

## <sup>99m</sup>Tc-MDP 유방 스캔은 유방 종괴의 감별진단에 임상적인 유용성이 있는가?

단국대학교 의과대학 핵의학교실, 방사선과학교실<sup>1</sup>, 외과학교실<sup>2</sup>, 가정의학교실<sup>3</sup>

박석건 · 이연희<sup>1</sup> · 류진우<sup>2</sup> · 유선미<sup>3</sup>

= Abstract =

### Is <sup>99m</sup>Tc-MDP Mammoscintigraphy Useful in Patients with Breast Mass Lesions?

Seok Gun Park, M.D., Yeon Hee Lee, M.D.<sup>1</sup>, Jin Woo Rhyu, M.D.<sup>2</sup>  
and Sun Mee You, M.D.<sup>3</sup>

*Departments of Nuclear Medicine, Diagnostic Radiology<sup>1</sup>, General Surgery<sup>2</sup>  
and Family Medicine<sup>3</sup>, Dankook University Medical College, Cheonan, Korea*

**Purpose:** Piccolo et al. advocated the usefulness of <sup>99m</sup>Tc-MDP breast scan in differential diagnosis of breast mass with high accuracy. But there are little or no follow-up studies about it as we know. We studied <sup>99m</sup>Tc-MDP uptake pattern and lesion/background ratio in patients complaining palpable breast lesions to evaluate the clinical usefulness of <sup>99m</sup>Tc-MDP scan. **Materials and Methods:** Total 34 patients were studied with physical examination, mammogram and <sup>99m</sup>Tc-MDP scan prospectively. Anteroposterior and both lateral view of breast were obtained 5 minutes after iv injection of 740 MBq <sup>99m</sup>Tc-MDP. Breast uptake pattern of <sup>99m</sup>Tc-MDP was analyzed by a grade system: 0=no uptake, grade 1=bilateral diffuse uptake, grade 2=asymmetric faint uptake, grade 3=focal hot uptake. 20 cases were pathologically confirmed by excision biopsy or aspiration biopsy. 14 cases were normal in physical examination and mammogram. **Results:** Pathologic results showed 7 carcinomas, 6 benign solid tumors, and 7 fibrocystic changes. Grade 3 pattern of <sup>99m</sup>Tc-MDP uptake was noted in 4/7 carcinomas, 3/6 benign solid tumors, and 1/7 fibrocystic changes. Grade 2 pattern was 2/7, 0/7, 3/7 respectively. The average L/B ratio was 1.66 in carcinomas, 1.68 in benign solid masses, 1.20 in fibrocystic diseases, 1.05 in normal patients. L/B ratio was higher in carcinoma and benign mass groups than in fibrocystic change and normal control groups(p=0.005). But there was no statistical difference between L/B ratio of malignant mass group and benign mass group. **Conclusion:** <sup>99m</sup>Tc-MDP scan is not suitable to routine clinical use for breast mass diagnosis. It might be used in limited conditions when whole body bone scan is planned. (Korean J Nucl Med 1998;32:151-60)

**Key Words:** <sup>99m</sup>Tc-MDP, Breast cancer, Mammography, Mammoscintigraphy

Corresponding Author: Seok Gun Park, M.D., Department of Nuclear Medicine, Dankook University Medical College, 29 Anseo-dong, Cheonan, Choongchungnam-do, Korea  
Tel: (0417) 550-6952, E-mail: seokgun@soback.kornet.nm.kr

※ 본 연구는 단국대학교 대학 연구비에 의해 수행되었음.

### 서 론

방사성동위원소 또는 동위원소 표지화합물을 이용하여 유방 질환을 발견하고 또 그 종괴를 감별 진단하려는 시도는 오래 전부터 있었으며, 대표적인 것들로는  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ (Methoxy isobutyl isonitrile),  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{67}\text{Ga citrate}$  등이 있다<sup>1,2)</sup>. 이 중에서도  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  스캔은 테크네슘을 쓰기 때문에 이미지가 깨끗한 장점이 있고, 그 유용성이 널리 인정되고 있으나, MIBI의 값이 비교적 고가라는 단점이 있다. 이에 따라 우리 나라에서는 유방 조직검사에 비해  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  유방촬영이 오히려 수가가 더 높은 형편이다.

$^{99m}\text{Tc MDP}$ (methylene diphosphonate)는 원발성 악성종양의 골 전이를 검사하는 기본 핵의학 검사로서, 골 조직 이외의 연부 조직의 종양에도 집적된다는 것은 이미 알려져 있으며<sup>3,5)</sup>, 유방 종양에도 그 집적이 보고되고 있다<sup>6,7)</sup>.  $^{99m}\text{Tc-MDP}$  골 주사는 유방암으로 확진된 환자에서 골 전이 여부를 진단하기

위해서 널리 이용되고 있으며, 쉽게 구할 수 있고 값이 비교적 싼 장점이 있으므로, 유방암환자에서  $^{99m}\text{Tc-MDP}$ 가 연조직에도 섭취가 된다는 점을 이용하면 유방종괴의 진단에 도움이 될 수도 있을 것으로 생각하였다. 이태리의 Piccolo 등은  $^{99m}\text{Tc-MDP}$ 를 이용한 유방스캔이 매우 유용하다는 보고를 한 바 있다. 저자들은 통상적인  $^{99m}\text{Tc-MDP}$  전신 골 스캔의 초기에 유방영상 및 그 방사선량계수를 측정하여, 종양의 유무 및 감별진단에 도움을 줄 수 있는지를 알아보기 위해 전향적으로 연구를 시행하였다.

