

유방암이 의심되는 환자에서 Tc-99m MIBI 유방스캔의 진단적 역할: 단일기관 의 결과

부산대학교 의과대학 핵의학과, 일반외과¹
김성장 · 김인주 · 김용기 · 배영태¹

Diagnostic Role of Tc-99m MIBI Scintimammography in Suspected Breast Cancer Patients: Results of Unicenter Trial

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

Department of Nuclear Medicine and General Surgery,¹ Pusan National University Hospital

Abstract

Purpose: Tc-99m MIBI scintimammography has been validated as an useful non-invasive diagnostic tool for the primary breast cancer. But most studies have included small population of patients. We have experienced a large study population and investigated the diagnostic usefulness of Tc-99m MIBI scintimammography in detection of primary breast cancer and axillary lymph node metastasis. **Materials and Methods:** This study included 305 patients who underwent scintimammography for palpable breast masses or abnormal radiologic findings. Tc-99m MIBI scintimammography was performed 10 minutes after intravenous injection of 925 MBq of Tc-99m MIBI. If the early image revealed abnormal finding, 3 hour delayed image was also acquired. We calculated early and delayed lesion to non-lesion ratios (L/N). The pathologic diagnosis was obtained from surgical operation or FNAB and compared with the results of Tc-99m MIBI scintimammography. **Results:** Malignant breast diseases were 155 and benign ones were 150. Tc-99m MIBI scintimammography revealed 132 true positive, 23 false negative, 10 false positive, and 140 true negative cases. The sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value for the primary breast cancer detection were 85.2%, 93.4%, 92.9%, and 85.9%, respectively. The sensitivity, specificity, positive predictive and negative predictive values of Tc-99m MIBI scintimammography in detecting metastatic axillary lymph node involvement were 22%, 90.4%, 61.9% and 62.3%, respectively. Early L/N of malignant breast disease was significantly higher than that of benign one (2.44 ± 0.97 vs 1.94 ± 0.78 , $p=0.01$). Delayed L/N had no significant difference between malignant and benign breast diseases (1.94 ± 0.52 vs 1.91 ± 0.73 , $p=0.43$). **Conclusion:** Our study revealed that Tc-99m MIBI scintimammography was an useful diagnostic tool for the diagnosis of breast cancer. And early L/N ratio might provide complementary role in the detection of breast cancer. But the Tc-99m MIBI scintimammography had limited value in the detection of small breast cancer (less than 1 cm) and axillary lymph node metastasis. (Korean J Nucl Med 2000;34:234-42)

Key Words: Tc-99m MIBI, Scintimammography, Breast cancer

Received Feb. 11, 2000; revision accepted June 13, 2000

Corresponding Author: In Ju Kim, M.D., Department of Nuclear Medicine, Pusan National University Hospital 1 Ga, Ami-Dong, Seo-Gu, Pusan, Korea

Tel: 82-51-240-7389, Fax: 82-51-254-3237, E-mail: injkim@hyowon.cc.pusan.ac.kr

서 론

서구 사회에서 유방암으로 인한 사망률이 증가하고 있으며 유방암의 발생빈도 역시 꾸준히 증가하고 있다.^{1,2)} 유방암으로 인한 사망률을 줄이기 위해서는 조기진단과 적절한 치료가 요구된다. 유방암의 조기진단을 위해 자가검진 및 방사선 유방촬영이 이용되고 있다. 방사선 유방촬영은 악성 질환의 진단에 유용하나 낮은 특이도가 문제가 되며 이런 문제점을 해결하기 위해 최근 방사성의약품을 이용한 유방스캔이 도입되고 있다.

방사성의약품을 이용한 유방스캔의 원발성 유방암에 대한 연구가 많이 이루어졌으며 특히, Tc-99m MIBI의 이용이 주를 이룬다. 심근관류 영상 목적으로 개발된 Tc-99m MIBI를 이용한 유방스캔은 원발성 유방암 진단에 유용한 것으로 잘 알려져 있으며 유방암 진단의 예민도와 특이도가 연구자마다 다양한 것으로 보고되어지고 있으나 대부분의 연구에서 대상 환자군의 규모가 100명 이하의 적은 환자를 대상으로 했다는 한계점을 지닌다.³⁻⁸⁾ 물론 100명 이상의 많은 환자군을 대상으로 한 연구도 있다.^{9,10)} Khalkhali 등⁹⁾은 147명의 환자를 대상으로 연구하였으며 Horne 등¹⁰⁾은 332명의 대단위 환자를 대상으로 유방스캔을 시행하였으나 조직학적으로 확진된 환자는 207명이었다. 유럽의 다기관 연구에서도 246명의 다소 적은 환자를 대상으로 하였다.¹¹⁾

