대한방사선의학회지 2001;45:215-220

# 유방종괴의 감별 진단에 있어서 출력도플러 유방초음파 검사와 99mTc-MIBI 스캔의 비교[1]

권종원 · 문우경 · 이유진 · 문민환 · 여정석[2] · 정준기[2] · 노동영[3] · 임정기

**목적:** 유방종괴의 양성과 악성의 감별진단에 있어서 출력도플러 검사를 포함한 유방초음파 검사와 99mTc-MIBI 스캔의 유용성을 알아보고자 하였다.

**대상과 방법:** 병리조직학적으로 확진된 48명의 환자들의 유방종괴 55예를 대상으로 하였으며 모든 예에서 출력도플러를 포함한 유방초음파 검사와 99mTc-MIBI 스캔을 시행하였다. 양성과 악성병변의 분류는 99mTc-MIBI 스캔상에서 국소적 활동도 증가 유무와 초음파 검사에서 **종양의 모양:** 주변경계, 내부에코, 종괴후방에코 및 출력도플러의 양을 후향적으로 분석하였으며, 2 cm을 기준으로 종괴의 크기에 따른 두 검사의 민감도와 특이도를 비교 분석하였다.

**결과:** 55예의 유방종괴중 40예가 악성종괴이었고, 15예가 양성종괴이었다. 종괴의 크기는 2 cm 이상이 32예, 2 cm 미만이 23예이었다. 검사의 민감도와 특이도는 유방초음파가 각각 97.5%(39/40), 66.7%(10/15), 99mTc-MIBI 스캔이 72.5%(29/40), 86.7%(13/15)였다. 2 cm 미만의 작은 종괴에서 검사의 민감도와 특이도는 유방초음파가 94.7%(18/19), 61.5%(8/13), 99mTc-MIBI 스캔이 57.9%(11/19), 84.6%(11/13)이었다. 2 cm 이상의 종괴에서는 유방초음파가 100%(21/21), 100%(2/2), 99mTc-MIBI 스캔이 85.7%(18/21), 100%(2/2)이었다.

**결론:** 출력도플러검사를 포함한 유방초음파는 99mTc-MIBI 스캔보다 특이도는 낮았으나 민감도는 높았으며 특히 2 cm이하의 작은 종괴의 경우 보다 높은 민감도를 보였다.

유방암의 선별검사 방법으로 가장 널리 쓰이고 있는 유방 촬영술은 높은 민감도로 조기 유방암을 찾아낼 수 있어 50세가 넘은 환자군에서 전체 유방암으로 인한 사망률을 20-30% 감소시켰다. 그러나 기존의 유방촬영술은 낮은 특이도와 양성예측율을 보이고, 치밀 유방인 경우(dense breast) 병변을 찾기 어려울 때가 많아 50세 미만의 환자에 있어서 유방암의 진단이 늦어지는 경우가 있다 (1,2). 또한 유방종괴에 대해 생검을 시행한 예 중 악성종괴는 10-30%에 불과하고 70-90%가 양성이라는 결과도 있어 환자들이 불필요한 심리적, 경제적 부담을 안고 생검을 시행하고 있다는 것을 알 수 있다 (2-4). 따라서 불필요한 생검을 피하기 위한 새로운 검사 방법의 도입이 요구되고 있는 현실이다.

유방초음파는 낭종과 고형성 종괴를 감별하는데 유용하며 임상적으로 발견이 어려운 작은 크기의 종괴 발견에도 도움이 된다 (2). 특히 출력도플러 초음파 검사를 함께 이용할 경우 종양의 형태학적 파악뿐 아니라 종양의 혈역학적 분석이 가능하다는 점에서 종양의 신생혈관 연구에 적합한 영상 검사법이다. 동양여성은 서양여성에 비해 유방암 호발연령이 낮고 유방의 크기가 작고 유선조직이 치밀하기 때문에 유방촬영술만으로 유방암을 진단하는데 제한점이 있으며, 이런 경우에 유방초음파를 같이 시행해야 된다는 주장도 있다 (5). 유방종괴의 감별진단에 불필요한 조직 검사를 줄이기 위한 방법으로는 유방초음파이외에 자기공명영상, 신티유방촬영술(scintimammography) 등이 제시되고 있으나, 검사의 감별 정확도는 검사대상, 방법, 검사자에 따라 상이한 결과를 보고하고 있다 (6-8).