### 대상 및 방법

1995년 7월부터 1996년 3월까지 본원을 방문한 34명의 환자를 대상으로 하였다. 환자들은 임상 의사가 자세한 이학적 검사를 한 후 엑스레이 유방촬영을 시행하였으며, 유방에 종괴가 있다고 판단한 20명의 환자에서는 세침흡입법과 절제생검술을 이용하여 조직학적인 소견을 얻었고, 종괴가 만져지지 않고 엑스레이 유방 촬영 상에도 이상소견이 없었던



Fig. 1. Grade 0 pattern of  $^{99m}\text{Tc-MDP}$  mammoscintigraphy. Both lateral views of the breasts show no uptake in the breast. High uptake lesion in the chest is cardiac activity.

14에는 정상소견으로 분류하였다. 유방 촬영 시행 일주일 이내에  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 스캔을 시행하였다. 만져지는 종괴의 크기는 1 cm-4 cm 사이였다.

$^{99m}\text{Tc}$ -MDP 스캔은  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 740 MBq을 유방의 종괴가 의심되는 반대쪽 팔에 정맥 주사하였으며, 주사 5분 후부터 환자를 엎드리도록 하고 스캔을 하였다. 스티로폼으로 양쪽 유방이 들어가도록 오목하게 파낸 기구를 만들어서 그 위에 엎드리도록 하였으며, 양쪽 유방의 방사선량이 서로 교차하지 않도록 스티로폼의 가운데에는 납으로 만든 판을 삽입하였다. 카메라는 픽키사의 프리즘 2000 이중 헤드 감마 카메라에 고해상도 조준기를 장착하였으며, 매트릭스의 크기는 128×128로 하였다. 유방 영상은 전면상을 400만 카운트를 얻을 때까지 촬영하였으며 10분 내외가 걸렸다. 이어서 계속 엎드린 자세로 같은 시간 동안 유방의 양 측면상을 동시에 촬영하였다. 측면상은 대략 250만에서 300만 정도의 카운트가 집적되었다.

어느 한 쪽 유방에 분명하게 국소화된  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP의 섭취가 있을 경우에 이것을 스캔 양성이라고 판정하였다. 병소 대 배경의 카운트 비율(Le-

sion/Background ratio, 이하 L/B ratio라고 함)은 국소적인 방사능 집적이 있는 경우 컴퓨터 이미지를 3 배로 확대한 화면에서 종양의 중심부와 주변 정상 유방조직 세 군데에 각각 4×4 pixel 크기로 관심영역(ROI)을 설정하고 그 집적된 방사선량을 측정하였으며, 배경의 카운트는 세 군데에서 얻은 값을 평균하였다. 종양내의 집적이 없는 경우는 1.0으로 계산하였다.

병소 대 배경의 카운트 비율을 구하여 섭취되는 정도를 수치와 하는 한편, 유방에  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP가 섭취되는 모양에 따라서 4 개의 grade로 분류하였다. 모양을 나누는 기준은 대칭성과 국소성이었다. 즉, 양측 유방에 대칭적으로 섭취가 없는 경우(배경과 같은 정도)를 grade 0(Fig. 1), 섭취가 있으나 양측 유방에 전반적으로 대칭적으로 있을 때는 grade 1, 비대칭적인 섭취가 있으나 희미하거나 의심스러운 경우는 grade 2(Fig. 2), 비대칭적으로 한쪽에 국소적인 열소가 있는 경우를 grade 3(Fig. 3, 4)라고 하였다.

통계처리는 악성 종양과 고형 종괴의 L/B ratio와 정상 및 섬유화 질환의 L/B ratio를 Mann-Whitney U-Wilcoxon Rank Sum Test를 이용하여 통계학

