

1. 次世代PET装置の開発動向

1) 乳腺領域における新しい潮流： PEM (positron emission mammography)

林 光弘
村上 康二

東京医科大学八王子医療センター乳腺科

慶應義塾大学医学部放射線医学教室核医学部門

乳がんは2010年現在、女性に発生するがんの罹患率では1位(年間約5万人)と言われている。乳がんの治療を進めていく中で、whole body positron emission tomography (WBPET: 本稿ではPET単独の装置ではなく、主としてPET/CTを指す)はさまざま段階で利用可能と考えられる。その利用可能な領域とは、①原発巣の描出、②腋窩リンパ節転移評価、③遠隔転移の検出、④治療効果判定である。原発巣の描出に関しては、感度83~96%、特異度75~100%、正診率83~97%^{1)~3)}、腋窩リンパ節転移の検出能は感度33~94%、特異度91~100%、正診率78~96%^{4), 5)}、遠隔転移検出率8~14%^{6)~8)}で、また、術前化学療法1コース後にWBPETを行い、集積の低下の割合を基準として治療効果判定を行うと、正診率は65~88%であったという^{9)~14)}。われわれの検討でも、原発巣の描出では感度89%、腋窩リンパ節転移評価では感度49%、特異度95%、正診率81.4%、遠隔転移検索の評価では感度85%、特異度97.5%、正診率96.6%であり¹⁵⁾、このように、WBPETは一度の検査でさまざまな臨床情報を得ることができるという点(one stop shopping)が優れており、装置が自施設にある場合は積極的に使用する

メリットがあると考えている。しかしながら、WBPETのみで評価可能な場面が少ないのも事実である。例を挙げれば、原発巣の描出に関しては、通常、乳腺の画像診断で最初に行われるマンモグラフィ(MMG)と比較すると、感度は、MMGの66~88%に対してWBPETは50~80%と若干劣り、MMGに変わりうる検査とは言い難い。特に、非浸潤癌や腫瘍径の小さいがん、増殖能の低いがんの描出能は劣るため¹⁶⁾、術式決定のための広がり診断には向かないとされている。

PETが乳がん診療の中で問題となる点は、突き詰めていくと空間分解能の低さにたどり着く。すなわち、1cm以下の病変をとらえることが、装置のスペック上難しいために起こる問題である。しかし、腫瘍の代謝を反映する診断原理は他のモダリティにはない特長であり、こうした特長を生かしつつ、乳腺診断に特化した装置の開発が待たれていた。最近、positron emission mammography (PEM) が米国で開発され、FDA(米国食品医薬品局)にも認可されている。今回、PEMに関する情報に接する機会を得たので、その開発の経緯、原理、米国での臨床成績について紹介する。

乳がんをめぐる環境の変化と求められる画像装置の役割の変化

1980年代、米国ではFisherらによるNSABP-B04¹⁷⁾、欧州ではVeronesiらによる臨床試験¹⁸⁾によって、乳房切除術と乳房温存療法の生命予後に差はないことが明らかになった。その結果から、定型的乳房切除術と呼ばれる拡大手術はすたれ、縮小手術への流れが決定的となった。しかし、当時の初発乳がん症例の平均腫瘍径は2.6cmであり、乳腺画像診断の目的は“触診で触れる腫瘍を確実に描出できること”であった。正常乳腺と乳がん組織のわずかなX線透過性の違いを画像に反映できるMMGは、こうした目的にかなう装置であり、典型的な乳がんであればその画像パターンから他の良性病変との鑑別が可能であるなど、当時としては画期的であったと思われる。90年代に入ると、乳房部分切除術と温存乳房への放射線治療を組み合わせた乳房温存療法が、腫瘍径3cm以下の乳がんに対する標準療法となった。

また、初期に行われた縮小手術の長期成績が明らかになるにつれ、surgical marginを確保することの重要性が広く知れわたることになった。こうした臨床上の問題に対して、ヘリカルCT、あるいは乳房専用コイルを用いた乳房MRIにて病変の広がり診断を行い、乳管内進展が強いタイプのがんは温存療法の適応外とするといった試みが広く行われる