

유방암이 의심되는 환자에서 ^{99m}Tc-Tetrofosmin을 이용한 유방스캔: ^{99m}Tc-MIBI와 비교

부산대학교 병원 핵의학과, 일반외과¹

김성장 · 김인주 · 김용기 · 배영태¹

^{99m}Tc-Tetrofosmin Scintimammography in Suspected Breast Cancer Patients: Comparison with ^{99m}Tc-MIBI

Seong Jang Kim M.D., In Ju Kim M.D., Yong Ki Kim M.D., Young Tae Bae M.D.¹

Pusan National University Hospital, Department of Nuclear Medicine, General Surgery¹

Abstract

Purpose: The aim of this study was to investigate the diagnostic role of ^{99m}Tc-Tetrofosmin in detection of breast cancer and compared with that of ^{99m}Tc-MIBI. **Material and Methods:** Forty-eight patients with a clinically palpable mass or abnormal mammographic or ultrasonographic findings had ^{99m}Tc-MIBI and ^{99m}Tc-Tetrofosmin scintimammographies after intravenous injection of 925 MBq of radiopharmaceuticals. The scintimammographs were correlated with histopathologic findings. **Results:** Thirty-three patients were diagnosed with breast cancer and 15 patients with benign breast diseases. The numbers of true positive, true negative, false positive, and false negative cases of ^{99m}Tc-MIBI scintimammography were 29, 10, 5, and 4 respectively. The sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value of ^{99m}Tc-MIBI scintimammographies were 87.8%, 66.7%, 85.3%, and 71.4% respectively. The numbers of true positive, true negative, false positive, and false negative cases of ^{99m}Tc-Tetrofosmin were 31, 10, 5, and 2 respectively. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value of ^{99m}Tc-Tetrofosmin were 93.9%, 66.7%, 86.1%, and 73.3% respectively. One patient was false negative in both ^{99m}Tc-MIBI and ^{99m}Tc-Tetrofosmin scintimammographies and its size was 0.5cm. **Conclusion:** ^{99m}Tc-Tetrofosmin and ^{99m}Tc-MIBI were non-invasive and useful in detection of breast cancer and ^{99m}Tc-Tetrofosmin was comparable to the ^{99m}Tc-MIBI in detection of primary breast cancer. (Korean J Nucl Med 2000;34:119-128)

Key words: ^{99m}Tc-MIBI, ^{99m}Tc-Tetrofosmin, Scintimammography, Breast cancer

서 론

Corresponding Author : Young Ki Kim, M.D., 1 Ga,
Ami-Dong, Seo-Gu, Pusan, Korea, Pusan National
University Hospital, Department of Nuclear Medicine
Tel:82-51-240-7389, Fax:82-51-254-3237
E-mail : youngki@hyowon.cc.pusan.ac.kr

유방암은 여성에서 흔한 악성 종양이며, 빈도가 증가하고 있다.¹⁾ 빈도 증가 측면에서 볼 때 환자에게 적절한 치료와 좋은 예후를 제공하기 위해서는

조기진단이 필수적이다. 조기진단을 위해 자가검사 외에 방사선 유방촬영이 많이 이용된다. 그러나 방사선 유방촬영이 악성 유방질환의 진단에 유용하다고 알려져 있지만 특이도가 낮은 문제점을 지니며,^{2,3)} 악성과 양성의 감별이 힘든 경우가 있다. 특히 조밀유방, 유방 확대술, 인공 삽입물을 시술 받은 경우 및 방사선 치료를 받은 환자에서는 악성 여부를 판단하는 것은 더욱 어렵다. 악성의 감별을 위해서 가장 정확한 방법은 조직절제에 의한 조직 소견을 보는 것이지만 환자 측면에서 침습적인 검사라는 제한점을 가진다. 따라서 유방암이 의심되는 환자에서 침습적인 검사의 대체가 가능한 비침습적이고 정확한 방법이 필요하다.

비침습적인 방법으로 유방암을 찾기 위해 여러 방사성의약품을 이용한 유방 스캔이 연구되어 왔으며 특히 주목할 만한 것으로 심근관류 영상 목적으로 개발된 방사성의약품인 ^{99m}Tc-MIBI를 이용한 연구들이 높은 예민도와 특이도를 보고하고 있다.⁴⁻⁹⁾

^{99m}Tc-Tetrofosmin, 역시 지방 친화성의 양이온 방사성의약품으로 여러 종양에서 섭취되는 것으로 알려져 있으며,¹⁰⁻¹³⁾ Rambaldi 등¹⁴⁾이 심근관류 영상 시행중 우연히 유방암에 ^{99m}Tc-Tetrofosmin이 섭취되는 것을 보고한 이래 여러 종류의 종양에서 연구가 이루어지고 있다. 가격 측면에서 ^{99m}Tc-Tetrofosmin이 ^{99m}Tc-MIBI보다 더 나은 경쟁력을 갖지는 못하나 유방 스캔을 시행하기 위해 방사성의약품을 준비하는 과정이 ^{99m}Tc-MIBI에 비해 간편하고 혈액 풀에서 제거가 빨라 종양 대 배후 방사능의 비가 높은 선명한 종양 영상을 얻을 수 있는 장점을 지닌다.

국내에서는 ^{99m}Tc-MIBI를 이용한 연구나 ^{99m}Tc-MIBI와 ²⁰¹Thallium을 서로 비교한 연구는 있었으나 ^{99m}Tc-Tetrofosmin과 ^{99m}Tc-MIBI를 같은 환자에서 동시에 시행, 비교한 연구는 없는 것으로 안다.

