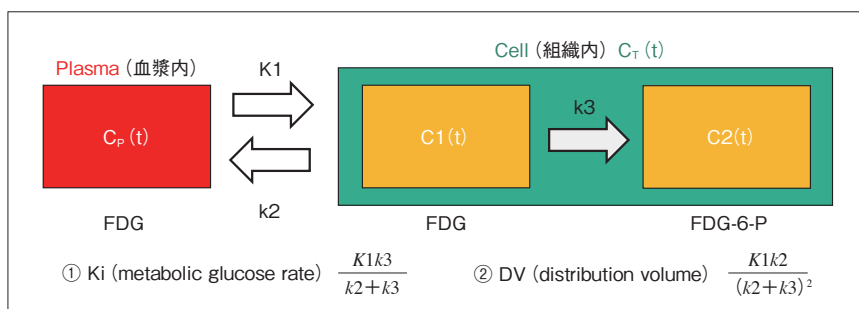


図1 コンパートメントモデル

血漿中の放射能濃度  $C_p(t)$ 、組織中のFDG放射能濃度  $C_T(t)$

Patlak解析のため、3コンパートメントモデルのFDG-6-リン酸から組織中の遊離FDGへの速度定数  $k_4$ は0と設定したモデルを使用している。