방사성 동위원소를 이용한 핵의학적 검사법인 Technitium-99m methoxyisobutylisonitrile (MIBI)은 종양의 생물학적 기능을 평가하는 것으로 유방의 악성종괴에 섭취되기에 치밀 유방에서 임상적으로 종괴가 의심될 경우에 악성을 배제하는데 도움이 되며 환자의 예후에 대한 정보까지 제공할 수 있을 것으로 알려져 있다 (1).

저자들은 유방종괴의 양성과 악성의 감별진단에 있어서 출

[1]서울대학교 의과대학 방사선과학교실, 서울대학교의학연구원 방사선의학연구소,
[2]서울대학교 의과대학 핵의학과학교실
[3]서울대학교 의과대학 일반외과학교실
이 논문은 서울대학교병원 대형공동연구비(no.03-99-031)지원에 의해 이루어진 것임.
이 논문은 2001년 2월 28일 접수하여 2001년 6월 29일에 채택되었음.

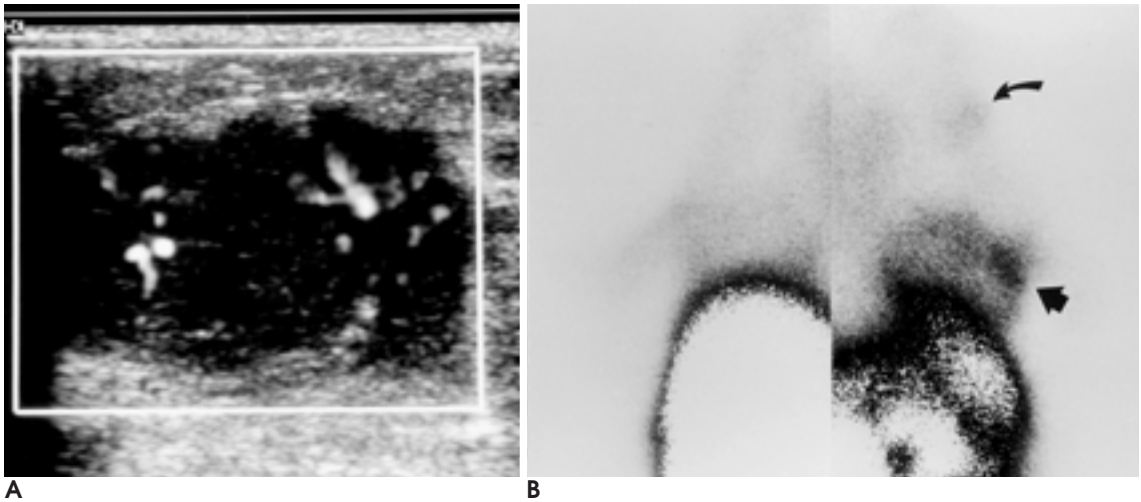
력도플러 초음파 검사를 포함한 유방초음파 검사와 99mTc-MIBI 스캔의 민감도와 특이도 비교를 통해 각 검사의 유용성을 알아보고자 하였다.

## 대상과 방법

본원에 내원한 환자 중 1999년 5월부터 2000년 2월까지 유방초음파 검사와 99mTc-MIBI 스캔을 함께 시행한 환자중 병리조직학적으로 확진된 48명의 환자들의 유방종괴 55예를 대상으로 하였다. 대상으로 51예의 종괴는 절제생검(excisional biopsy)으로 확진되었고, 4예는 초음파 유도 자동총생검(US-guided automated gun biopsy)으로 진단되었다. 연령분포는 27세에서 80세로 평균연령은 46세였으며, 남자가 2명, 여자가 46명이었다.

유방초음파 검사는 출력도플러 초음파 기기 (ATL HDI 3000, Bothell, U.S.A.)와 5-10MHz 선형 탐촉자를 이용하였으며, 국소적 유방병변이 뚜렷하고 가장 크게 포함되는 회색조(gray-scale) 초음파와 출력도플러 초음파의 정적영상을 얻었다. 출력도플러는 저속의 혈류 포착에 민감하도록 조건을 일정하게 설정하였다. 60 dB, 0.7기계지수(mechanical index), 색지도(color map) 민감도 75-90%와 벽필터(wall filter) 50을 기본값으로 이용하였다. 99mTc-MIBI 스캔은 이중헤드 SPECT카메라(Prism 2000, Picker, U.S.A.)를 이용하였으며, 환자에게 740-1110MBq의 99mTc-MIBI를 종양이 있는 반대측 팔에 주사한 후 각각 30분, 1시간, 2시간, 4시간에 10분간 앙와위에서 전면상과 복와위에서 양쪽 측면영상을 얻었다. 이중헤드 SPECT카메라는 저에너지 고해상도 평행구멍 조준기(low energy high resolution parallel collimator)를 부착하고, 영상획득을 위한 매개변수로는 중심에너지 140 keV, 에너지창 폭은 15%, 그리고 획득영상의 행렬크기는 128×128으로 설정하였다.