우리는 이 연구에서 유방암이 의심되는 환자에서 ^{99m}Tc-Tetrofosmin 유방 스캔의 유방암 진단 성능을 알아보하고자 하였으며 ^{99m}Tc-MIBI와 비교하였다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

1999년 1월부터 1999년 8월까지 유방종물 혹은 방사선 유방촬영이나 유방 초음파 검사상 이상소견이 발견되어 내원한 48명의 환자를 대상으로 연구를 시행하였다. 환자나 보호자에게 ^{99m}Tc-Tetrofosmin 유방 스캔에 대해 설명하였으며 동의 를 얻고 유방 스캔을 시행하였다. 유방 종물이 만져 지는 환자는 44명였고 만져지지 않는 경우는 4명 이었다. 방사선 유방촬영을 시행한 환자는 22명였고 유방 초음파검사는 22명에서 시행하였다. 두 가지 검사 모두를 시행한 환자는 16명, 모두 시행하지 않은 환자는 16명, 두 가지 검사중 하나라도 시행한 환자가 32명이었다. 수술로 확진된 경우는 33명이었으며 세침흡인 세포진검사로 진단된 경우는 15명이었다.

2. ^{99m}Tc-MIBI, ^{99m}Tc-Tetrofosmin

유방스캔

종물이 만져지거나 유방 촬영상 이상이 발견된 유방의 반대편 팔이나 발에 925 MBq의 ^{99m}Tc-MIBI를 정맥 주사한 후 15분에 유방 스캔을 하였다. 특별히 고안된 시설 위에 환자를 엎드리게 한 후 유방의 좌·우 측면상을, 누운 자세에서 흉부의 전면상을 고해상도 조준기를 장착한 ADAC사의 Vertex 이중헤드 감마카메라를 이용하여 10분간 얻었다.

^{99m}Tc-Tetrofosmin 유방 스캔은 ^{99m}Tc-MIBI를 이용하여 검사하고 난 후 2주 내에 시행하였으며 5명의 환자에서는 ^{99m}Tc-MIBI 유방 스캔과 동일한 방법으로 시행하였다. 43명은 ^{99m}Tc-Tetrofosmin을 정맥주사 동시에 단위영상당 1분씩 80 단위영상의 동적영상을 얻었다.

3. ^{99m}Tc -MIBI, ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방 스캔의 분석

두 명의 핵의학과 의사가 감마카메라와 연결된 컴퓨터 화면에서 판독하였다. 동적영상으로 획득한 ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방 스캔은 80 단위영상을 합하여 하나의 영상으로 재구성한 후에 분석하였다. 악성의 판단은 각 유방 스캔에서 국소적으로 ^{99m}Tc -MIBI와 ^{99m}Tc -Tetrofosmin의 섭취 증가가 있을 경우로 하였으며 다른 의견일 경우 합의하에 분석하였다. 유방에서 미만성으로 섭취 증가 소견이 보일 경우 양성 유방질환으로 판독하였다.

4. 통계분석

^{99m}Tc -MIBI, ^{99m}Tc -Tetrofosmin을 이용한 유방암 진단의 예민도와 특이도는 χ^2 검사와 Fisher's exact test를 이용하여 비교하였다. p 값이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

환자의 평균 나이는 46.6 ± 9.1 세(28~70세)였다.

수술로 확진된 환자가 33명이었고 세침흡인 세포진 검사로 진단된 경우가 15명이었다. 양성으로 진단된 환자가 15명이었으며 양성 유방암으로 진단된 경우는 33명이었다.

양성 중 섬유선종(fibroadenoma)이 7명, 섬유낭성 질환(fibrocystic disease)이 6명, 만성 유선염(chronic mastitis)이 2명이었다. 악성은 침윤성 관암(invasive ductal carcinoma)이 27명, 상피내관암(ductal carcinoma in situ)이 6명이었다(Table 1). 악성으로 확진된 환자의 수술 후 얻은 병리결과상 유방종물의 크기는 평균 2.5 cm이었고 0.5~7 cm의 분포를 보였다.

Table 1. Histopathologic Results of the Patients

Number	
Benign	15
Fibroadenoma	7
Fibrocystic disease	6
Chronic mastitis	2
Malignant	33
Invasive ductal carcinoma	27
Ductal carcinoma in situ	6

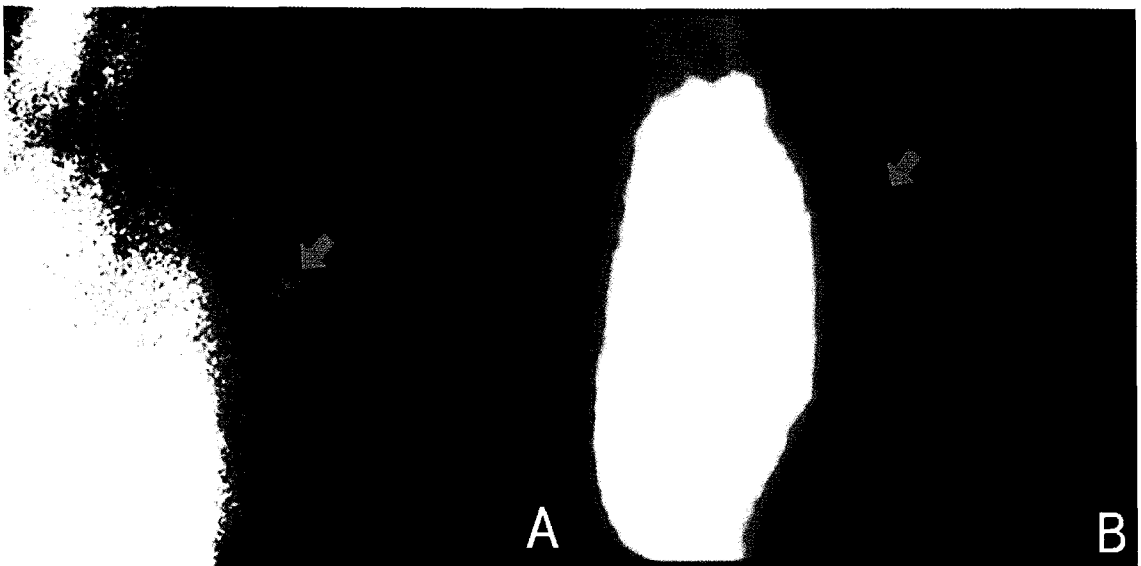


Fig. 1. Case of true positive of ^{99m}Tc -MIBI(A) and ^{99m}Tc -Tetrofosmin(B) scintimammographies. ^{99m}Tc -MIBI(A) and ^{99m}Tc -Tetrofosmin(B) scintimammographies correctly detected the primary breast cancer (arrow).