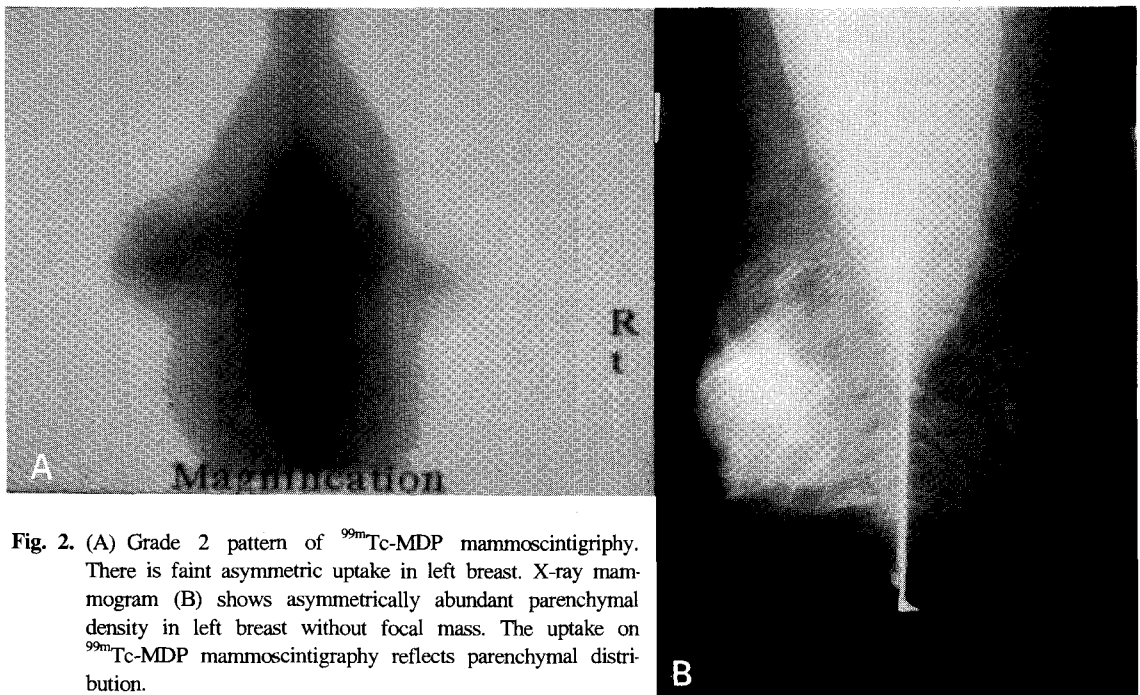


Fig. 2. (A) Grade 2 pattern of  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP mammosциntigraphy. There is faint asymmetric uptake in left breast. X-ray mammogram (B) shows asymmetrically abundant parenchymal density in left breast without focal mass. The uptake on  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP mammosциntigraphy reflects parenchymal distribution.

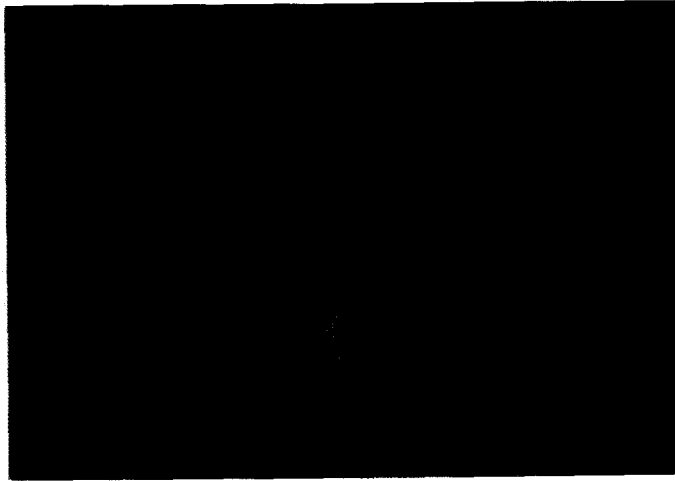


Fig. 3. Grade 3 pattern of  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP mammoscintigraphy in patient with breast carcinoma. Clear asymmetric focal uptake of ovoid mass in right breast is noted.

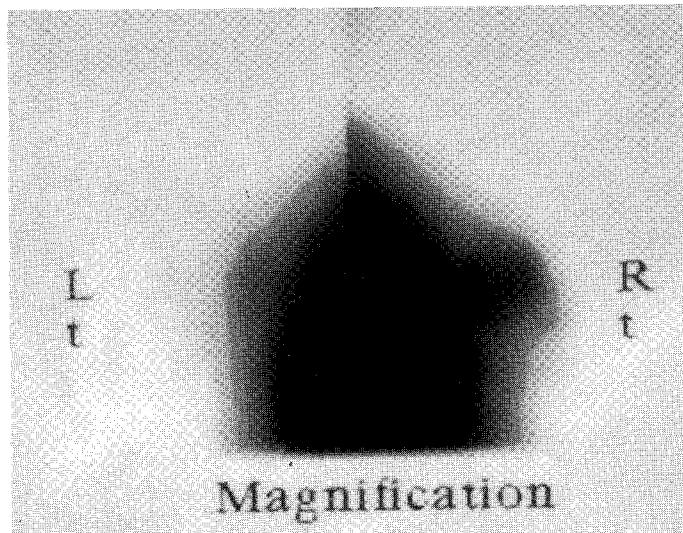


Fig. 4. Grade 3 pattern of  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP mammoscintigraphy in patient with fibroadenoma. Right breast shows focal hot uptake. Excision biopsy result is benign fibsoadenoma Grade 3 pattern is not specific to malignant lesion.

적으로 차이가 있는지를 알아보았다.

### 결 과

환자의 평균연령은 42.2세로 24세에서 80세까지

의 분포였으며 모두 여성이었다. 총 34명의 환자 중 절제생검과 흡입생검으로 확진된 20예의 병리검사 소견은 다음과 같다. 암종 7예, 섬유선종 5예, 양성엽상종양(benign phyllodes tumor) 1예, 섬유낭포성 변화 7예였으며, 필름 유방 촬영과 이학적 검사 상