출력도플러 검사를 포함한 유방초음파 검사의 소견은 두 명의 방사선과 의사가 동의하에 후향적으로 분석하였으며, 병리조직학적 결과를 모르는 상태에서 분석하였다. 유방초음파 검사의 소견은 종괴의 모양, 깊이/너비 비율, 경계, 후방 에코, 균일성, 내부 에코, 측면에코, 초음파상의 석회화, 그리고 출력도플러 초음파의 등급으로 분석하였다 (3). 출력도플러 초음파 검사상 나타난 신호의 등급은 병변내의 혈류의 양을 기준으로 4단계로 분류하였으며, 여기에 혈류신호가 없는 경우를 첨가하여 5단계로 분류하였다. 0은 혈류신호가 없는 경우이고, 1단계는 혈류신호가 종괴전체의 10%이하, 2단계는 10-25%, 3단계는 25-50%, 4단계는 50%이상으로 하였다 (9). ACR BI-RADSTM의 최종평가 분류 방식에 따라 1군은 정상(negative), 2군은 양성병변(benign finding), 3군은 양성의 가능성이 높은 병변(probably benign finding), 4군은 악성이 의심되는 병변(suspicious abnormality), 5군은 악성의 가능성이 높은 병변(highly suggestive of malignancy)으로 하였다. 이 연구에서는 병변이 있는 환자를 대상으로 하였으므로 1군은 연구대상에서 제외되었으며, 2군과 3군을 양성으로 4군과 5군을 악성으로 분류하였다. 99mTc-MIBI 스캔은 두 명의 핵의학과 의사가 동의하에 후향적으로 분석하였으며, 임상소견과 유방촬영 결과를 참고하였고, 병리조직학적 결과를 모르는 상태에서 분석하였다. 4시간까지의 스캔영상중에서 국소적 섭취가 있다가 씻겨 나가거나 지속적으로 남아있을 경우 악성이 의심되는 것으로 판독하였다. 국소적 섭취가 없거나 양측에 미만성으로 섭취가 되는 경우는 음성으로 하였다 (10).



A B

**Fig. 1.** Infiltrative ductal carcinoma in the left breast interpreted as malignancy on both US and 99mTc-MIBI scintimammography in a 40-year-old woman.
**A.** Power Doppler ultrasonogram shows lobulated, heterogeneous hypoechoic mass with prominent (grade 3) vascular signals.
**B.** Planar lateral SPECT 99mTc-MIBI scintimammogram shows focal area of increased uptake (thick arrow) in the left breast that correspond to the sonographic abnormality. There is increased uptake (curved arrow) in the left axillary area suggesting lymph node metastasis, which was confirmed by pathology.

## 결 과

조직검사 결과 55예의 종괴 중 40예는 악성, 15예는 양성으로 확진되었다. 종괴의 크기는 2 cm 이상이 32예, 2 cm미만이 23예이었다. 40예의 악성종괴는 침윤성 유도관암(Infiltrative ductal carcinoma) 33예, 관내상피암(Intraductal carcinoma) 3예, 유두상암(Papillary carcinoma) 2예, 침윤성 유소엽암(Invasive lobular carcinoma) 1예, 악성 엽상낭성육종(Malignant phyllodes tumor) 1예이었다. 악성종괴의 크기는 2 cm 미만이 19예이었고, 2 cm 이상이 21예이었다. 15예의 양성종괴는 섬유낭성변화(Fibrocystic change) 10예, 섬유선종(Fibroadenoma) 4예, 미세선증(Microglandular adenosis) 1예이었다. 양성종괴의 크기는 2 cm미만이 13예이었고, 2 cm 이상이 2예이었다.

