

# 乳房の画像診断ガイドライン

---

2007年版

日本医学放射線学会および日本放射線科専門医会・医会共同編集

作成

乳房グループ委員

東野英利子 筑波大学臨床医学系放射線科（代表）

遠藤登喜子 名古屋医療センター放射線科

角田博子 聖路加国際病院放射線科

藤光律子 福岡大学医学部放射線科

鯨岡結賀 筑波記念病院放射線科

川島博子 金沢大学放射線医学講座

内山菜智子 国立がんセンターがん予防・検診研究センター

（順不同）

外部評価委員

福井次矢 聖路加国際病院院長

佐野宗明 新潟県労働衛生医学協会新潟ブレスト検診センター

## 1. 乳癌検診においてデジタルマンモグラフィはアナログシステムと同等に有用か

推奨グレードA：デジタルマンモグラフィの乳癌検出率、要精検率、陽性反応適中度はアナログシステムと有意差がないことから、乳がん検診において、デジタルマンモグラフィとアナログマンモグラフィとは同様に用いるよう薦められる。

### 【背景】

医療画像のデジタル化は撮影効率の向上、多様な画像処理、画像保存、情報の伝達など、今までのアナログに比較し大きな利点を有する。単純写真から超音波、CT、MRIまで画像診断は現在デジタル化、モニタ診断に移行しつつあるが、マンモグラフィの空間分解能が通常の画像診断よりかなり高度なものを要求されるが故に、マンモグラフィは今までアナログ診断が依然として中心となっていた。しかし、デジタルマンモグラフィのここ数年の技術の進歩は著しいものがあり、フィルムスクリーン（SFM）中心であったマンモグラフィ診断にもデジタル化が導入され、急速に普及しつつある。現在の日本のデジタルマンモグラフィはCRマンモグラフィをフィルムに焼き付けたハードコピー診断が中心であるが、フルデジタルマンモグラフィ（full-field digital mammography以下FFDM）をモニタ診断する施設も徐々に増加しつつある。わが国の乳癌住民検診は現在マンモグラフィで行われているが、このような状況下で、デジタルマンモグラフィが実際に検診の場で行われているところも次第に増加している。デジタルマンモグラフィが検診においてアナログシステムと同等の力を発揮できるかどうかは非常に重要な課題である。

### 【解説】

デジタルマンモグラフィのシステムの現状はハードコピー診断からソフトコピー診断へと移ってきているように思われる。デジタルとアナログのシステムを比較した場合、デジタルがアナログに有意に劣っている唯一の点は空間分解能であるが、これもモニタ上のウィンドウやレベルの変換によって解決可能である<sup>1, 2)</sup>。デジタルマンモグラフィのモニタ診断での住民検診への利用の研究は複数認められるが<sup>1)</sup>、住民検診レベルで最も母数の多い研究はオスロで行われたノルウェーのSFMとFFDMとの比較である。Oslo I study<sup>3)</sup>では、3,683名の女性にSFMとFFDMの両方を撮影し総数で31例の乳癌が検出されている。SFMでは28例、FFDMでは23例の乳癌が検出されており、その検出率、0.76%と0.62%の間には有意差は認められなかった。続いてOslo II study<sup>4)</sup>では、45～69歳の女性25,263人を対象に無作為抽出によりSFMあるいはFFDMが施行された。独立した2重読影が行われ、SFMを受けた17,911人の女性から73人の乳癌、FFDM6,997人から41人の乳癌が検出された。全体としての癌検出率はSFMでは0.41%、FFDMでは0.59%、 $p=0.06$ で有意差はなかった。50～69歳のグループではSFMで0.54%、FFDMで0.83%、 $p=0.053$ で癌検出率に差はみられたが、統計学的有意差までは至らなかった。45～49歳ではSFMで0.22%、FFDM0.27%の結果で、有意差はみられなかった。Oslo I studyでは癌検出率はSFMが高かったが、Oslo II studyでは統計学的有意差はないものの、逆転している。これらは、アナログの読影になれた読影医であっても、モニタ診断においては、環境を整え、デジタルシステムにおけるモニタ読影に習熟が必要であることを示している。さらに2005年に発表されたDMISTの多施設共同研究の結果において、デジタルシステムが全体としてはアナログと同等の成績をであったことが示された<sup>5)</sup>。また、①50歳未満（BIRADSスコアの評価では、感度 SFM：51% FFDM：78% AUC差0.15）②高濃度乳房および不均一高濃度（感度 SFM：55% FFDM：70% AUC差0.11）③閉経前、閉経直後（感度 SFM：51% FFDM：72% AUC差0.18）の女性においては、FFDMの正診度が有意にSFMより高かったことが示された。FFDMとSFMおよび、FFDM装置メーカーごとのピクセルサイズによる読影能力には有意差が見られなかった。日本国内ではSFMとFFDMとの住民検診での比較の研究は少ない。SFMとFFDMのハードコピー診断での比較の研究の結果