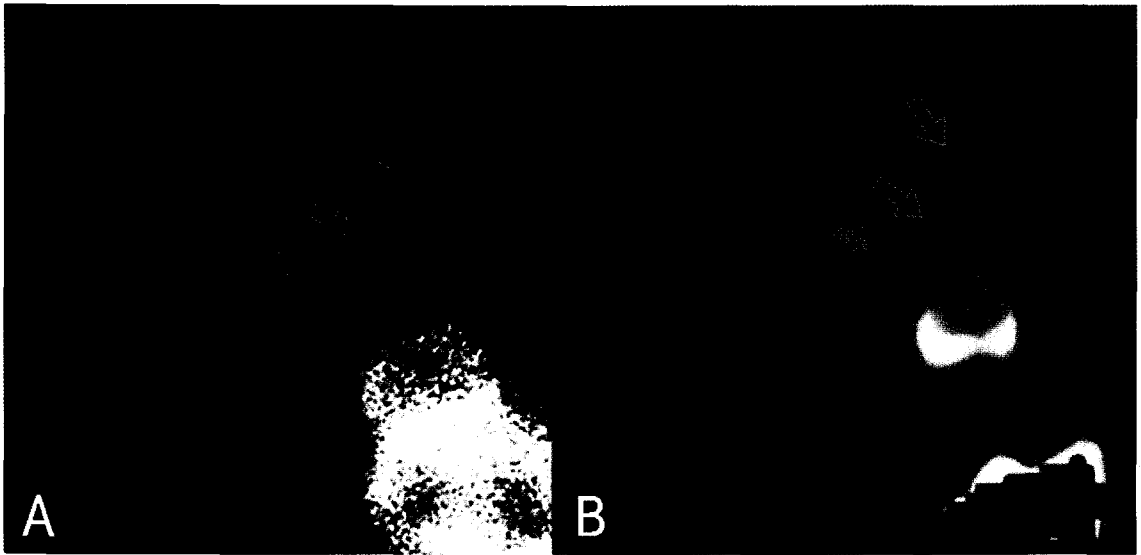


Fig. 2. ^{99m}Tc -MIBI(A) and ^{99m}Tc -Tetrofosmin(B) scintimammographies of patient with invasive ductal carcinoma and left axillary lymph nodes metastasis. ^{99m}Tc -MIBI(A) and ^{99m}Tc -Tetrofosmin(B) scintimammographies detected the primary breast cancer(arrow) and the left axillary metastasis(open arrow).

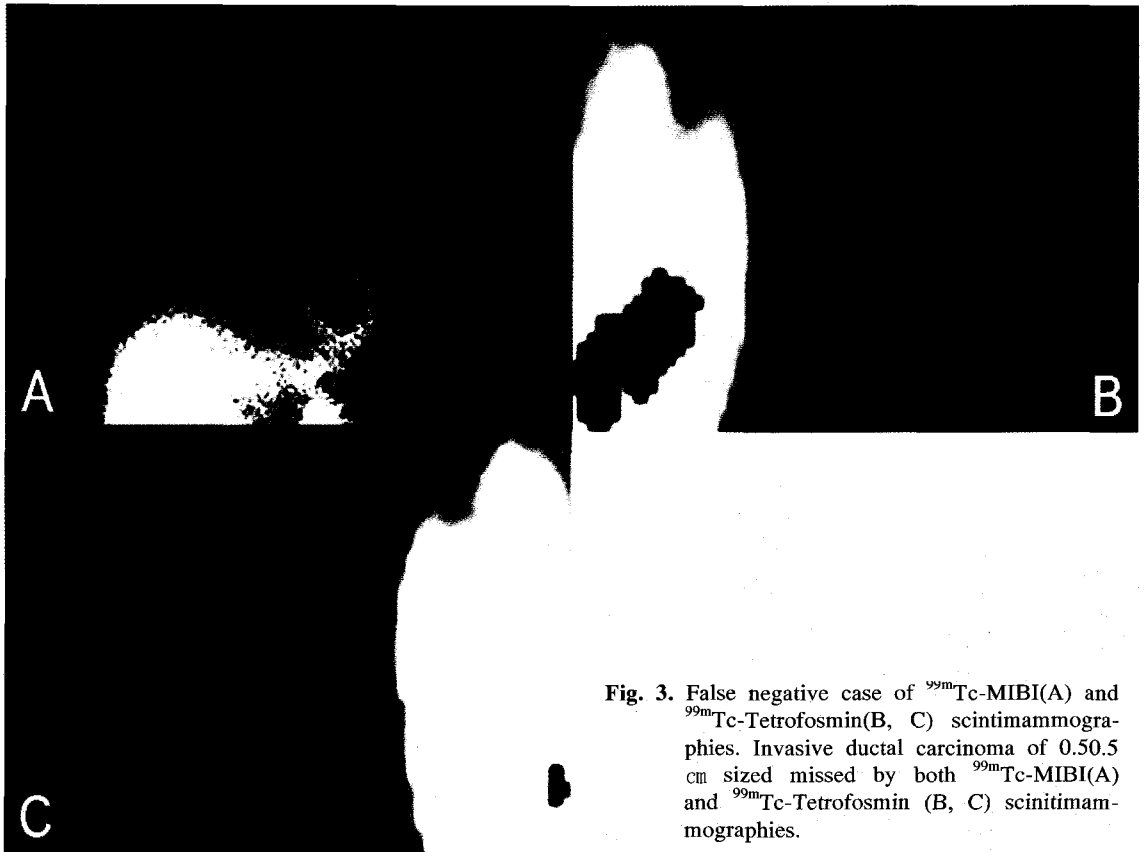


Fig. 3. False negative case of ^{99m}Tc -MIBI(A) and ^{99m}Tc -Tetrofosmin(B, C) scintimammographies. Invasive ductal carcinoma of 0.50.5 cm sized missed by both ^{99m}Tc -MIBI(A) and ^{99m}Tc -Tetrofosmin (B, C) scintimammographies.