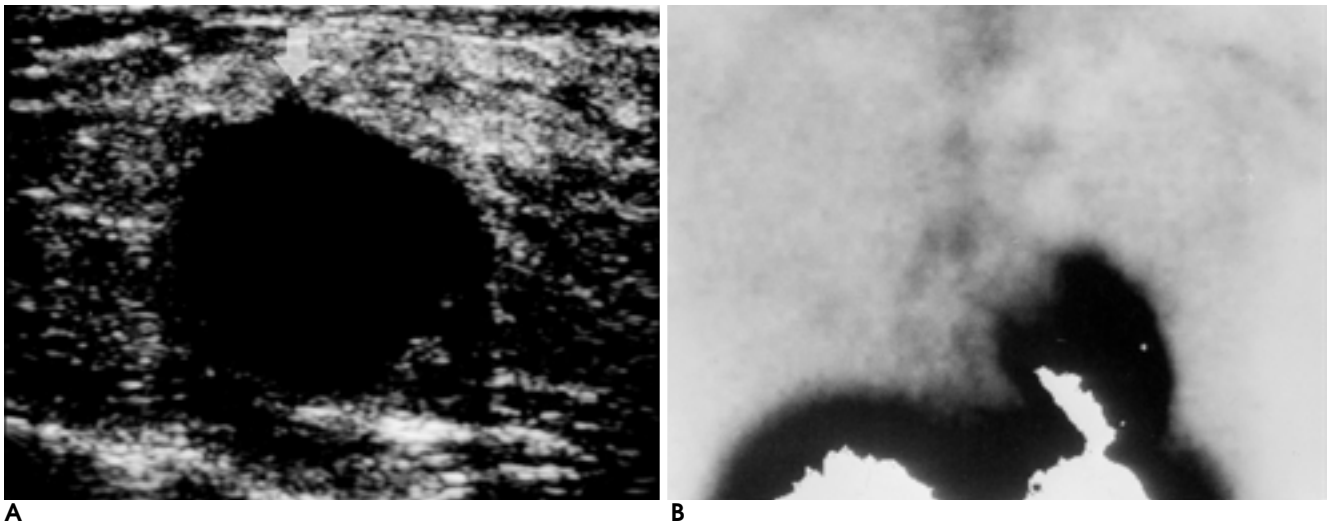
7명의 환자에서 2개씩의 종괴가 있었고, 그 중 한 명의 환자에서 오른쪽 유방에 침윤성 유도관암과 관내상피암이 각각 있었고, 한명의 환자에서는 오른쪽 유방에 관내상피암이 있었고, 왼쪽에 침윤성 유도관암이 있었다. 3명의 환자에서는 한측 유방에는 악성종괴가, 다른 측 유방에는 양성종괴가 있었다. 2명의 환자에서는 양측유방에 각각 하나 씩의 양성 종괴가 발견되었다.

**Table 1.** Analysis of US with PDI Versus Scintimammography for Diagnosis of Breast Cancer

| | US with PDI | MIBI |
|---|---|---|
| Senstivity | 97.5%(39/40) | 72.5%(29/40) |
| Specificity | 66.7%(10/15) | 86.7%(13/15) |
| PPV | 90.9%(10/11) | 93.5%(29/31) |
| NPV | 33.3%(5/15) | 54.2%(13/24) |
| Accuracy | 89.1%(49/55) | 76.4%(42/55) |

*PDI-power Doppler imaging
PPV- Positive predictive value
NPV- Negative predictive value

유방초음파 검사상 55예의 종괴 중 44예의 종괴를 악성으로 (Fig. 1, 2), 11예의 종괴를 양성으로 판독하였다. 위음성으로 판독한 1예는 크기가 2 cm미만으로 만져지지 않는 작은 종괴이며, 종괴내 에코는 균일하게 감소되어 있지만, 종괴의 깊이보다 너비가 더 크고 둥글고 경계가 잘 그려지며, 도플러 초음파상에서 grade I 정도의 도플러신호를 보여 3군의 양성의 가능성이 높은 병변으로 판독하였고, 병리소견상 침윤성 유도관암으로 진단되었으며, 99mTc-MIBI 스캔에서는 약한 국소적 섭취가 있었다. 초음파에서 위양성으로 판독한 5예의 종괴는 2예에서 경계가 불규칙하거나 분엽상으로 보였고, 3예에서 경계가 불분명하였다. 종괴내 에코는 감소되어 있었고, 1예에서 주위와 동등한 에코를 보였으며(isoechoic), 2예에서 변연부 에코가 두꺼웠다. 1예에서 너비보다 깊이가 더 컸으며, 도플러검사에서는 1예에서 2단계의 신호를 보였고, 나머지 4예에서 1단계의 신호를 보였다. 4군의 악성이 의심되는 병변으로 판독하였으나, 병리소견상 3예에서 섬유낭성변화로, 2예에서 섬유선종으로 진단되었다. 출력도플러검사를 포함한 유방초음파 검사의 민감도와 특이도는 97.5%(39/40), 66.7%(10/15)이었고, 양성 및 음성예측도는 88.6%(39/44), 90.9%(10/11)이었으며, 정확도는89.1% (49/55)이었다 (Table 1). 2 cm 미만의 작은 종괴 32개에 있어서 유방초음파 검사의 민감도와 특이도, 정확도는 94.7%(18/19), 61.5%(8/13), 81.3%(26/32)이었으며, 2 cm 이상의 종괴 23개에 있어서는 각각 100%(21/21), 100%(2/2), 100%(23/23) 이었다 (Table 2). 출력도플러 초음파 검사의 결과는 악성일수록 색신호의 양이