국내의 경우 Tc-99m MIBI를 이용한 유방스캔에 대한 연구는 많이 이루어졌으나 환자군의 수가 제한적이었으며 다기관 연구는 없고 단일기관에서 많은 환자를 대상으로 시행한 연구 역시 없는 실정이다. 본 연구에서는 단일기관의 대단위 환자군에서 Tc-99m MIBI를 이용한 유방암의 진단 성능에 대한 경험을 발표하고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

1997년부터 1999년까지 유방종물이 만져지거나

다른 방사선학적 검사상에서 이상소견이 발견되어 Tc-99m MIBI 유방스캔을 시행한 305명을 대상으로 하였다. 조직학적 결과는 수술 후 병리 조직학적 확진을 얻거나 세침흡인세포진 검사로 결과를 얻었다. 193명에서 수술로 확진하였으며 112명에서는 세침흡인세포진 검사로 조직소견을 얻었다.

2. Tc-99m MIBI 유방스캔

종물이 만져지거나 방사선학적 검사상 이상소견이 있는 유방의 반대편 팔에 Tc-99m MIBI 925 MBq를 정맥주사하고 10분 후에 영상을 획득하였다. 유방영상은 특별히 고안된 기구에 얹드린 자세에서 양측 유방의 측면 조기영상을 15분간 획득하였으며, 다시 누운 자세에서 흉부의 전면상을 5분간 획득하였다. 전면 영상을 얻을 경우 팔을 들게 하여 양측의 액와부가 잘 관찰되도록 하였다. 조기영상에서 비정상적으로 유방에 섭취증가 소견이 관찰되는 환자에서 Tc-99m MIBI 주사후 3시간에 지연영상을 획득하였다. 유방스캔은 매트릭스 크기 256×256, 에너지 창은 140 keV에 10%의 창을 열고 평면영상을 획득하였다. 조준기는 저에너지 고해상 조준기를 사용하였으며 양 유방의 측면영상 획득시 확대계수 1.5배를 이용하였다.

3. 유방스캔 판독 및 중앙대 배후 방사능 비

환자의 임상적 정보를 모르는 핵의학과 의사 두 명이 판독하였으며 스캔상 국소적인 섭취증가 소견을 보일 경우 악성으로 판단하였으며 미만성으로 섭취 증가되거나 양측 유방에서 대칭적으로 미만성의 섭취증가를 보일 경우 양성으로 판단하였다. 본 연구에서는 원발성 유방암에 대한 진단적 성능 및 액와부 림프절 전이의 진단 성능을 함께 평가하였다. 조기영상에서 섭취증가를 보이는 병변에서 관심영역을 설정하고 같은 크기의 관심영역을 반대편 유방에 설정하여 평균 섭취계수를 얻어 중앙대 배후방사능 비(L/N ratio)를 구하였으며 지연영상에서도 L/N 비를 구하였다.

4. 통계처리

Tc-99m MIBI 유방스캔에서 원발성 유방암 및

액와부 림프절 전이의 진단적 예민도, 특이도, 양성 예측률 및 음성예측률을 구하였으며 악성 유방질환과 양성에서의 조기 및 지연 L/N 비의 차이는 unpaired student t-test를 이용하여 분석하였으며 p 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 의미 있다고 판단하였다.

결 과

1. 조직학적 진단

악성으로 진단된 환자가 155명이었으며 양성은 150명이었으며 조직학적 진단은 Table 1에 요약하였다. 악성 유방질환 중 126예가 침윤성 관상피암(invasive ductal carcinoma), 16 관상피내암(ductal carcinoma in situ), 3 침윤성 소엽상피암(invasive lobular cancer), 1 악성 엽상종양(malignant phylloides tumor), 2 수질성암(medullary cancer), 2 화생성암(metaplastic cancer), 3 점액성암(mucinous cancer), 1 유두성암(papillary cancer), 1 시그네팅암(signet ring cell carcinoma)이었다. 양성 유방질환의 종류는 섬유낭성 질환(fibrocystic disease)이 111명으로 가장 많았으며 19 섬유선종(fibroadenoma), 5 유선염(mastitis), 3 선증(adenosis), 3 관중식증(ductal hyperplasia), 3 양성 엽상종양(benign phylloides tumor), 1 관내 유두종(intraductal papilloma), 1 상피낭종(epidermal cyst), 1 농양(abscess), 1 지방종(lipoma), 1 관상형 선종(tubular adenoma), 1 유선낭포(galactocele)의 분포를 보였다. 수술로 확진된 유방암 평균 크기는 2.8±2.0 cm이고 0.2 cm가 가장 작았으며 가장 큰 유방암은 15 cm였다.