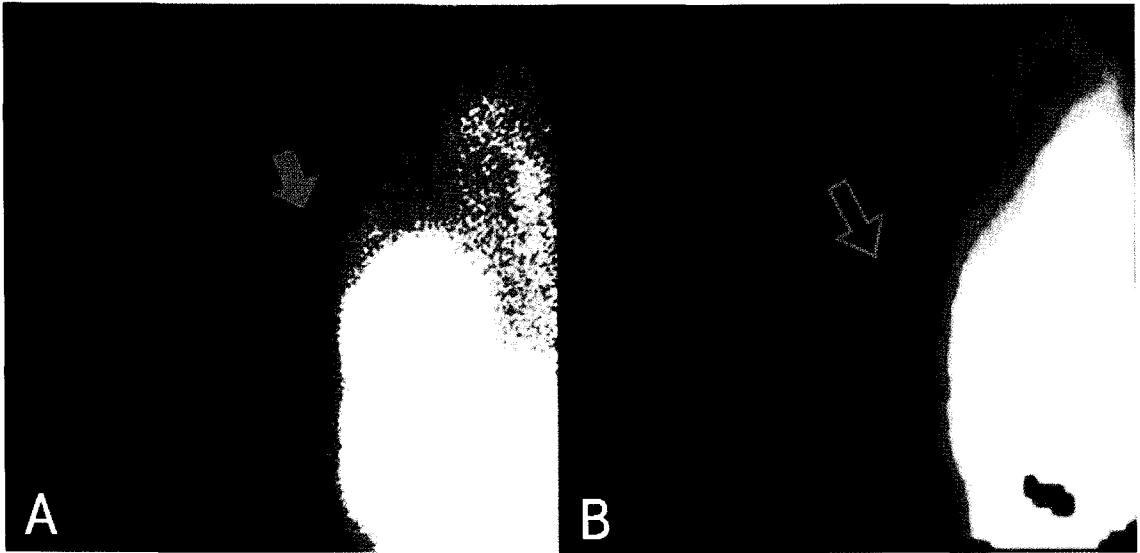


Fig. 4. ^{99m}Tc-MIBI scintimammography(A) correctly detected the primary breast cancer (arrow). However, ^{99m}Tc-Tetrofosmin scintimammography(B) missed the primary breast cancer (open arrow). The tumor size was 1.51 cm and the pathologic result was ductal carcinoma in situ.

Table 2. Detection of Breast Cancer Using ^{99m}Tc-Tetrofosmin and ^{99m}Tc-MIBI

	TP	FP	TN	FN	Sens	Spec	Accur	PPV	NPV
^{99m} Tc-Tetrofosmin	31	5	10	2	93.9%	66.7%	85.4%	86.1%	83.3%
^{99m} Tc-MIBI	29	5	10	4	87.8%	66.7%	81.3%	85.3%	71.4%
chi square					0.46	0.04	0.07	0.03	1.32
p value					0.49	0.83	0.78	0.86	0.25

TP: true positive, FP: false positive
 TN: true negative, FN: false negative
 Sens: sensitivity, Spec: specificity, Accur: accuracy
 PPV: positive predictive value
 NPV: negative predictive value

^{99m}Tc-MIBI 유방 스캔상 진양성(Fig. 1, 2)이 29명, 진음성이 10명, 위양성이 5명, 위음성(Fig. 3)이 4명으로 예민도와 특이도, 정확도는 87.8%, 66.7%, 81.3%였으며 양성 예측률과 음성 예측률은 각각 85.3%, 71.4%였다.

^{99m}Tc-Tetrofosmin 유방 스캔상 진양성(Fig. 1, 2)이 31명, 진음성이 10명, 위양성(Fig. 1)이 5명, 위음성이 2명으로 예민도와 특이도, 정확도는 93.9%, 66.7%, 85.4%이었으며 양성 예측률과 음성 예

측률은 각각 86.1%, 83.3%로 두 검사간의 유방암 진단에 있어서 의미있는 차이를 보이지는 않았다 (Table 2).

^{99m}Tc-MIBI에는 섭취 증가가 있었으나 ^{99m}Tc-Tetrofosmin에서는 섭취가 없었던 유방암 환자가 1명이었으며(Fig. 4) 조직 진단은 상피내관암이었고 크기는 1.51cm였다. 반대로 ^{99m}Tc-MIBI에서는 섭취가 없었으나 ^{99m}Tc-Tetrofosmin에서는 섭취증가가 있었던 유방암 환자가 2명이었으며 모두 침윤