A B

**Fig. 2.** Infiltrative ductal carcinoma in the left breast interpreted as malignancy on US and benignancy on 99mTc-MIBI scintimammogram in a 28-year-old woman.
**A.** Ultrasonogram shows an markedly hypoechoic mass with sonographic spiculation (white arrow) in the left breast suggesting malignancy.
**B.** 99mTc-MIBI scintimammogram shows no abnormal uptake.

**Table 2.** Comparison between US with PDI and MIBI by Size

| | Tumor < 2 cm(n = 32) | | Tumor > 2 cm(n = 23) | |
|---|---|---|---|---|
| | US with PDI | MIBI | US with PDI | MIBI |
| Sensitivity | 94.7%(18/19) | 57.9%(11/19) | 100%(21/21) | 85.7%(18/21) |
| Specificity | 61.5%(8/13) | 84.6%(11/13) | 100%(2/2) | 100%(2/2) |
| PPV | 78.3%(18/23) | 84.6%(11/13) | 100%(21/21) | 100%(18/18) |
| NPV | 88.9%(8/9) | 57.9%(11/19) | 100%(2/2) | 40%(2/5) |
| Accuracy | 81.3%(26/32) | 68.8%(22/32) | 100%(23/23) | 87.0%(20/23) |

* PDI-power Doppler imaging
PPV- Positive predictive value
NPV- Negative predictive value

**Table 3.** Analysis of Breast Lesions by Size, and Amount of Color Flow shown by US with PDI

| Percent Color Flow | < 20 mm(n = 32) | | 20 mm or larger(n = 23) | |
|---|---|---|---|---|
| | Benign(n = 13) | Malignancy(n = 19) | Benign(n = 2) | Malignancy(n = 21) |
| 0 | 7 | 2 | 1 | |
| < 10 | 5 | 5 | | 3 |
| 10-25 | 1 | 8 | 1 | 8 |
| > 25 | | 4 | | 10 |

높게 나왔으며 (Fig. 1B), 2 cm 미만의 작은 종괴에서는 양성 및 악성 종괴 모두 2cm이상일 때보다 낮은 신호를 보였다 (Table 3).

99mTc-MIBI 스캔에서는 31개의 종괴에서 국소적 섭취가 있어서 악성으로, 24개의 종괴에서는 국소적 섭취가 되지 않아 양성으로 판독하였다. 이 중 위음성으로 판독한 11예중 8예는 종괴의 크기가 2 cm미만으로 작았으며, 8예에서 침윤성 유도관암이었고, 2예는 관내상피암, 1예는 유두상암이었다. 이들은 유방초음파 검사에서 모두 악성으로 판독하였다 (Fig. 2). 위양성으로 판독한 2예는 크기가 모두 2 cm 미만이었고, 이들은 병리소견상 섬유낭성질환과 섬유선종으로 진단되었다. 이중 섬유선종으로 진단된 종괴는 유방초음파 검사에서도 위양성으로 판독하였다. 99mTc-MIBI 스캔의 민감도와 특이도는 72.5%(29/40), 86.7%(13/15)이었고, 양성 및 음성예측도는 93.5%(29/31), 54.2%(13/24)이었으며, 정확도는 76.4%(42/55)이었다 (Table 1). 2 cm미만의 종괴에 있어서 99mTc-MIBI 스캔의 민감도와 특이도, 정확도는 59.7%(11/19), 84.6%(11/13), 68.8%(22/32)이었으며, 2cm 이상에서는 각각 85.7%(18/21), 100%(2/2), 87.0%(20/23)이었다 (Table 2).