2. Tc-99m MIBI 유방스캔의 원발성 유방암 진단 성능(Fig. 1)

Tc-99m MIBI 유방스캔상 진양성을 보인 경우는 132예였으며 위양성이 10예, 위음성이 23예였고 진음성이 140예이었다. 원발성 유방암 진단의 예민도, 특이도, 양성예측률 및 음성예측률은 각각 85.2%, 93.4%, 92.9%, 85.9%이었다.

위양성을 보인 10예 중 섬유선종이 3예로 모두 2 cm 이상의 크기였다. 양성 엽상종양이 2예였으며 6

cm과 7 cm의 크기였고, 관중식증이 1예, 섬유낭성 질환이 2예, 유선염이 1예였으며 1예는 관상형 선종으로 크기는 3 cm이었다.

위음성은 23예였으며 침윤성 관상피암이 19예로 가장 많은 분포를 보였으며 관상피내암이 2예, 유두성암이 1예, 시그네팅암이 1예 이었다. 위음성을 보인 침윤성 관상피암 19예 중 종양의 크기가 1 cm 이하인 경우는 9예였으며 10예는 모두 2 cm을 넘지 않았다. 2예의 관상피내암의 크기 역시 1과 1.2 cm의 분포를 보였다.

3. Tc-99m MIBI 유방스캔의 액와부 림프절 전이 진단 성능(Table 2)

143명의 환자에서 액와부 광청술을 시행하였으

Table 1. Histopathologic and Cytologic Results of Patients

Number of patients	
Benign	
Fibrocystic disease	111
Fibroadenoma	19
Mastitis	5
Ductal hyperplasia	3
Adenosis	3
Benign phylloides tumor	3
Epidermal cyst	1
Galactocele	1
Intraductal papilloma	1
Lipoma	1
Tubular adenoma	1
Abscess	1
Malignant	
Invasive ductal carcinoma	126
Ductal carcinoma in situ	16
Invasive lobular cancer	3
Mucinous carcinoma	3
Medullary cancer	2
Metaplastic cancer	2
Malignant phylloides tumor	1
Papillary cancer	1
Signet ring cell carcinoma	1
Total	305



Fig. 1. False positive (A) and true positive (B) cases of Tc-99m MIBI scintimammographies. In Tc-99m MIBI scintimammography (A), focal increased uptake is noted in the left breast (arrow) and pathologic results was fibroadenoma and the mass size was 2 cm. Tc-99m MIBI scintimammography (B) shows focal increased uptake in right breast (large arrow) and in the right axilla (small arrow). The pathologic specimen revealed invasive ductal carcinoma with axillary metastasis and the mass size was 2.5 cm.

Table 2. Results of Tc-99m MIBI Scintimammography in Detecting Breast Cancer According to Various Categories

	TP	FN	FP	TN	Sens	Spec	PPV	NPV
Overall	132	23	10	140	85.2%	93.4%	92.9%	85.9%
Palpation								
Palpable	112	15			88.2%			
Nonpalpable	20	8			71.4%			
Histopathology								
Invasive ductal carcinoma	107	19			84.9%			
Ductal carcinoma in situ	14	2			87.5%			
Size								
>1 cm	120	12			85.2%			
≤1 cm	12	11			52.2%			
T-stage								
DCIS	14	2			87.5%			
T1	51	13			79.7%			
T2	42	3			93.3%			
T3	16	0			100%			
T4	9	5			64.3%			
Axillary LN	13	46	8	76	22%	90.4%	61.9%	62.2%

DCIS, ductal carcinoma in situ.

며 Tc-99m MIBI 유방스캔의 액와부 림프절 전이 진단 성능을 병리 결과와 비교하였다. Tc-99m MIBI 유방스캔상 진양성이 13예, 진음성이 76예, 위양성이 8예, 위음성이 46예로 액와부 림프절 전이 진단 성능은 예민도 22%, 특이도 90.4%이였으며 양성예측률과 음성예측률은 각각 61.9%와 62.2%이였다.