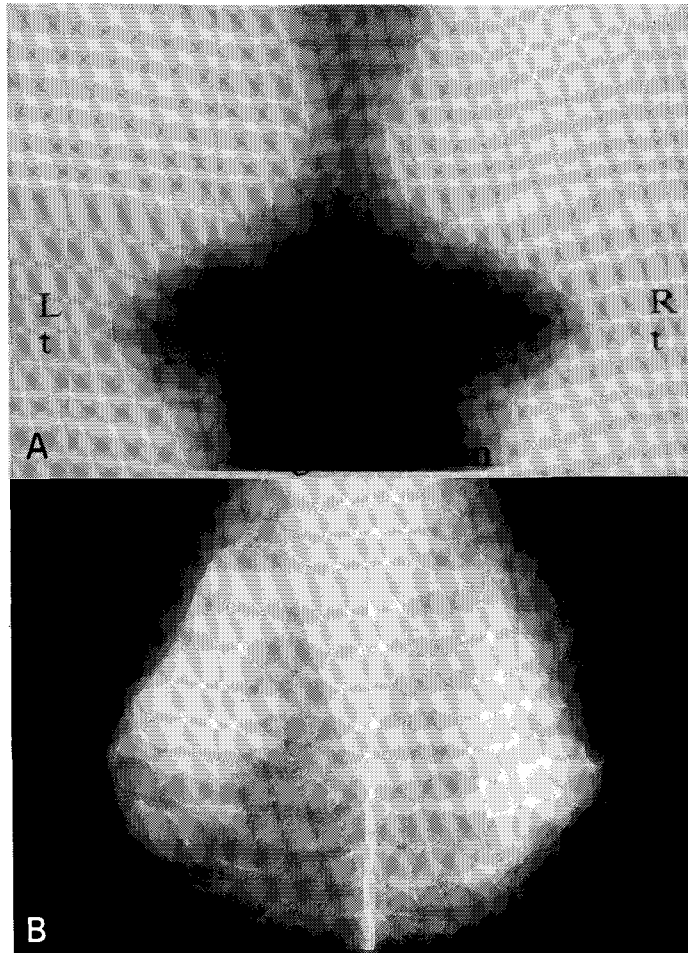


Fig. 5.  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP mammoscintigraphy of patient with fibrocystic change. There is no definite focal hot uptake in both breast. Uptake is faint, homogeneous, and symmetric (grade 1).

Table 1. Study Population

Study population	Number
Disease group	
Carcinoma	7
Fibroadenoma	5
Benign phyllodes tumor	1
Fibrocystic Change	7
Normal control group	14
Total	34

이상 소견이 없었던 나머지 14예는 정상으로 간주하였다(Table 1).

정상 환자들의  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 유방촬영 소견은 양쪽 유방이 대칭적이면서 균일하게 거의 배경(background) 정도의 방사능 섭취를 보이거나, 비대칭일 경우 유방실질의 분포에 따라 미만성의 섭취를 보였다. 정상 14예 중에서 국소적인  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP의 섭취(grade 3)를 보인 예는 한 예도 없었다(Table 2).

이학적 검사와 필름유방촬영에서 종괴를 의심하여 세포 혹은 조직검사를 한 20명의 환자의  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 섭취 형태와 병리소견과의 비교는 Table 3과 같다.

악성종양 환자 7명 중 1명은 grade 1, 나머지 6명은 각각 grade 2(2명)와 grade 3(4명)의 소견을 보였다.

**Table 2.** <sup>99m</sup>Tc-MDP Mammoscintigraphy Finding of Normal Group

Scan finding(grade)	Number
Symmetric, minimal and homogeneous uptake(grade 0)	4
Symmetric, uptake greater than grade 0(grade 1)	2
Asymmetric, uptake according to the breast parenchyme(grade 2)	8
Total	14

**Table 3.** <sup>99m</sup>Tc-MDP Mammoscintigraphy Findings and Pathology of Disease Group

	Carcinoma	Benign tumor	Fibrocystic change
Grade 3	4	3	1
Grade 2	2	0	3
Grade 1	1	3	2
Grade 0	0	0	1
Total	7	6	7

**Table 4.** Lesion/Background Ratio

	Range	Average(±sd)
Normal	1.0-1.73	1.05±0.20
Fibrocystic change	1.0-1.9	1.20±0.36
Benign tumor	1.0-3.86	1.68±0.09
Carcinoma	1.0-2.51	1.66±0.62

다. 양성 종양환자 6명에서는 grade 3이 3명, grade 1이 3명으로 반반씩이었다.

섬유낭포성변화에서는 7명 중 1명이 grade 3으로 종괴처럼 보였고, grade 2는 3명, grade 1이 2명(Fig. 5), grade 0가 1명이었다.

L/B ratio는 정상인 경우 1.0에서 1.73으로 평균 1.05±0.20(평균±1 sd), 섬유낭포성질환의 경우 1.0에서 1.9로 평균 1.20±0.36, 양성 종양의 경우는 1.0에서 3.86으로 평균 1.68±0.09, 악성 종양의 경우는 1.0에서 2.51로 평균 1.66±0.62였으며, 악성 종양과 양성종양간의 L/B ratio의 차이는 없었으나,

고형 종괴와 종괴가 없는 정상 혹은 섬유낭포성질환 사이에는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p=0.005)(Table 4).

## 고 찰

종괴가 만져진다고 하여 내원한 환자를 자세히 검진 해 보면 환자가 호소하는 것이 진성 종양이 아닌 경우가 있다. 즉 환자가 만져진다고 호소하는 것의 일부는 진성 종양이 아닌 정상 혹은 섬유화된 유방조직, 유방 조직 사이의 지방 조직인 경우가 왕왕 있다. 문진과 촉진으로 임상외과 종괴가 아님을 확인하기도 하지만, 촉진만으로는 종괴의 가능성을 완전히 배제 할 수 없으며, 촉진되지 않는 종양의 가능성 또한 있으므로 이를 검사로 증명하는 것이 확실한 방법이라 생각된다. 또한 종괴가 만져지는 경우에는, 그 종괴가 고형인지, 양성인지 악성인지를 감별하는 것이 매우 중요하다.

유방의 종괴를 찾고 그 양성과 악성을 감별하는 방사선학적 검사법은 필름 유방촬영술과 초음파진단, 최근에는 자기공명영상이 있다.

특히 조밀유방(dense breast)의 경우는 필름 유방촬영술 만으로는 종괴의 유무를 알 수 없는 경우가 많으며, 이는 고해상도 초음파의 도입으로 많은 발전이 있었으나, 방사선학 적으로 양성 종양의 특성을 모두 갖추고 있는 고형 종괴의 경우라도 악성 종양의 가능성을 완전히 배제할 수 없는 한계가 있다<sup>8)</sup>.