민감도는 각각 97.5%, 72.5%로 유방초음파 검사가 더 높았고, 특이도는 66.7%, 86.7%로 99mTc-MIBI 스캔이 더 높았으며, 정확도는 81.3%, 68.8%로 출력도플러 검사를 포함한 유방초음파 검사가 더 높았다. 특히 2 cm미만의 작은 종괴에 있어서는 유방초음파 검사의 민감도가 99mTc-MIBI 스캔보다 유의하게 높았다 ($p<0.01$).

## 고 찰

유방초음파 검사는 방사선피폭의 위험이 없으며 조작방법이 쉬운 비침습적 검사로서 주 역할은 고형종괴와 낭성종괴를 구분하는데 있었다. 그러나 고해상도 영상이 가능한 탐촉자 개발 등 최신 기술의 발달에 힘입어 최근의 연구에서 초음파 유방촬영술은 만져지는 유방종괴의 감별진단에 각각 97%에 이르는 높은 민감도와 특이도를 보였다 (5). 초음파 유방촬영술은 젊은 여자나 유방촬영술상 유방이 치밀음영, 유선우세음영 (fibroglandular densities)을 보이는 경우 유방실질 내에 숨어 있는 종괴의 발견에 효과적이며, 이전에 촉지되는 유방종괴만을 초음파로 검사하던 때와는 달리 최근에는 1 cm미만의 작은 종괴뿐만 아니라 유관내 종괴까지 발견할 수 있게 되었다 (2). 하지만 검사자와 장비에 따라 58%에서 95%까지 유방초음파의 정확도는 달라질 수 있다 (5).

유방 병변에 있어서 양성과 악성의 감별에 유의한 초음파 소견으로는 종괴의 모양과 경계, 내부에코의 정도와 균질도, 후방음영의 감소, 주변부 에코의 증강, 종괴의 전후경에 대한 횡경의 비율, 표재층의 파괴, 피부변화, 미세 석회화 등이 있다. 즉, 종괴의 모양이 불규칙적이고, 침상(spiculation)일수록, 내부에코가 균질하게 낮으며 후방음영이 감소되고 주변에코가 증가되어 있을수록, 종괴의 횡경에 비해 전후경이 클수록, 그리고 미세 석회화가 있을수록 악성을 시사하는 소견이다 (3,11). 초음파에 의한 종괴 감별진단에 형태학적 분석뿐 아니라 혈류신호를 이용한 도플러 검사도 도움을 줄 수 있다. 악성 유방종괴는 크기가 커짐에 따라 미세혈관들로부터 신생혈관이 생기도록 촉진하는 종양혈관 형성 촉진인자(angiogenesis factor)를 분비한다. 본 연구에서는 파형분석보다는 혈류 신호의

양을 기준으로 출력도플러 영상을 분석했다. 출력도플러 초음파는 기존의 색도플러 초음파와는 달리 전체 통합출력에 근거하여 영상을 얻음으로써 색도플러 초음파보다 높은 게인 즉 낮은 혈류의 한계치에서 영상을 얻을 수 있어 저혈류에 보다 민감하다 (12).본 연구에서 유방초음파 검사가 높은 민감도를 보인 것은 최근의 고해상도 초음파 기기의 높은 대조도, 해상도에 출력도플러를 추가했기 때문인 것으로 사료된다.

