

1. 造影FDG-PET/CT

— PET/CTに造影剤を追加する意義

坂本 攝 獨協医科大学病院PETセンター
鈴木 一史/中村 賢 獨協医科大学病院放射線部
村上 康二 慶應義塾大学医学部放射線診断科核医学部門
加藤 広行 獨協医科大学第一外科学

PET/CT装置は、PET装置とCT装置を同軸に配置し、寝台を共有することで、位置ズレの少ない融合画像を容易に得られるものである。PETとCTの欠点を互いに補い、おのおのの長所を生かすことができるPET/CT検査はさまざまな腫瘍で有用性が知られており、本特集でも臓器別の解説がなされている。

本稿では、 ^{18}F -FDGをトレーサーに用いるPET/CTに経静脈造影剤を併用すること（以下、造影PET/CT）の有用性と撮像方法を解説する。

通常のPET/CTの撮像法

従来のPET専用装置では、装置に搭載された放射線源を用い、時間をかけて減弱補正を行っていたが、PET/CT装置ではX線CTを用いて減弱補正用のCT画像を撮影することにより、検査にかかる時間を短縮するとともに、CTの解剖学的情報とPETの代謝情報を少ない位置ズレで融合させた画像が得られる。

近年、CTによる被ばくが問題となっているが、当院の減弱補正用のCT画像は、病期診断とその後の再発診断など複数回のPET/CT検査を受けることで増加しがちな被ばく線量を軽減するため、あえて低線量で撮影している。この低線量CT画像は、診断目的で撮影されるCTよりもコントラストが低く、さらに、撮影時に呼吸停止を行わないことに起因するブレも含まれるため診断能が低いものの、PET/CTの融合画像診断を行う

上で必要な最低限の解剖学的情報を持っている。この方法では判然とせず、確定診断や除外診断のため精査を要する場合には別途、通常の線量で撮影する造影CTやMRI、超音波検査、消化管内視鏡検査などを追加する。

造影CTをPET/CTに追加する目的、意義

造影CTをPET/CTに追加する目的は、言うまでもなく診断能の向上である。経静脈造影剤を併用してもFDGの集積は変化しない（造影後のCTを減弱補正に用いることによる、減弱補正上の異常については後述する）ので、PET/CTのうち、PETと合わせて読影するCT側に起因する診断への影響をまず考察したい。

通常のPET/CTにおける診断能低下のCT側からの原因として、①モーションアーチファクト、②撮影線量の不足、③経静脈造影を行わないこと、④経口造影剤を用いないこと、⑤ビームハードニングアーチファクト（腕を下ろしてCT撮影を行う場合）などが挙げられる。

Gollubらは、低線量で非造影にて行うPET/CTのCT部分に関して、2週間以内に診断目的で撮影された造影CTと比較した読影結果の相違を検討し、相違点の66%は“造影を行わないこと”に原因があると報告している¹⁾。これは、経静脈造影剤の併用がPET/CTの診断能向上に有用であることを示している。

造影CTの追加による、診断における

上乗せ効果には、以下のような点が挙げられる。

- ① 主腫瘍の質的診断：原発巣の造影程度、造影パターンを原発巣の質的診断に積極的に活用する。
- ② 主腫瘍からの浸潤の評価：血管の造影効果により、主腫瘍の血管浸潤の有無の診断能を向上させる。
- ③ 転移巣の診断、部位診断：肝転移、腹膜播種などでは、低線量CTの低いコントラストを造影CTで補うとともに、リンパ節転移の診断能を改善させ、肝転移では、肝区域の正確な診断により外科的切除範囲の決定に役立てる。
- ④ 経口造影剤の併用：消化管を同定しやすくして、消化管内あるいは隣接する原発巣、転移や播種性病変の同定の改善を期待する。
- ⑤ 造影による重複腫瘍の指摘：FDG-PETで陰性、かつ非造影CTでも指摘できない重複腫瘍を、造影CTにより検出する。

臨床における造影PET/CT

1. 腫瘍別に見た造影PET/CTの有用性

以下では、文献的考察を加えつつ、いくつかの腫瘍での有用性を見ていくことにする。

結腸がんからの肝転移を含む肝占拠性病変を対象に、Badieeらは非造影