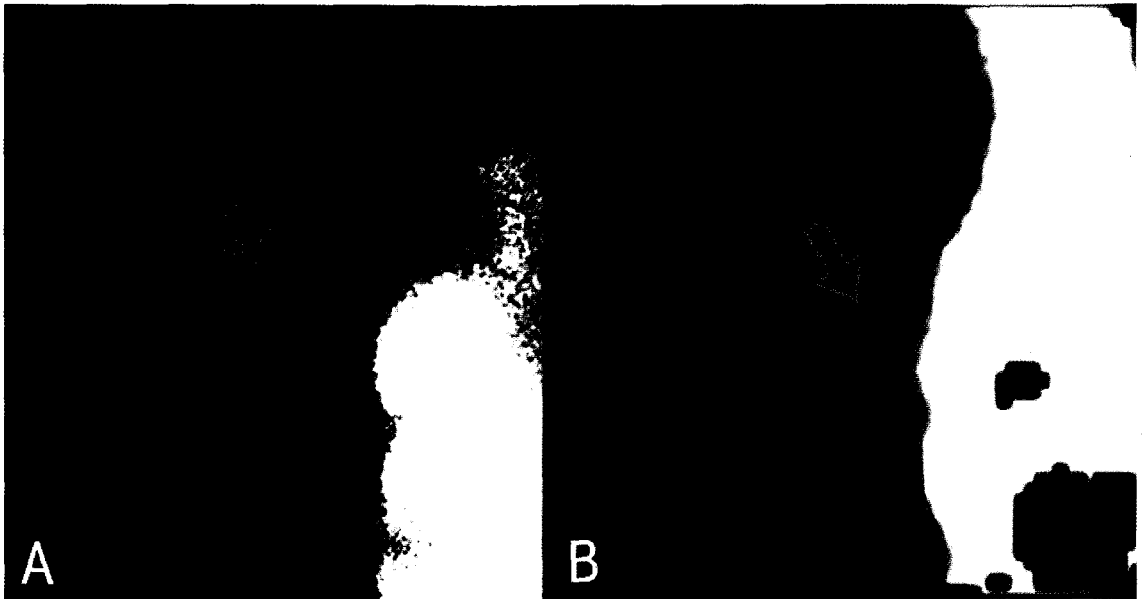


Fig. 5. Case of invasive ductal carcinoma of 11cm sized. ^{99m}Tc -MIBI scintimammography(A) showed no abnormal findings but ^{99m}Tc -Tetrofosmin scintimammography(B) correctly detected the primary breast cancer (open arrow).

성관암이었고 크기는 모두 1cm였다(Fig. 5). 그러나 양성으로 확진된 15명의 환자에서 ^{99m}Tc -MIBI와 ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방스캔상 서로 다른 소견을 보인 경우는 없었다.

고 찰

이 연구는 국내에서는 처음으로 동일한 환자에서 ^{99m}Tc -Tetrofosmin과 ^{99m}Tc -MIBI를 동시에 사용한 비교 연구라는 의의를 가진다. 국내에서는 박 등¹⁵⁾이 ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방 스캔을 이용한 유방암 진단의 예민도, 특이도가 90.9%, 88.2%의 좋은 성적을 발표하였다. 그러나 박 등¹⁵⁾의 연구는 ^{99m}Tc -Tetrofosmin 을 이용하여 방사선 유방촬영과 비교 연구라는 한계점을 지닌다.

^{99m}Tc -Tetrofosmin을 이용할 경우 ^{99m}Tc -MIBI에 비해 뒤지지 않는 유방암의 진단 성능을 보인다는 것을 이 연구를 통해 알 수가 있었다. 암의 크기가 1cm 이하는 1명으로 ^{99m}Tc -MIBI, ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방 스캔 모두에서 위음성 소견을 보였으며 실제 크기는 0.5 cm로 1cm 이하의 작은 크기의

암 진단에는 두 방사성의약품 모두 한계를 보여주 고 있다.

비침습적인 방법으로 여러 종류의 방사성의약품 을 이용한 유방암 연구가 이루어져 왔으며 $^{201}\text{Thallium}$ 과 ^{99m}Tc -MIBI가 주를 이룬다. $^{201}\text{Thallium}$ 을 이용한 Cimitan 등¹⁶⁾과 Lee 등¹⁷⁾은 유방암 진단의 예민도가 91%와 80%, 특이도는 95% 이상이라고 하여 우수한 진단 성능을 보였다. 그러나 $^{201}\text{Thallium}$ 은 에너지가 낮아 영상의 질이 떨어지고 환자에게 방사능 피폭량이 많은 단점을 지닌다. 반면 ^{99m}Tc -MIBI는 반감기가 짧고 에너지가 감마카메라 로 영상을 얻기에 적당해서 깨끗한 영상을 제공하는 장점을 갖는다.

^{99m}Tc -MIBI를 이용하여 유방암 진단에 높은 예민도와 특이도가 보고되고 있다.⁴⁻⁹⁾ Prats 등⁵⁾은 ^{99m}Tc -MIBI를 이용한 유방암 진단의 예민도와 특이도가 90%, 70%였고 양성 예측률과 음성 예측률이 각각 81%, 83%라고 하였으며 특히 유방 종물이 만져질 경우에는 예민도와 특이도가 94%, 61%였다고 하였다.

^{99m}Tc -MIBI는 사용하기 위해 끓인 후 차가워질

때까지 기다려야 하며 그 동안 방사선에 노출되는 단점이 있다. 그러나 Tetrofosmin은 끊이는 과정없이 실온에서 바로 ^{99m}Tc과 표지하여 사용할 수 있고 간이나 폐로부터 많이, 더 빨리 제거되어 선명한 중앙영상을 얻을 수 있는 장점과 함께 준비하는 동안 방사선 피폭이 적다는 장점을 지닌다.