では、SFMとFFDMの所見には相違が生じているものの、2名の乳癌は両方で検出され、また要精検率および陽性反応適中度にも有意差はなかったとしている<sup>6)</sup>。乳癌検診の方法はマンモグラフィのほかに、今後MRIや超音波検査などが考慮されているが、一般住民検診を対象とした場合、近い将来にはマンモグラフィが中心になっていくと考えられ、その際デジタルマンモグラフィがアナログと同等の力を有していることが示されている<sup>7-9)</sup>。

#### 【参考文献】

1. Lewin MJ, D' Orsi JC, Hendrick RE : Digital mammography. Radiol Clin N Am 2004 ; 2 : 1-884
2. Conant FE, Maidment AD : Update on Digital Mammography. Breast Disease 2001 ; 13 : 109-124
3. Skaane P, Skjennald A, Young K, et al. : Follow-up and final results of the Oslo I study comparing screen-film mammography and full-field digital mammography with soft-copy reading. Acta Radiologica 2005 ; 7 : 679-689
4. Skaane P, Skjennald A : Screen-Film Mammography versus Full-Field Digital Mammography with Soft-Copy Reading : Randomized Trial in a Population-based Screening Program-The Oslo II Study. Radiology 2004 ; 232 : 197-204
5. Pisano ED, Gatsonis C, Hendric E, et al. : The Digital Mammographic Imaging Screening Trial (DMIST) Investigators Group. Diagnostic Performance of Digital versus Film Mammography for Breast-Cancer Screening. New England Journal of Medicine. 2005 ; 353 : 1773-1847
6. Yamada T, Saito M, Ishibashi T, et al. : Comparison of screen-film and full-field digital mammography in Japanese population-based screening. Radiation Medicine 2004 ; 22 : 408-412
7. Elmore GJ, Armstrong K, Lehman CD, et al. : Screening for breast cancer. JAMA 2005, 293, 1245-1256
8. Smith AJ, Anfreopoulou E : An overview of the status of imaging screening technology for breast cancer. Annals of Oncology 2004 ; 15 : i18-i26
9. Irwig L, Houssami N, Vliet VA : New Technologies in screening for breast cancer : a systematic review of their accuracy. 2004 ; 90 : 2118-2122

## 2.FDG-PETは乳がんのスクリーニングに有用か

推奨グレードD：乳がんのスクリーニングにFDG-PETを用いることは推奨できない

### 【背景・目的】

サイクロトロン的小型化やデリバリーシステムの普及によりPET検査が普及してきている。FDG-PETを用いたがん検診も検診センター等で行われるようになってきている。FDG-PETでは全身のスクリーニングが可能であり、乳癌が検出されたという報告も多い。そこで、FDG-PETが乳癌のスクリーニングに有用かどうか、逆に言えばFDG-PETで陰性であれば他のモダリティによる乳がん検診を受診する必要がないかどうかを検討した。

### 【解説】

FDG-PETを乳がんのスクリーニングに用いたという報告はない。

健常者に対するFDG-PET全身スキャンによる乳癌の検出率は日本の報告では1/1105=0.09%<sup>1)</sup>であり、日本におけるマンモグラフィと視触診を用いた乳がん検診における検出率0.31%<sup>2)</sup>よりも低く、また検出された乳癌患者には自覚症状があった。