심근 혈류와 심근 생존능 평가에 사용되는 방사선 동위원소인 99mTc-MIBI는 여러 종양에서 높은 섭취를 보여 뇌교종, 골종양, 갑상선종양과 같은 악성종양의 영상화에도 이용되고 있다 (6,7). 99mTc-MIBI 이외에도 201Thallum, 99mTc-Methylene Diphosphonate, 99mTc-pertechnetate, 67Gallium-citrate 등의 방사성 동위원소가 99mTc-MIBI와 비슷한 기전으로 종괴에 섭취되는 것으로 보고되어 있어 유방암의 진단에 이용되고 있다 (2). 99mTc-MIBI 스캔의 주된 목적은 발견된 유방종괴의 악성의 가능성을 진단하는데 있다. 악성 유방종괴에 99mTc-MIBI의 축적에 대한 기전은 아직 명확히 밝혀지지는 않았지만 (6, 8), 종괴내에 증가된 혈액풀(pool)과 혈관 투과성의 증가로 설명된다. 하지만 높은 세포밀도를 갖는 섬유선종 혹은 증식성 섬유낭성병변에서도 섭취가 되는 것은 많은 에너지를 필요로 하는 세포의 미토콘드리아(mitochondria) 성분과 높은 세포막 전위(membrane potential)와 같은 다른 요소들도 작용하고 있음을 시사한다. 이러한 이유로 99mTc-MIBI 스캔의 위양성이 초래될 수 있다. 림프절 상태는 유방암에서 매우 중요한 예후인자이며, 액와 림프절 절제술(axillary node dissection)은 보통 수술 후 치료방침에 중요한 영향을 미친다. 현재 99mTc-MIBI 스캔은 림프절 전이여부에 대해 84-93%의 민감도와 81-100%의 특이도를 나타내고 있다 (6). 최근의 많은 연구들에 의하면 유방암에 대한 99mTc-MIBI 스캔의 민감도는 88%-94% 정도라고 보고되고 있다 (2). 99mTc-MIBI 스캔은 유방밀도가 매우 높은 여성에서 유방촬영술의 한계를 보완할 수 있고, 유방초음파 검사와 더불어 시행함으로써 좀 더 객관적인 자료를 제시할 수 있다. 또한 수술 또는 방사선 치료 후에 유방조직이 심하게 왜곡된 경우, 실리콘(Silicone) 성형 삽입술 등으로 인하여 유방촬영술이나 초음파에서 정확한 정보를 얻기 어려운 경우 진단에 도움이 된다 (6). 99mTc-MIBI 스캔이 특이도가 더 높지만 유방초음파에 비하여서는 몇 가지 단점이 있다. 즉, 99mTc-MIBI 스캔이 더 낮은 음성 예측율을 보이며, 낭성 종괴를 나타낼 수 없고, 비용이 더 비싸며, 시간이 더 오래 걸리고, 방사선 피폭이 있다는 점이다 (10). 또한 99mTc-MIBI 스캔은 비촉지 유방종괴나 1 cm이하의 병변에서는 민감도가 감소하는 것으로 보고되고 있으며 (6, 7), 악성종괴 중 결체조직 증식(neoplastic desmoplasia)이 부족한 경우 99mTc-MIBI 스캔에서 위음성을 보일 수 있다 (1). 그러므로 99mTc-MIBI 스캔이 유방초음파를 대치할 수는 없지만, 종괴의 양성과 악성을 감별하는데 보조적으로 사용할 수 있다.

본 연구에서는 TNM staging에서 T1과 T2 경계인 2 cm을 기준으로 종괴의 크기에 따라 초음파와 99mTc-MIBI 스캔의 진단율을 비교해 보았다. 2 cm이상의 종괴에서 민감도는 초음파와 99mTc-MIBI 스캔이 각각 100%, 85.7%이었지만, 2 cm 미만의 작은 종괴에서는 94.7%, 57.9%로 큰 차이를 보였다. 2 cm 미만의 작은 종괴는 출력도플러 초음파에서도 악성종괴 19개 중 7개가 혈관이 잘 보이지 않거나 10%미만으로 보였다. 작은 종괴에서 출력신호가 잘 보이지 않는 것은 양성종괴에서도 비슷한 소견이며, 종괴의 크기가 자라면서 혈관형성도 더 많아진다 (9). 따라서 혈관 형성이 잘 되지 않은 작은 종괴에서는 99mTc-MIBI 스캔에서 악성 진단율이 현저히 감소하였다.

결론적으로 99mTc-MIBI 스캔은 높은 특이도가 장점이나 크기가 작은 유방암에 대해서는 민감도가 낮았다. 유방초음파 검사는 출력도플러 검사를 병행할 경우 종괴의 형태학적 및 혈역학적 상태를 파악할 수 있어 더 높은 민감도로 수술전 유방암을 진단할 수 있고 아직 혈관의 생성이 왕성하지 못한 2 cm 미만의 작은 종괴의 진단에 있어서도 높은 민감도를 보였다.