Rambaldi 등¹⁴⁾이 유방암에 ^{99m}Tc-Tetrofosmin이 섭취되는 것을 보고한 이후 유방암의 진단에 많이 이용되었다.¹⁸⁻²³⁾ Fenlon 등¹⁸⁾은 유방암 진단의 예민도와 특이도가 95.2%, 91.3%였으며 양성 예측율과 음성 예측률은 각각 90.9%, 95.4%로 우수한 성적을 보고하였다. Batista 등²⁰⁾도 악성으로 확진된 7명 모두에서 ^{99m}Tc-Tetrofosmin의 섭취 증가가 관찰되었으며, 양성이었던 2명에서는 섭취증가가 관찰되지 않아 유방종물의 악성 여부를 감별하는데 유용하게 사용되어질 수 있다고 하였다. Schillaci 등²¹⁾도 54명을 대상으로 한 연구에서 높은 예민도와 특이도를 보고하였다. 다른 연구에 비해 이 연구의 예민도와 특이도는 낮았다. 그러나 중요한 점은 양성 예측률과 음성 예측률이 각각 86.1%와 83.3%로 ^{99m}Tc-MIBI 유방 스캔보다 높았으며, ^{99m}Tc-MIBI에 비해 ^{99m}Tc-Tetrofosmin이 유방암 진단 성능이 뒤지지 않는다는 것을 알 수가 있었다. 특히, 음성 예측율이 ^{99m}Tc-MIBI보다 높다는 것은 방사선 유방촬영이나 초음파검사상 악성과 양성이 불분명한 경우 진단적 가치를 지닌다 하겠다.

이 연구에서 ^{99m}Tc-MIBI 유방 스캔상 위양성이었던 환자는 5명이었으며 이들 모두 ^{99m}Tc-Tetrofosmin 유방 스캔 역시 위양성을 보였다. 이 중 4명이 섬유성 선종이었으며 1명이 만성 유선염으로 진단되었다. ^{99m}Tc-MIBI 유방 스캔상 위음성이었던 환자는 4명이었으며 이 중 2명에서는 ^{99m}Tc-Tetrofosmin 유방 스캔 역시 위음성이었고 크기는 0.5cm, 1.4cm였다. 나머지 2명은 ^{99m}Tc-Tetrofosmin 유방 스캔으로 유방암을 정확하게 진단할 수가 있었고 크기는 모두 1cm였다.

Berghammer 등¹⁹⁾은 ^{99m}Tc-Tetrofosmin을 이용하여 원발성 유방암뿐만 아니라 전이암의 진단에도 유용하게 사용될 수가 있다고 하였으나, 우리는 원발성 유방암에 대한 평가만 하였다. ^{99m}Tc-

Tetrofosmin 유방 스캔을 동적영상을 시행함으로써 대부분의 환자에서 액와부 림프절의 평가가 곤란하여 전이암, 특히 액와부 전이 여부는 대해서는 Berghammer 등¹⁹⁾의 결과는 확인할 수가 없었다.

유방암 진단에 두 가지 방사성의약품을 이용한 비교 연구는 ²⁰¹Thallium과 ^{99m}Tc-MIBI를 이용한 경우가 많다. 조 등²⁴⁾은 ²⁰¹Thallium과 ^{99m}Tc-MIBI를 이용한 비교 연구에서 예민도와 특이도가 ²⁰¹Thallium 조기 스캔의 경우 100%, 75%였고, 지연 스캔은 82%, 73%였으며 ^{99m}Tc-MIBI는 각각 90%와 83%를 보여 ²⁰¹Thallium 조기 스캔과 ^{99m}Tc-MIBI 유방 스캔은 진단성능에 차이가 없었으나 ²⁰¹Thallium 지연 스캔은 예민도가 낮았다고 하였다. 액와부 림프절 전이의 진단에는 ^{99m}Tc-MIBI가 우수하다고 하였다. 그러나 조 등²⁴⁾의 연구는 대상 환자 모두에서 ²⁰¹Thallium과 ^{99m}Tc-MIBI 스캔을 다 시행하지는 못하였다는 한계점을 가지는 데 반해 이 연구의 의의는 대상 환자 모두에서 ^{99m}Tc-MIBI, ^{99m}Tc-Tetrofosmin을 사용했다는 점이다.

^{99m}Tc-MIBI와 ^{99m}Tc-Tetrofosmin을 동시에 이용한 연구로 Akcay 등²⁵⁾이 ^{99m}Tc-MIBI의 예민도와, 특이도, 정확도는 90%, 90%, 91%였으며, ^{99m}Tc-Tetrofosmin은 93%, 100%, 94%로 ^{99m}Tc-Tetrofosmin이 더욱 우수하다고 하였다. 그러나 우리 연구에서 두 방사성의약품의 예민도와 특이도, 양성 및 음성 예측율은 통계적으로 의미있는 차이를 보이지 않고 유사한 정도의 진단 성능을 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과의 차이는 환자군 특성의 차이가 관여하였으리라 여겨지며 환자수의 차이도 관여하였을 것으로 추정된다.

^{99m}Tc-Tetrofosmin이 중앙세포 내로 섭취되는 기전에 대해서 명확하게 밝혀진 바가 없으나 ^{99m}Tc-MIBI와 유사할 것으로 여겨진다. ^{99m}Tc-MIBI가 중앙세포에 섭취되는 기전은 지방 친화성, 양이온성, 세포내 미토콘드리아의 양과 중앙세포의 세포막 전위차, 중앙 세포로의 증가된 혈류량, 증가된 모세혈관 투과성 등이 작용할 것으로 추측된다.

이 연구의 흥미로운 결과로 ^{99m}Tc-MIBI에는 섭취 증가가 있었으나 ^{99m}Tc-Tetrofosmin에서는 섭취가 없었던 유방암 환자가 1명이었으며, 반대로

^{99m}Tc -MIBI에서는 섭취가 없었으나 ^{99m}Tc -Tetrofosmin에서는 섭취증가가 있었던 유방암 환자가 2명이었으며 크기는 모두 1cm 내외였다.

이런 결과는 종양 세포에서 ^{99m}Tc -MIBI와 ^{99m}Tc -Tetrofosmin의 섭취 기전이 서로 다를 수 있다는 것을 암시하며 실제로 Otsuka 등²⁶⁾은 VX-2 암을 접종한 토끼의 ^{99m}Tc -MIBI, ^{99m}Tc -Tetrofosmin 섭취와 배출에 관한 연구에서 종양 대 배후 방사능의 비가 ^{99m}Tc -MIBI에서 높으며 배출도 더 느리다고 하여 두 방사성의약품의 종양 섭취기전이 서로 다를 것이라고 하였다.