4. 종양의 T-병기에 따른 Tc-99m MIBI 유방스캔의 진단 성능(Table 2)

관상피내암이 16명(10.3%)이였으며 Tc-99m MIBI 유방스캔으로 14명(87.5%)에서 악성의 감별이 가능하였다. T1이 64명(41.3%)이였고 51명(79.7%)에서 유방스캔으로 악성의 감별이 가능하였다. T2는 45명(29%)으로 Tc-99m MIBI 유방스캔으로 42명(93.3%)에서 악성의 감별이 가능하였다. T3는 16명(10.3%)이였고 모든 예(100%)에서 악성으로 판정되었다. T4는 14명(9%)이였으며 9명(64.3%)에서 유방스캔으로 정확하게 악성의 감별이 가능하였다.

악성으로 확진된 155명중 종양의 크기가 1 cm 이하이었던 경우는 23명(14.8%)으로 Tc-99m MIBI 유방스캔으로 12명(52.2%)에서 악성의 판단이 가능하였다. 1 cm 이상인 경우는 132명(85.2%)으로 120명(91%)에서 유방스캔으로 악성의 구별이 가능하였다.

5. 종양의 축지 여부에 따른 Tc-99m MIBI 유방스캔의 진단 성능(Table 2)

유방암으로 진단된 환자 중 이학적 검사상 종물의 축지가 가능했던 경우는 127명이였고 이 중 112명(88.2%)에서 Tc-99m MIBI 유방스캔으로 악성의 판단이 가능하였다. 그러나 종물이 축지되지 않았던 환자 28명중 20명(71.4%)에서 Tc-99m MIBI 유방스캔으로 악성을 감별할 수가 있었다.

6. 조직학적 침윤 정도에 따른 Tc-99m MIBI 유방스캔의 진단 성능(Table 2)

침윤성 관상피내암이 126명으로 진양성이 107예, 위음성이 19예로 예민도는 84.9%였다. 관상피내암은 16예였으며 Tc-99m MIBI 유방스캔으로 14예

(87.%)에서 악성의 판단이 가능하였다.

7. 종양 대 배후방사능 비(L/N ratio)

142명의 환자에서 조기 및 지연영상을 획득하여 유방 종물에서 종양 대 배후방사능의 비를 계산하였다. 종양 대 배후방사능의 비는 조기영상에서 유방암으로 진단된 경우 2.44 ± 0.97 로 양성 유방질환의 1.94 ± 0.78 보다 의미있게 높은 값을 보였으나 ($p=0.01$), 지연영상에서 구한 종양 대 배후방사능의 비는 유방암 1.94 ± 0.52 , 양성 유방질환 1.91 ± 0.73 으로 의미있는 차이를 보이지 않았다($p=0.43$).

고 찰

유방암은 여성암 중 흔한 종양이며 생활방식의 변화, 진단방법의 발달과 집단검진의 증가로 빈도가 증가하는 추세이다. 조기진단을 위해 방사선 유방촬영이 이용되며 예민도가 높아 집단검진에 많이 이용되고 있으나 낮은 특이도로 악성과 양성의 감별이 힘들며 결과적으로 불필요한 조직검사를 필요로 한다는 문제점을 지닌다.¹²⁻¹⁴⁾

여러 종류의 방사성의약품을 이용한 유방스캔이 방사선 유방촬영의 낮은 특이도를 보완하기 위해 이용되어져 왔으며 Tc-99m MIBI가 현재 유용한 것으로 알려져 있다.^{3,8)} 이 연구에서는 국내 단일기관에서 수술과 세침흡인세포진 검사로 확진을 얻은 대단위 환자군에서 Tc-99m MIBI 유방스캔의 진단 성능을 조사하였다는 의의를 가진다. 국내에서는 조 등¹⁵⁾이 Tc-99m MIBI와 Thallium-201을 이용한 비교 연구를 발표하였다. 그 외에 Tc-99m MIBI가 아닌 Tc-99m MDP나 Tc-99m Tetrofosmin을 이용한 유방암 진단에 관한 연구도 발표되었다.^{16,17)} 그러나 이 연구들의 한계점은 사용한 방사성의약품이 다르다는 점을 감안하더라도 적은 환자군을 대상으로 하였다는 것이다. 이점에서 저자들의 연구는 기존의 결과들과 유사한 진단 성능을 유지하면서 단일기관이 많은 환자를 대상으로 연구를 시행하였다는 의의를 갖는다 하겠다. 외국의 경우에도 Tc-99m MIBI의 진단 성능에 대해 다양한 결과들이 발표되었으나 적은 환자군을 대상으로 하였다는 한계점을