乳癌に関するFDG-PETの総合感度と特異度は、何らかの検査で疑わしい患者に行なわれていることが多く、対象患者がまちまちであるが、66～100%と75～100%である<sup>3-5)</sup>。比較的母数の多い研究ではpT2（2cm以上）の乳癌に対する感度が92%であるのに対し、pT1（0.5cm以下）の乳癌の感度は0%（0/4）、pT1b（0.5cmより大きく、1cm未満）の乳癌の感度は12.5%（1/8）であった<sup>6)</sup>。非浸潤性乳癌を発見するための感度は25%（3/12）で<sup>4)</sup>、浸潤性乳管癌（感度76% [74/97]）に比して小葉癌では有意に感度が低い（35% [8/23]）<sup>6)</sup>。偽陽性は炎症性疾患と線維腺腫であった<sup>4)</sup>。

このように早期乳癌、小葉癌に対する感度が低いこと、また高い費用と被曝線量のため、FDG-PETは原発性乳癌のスクリーニング目的には適していない。

### 【参考文献】

1. Yasuda S, Ide M, Takagi S, et al. : Cancer screening with whole-body FDG PET. Kaku Igaku. 1996 ; 33 (10) : 1065-71. Japanese.
2. Ohuchi N, Yoshida K, Kimura M, et al. : Improved detection rate of early breast cancer in mass screening combined with mammography. Jpn J Cancer Res. 1993 ; 84 (7) : 807-12.
3. Benard F, Turcotte E : Imaging in breast cancer : Single-photon computed tomography and positron-emission tomography. Breast Cancer Res. 2005 ; 7 (4) : 153-62. Review
4. Eubank BW, Mankoff AD : Evolving Role of Positron Emission Tomography in Breast Cancer Imaging. Semin Nucl Med. 2005 ; 35 : 84-99 Review
5. Rohren EM, Turkington TG, Coleman RE : Clinical applications of PET in oncology. Radiology 2004 May ; 231 (2) : 305-32. Review
6. Avril N, Rose CA, Schelling M, et al : Breast imaging with positron emission tomography and fluorine-18 fluorodeoxyglucose : use and limitations. J Clin Oncol 2000 ; 18 : 3495-3502

### 3.FDG-PET 検査は乳癌術後の再発および転移の検出に有用か

推奨グレードB：適応患者の選択に関してはまだ不確定であるが、FDG-PETは乳癌術後の局所再発および転移の検出に有用である。

#### 【背景・目的】

乳癌術後の経過観察において再発および転移の早期発見と治療は、その後の経過を決定する大きな要素である。術後の再発、転移病巣の検出に際するFDG-PET検査の有用性を、他の画像検査モダリティとの比較、再発および転移の部位による違いを含め検討した。

#### 【解説】

FDG-PETは機能画像であり、他の形態学的な検査と比較して腫瘍の活動性を評価することができる。又、全身の評価が一回の検査で得られるという利点があり、今まではいくつかの検査モダリティの組み合わせで検出されていた再発および転移性病変を単独検査で検出できる可能性がある<sup>1)</sup>。FDG-PETによる乳癌の再発や転移の検出に関するIsasiらのメタアナリシスによれば、median sensitivity（平均感度）92.7%、median specificity（平均特異度）81.6%、pooled sensitivity（累積感度 [95%信頼区間]）は90%、pooled false positive rate（偽陽性率 [95%信頼区間]）は11%であったと報告され<sup>2)</sup>、これらの結果はFDG-PETの有用性を示唆するものであった。他の検査法との比較においてもconventional imaging（マンモグラフィ、超音波、CT、MRI、X線、骨シンチグラフィ）と比べ再発および転移病変の検出感度に優れるとされるが<sup>3、4)</sup>、形態学的評価で勝るMRIとの組み合わせで、より有用であるとの報告もある<sup>5、6)</sup>。部位別の検討においては局所再発、リンパ節転移、遠隔転移のいずれにおいてもFDG-PETは感度が高く検出には優れているが、リンパ節転移における微小転移の存在や<sup>3、7)</sup>、10mm以下の病変、浸潤性小葉癌において偽陰性となることがある<sup>8-11)</sup>。又、骨転移病変に対するPETと骨シンチグラフィとの比較では溶骨性転移においてはFDG-PETの感度が高いが、造骨性転移では骨シンチグラフィの感度が高いと報告されている<sup>1、4、11)</sup>。