두 방사성의약품의 종양내 섭취기전이 서로 다르다는 것을 뒷받침하는 또 다른 주장이 있다. 종양 세포 내로 ^{99m}Tc -Tetrofosmin의 섭취에 부분적으로 Na-K ATPase펌프가 관여하며 ^{99m}Tc -MIBI에 비해 ^{99m}Tc -Tetrofosmin의 섭취는 미토콘드리아 활성도에 의존하는 정도가 적으며 Na-K ATPase펌프에는 더욱 의존한다는 것이다.²⁷⁾

흥미롭게도 이 연구에서 ^{99m}Tc -MIBI에서만 섭취되었던 환자는 상과내관암이었으며 ^{99m}Tc -Tetrofosmin 만 섭취되었던 두 환자는 모두 침윤성관암이었다. 이 결과는 유방암의 조직종류에 따라 두 방사성의약품의 섭취가 다를 가능성에 대해 의문을 가지게 하지만 차후에 밝혀야 할 문제로 여겨진다.

앞으로의 과제라면 유방암이 의심되는 환자에서 ^{99m}Tc -MIBI와 ^{99m}Tc -Tetrofosmin을 이용한 조기 및 지연영상을 시행하여 종양 내 섭취되었던 두 방사성의약품의 배출률을 측정해 봄으로써 Otsuka 등²⁶⁾의 결과를 확인해 보는 일일 것이다.

이상의 결과로 악성 종양에서의 ^{99m}Tc -Tetrofosmin의 섭취 기전은 명확하게 알려져 있지 않으나 ^{99m}Tc -MIBI에 비해 사용하기가 편리하며 유방암의 진단에 ^{99m}Tc -MIBI에 비해 뒤지지 않는 진단 성능을 보여 유용하게 사용되어질 수 있을 것으로 여겨진다.

요 약

목적 : 유방암이 의심되는 환자에서 ^{99m}Tc -

Tetrofosmin 유방 스캔과 ^{99m}Tc -MIBI 유방 스캔의 유방암 진단성능을 비교하고자 하였다. **대상 및 방법** : 유방 종물이나 방사선 유방촬영과 초음파 검사상 이상소견이 의심된 48명의 환자를 대상으로 ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방 스캔과 ^{99m}Tc -MIBI 유방 스캔을 시행하였다. 조직결과는 33명의 환자에서는 수술로 확진 되었으며 15명의 환자는 세침흡인 세포진검사로 병리 결과를 얻었다. ^{99m}Tc -MIBI 유방 스캔은 925 MBq의 ^{99m}Tc -MIBI를 정맥주사하고 엎드린 자세에서 양측 측면사진과 전흉부 영상을 획득하였다. ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방 스캔은 43명의 환자에서는 ^{99m}Tc -Tetrofosmin을 정맥주사 합과 동시에 80단위영상(1분단위영상)의 동적 영상을 얻었으며 나머지 5명은 ^{99m}Tc -MIBI 유방 스캔과 동일한 방법을 이용하였다. ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방 스캔과 ^{99m}Tc -MIBI 유방 스캔의 결과를 병리조직결과와 서로 비교 분석하였다. **결과** : 33명의 환자는 악성 유방암으로 진단되었으며, 15명은 양성 질환으로 진단되었다. ^{99m}Tc -MIBI 유방 스캔의 진양성, 진음성, 위양성, 위음성은 19, 10, 5, 4이었으며 예민도, 특이도, 양성 예측률, 음성 예측률은 각각 87.8%, 66.7%, 85.3%, 71.4%였다. ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방 스캔의 진양성, 진음성, 위양성, 위음성은 31, 10, 5, 2이었으며 예민도, 특이도, 양성 예측률, 음성 예측률은 각각 93.9%, 66.7%, 86.1%, 73.3%였다. 한 명의 환자에서는 ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방 스캔과 ^{99m}Tc -MIBI 유방 스캔 모두에서 위음성을 보였는데 종양의 크기가 0.5 cm였다. **결론** : ^{99m}Tc -Tetrofosmin 유방 스캔과 ^{99m}Tc -MIBI 유방 스캔 모두 유방암 진단에 비침습적이고 유용한 검사이며 ^{99m}Tc -Tetrofosmin은 유방암 진단에서 ^{99m}Tc -MIBI에 비교할 만한 성적을 보였으며, 유용하게 사용될 수 있으리라 여겨진다.

감사의 글

환자들의 ^{99m}Tc -Tetrofosmin scintimammography를 위해 무상으로 제공해 주신 새한산업 관계자 여러분들과 영상처리를 도와주신 손지현, 임영현 선생님께 감사드립니다.