지낸다.¹¹⁾

Mekhmandarov 등¹⁸⁾은 전체적인 Tc-99m MIBI 유방스캔의 유방암 진단의 예민도와 특이도를 83.5%와 85.4%라고 하였으며, 54명의 환자를 대상으로 한 Palmedo 등¹⁹⁾은 88%, 83%의 예민도와 특이도를 보고하였고, Prats 등⁷⁾은 85%와 79%의 진단 성능을 보고하였다. 기존의 연구와는 달리 환자군의 수를 많이 포함하여 147명의 환자를 대상으로 한 Khaikhali 등⁹⁾은 92.2%와 89.2%의 예민도와 특이도를 보고하였고 332명의 환자를 대상으로 한 Home 등¹⁰⁾은 92.5%와 77.2%의 예민도와 특이도를 보고하였으나 조직학적으로 확진된 환자는 207명이었다. 본 연구에서도 Tc-99m MIBI 유방스캔을 이용한 원발성 유방암 진단의 예민도와 특이도는 85.2%와 93.4%를 보여 다른 기관과 유사한 결과를 보였다.

Tc-99m MIBI 유방스캔을 이용한 액와부 림프절 전이 진단의 예민도는 22%이었으며 특이도는 90.4%를 보였다. 특이도가 높게 나타난 것은 위양성의 경우가 극히 드물었기 때문인 것으로 판단된다. Taillefer 등²⁰⁾은 100명의 환자를 대상으로 한 연구에서 Tc-MIBI를 이용한 액와부 림프절 전이의 예민도와 특이도를 79.2%, 84.6%이었다고 하였다. Danielsson 등²¹⁾은 58명의 환자를 대상으로 Tc-99m MIBI 평면 영상을 이용하여 예민도 67%, 특이도 80%의 성적으로 액와부 림프절 전이의 진단이 가능하다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 기존의 여러 연구자들이 발표한 결과에 비해 22%의 매우 낮은 예민도를 나타내었다. 다른 연구에 비해 매우 낮은 예민도를 보인 이유는 환자군의 특성에 기인한 이유도 있겠으나 사용한 감마카메라의 영향을 무시하지는 못하리라 여겨진다.

Tc-99m MIBI 유방스캔상의 액와부 전이 여부와 환자의 조직검사상 전이된 액와부 림프절의 수를 조사한 Taillefer 등²⁰⁾은 위음성을 보인 환자 10 중 6명에서 실제 전이된 림프절의 수가 1개였으며 진양성을 보인 환자 38명중 11명에서 4개의 림프절에 실제로 전이가 있었음을 보고하여 전이된 림프절의 수가 Tc-99m MIBI 유방스캔의 림프절 전이 진단 성능에 영향을 미치는 것을 간접적으로 시사하였

다. 림프절의 크기에 Tc-99m MIBI 유방스캔의 액와부 전이 진단 성능이 영향 받을 수 있음을 생각해볼 수 있는 문체이지만 현재까지 림프절 크기에 따른 액와부 림프절 전이의 진단 성능을 발표한 연구는 없다. 그러나 환자의 영상을 얻는 방법에서는 기존의 다른 연구에서와 마찬가지로 양측 액와부를 잘 노출시킬 수 있는 자세를 취하였으므로 자세에 의한 영향은 없는 것으로 판단된다.

특이도는 다른 결과와 유사하게 90.4%로 높았으며 이는 다른 연구에서도 마찬가지로 위양성인 환자의 수가 적었기 때문인 것으로 추정된다. 조 등¹⁵⁾의 연구에서도 Tc-99m MIBI 유방스캔의 액와부 림프절 전이의 예민도는 평면영상은 58%이었고 단층영상은 67%의 성적을 보였다고 하여 저자들의 연구보다 높은 진단 성능을 보고하였다.

본 연구에서 Tc-99m MIBI 유방스캔이 액와부 진단에는 낮은 예민도를 보인 이유에 대한 명확한 이유를 제시하기 위해서는 실제로 액와부에 전이된 림프절의 수를 조사하는 연구가 동반되어야 하며 본 연구가 가지는 제한점으로 앞으로 액와부 림프절 전이 진단에 대한 Tc-99m MIBI 유방스캔의 역할이 조사되어야 할 것으로 판단된다.

유방암의 T-병기에 따른 Tc-99m MIBI 유방스캔의 진단성적도 T-병기가 상승할수록 진단 성적도 상승하는 것으로 나타났으며 이는 T-병기가 종양의 크기에 따라 결정되며 크기의 증가에 따라 T-병기가 높아지므로 진단 성능이 향상하는 것으로 판단된다. 그러나 T4에서는 예민도가 64.3%로 감소하는 것으로 나타났으며 T4는 종양의 크기에 따라 결정되는 것이 아니라 주위 흉벽의 침범등에 의해 결정되고 T4에서는 종양의 크기가 다양하기 때문인 것으로 여겨진다. Marzetti 등²²⁾도 본 연구와 유사하게 T1인 경우 86%에서 T2에서는 100% Tc-99m MIBI로 유방 종물의 악성을 감별할 수가 있었다고 하였다.