現時点では、身体所見や他の画像検査または腫瘍マーカーから再発が疑われる症例群、あるいは局所再発が確定している症例での遠隔転移の検索や治療の方針の決定、治療後の評価としてFDG-PET検査が施行されることが多く、これらの症例群においては有用であるとされるが<sup>1、12、13)</sup>、乳癌術後の経過観察においてどのような患者群を対象として、どの程度の頻度で検査を行えばよいかについてはまだ十分な検討はなされていない。

#### 【参考文献】

1. Siggelkow W, Rath W, Buell U, et al. : FDG PET and tumour markers in the diagnosis of recurrent and metastatic breast cancer. EUR J Nucl Med Mol Imaging. 2004 ; 31 : S118-24
2. Isasi CR, Moadel RM, Blaufox MD. : A meta-analysis of FDG PET for the evaluation of breast cancer recurrence and metastasis.. Breast Cancer Res Treat. 2005 ; 90 ( 2 ) : 105-12
3. Gallowitsch HJ, Kresnik E, Gasser J, et.al. : F-18 fluorodeoxyglucose positron-emission tomography in the diagnosis of tumor recurrence and metastases in the follow-up of patients with breast carcinoma: acomparison to conventional imaging.. Invest Radiol. 2003 ; 38 ( 5 ) : 250-6
4. Lind P, Igerc I, Beyer T, et al. : Advantages and limitations of FDG PET in the follow-up of breast cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2004 ; Suppl 1 : S125-34

5. Goerres GW, Michel SC, Fehr MK, et al. : Follow-up of women with breast cancer : comparison between MRI and FDG PET. Eur Radiol. 2003 ; 13 ( 7 ) : 1635-44
6. Hathaway PB, Mankoff DA, Maravilla KR, et al. : Value of combined FDG PET and MR imaging in the evaluation of suspected recurrent local-regional breast cancer : preliminary experience. Radiology. 1999 ; 210 ( 3 ) : 807-14
7. Kumar R, Alavi A. : Fluorodeoxyglucose-PET in the management of breast cancer. Radiol Clin North Am. 2004 ; 42 ( 6 ) : 1113-22
8. 田村美規、五味直也、吉本賢隆ら：転移性乳癌の検出におけるFDG-PET。乳癌の臨床 2005；20（4）：305-309
9. Weir L, Worsley D, Bernstein V. : The value of FDG positron emission tomography in the management of patients with breast cancer. Breast J.2005 ; 11 ( 3 ) : 204-9
10. Kim TS, Moon WK, Lee DS, et al. : Fluorodeoxyglucose positron emission tomography for detection of recurrent metastatic breast cancer. World J Surg. 2002 ; 25 ( 7 ) : 829-34
11. Kamel EM, Wyss MT, Fehr MK, et al. : [18F] - Fluorodeoxyglucose positron emission tomography in patients with suspected recurrence of breast cancer. J cancer res clin oncol. 2003 ; 129 ( 3 ) : 147-53
12. Eubank WB, Mankoff D, Bhattacharya M, et al. : Impact of FDG PET on defining the extent of disease and on the treatment of patients with recurrent or metastatic breast cancer. AJR. 2004 ; 183 ( 2 ) : 479-86
13. Yap SC, Seltzer AM, Schiepers C, et al. : Impact of Whole-body 18) F-FDG PET on staging and managing patients with breast cancer : The referring physician' s perspective. J Nucl Med. 2001 ; 42 ( 9 ) : 1335-7