## 참 고 문 헌


1. John AC, Iraj K, Lisa SY, et al. Tc-99m sestamibi scintimammography for the evaluation of breast masses in patients with radiographically dense breasts. *Breast J* 1999;5:383-388
2. 이은주, 이한경, 장미선, 장경아, 차경호, 김종호. 유방암 진단에 있어서 99mTc-MIBI 스캔의 유용성: 유방촬영술과 초음파 유방촬영술과의 비교. *대한방사선의학회지* 2000;42:191-197
3. Stavros AT, Thikman D, Rapp CL, Dennis MA, Parker SH, Sisney GA. Solid breast nodules: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions. *Radiology* 1995;196:123-134
4. Ozdemir A, Oznur II, Vural G, et al. TL-201 scintigraphy, mammography and ultrasonography in the evaluation of palpable and nonpalpable breast lesions: a correlative study. *Eur J Radiol* 1997;24:145-154
5. Yang WT, Mok CO, King W, Tang A, Metreweli C. Role of high frequency ultrasonography in the evaluation of palpable breast masses in Chinese women: alternative to mammography? *J Ultrasound Med* 1996;15:637-644
6. Salvatore M, Del Vecchio S. Dynamic imaging: scintimammography. *Eur J Radiol* 1998;27:S259-264
7. Khalkhali I, Cutrone JA, Mena IG, et al. Scintimammography: the complementary role of Tc-99m sestamibi prone breast imaging for the diagnosis of breast carcinoma. *Radiology* 1995;196:421-426
8. Burak Z, Argon M, Memis A, et al. Evaluation of palpable breast masses with 99mTc-MIBI: a comparative study with mammography and ultrasonography. *Nucl Med Commun* 1994;15:604-612
9. Birdwell RL, Ikeda DM, Jeffrey SS, Jeffrey RB Jr. Preliminary experience with power Doppler imaging of solid breast masses. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:703-707
10. Klaus AJ, Klingensmith WC III, Parker SH, Stavros AT, Sutherland JD, Aldrete KD. Comparative value of 99mTc-sestamibi scintimammography and sonography in the diagnostic workup of breast masses. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174:1779-1783
11. 박원규, 배경국, 최종오 등. 유방종괴의 양성과 악성감별에서 초음파 소견을 이용한 점수제의 유용성. *대한방사선의학회지* 1997;36:909-914
12. Moon WK, Im JG, Noh DY, Han MC. Nonpalpable breast lesions: evaluation with power Doppler US and a microbubble contrast agent-initial experience. *Radiology* 2000;217:240-246

J Korean Radiol Soc 2001;45:215-220

# Differentiation of Benign and Malignant Breast Masses: Comparison of Ultrasonography with Power Doppler Imaging and 99mTc-Scintimammography[1]

Jong Won Kwon, M.D., Woo Kyung Moon, M.D., Yu Jin Lee, M.D., Min Hoan Moon, M.D., Jung Seok Yeo, M.D.[2], June Key Chung, M.D.[2], Dong-Young Noh, M.D.[3], Jung-Gi Im. M.D.

*[1]Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine and the Institute of Radiation Medicine, SNUMRC(Seoul National University Medical Research Center)*
*[2]Department of Nuclear Medicine, Seoul National University College of Medicine*
*[3]Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine*

**Purpose:** The objective of our study was to compare the value of differential diagnosis of ultrasonography with power Doppler imaging(PDI) and 99mTc-MIBI scintimammography in the evaluation of breast lesions.
**Materials and Methods:** Fifty-five breast lesions in 48 patients underwent both 99mTc-MIBI scintimammography and sonography with PDI. Lesions were classified as benign or malignant on the basis of the absence or presence of a focus of increased activity at scintimammography, and the shape, border, echogenicity and amount of flow at sonography. The accuracy of the two modalities according to tumor size was compared.
**Results:** Pathologic diagnosis showed that among the 55 lesions, 40 were malignant and 15 were benign. In the detection of breast cancer, sensitivities and specificities were 97.5%(39/40) and 66.7%(10/15) for ultrasonography with PDI and 72.5%(29/40) and 86.7%(13/15) for scintimammography. For 32 lesions smaller than 2 cm, sensitivities and specificities were 94.7%(18/19) and 61.5%(8/13) for ultrasonography with PDI and 57.9%(11/19) and 84.6%(11/13) for scintimammography. For 23 lesions 2 cm or larger, these parameters were 100%(21/21) and 100%(2/2) for ultrasonography with PDI and 85.7%(18/21) and 100%(2/2) for scintimammography.
**Conclusion:** In the diagnosis of breast cancer, ultrasonography with PDI was less specific than 99mTc-MIBI scintimammography. Ultrasonography with PDI was, however, more sensitive than 99mTc-MIBI scintimammography, particularly for lesions smaller than 2 cm.

**Index words :** Breast, neoplasms
Breast, US
Breast, radionuclide studies

Address reprint requests to : Jong Won Kwon, M.D., Department of Radiology, Seoul National University Hospital, 28, Yongon-dong, Chongno-gu, Seoul 110-744, Korea.
Tel. 82-2-760-2584 Fax. 82-2-743-6385 E-mail: moonwk@radcom.snu.ac.kr