본 연구에서 종양의 크기가 1 cm 이하인 경우가 14.8%였으며 이 중에서 52.2%에서만 Tc-99m MIBI 유방스캔으로 악성의 감별이 가능하였으며 1 cm가 초과되는 종양은 91%에서 진단이 가능하였다. 역시 Tc-99m MIBI 유방스캔의 가장 큰 문제점

은 종양의 크기에 따라 진단 성적이 많은 영향을 받는다는 것을 확인할 수가 있었다. 일반적으로 Tc-99m MIBI 유방스캔을 이용한 유방암의 진단시 종양의 크기가 1 cm 이하는 큰 종양에 비해 예민도가 감소하는 것으로 받아들여지고 있으며 유럽의 다기관 연구에서도 1 cm 이하 종양의 진단 예민도는 26~56%라고 보고하였다.²³⁾ 저자들의 연구에서도 1 cm 이하였던 경우가 14.8%로 이중 52.2%에서 Tc-99m MIBI 유방스캔으로 악성의 감별이 가능하여 타 연구와 유사한 진단 성능을 보였다.

종물의 측지가 가능했던 환자의 88.2%에서 유방스캔으로 악성의 판단이 가능하였으며 이는 다른 연구와 유사한 결과를 보였다. 종물의 측지가 불가능했던 경우에서도 71.4%에서 악성의 진단이 가능하였다. Prats 등³⁾도 저자들의 연구와 비슷하게 75%의 예민도를 보였다고 하였으나, Mekhmandarov 등¹⁸⁾은 종물이 측지되지 않았던 환자의 54.2%에서만 Tc-99m MIBI 유방스캔으로 악성의 감별이 가능하다고 하여 본 연구보다 낮은 예민도를 보고하였다.

Tc-99m MIBI 유방스캔상 진양성과 위양성을 보인 142명의 환자에서 조기 및 지연 유방스캔을 얻어 종양 대 배후방사능의 비를 구하였다. 종양 대 배후방사능의 비는 조기영상에서 악성에서 의미있게 높은 값을 보였으나, 지연영상에서 구한 종양 대 배후방사능의 비는 악성과 양성에서 의미있는 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 Tc-99m MIBI 유방스캔의 정량적 분석을 통해 유방의 종물의 악성 여부를 감별이 가능함을 시사하며 환자에게 고통과 부담을 줄 수 있는 세침흡인세포진 검사 등의 침습적인 검사를 대체 가능함을 시사한다고 할 수 있다.

종양대 배후 방사능의 비를 이용한 Taillefer 등²⁴⁾은 악성에서 비가 2.2 ± 0.7 로 양성과 악성의 감별에 도움을 줄 수 있는 가능성을 제시하였고, Waxman 등²⁵⁾은 양성종양의 많은 수에서 종양대 배후 방사능의 비가 1.4 이상이고 크기가 작은 악성종양의 크기에 따라 다르다 하였다. 이런 결과의 차이에는 많은 인자들이 작용하겠지만 Tc-99m MIBI 정맥주사 후 영상획득 시작 시간의 영향을 배제하기는 힘들 것으로 여겨진다. 앞으로의 연구과제라면

과연 조기 영상에서 구한 종양 대 배후방사능의 비가 어느정도 이상이면 유방암의 진단이 가능한지에 대한 문턱값(cut-off value)을 구하는 것이며 이를 위해서는 대단위의 환자군에 대한 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

이상의 결과로 Tc-99m MIBI 유방스캔은 원발성 유방의 진단에 유용하게 사용되어질 수 있으며 조기영상에서 구한 병변 대 배후방사능의 비는 악성과 양성의 감별에 보조적인 역할을 할 것으로 여겨지나 적절한 문턱값을 구하기 위해서는 추가적인 연구를 필요로 할 것으로 여겨진다. 그러나 1 cm 이하의 크기가 작은 유방암의 진단에 Tc-99m MIBI 유방스캔은 한계가 있으며 액와부 림프절의 전이 진단 역시 어려운 것으로 판단되나 앞으로의 연구가 수반되어야 한다고 판단된다

