

5. 精密検査におけるPETの技術進歩と臨床応用

1) 乳房専用PETを 精密検査にどう生かすか？

金尾昌太郎 京都大学大学院医学研究科画像診断学・核医学教室

2012年、乳房専用PETの一部が薬事承認を受け、2013年には保険収載された。われわれは、2009年より乳房専用PETの臨床研究を行っており、その経験を交え、乳房専用PETの現状および将来展望を述べる。

乳房専用PETの現状

腫瘍細胞における糖代謝の亢進に基づき、乳がんはフルオロデオキシグルコース (FDG) を用いたPET検査で陽性に描出されることが多いが、非浸潤性乳管癌や小さな浸潤癌の検出は困難であるとされている。微小な乳がんの検出感度を高める目的で、乳房専用の近接撮像型PETの開発が進められ、PEM (positron emission mammography) という用語で普及しつつある。その中で有名なのが、ナビスキャン社の「PEM flex solo II」である。対向型の検出器を用いて、マンモグラフィと同様に乳房を挟んで撮像を行う。また、古くから知られているものとしては、乳房用コンビームCTにPETを融合させた乳房用PET/CTがあり、そのほかにもヨーロッパでは「MAMMI (MAMmography with Molecular Imaging) Breast PET」(ONCOVISION社製) という機器が開発、販売されている。日本でも数社が開発を行っており、われわれは島津製作所が開発した乳房専用PETを使った臨床研究を以前より行っている。

以前、日本において乳房専用PETは臨床研究で使用されるのみであったが、

前述のPEM flex solo IIが2012年に薬事承認審査を通過し、2013年には保険収載されるなど、臨床で使用される環境が整備されつつある。乳がんは社会的関心の高い疾患であり、乳房専用PETは今後、臨床や検診に用いられることが期待されており、すでに数施設がPEM flex solo IIを導入している。

乳房専用PETの臨床的有用性に関する報告

PEM flex solo IIについてはさまざまな論文が発表されており、特に有名なのが乳がん術前の同側乳房評価に関するBergらの論文である¹⁾。組織学的に乳がんが証明されている388例に対して、PEM flex solo IIと造影MRIを施行し、診断能について評価している。82例で同側に新たな乳がんが病理学的に指摘され、そのうち28例はMRI、PEM flex solo IIの両方で指摘、21例はMRIのみでの指摘、14例はPEM flex solo IIのみでの指摘であった。7例は超音波あるいはマンモグラフィのみでの指摘、残りの12例は術前に指摘できなかった。ここでは、乳がんに対する感度についてはMRIの方が高いが、PEM flex solo IIでしか発見できなかった症例が14例あったことを強調している。さらに、新規乳がんが見られなかった306例においては、PEM flex solo IIの特異度が91.2%であったのに対し、MRIの特異度は86.3%であり、特異度はPEM flex solo IIの方が

高かった。また、病理学的に不要であるのに乳房全摘となった症例において、MRIが診断根拠となった症例が多かったことも記載されている。

われわれの施設でも、乳房専用PETの乳がん診断能について報告している²⁾。論文では2つのプロトタイプについて記載しているが、ここではO型装置について記載する。乳がんが疑われた69例に対する乳房専用PETの撮像を行い、病理と対比ができたのは80病変(浸潤性乳癌72病変、非浸潤性乳管癌4病変、異形乳管過形成1病変、良性3病変)であった。lesion baseでの感度は82%で、撮像範囲外の病変を除外すると感度は93%であった。また、特異度は98%と非常に高かった。この研究においては、MRIの感度は100%であり、乳房専用PETでのみ指摘可能な乳がんは認めなかった。全身PETと比較した場合、副病変の検出や細かな形態情報を得ることが可能であったが、撮像範囲外となる病変も少なからず見られることがデメリットとして考えられた(図1)。

この2つの研究からは、以下のことが言える。1つは、乳がん検出の感度はMRIに若干劣るという点である。Bergらの論文ではPEM flex solo IIでのみ発見できた症例が14例あったが、われわれの研究では見られなかった。われわれの感覚としては、MRIで検出できなかった乳がんが82例中33例もあった点に違和感があるが、MRIの診断能が施設の撮像機器や診断環境に大きく依存して