세포진검사는 필름유방촬영에 비해 더 정확하여 Yelland 등<sup>9)</sup>은 정확도가 78%(세포진)대 45%(필름 유방촬영) 정도라고 하면서 “미심쩍은 경우 최종적으로는 오직 생검이 필요하다. 모든 젊은 여성의 유방 종괴는 외과로 보내라”는 극단적인 주장을 하기도 하였다.

조직생검까지 가지 않고 악성여부를 판정할 수 있는 방법을 찾기 위해 종양에만 특이적으로 집적되는 핵의학 검사를 이용하여 악성과 양성 종양을 감별하려는 연구들이 있었으며, 현재 사용되고 있는 <sup>99m</sup>Tc-MIBI외에 유리 테크네슘<sup>10)</sup>, 갈륨<sup>11)</sup>, 탈륨 등이 시험되었다. 단클론항체를 이용한 면역 신틸로그래피와 <sup>18</sup>F-FDG PET, 또는 수용체에 대한 리간드인

<sup>18</sup>F-estradiol PET도 있다<sup>12)</sup>.

우리 테크네슘은 핵의학검사실에서 쉽게 구할 수가 있기 때문에 초기에 연구자들이 관심을 가졌지만 그 성적은 좋지 못하였다. 1974년 Villarreal 등<sup>13)</sup>은 1명의 남자를 포함한 36명의 자원자에서 유방촬영을 시행하고 그 결과를 엑스레이 유방촬영 및 조직 생검(20예)과 비교한 결과, 악성종양 6명 중 5명에서 테크네슘 유방촬영에 양성상을 보였다. 그렇지만 정상 30명 중 6명에서는 위양성을 보여서 테크네슘 유방촬영은 감별진단법으로는 유망하지 못하다는 결론을 내렸다. 유방종괴에 방사성동위원소가 집적이 된다는 사실을 이용하여 결국에는 유용한 검사나올 것이라는 희망을 피력하였다.

탈륨은 현재까지도 꾸준히 연구가 되고 있다<sup>14,15)</sup>. 탈륨은 K처럼 행동하여 세포막에 있는 ATPase Na-K 펌프의 작용으로 세포 안으로 들어가는 것으로 알려져 있다. 따라서 탈륨의 종양 내 집적은 종양의 생존능(viability)과 밀접한 관계를 가지게 된다. 1993년 Waxman 등<sup>14)</sup>은 탈륨 유방촬영이 악성종양을 찾는데 있어서 96%의 높은 예민도를 보인다고 주장하면서, 양성인 섬유낭포성병소(fibrocystic lesion)는 탈륨 유방촬영에서는 탈륨 섭취가 없다고 하였다. 그러나 세포충실도가 매우 높은 선종이 위양성으로 나올 수 있다. 탈륨의 단점은 테크네슘에 비해 낮은 에너지를 가지고 있어서 영상의 품질이 떨어진다는 것과, 테크네슘처럼 쉽게 쓸 수가 없다는 것이다.

가장 유망한 것은 <sup>99m</sup>Tc-MIBI이다<sup>16-18)</sup>. <sup>99m</sup>Tc-MIBI 스캔의 민감도와 특이도는 각각 84-94%, 70%-100%까지 매우 높게 보고되고 있다. MIBI는 분말로 된 키트로 공급이 되며 사용할 때 테크네슘을 표지해서 쓰기 때문에 탈륨에 비해 언제라도 쓸 수 있다는 장점이 있다. 또한 테크네슘의 에너지가 탈륨보다 감마카메라에 적합하다. 이에 따라 <sup>99m</sup>Tc-MIBI가 RI 유방촬영에 최우선으로 선택되는 방사화합물이 되었다. <sup>99m</sup>Tc-MIBI가 종양에 섭취되는 기전은 명백하지 않다. 종양세포의 세포질(cytosol)에 결합할 수 있으며, MIBI의 지방 친화성과 세포의 미토콘드리아 함량 등이 영향을 미칠 것으로 생각하고 있다. <sup>99m</sup>Tc-MIBI를 정맥 주사한 후 초기 30분

이내에 찍는 스캔과 2-3시간 후에 찍는 후기 스캔을 비교한 경우에 악성 종양은 초기와 후기 모두에서 강한 섭취를 보이는 반면, 양성 종양의 경우는 초기에 강한 섭취를 보인 경우라도 후기에는 그 섭취가 감소하는 양상을 보이므로, 시차를 둔 두 번의 스캔(dual scan)이 좋다는 보고도 있다<sup>19)</sup>. 유방암세포에서 유래하거나 다른 세포들에서 유래한 단클론 항체를 이용한 면역 신틸로그램이 있지만 활발하게 사용되고 있지는 않다.

<sup>99m</sup>Tc-MDP 스캔은 악성 종양의 골 전이를 알아보기 위해 가장 흔히 시행하는 동위원소 검사법이며, 유방암의 경우 수술 전 병기 결정을 위해 시행한다.

<sup>99m</sup>Tc-MDP는 연조직의 악성 종양에 집적된다는 것이 알려져 있으며, 원발성 유방암과엽상(phyllodes) 종양, 양성 유방 종괴에도 집적된다고 알려져 있다. 우노 등<sup>20)</sup>은 유방암환자들의 전신 골 스캔을 후향적으로 검토해 본 결과 유방암이 없는 환자들에 비해서 유방에 섭취가 있는 경우가 유의하게 높았다는 사실을 정리하여 발표하였다.