요 약

목적: Tc-99m MIBI 유방스캔은 원발성 유방암의 진단에 유용한 것으로 알려져 있다. 그러나 대부분의 연구에서는 적은 환자군을 대상으로 하였다. 저자들은 대단위의 환자군에서 Tc-99m MIBI 유방스캔을 경험하였으며 원발성 유방암과 액와부 림프절 전이의 진단에서 Tc-99m MIBI 유방스캔의 진단 성능을 조사하였다. **대상 및 방법:** 유방암이 의심되는 환자 305명을 대상으로 Tc-99m MIBI 유방스캔을 시행하였다. 925 MBq의 Tc-99m MIBI를 정맥주사하고 10분 후에 유방의 양 측면영상을 얻었으며 이상소견이 관찰되면 3시간 후의 지연영상을 얻었다. Tc-99m MIBI 유방스캔의 결과는 수술이나 세침흡인세포진검사의 결과와 서로 비교하였으며 유방스캔상 병변 대 배후방사능 비의 악성과 양성에서의 차이를 분석하였다. **결과:** 155명이 유방암으로 확진되었으며 양성 유방 질환은 150명이었다. 악성 유방질환 중 126예가 침윤성 관상피암이었으며, 관상피내암이 16예, 침윤성 소엽상피암이 3예, 악성 엽상종양이 1예, 수질성암이 2예, 화생성암이 2예, 점액성암이 3예, 유두성암이 1예, 시그네팅암이 1예의 분포를 보였다. 양성 유방질환의 종류는 섬유낭성 질환이 111명으로 가장 많았으며

섬유선종이 19예, 유선염이 5예, 선종이 3예, 관중식종이 3예, 양성 엽상종양이 3예, 관내 유두종이 1예, 상피낭종이 1예, 농양이 1예, 지방종이 1예, 관상형 선종이 1예, 유선낭포가 1예의 분포를 보였다. 수술로 확진된 유방암 평균 크기는 2.8 ± 2.0 cm이고 0.2 cm이 가장 작았으며 가장 큰 유방암은 15 cm였다. Tc-99m MIBI 유방스캔상 진양성을 보인 경우는 132예, 위양성이 10예, 위음성이 23예 이었고 진음성이 140예이었다. 원발성 유방암 진단의 예민도, 특이도, 양성예측률 및 음성예측률은 각각 85.2%, 93.4%, 92.9%, 85.9%이었다. 액와부 광측술을 시행한 143명의 환자에서 Tc-99m MIBI 유방스캔의 액와부 림프절 전이 진단 성능은 진양성 13예, 진음성 76예, 위양성 8예, 위음성 46예로 액와부 림프절 전이 진단 성능은 예민도 22%, 특이도 90.4%였다. 종양 대 배후방사능의 비는 조기영상에서 악성으로 진단된 경우 2.44 ± 0.97 로 양성의 1.94 ± 0.78 보다 의미있게 높은 값을 보였으나($p=0.01$), 지연영상에서 구한 종양 대 배후방사능의 비는 유방암 1.94 ± 0.52 , 양성 유방질환 1.91 ± 0.73 으로 의미있는 차이를 보이지 않았다($p=0.43$). 결론: 대단위 환자를 대상으로 한 저자들의 연구에서 Tc-99m MIBI 유방스캔은 원발성 유방의 진단에 유용하게 사용되어질 수 있으며 조기영상에서 구한 병변 대 배후방사능의 비는 악성과 양성의 감별에 보조적인 역할을 할 것으로 여겨지나 적절한 문턱값을 구하기 위해서는 추가적인 연구를 필요로 할 것으로 여겨진다. 그러나 1 cm 이하의 크기가 작은 유방암의 진단에 Tc-99m MIBI 유방스캔은 한계가 있으며 액와부 림프절의 전이 진단 역시 어려운 것으로 여겨지며 앞으로의 연구가 수반되어야 한다고 판단된다.