참 고 문 헌

- 1) Boring CC, Squires TS, Tong T. Cancer statistics, 1992. *CA Cancer J Clin* 1992;42:19-38.
- 2) Kopans DB. Positive predictive value of mammography. *Am J Radiol* 1992;158:521-6.
- 3) Bird RE, Wallace TW, Yankaskas BC. Analysis of cancers missed at screening mammography. *Radiology* 1992;184:613-7.
- 4) Cwikla JB, Buscombe JR, Parbhoo SP, Kelleher SM, Thakrar DS, Hinton J, et al. Use of ^{99m}Tc-MIBI in the assessment of patients with suspected recurrent breast cancer. *Nucl Med Commun* 1998;19:649-55.
- 5) Prats E, Carril J, Herranz R, Merono E, Banzo J, Gtemegmt YE. A spanish multicenter scintigraphic study of the breast using ^{99m}Tc-MIBI. report of results. *Rev Esp Med Nucl* 1998;17:338-50.
- 6) Ambrus E, Ormandi K, Sera T, Toszeki A, Csernay L, Pavics L. The role of ^{99m}Tc-MIBI mammoscintigraphy in the diagnosis of breast cancer. *Orv Hetil* 1998;139:183-7.
- 7) Arslan N, Ozturk E, Ilgan S, Urhan M, Karacalioglu O, Pekcan M, et al. ^{99m}Tc-MIBI scintimammography in the evaluation of breast lesions and axillary involvement: a comparison with mammography and histopathological diagnosis. *Nucl Med Commun* 1999;20:317-25.
- 8) Scopinaro F, Mezi S, Ierardi M, De Vincentis G, Tiberio NS, David V, et al. ^{99m}Tc-MIBI prone scintimammography in patients with suspicious breast cancer: relationship with mammography and tumor size. *Int J Oncol* 1998;12:661-4.
- 9) Prats E, Abos MD, Villavieja L, Garcia-Lopez F, Asenjo MJ, Razola P, et al. Mammography and ^{99m}Tc-MIBI scintimammography in suspected breast cancer. *J Nucl Med* 1999;40:296-301.
- 10) Takekawa H, Shinano H, Tsukamoto H, Koseki Y, Ikeno T, Miller F, et al. Technetium-^{99m}-tetrofosmin imaging of lung cancer: relationship with histopathology. *Ann Nucl Med* 1999;13:71-5.
- 11) Unal S, Menda Y, Adalet I, Boztepe H, Ozbey N, Alagol F, et al. Thallium-201, technetium-99m tetrofosmin and iodine-131 in detecting differentiated thyroid carcinoma metastases. *J Nucl Med* 1998;39:1897-902.
- 12) Watanabe N, Hirano T, Fukushima Y, Yukihiro M, Aoyagi K, Tomiyoshi K, et al. Esophageal cancer detection with Tc-99m-tetrofosmin SPECT. *Clin Nucl Med* 1997;22:431-3.
- 13) Soricelli A, Cuocolo A, Varrone A, Discepolo A, Tedeschi E, Mainenti PP, et al. Tc-99m-tetrofosmin uptake in brain tumor by SPECT: comparison with Tl-201 imaging. *J Nucl Med* 1998;39:802-6.
- 14) Rambaldi PF, Mansi L, Procaccini E, Del-Vecchio E. Breast cancer detection with Tc-99m tetrofosmin. *Clin Nucl Med* 1995;20:703-5.
- 15) Park KH, Kim CG, Yoon KH, Choi SS, Lee JD, Lee KM, et al. Diagnostic usefulness of Tc-99m Tetrofosmin scintimammography in patients with primary breast cancer. *Korean J Nucl Med* 1999;33:452-60.
- 16) Cimitan M, Volpe R, Candiani E, Gusso G, Ruffo R, Borsatti E, et al. The use of thallium-201 in the preoperative detection of breast cancer: an adjunct to mammography and ultrasonography. *Eur J Nucl Med* 1995;22:1110-7.
- 17) Lee VW, Sax EJ, McAneny DB, Pollack S, Blanchard RA, Beazley RM, et al. A complementary role for thallium-201 scintigraphy with mammography in the diagnosis of breast cancer. *J Nucl Med* 1993;34:2095-100.
- 18) Fenlon HM, Phelan N, Tierney S, Gorey T, Ennis T. Tc-99m tetrofosmin scintigraphy as an adjunct to plain-film mammography in palpable breast lesions. *Clin Radiol* 1998;53:17-24.
- 19) Berghammer P, Obwegeser R, Mullauer-Ertl S, Karanikas G, Wiltschke C, Kubista E, et al. ^{99m}Tc-Tetrofosmin scintigraphy and breast cancer. *Gynecol Oncol* 1999;73:87-90.
- 20) Batista JF, Solano ME, Oliva JP, Rodriguez JL, Gomez J, Stusser RJ, et al. Usefulness of ^{99m}Tc-tetrofosmin scintimammography in palpable breast tumors. *Nucl Med Commun* 1997;18:338-40.
- 21) Schillaci O, Scopinaro F, Danieli R, Picardi V, Tavolaro R, Cannas P, et al. Scintimammography with ^{99m}Tc-tetrofosmin in suspected breast cancer. *Antican Res* 1997;17:1623-6.
- 22) Madariaga P, Almoguera I, Alonso A, Escat JL, Vegazo O, Martinez ML, et al. Tc-99m tetrofosmin scintigraphy to evaluate breast lesions.

- Antican Res* 1997;17:1619-22.
- 23) Adalet I, Demirkol MO, Muslumanoglu M, Bozfakioglu Y, Cantez S. ^{99m}Tc -tetrofosmin scintigraphy in the evaluation of palpable breast masses. *Nucl Med Commun* 1997;18: 118-21.
- 24) Cho IH, Won KJ, Lee HW, Lee SJ. Comparison of thallium-201 scan Tc-99m sestamibi scan in the differential diagnosis of breast mass. *Korean J Nucl Med* 1999;33:76-83.
- 25) Akcay MN, Akin Y, Karabag B, Ozcan O, Oren D. Tc-99m tetrofosmin in breast carcinoma and axillary lymph node metastases: a comparative study with Tc-99m MIBI. *Clin Nucl Med* 1997;22: 832-4.
- 26) Otsuka N, Tamada T, Mimura H, Sone T, Morita K, Tomomitsu T, et al. Comparative study on the tumor accumulation of ^{99m}Tc -tetrofosmin and ^{99m}Tc -MIBI in rabbits bearing VX-2 cancer. *Kaku Igaku* 1997;34:939-43.
- 27) DeJong M, Bernard BF, Breeman WAP, Ensing G, Benjamins H, Bakker WH, et al. Comparison of uptake of ^{99m}Tc -MIBI, ^{99m}Tc -tetrofosmin and ^{99m}Tc -Q12 into human breast cancer cell lines. *Eur J Nucl Med* 1996;23:1361-6.
-