이태리의 Piccolo 등<sup>21)</sup>은 유방암에서 <sup>99m</sup>Tc-MDP 스캔을 시행하고, 민감도 92%, 특이도 95%로 보고하였다. <sup>99m</sup>Tc-MDP 스캔에서 위음성인 경우는 축진되지 않는 1 cm 미만의 작은 종양과 내측 반구 말단(inner quadrant of the peripheral) 위치에 있었던 경우였다. 그러나 같은 연구에서도 외측 반구의 깊지 않은(outer quadrant에 superficial) 위치에 있는 종양은 섭취가 관찰되었다.

국소적으로 분명한 방사능 섭취가 있으면 검사 양성으로 판정하고(Fig. 3, 4), 배경정도의 섭취를 보이면 검사 음성으로 판정한다(Fig. 2, 5). Piccolo에 의하면 정상 환자들의 <sup>99m</sup>Tc-MDP 유방촬영 소견은 양쪽 유방이 대칭적이면서 균일하게 거의 배경정도의 미미한 방사능 섭취를 보이는 것이다. 저자들의 경우에도 대칭적이며 거의 방사능 집적이 없는 grade 1이 85.7%(12/14)였고, 2예에서는 grade 2, 즉 비대칭적인 섭취가 있었다. 그렇지만 국소적인 형태가 아니고 전체 유방에 걸쳐서 있었기 때문에 유방종괴와 구별하기는 어렵지는 않았다. 정상인 환자의 필름 유방촬영소견과 <sup>99m</sup>Tc-MDP 스캔을 비교

해 본 결과 유방실질의 다양한 형태, 즉 유방실질이 분포되어있는 모양에 따라 MDP 스캔의 섭취가 증가하는 것을 알 수 있었다(Fig. 2). 악성종양으로 밝혀진 환자에서도 grade 2로 보이는 예가 2예 있었기 때문에, 희미하지만 비대칭적인 섭취가 있는 grade 2의 경우에는 필름 유방촬영과 비교하여 유방실질의 형태와 일치하는지를 검토하여 판정해야 할 것이며, 조밀유방(dense breast)같이 필름 유방촬영으로는 알아볼 수 없는 경우에는 초음파 등 또 다른 검사로 확인을 해야할 것으로 생각하였다.

검사 전에 임신여부를 확인하기 위한 임신반응검사는 별도로 시행하지 않았고, 환자마다 임신여부를 물어서 아니라고 대답하면 임신이 아닌 것으로 간주하고 검사를 진행하였으나, 생리일은 따로 확인을 하지 않았기 때문에 정상으로 판정한 환자들 중에서 대칭적으로 전체 유방 실질에  $^{99m}\text{Tc-MDP}$ 의 섭취가 증가한 것이 생리와 관련이 있는지 여부는 밝히지 못하였다. 그렇지만 생리 전 유방의 혈류증가에 의해  $^{99m}\text{Tc-MDP}$ 의 섭취가 증가한다면 국소적이 아니라 전체적으로, 그리고 대칭적으로 증가할 것이기 때문에 국소 종괴의 발견에는 영향이 없을 것이라고 추정하고 나머지  $^{99m}\text{Tc-MDP}$  유방스캔의 결과를 분석하였다.

이학적 검사와 필름유방촬영에서 종괴를 의심하여 세포 혹은 조직검사를 한 20명의 환자 중에서 악성종양으로 판정이 된 환자 7명 중 6명(86%)은 grade 2(2명)와 grade 3(4명)의 소견을 보였다. 1명은 스캔 상 grade 1으로 나타났다. 반면 양성 종양환자 6명에서는 grade 3이 3명, grade 1이 3명으로 반반씩이었다. 악성종양에 비해서  $^{99m}\text{Tc-MDP}$ 의 국소적인 섭취를 하는 숫자가 떨어지는 경향을 보이는 것 같기는 했지만, 증례가 많지 않았기 때문에 종괴가 있으면서  $^{99m}\text{Tc-MDP}$  유방스캔에서 국소적인 섭취를 보이지 않으면 양성이다. 라는 결론을 내릴 수는 없었다.

섬유낭포성질환에서는 7명 중 1명에서만 grade 3으로 종괴처럼 보였고, grade 2가 3명, grade 1이 2명, 0가 1명이었다. 따라서 섬유낭포성질환에서의  $^{99m}\text{Tc-MDP}$  유방스캔 소견은 국소적인 열소로는 잘 나타나지 않으므로, 종양과 섬유낭포성질환을 구별

할 수 있을 것으로 생각하였다.

RI 유방촬영은 육안으로 분석하는 외에도 병소에 관심영역을 그려서 반정량적으로 분석을 할 수가 있다. Piccolo 등에 의하면 악성종양의 L/B ratio는  $3.8 \pm 0.4$ 가 되며 악성과 양성을 구분할 수 있다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 양성종양은 1.0에서  $3.86$ 으로 평균  $1.68 \pm 0.09$ , 악성 종양의 경우는 1.0에서  $2.51$ 로 평균  $1.66 \pm 0.62$ 였으며, 악성 종양과 양성종양간의 L/B ratio의 차이는 없어서 L/B ratio를 가지고 악성과 악성을 감별 할 수 없을 것으로 생각하였다(Table 4).

다만 고형 종괴와 종괴가 없는 정상 대조군, 또 고형종괴와 섬유낭포성질환 사이에는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p=0.005$ ).