참 고 문 헌

- 1) Kesley JL, Gammon MD. The epidemiology of breast cancer. *Cancer* 1991;41:146-65.
- 2) Sondik EJ. Breast cancer trends. Incidence, mortality and survival. *Cancer* 1994;74:995-9.
- 3) Prats E, Carril J, Herranz R, Merono E, Banzo J, Gtemegmtt YE. A spanish multicenter scintigraphic study of the breast using ^{99m}Tc-MIBI; report of results. *Rev Esp Med Nucl* 1998;17:338-50.
- 4) Ambrus E, Ormandi K, Sera T, Toszeki A, Csernay L, Pravics L. The role of ^{99m}Tc-MIBI mammoscintigraphy in the diagnosis of breast cancer. *Orv Hetil* 1998;139:183-7.
- 5) Arslan N, Oztürk E, Ilgan S, Urhan M, Karacalioglu O, Pekcan M, et al. ^{99m}Tc-MIBI scintimammography in the evaluation breast lesions and axillary involvement: a comparison with mammography and histopathological diagnosis. *Nucl Med Commun* 1999;20:317-25.
- 6) 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.
- 7) Prats E, Aisa F, Abos MD, Villavieja L, Garcia-Lopez F, Asenjo MJ, et al. Mammography and ^{99m}Tc-MIBI scintimammography in suspected breast cancer. *J Nucl Med* 1999;40:296-301.
- 8) Danielsson R, Bone B, Gad A, Sylvan M, Aspelin P. Sensitivity and specificity of planar scintimammography with Tc-99m sestamibi. *Acta Radiol* 1999;40:394-9.
- 9) Khalkahli I, Cutrone JA, Mena IG, Diggles LE, Venegas RJ, Vargas HI, et al. Scintimammography: the complementary role of Tc-99m sestamibi prone breast imaging for the diagnosis of breast carcinoma. *Radiology* 1995;196:421-6.
- 10) Horne T, Pappo I, Cohenpour M, Mindlin L, Orda R. Tc-99m MIBI scintimammography for the detection of breast malignancies: the contribution of the count ratio to specificity. *Nucl Med Commun* 1999;20:511-6.
- 11) Palmedo H, Biersack HJ, Lastoria S, Maublant J, Prats E, Stegner HE. Scintimammography with Tc-99m MIBI: results of a prospective European multicenter trial. *Eur J Nucl Med* 1998;25:375-85.
- 12) Feig SA, Shaber GA, Patchefskly A. Analysis of clinically occult and mammographically occult breast tumors. *AJR* 1977;128:403-8.
- 13) Kopans DB. Positive predictive value of mammography. *AJR* 1992;158:521-6.
- 14) Bird RE, Wallace TW, Yankaskas BC. Analysis of cancers missed at screening mammography. *Radiology* 1992;184:613-7.
- 15) Cho IH, Won KJ, Lee HW, Lee SJ. Comparison

- of thallium-201 scan and Tc-99m sestamibi scan in the differential diagnosis of breast mass. *Korean J Nucl Med* 1999;33:76-83.
- 16) Park SG, Lee YH, Rhyu JW, You SM. Is ^{99m}Tc-MDP mammoscintigraphy useful in patients with breast mass lesions? *Korean J Nucl Med* 1998;32:151-60.
- 17) Park KH, Kim CG, Yoon KH, Choi SS, Lee JD, Lee KM, et al. Diagnostic usefulness Tc-99m Tetrofosmin scintimammography in patients with primary breast cancer. *Korean J Nucl Med* 1999;33:452-60.
- 18) Mekhmandarov S, Sandbank J, Cohen M, Lelcuk S, Lubin E. Tc-99m MIBI scintimammography in palpable and nonpalpable breast lesions. *J Nucl Med* 1998;39:86-91.
- 19) Palmedo H, Schomburg A, Grünwald F, Malmann P, Krebs D, Biersack HJ. Tc-99m MIBI scintimammography for suspicious breast lesions. *J Nucl Med* 1996;37:626-30.
- 20) Taillefer R, Robidoux A, Turpin S, Lambert R, Cantin J, Leveille J. Metastatic axillary lymph node Tc-99m MIBI imaging in primary breast cancer. *J Nucl Med* 1998;39:459-64.
- 21) Danielsson R, Bone B, Perbeck L, Aspelin P. Evaluation of planar scintimammography with ^{99m}Tc-MIBI in the detection of axillary lymph node metastases of breast carcinoma. *Acta Radiol* 1999;40:491-5.
- 22) Marzetti L, Paolucci A, Porfiri LM, De Vincentis G, Ierardi M, Tiberio NS, et al. Breast scintigraphy with ^{99m}Tc-MIBI in the study of breast cancer. *Minerva Ginecol* 1998;50:15-8.
- 23) Scopinaro F, Schillaci O, Ussof W, Nordling K, Capoferro R, De Vincentis G, et al. A three center study on the diagnostic accuracy of Tc-99m MIBI scintimammography. *Antican Res* 1997;17:1631-4.
- 24) Taillefer R, Robidoux A, Lamber R, Turpin S, Laperriere J. ^{99m}Tc-sestamibi prone scintimammography to detect primary breast cancer and axillary lymph node involvement. *J. Nucl Med* 1995;36:1758-65.
- 25) Waxman AD. The role of ^{99m}Tc-MIBI in imaging breast cancer. *Semin Nucl Med* 1997;27:40-54.
-