

乳房専用PET 11年の歩みと臨床的価値 —標準化からマルチモダリティ統合診断へ—



佐藤 葉子 先生

藤田医科大学東京 先端医療研究センター / 羽田クリニック イメージングセンター

佐藤 葉子

要 旨

乳房専用PETは、乳房撮影に特化した臓器特異型PET装置の一つであり、高い空間分解能により全身用装置に比べて微小病変の描出に優れる。本稿では、11年にわたる臨床利用経験に基づき、他モダリティとの対比を通じて、現状でのその臨床的意義と限界を症例とともに示した。構造的制約やFDG集積特性に由来する限界はあるものの、これらを理解した上で他モダリティと組み合わせることで、診断精度の向上に寄与する。さらに、エストロゲン受容体イメージング製剤などFDG以外のトレーサーの応用により、FDG集積が低い乳癌の局所深達度評価や術前化学療法 (NAC) の治療効果判定への展開も期待される。

1. 乳房専用PETの現在地

乳房専用PET (以下、乳房PET) は、撮像対象を乳房に限定することで全身用PETよりも高い空間分解能を実現し、より小さな病変の描出を可能にしたPET装置である。主にpositron emission mammography (PEM) とdedicated breast PET (dbPET) に大別され、いずれも検出器を乳房に近接させることで微小病変の描出能向上を図る点に特徴がある。PEMは座位で乳房を軽く支持して撮像を行うため、得られる画像はマンモグラフィに類似した形態となる。一方、dbPETは伏臥位で乳房を自然下垂させた状態で撮像を行うため、造影乳房MRIと類似した形態を呈し、両者の所見を対比しやすい。

乳房専用PET検査は2013年7月に全身用PETとの併用を前提として保険収載され、日本核医学会から乳房専用PET診療ガイドライン (初版) が公表された¹⁾。一方で、CTによる解剖学的位置情報を有さないこと、胸壁側に描出困難な領域が存在すること、乳房のみを対象とする装置としてはコストが高いことなどから、その臨床的意義については慎重な見方もあった。さらに、乳房の局所画像診断においては、マンモグラフィ、超音波、造影乳房MRIといった既存の診断法が確立しており、本装置の必要性については議論があった。

このような背景の中で、日本アイソトープ協会に

よる調査によると、国内の乳房PET装置の設置台数は徐々に増加し、2026年4月現在では20台前後と推定される²⁾。絶対数は限られるものの、継続的な導入は本装置が一定の臨床的役割を担い得ると評価されてきたことを示している。一方で、臨床現場においては、集積パターンの解釈や病変検出に関する知見が先行して蓄積されてきたのに対し、撮像条件や画像再現性に関する技術的標準化は十分に整備されてこなかった。これは、同じ乳房PETでもPEMとdbPETでは装置形状や撮像体位、検出器配置が大きく異なるため、共通の技術基盤を構築することが容易ではなかったことに起因する。特に最近、検査の受容性と診断精度の両立を重視する施設を中心に導入が進んでいる背景として、検査時の体位が安定しており被検者の身体的負担が比較的少ないこと、撮像範囲内においては陽性的中率が高いこと³⁾、高濃度乳房においても評価が可能であること、などが挙げられるだろう。

乳房PETの普及にあたっては、撮像条件の標準化が重要な課題であり、筆者らは多施設共同研究を通じてその基盤整備に取り組んできた⁴⁾。具体的には、ファントム実験および臨床データの解析を通じて、病変検出能を維持しつつ過剰なノイズを抑制するための撮像条件の最適化を行った。全身用PET装置では、メーカー間で仕様の違いはあるものの基本構造は共通しており、標準化の枠組みが整備され

てきたのに対し、乳房PETでは装置間差が大きく、単一基準での標準化が困難である点が課題となる。

一方で、dbPETにおける胸壁側の描出困難といっ

3. 実臨床における視点

—代謝と血流の相補的評価—

続きはこちら

医療従事者向け会員制サイト
「SHIMADZU MEMBERS CLUB」(無料)になります。
ご登録後にWEBで全文をお読みいただけます。