Piccolo 등은 정량적인 방법으로 유방암과 유방의 양성질환을 구별할 수 있다고 하였지만, 저자들의 경우에는 L/B ratio를 가지고 양군 사이를 구별지을 수가 없었다. 저자들의 결과가 Piccolo 등의 성적과 차이를 보이는데, Piccolo 등은 고위험군의 환자만을 골라서 연구대상으로 했기 때문에(200명 중 172명이 유방암 환자), 우선 환자군에서 차이가 있을 수 있다. 그리고 대상자의 수에 있어서도 200명에 대해 저자들은 34명에 불과한 이유도 있을 것이다.

참고로  $^{99m}\text{Tc-polyphosphonate}$ 와  $^{99m}\text{Tc-diphosphonate}$ 를 가지고 시행한 초기의 연구<sup>22)</sup>를 보면 저자들의 결과처럼 악성 병소와 양성 병소는 서로 구분이 되지 않았다.  $^{99m}\text{Tc-MDP}$ 가 암병소에 축적이 되는 기전은 확실하지 않으며, 신생혈관의 증가, 염증변화, 국소적인 칼슘대사의 변화, 콜라겐의 축적 등등을 가능한 기전으로 생각하고 있다. 그러나  $^{99m}\text{Tc-MDP}$ 가 유방암세포에 특이적으로 결합하는 것은 아니다. 이러한 비특이적인 반응의 정도 차이에 의해서 방사능이 축적된다고 할 때, 악성종괴와 양성의 종괴의  $^{99m}\text{Tc-MDP}$ 섭취는 명쾌하게 두 부분으로 나뉘는 것이 아니라 서로 겹치는 부분이 있을 것이고, 따라서 양자를 분명하게 구별해 내는 것은 우리가 있을 것으로 생각하였다.

저자들이 얻은 결론은  $^{99m}\text{Tc-MDP}$ 에 유방 스캔은 유방의 종양을 진단할 수 있는 필름유방촬영이나 초음파 검사를 대치하기에는 무리가 있으며,  $^{99m}\text{Tc-}$



MIBI 대신에 사용할 수도 없다는 것이다. 그러나 저자들의 증례수가 Piccolo 등에 비해 현저히 적기 때문에, 증례수를 늘려 추가 연구를 할 필요가 있을 것이다.

그리고  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP에 유방 스캔의 용도에 대해서는 일부 제한적인 경우에 쓰임새가 있을 것으로 생각하였다.

초음파 검사 상으로도 양성종양과 유사한 모양을 보이는 수질암(medullary carcinoma), 교질암(colloid carcinoma)과의 감별이 요구될 때,  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 스캔에서 섭취가 없다면, 양성 종양의 가능성이 더욱 높다고 하겠다.

그 밖에 생각할 수 있는 가능한 용도로는 유방암 수술 후 골 전이 여부를 알기 위해  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 전신 골 스캔을 할 때, 2상 골 스캔(2 phase image)의 개념을 도입하여 초기에는 유방의 이미지를 얻고, 나중에 전신 골 스캔을 함으로써 국소 연조직과 전신 골 사진을 동시에 평가하는 방법이 있을 수 있겠다.

또한  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 유방촬영이 유방실질의 모양을 그대로 반영하는 것과 관련하여서는, 폐경기 이후의 골다공증환자에서 에스트로겐 치료를 하면서 주기적으로 필름유방촬영을 하여 유방실질이 늘어나는지, 국소적인 병소가 새로 발생하는지의 여부를 육안으로 검사하는 동시에,  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 유방스캔을 시행하여 객관적인 수치로 나타내면 경과를 추적하는데 도움이 될 수 있을 것으로 생각하였다.

## 요 약

**목적:** 유방 종괴의 악성과 양성종양의 감별진단에 있어서  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 유방촬영의 임상적의의를 알고자 하였다. **대상 및 방법:** 34명의 여자 환자에서  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP를 이용한 유방스캔을 하고, 그 결과를 필름 유방촬영 및 조직생검 결과와 비교하였다.  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP의 섭취는 양측 유방에 대칭적으로 섭취가 없는 경우(배경과 같은 정도)를 grade 0, 섭취가 있으나 양측 유방에 전반적으로 대칭적으로 있을 때는 grade 1, 비대칭적인 섭취가 있으나 희미하거나 의심스러운 경우는 grade 2, 비대칭적으로 한쪽에 국소적인 열소가 있는 경우를 grade 3라고 하였다.

**결과:** 정상 환자들의  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 유방촬영 소견은, 양쪽 유방이 대칭적이면서 균일하게 거의 배경 정도의 방사능 섭취를 보이거나, 유방의 실질 전체에 걸쳐서 미만성으로 섭취를 보이며, 국소적인  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP의 섭취를 보인 예는 한 예도 없었다. 악성종양 환자 7명 중 6명은 grade 2(2명)와 grade 3(4명)의 소견을 보였다. 1명은 스캔 상 grade 1으로 나타났다. 양성 종양환자 6명에서는 grade 3이 3명, grade 1이 3명이었다. 섬유낭포성질환에서는 7명 중 1명에서만 grade 3으로 종괴처럼 보였고 grade 2가 3명, grade 1이 2명, 0가 1명이었다. Lesion/Background Ratio는 정상인 경우  $1.05 \pm 0.20$ (average  $\pm$  1 sd), 섬유낭포성질환의 경우  $1.20 \pm 0.36$ , 양성 종양의 경우는  $1.68 \pm 0.09$ , 악성 종양의 경우는  $1.66 \pm 0.62$ 였다. 정상 및 섬유낭포성질환은 종양과 차이가 있었지만, 양성종양과 악성종양은 유의한 차이가 없었다. **결론:**  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 유방스캔은 Piccolo 등의 보고와는 달리, 유방종괴를 호소하는 환자에서 고형 종괴의 발견에는 무리가 없으나, 일상적으로 양성과 악성을 구분하기 위하여 사용하기에는 부족할 것으로 결론을 내렸다. 그러나 유방암 환자에서 전신 골 스캔을 시행하면서 2상 영상(2 phase image)의 개념으로 초기 유방영상을 얻는 등의 방법으로 활용을 할 수는 있을 것으로 생각하였다.

## 참 고 문 헌

- 1) Bombadieri E, Crippa F, Maffioli L, Greco M. Nuclear medicine techniques for the study of breast cancer. *Eur J Nucl Med* 1997;24:809-24.
- 2) Ell PJ. Keeping abreast of time. *Eur J Nucl Med* 1995;22:967-9.
- 3) Bom HS, Park SG, Chung JK, Lee MC, Cho BY, Koh CS. Study in the soft tissue uptake of  $^{99m}\text{Tc}$ -methylene diphosphonate. *Korean J Nucl Med* 1986;20:17-24.
- 4) Son TY, Kim HG, Yuh YJ, Lee SG, Cheon EM, Lim SM, et al. 7 cases of incidental radionuclide uptake in the gastrointestinal tract during  $^{99m}\text{Tc}$ -methylene diphosphonate bone scintigraphy. *Korean J Nucl Med* 1993;27:315-8.
- 5) Lee DS, Park SK, Lee MC, Cho BY, Koh CS. Metastatic calcification revealed by bone scinti-

- graphy; case report. *Korean J Nucl Med* 1984; 18:67-9.
- 6) Choi JY, Kim KW, Shin DJ, Mok CS, Yi GW, Choi DS. A case of cystosarcoma phyllodes evaluated by  $^{99m}\text{Tc}$ -methylene diphosphonate bone scintigraphy. *Korean J Nucl Med* 1989;23:95-9.
  - 7) Hobbs S, Neumann RD, Merino MJ, Gunzenhauser J, Carrasquillo JA. Localization of Tc-99m MDP in Cystosarcoma Phyllodes. *Clin Nucl Med* 1992;17:58-60.
  - 8) Elmore JG, Wells CK, Lee CH, Howard DH, Feinstin AR. Variability in Radiologist's Interpretation of Mammograms. *N Engl J Med* 331:1493-9.
  - 9) Yelland A, Graham MD, Trott PA, Ford HT, Coombes RC, Gazet JC, et al. Diagnosing breast carcinoma in young women. *BMJ* 1991;302:618-20.
  - 10) Cancroft ET, Goldsmith SJ.  $^{99m}\text{Tc}$ -Pertechnetate scintigraphy as an Aid in the Diagnosis of Breast Masses. *Work in Progress* 1973;106:441-4.
  - 11) Richman SD, Brodey PA, Frankel RS, Moss EV, Tormey DC, Johnston GS. Breast Scintigraphy with  $^{99m}\text{Tc}$ -Pertechnetate and  $^{67}\text{Ga}$ -Citrate. *J Nucl Med* 1975;16:293-9.
  - 12) Mintun MA, Welch MJ, Siegel BA, Mathias CJ, Brodack JW, McGuire AH, et al. Breast Cancer. PET Imaging of Estrogen Receptors. *Radiology* 1988;169:45-8.
  - 13) Villarreal RL, Parkey RW, Bonte FJ. Experimental Pertechnetate Mammography. *Radiology* 1974;111:657-61.
  - 14) Waxman AD, Ramanna L, Memssic LD, Foster CE, Silberman AW, Glesihman SH, et al. Thallium Scintigraphy in the Evaluation of Mass Abnormalities of the Breast. *J Nucl Med* 1993;34: 18-23.
  - 15) 배상근, 이충한, 최경현, 엄하용. 유방종괴의 감별진단을 위한 탈륨스캔의 유용성. 제33차 대한핵의학회 춘계학술대회 초록집 1996:41.
  - 16) Kao CH, Wang SJ, Yeh SH. Tc-99m MIBI Uptake in Breast Carcinoma and Axillary Lymph Node Metastases. *Clin Nucl Med* 1994;19:898-900.
  - 17) Kao CH, Wang SJ, Liu TJ. The use of technetium-99m methoxyisobutylisonitrile breast scintigraphy to evaluate palpable breast masses. *Eur J Nucl Med* 1994;21:432-6.
  - 18) Burak Z, Argon M, Memis A, Erdem A, Balkan Z, Duman Y, et al. Evaluation of palpable breast masses with  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI. a comparative study with mammography and ultrasonography. *Nucl Med Comm* 1994;15:604-12.
  - 19) Lu G, Shih WJ, Huang HY, Long MQ, Sun Q, Liu YH, et al.  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI mammoscintigraphy of breast masses. Early and delayed imaging. *Nucl Med Comm* 1995;16:150-6.
  - 20) Uno K, Uchida Y, Sakata S, Minoshima S, Okada J, Yoshikawa K, et al. Visualization of female breast in bone scintigraphy. *Kaku Ikaku* 1992;29: 1201-6.
  - 21) Piccolo S, Lastoria S, Mainolfi C, Pietro M, Bazzicalupo L, Salvatore M. Technitium-99m-Methylene Diphosphonate scintimammography to Image Primary Breast Cancer. *J Nucl Med* 1995; 36:718-24.
  - 22) Serafini AN, Raskin MM, Zand LC, Watson DD. Radionuclide breast scanning in breast carcinoma of the breast. *J Nucl Med* 1974;15:1149-52.