

□ 원 저 □

폐의 양성 및 악성 병변에서 ^{99m}Tc Methoxyisobutylisonitrile Lung SPECT의 진단적 가치

영남대학교 의과대학 내과학교실, 핵의학과*, 병리학교실**

김성숙 · 김기범 · 조영복 · 조인호* · 이경희 · 정진홍 · 이형우 · 이관호 · 이현우 · 김미진**

= Abstract =

Usefulness of ^{99m}Tc Methoxyisobutylisonitrile Lung SPECT in Benign and Malignant Lesion of the Lungs

Seong Suk Kim, M.D., Young Bok Cho, M.D., Ki Beom Kim, M.D., In Ho Cho, M.D.,*
Kyung Hee Lee, M.D., Jin Hong Chung, M.D., Hyoung Woo Lee, M.D.,
Kwan Ho Lee, M.D., Hyun Woo Lee, M.D. and Mi Jin Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, Nuclear Medicine* and Pathology**
College of Medicine, Yeungnam University, Taegu, Korea

Background: ^{99m}Tc MIBI(Methoxyisobutylisonitrile complex), a member of the isonitrile class of coordination compounds, is a lipophilic cation presently under investigation for clinical use as myocardial perfusion imaging agent and is widely used to detect myocardial infarction. Preliminary reports indicate that Tl-201 accumulate in human neoplasm and several authors reported ^{99m}Tc MIBI may also localized in primary malignant tumor and metastatic deposits from lung cancer.

We evaluated the uptake of ^{99m}Tc MIBI in lung cancer and localization of mediastinal and other site metastasis, and compared the benign lesion of the lung.

Method: Thirty four patients of lung cancer and ten patients of benign lung lesion were studied with chest CT and ^{99m}Tc MIBI Lung SPECT.

^{99m}Tc MIBI uptake ratio was assessed by TR/NL(Lung lesion/ Normal area), HT/NL (Heart/ Normal area) and HT/TR(Heart/Lung lesion).

Results :

1) All lung cancer patients showed increased uptakes of ^{99m}Tc MIBI in malignant lung lesion and Tc-99m MIBI uptake was also increased in mediastinal and lymph node metastasis except two cases.

2) There was significant different ratio of TR/NL between malignant and benign lesion, 3.79 ± 1.82 and 1.67 ± 0.63 on planar images, respectively($p < 0.001$).

이 논문은 1994학년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임.

3) There was no significant difference of ^{99m}Tc MIBI uptake ratio between squamous cell carcinoma, small cell carcinoma and adeno carcinoma (3.64 ± 1.66 , 3.57 ± 0.72 , 4.31 ± 2.28 respectively).

Conclusion: ^{99m}Tc MIBI lung SPECT was useful in the localization of tumor and mediastinal or other site metastatic lesion in lung cancer and also in the differential diagnosis between benign and malignant lesion.

Key Words: ^{99m}Tc MIBI lung SPECT, Lung cancer

서 론

암의 진단 및 치료 반응의 판정으로써 영상을 이용한 전산화 단층 촬영이나 자기공명영상이 많이 이용되고 있으나 최근에는 여러가지 방사성 동위 원소를 이용하여 암을 진단하려는 노력도 이루어지고 있다^{1,2)}. 현재까지 100여개 정도의 방사성 동위 원소가 암의 진단에 이용될 가능성이 있을 것으로 제안되고 있으나¹⁾, 대부분의 동위원소의 낮은 예민도와 특이도 그리고 물리학적 특성으로 인한 사용상의 어려움 등으로 인해 이상적인 동위 원소를 찾기는 어려운 실정이다. 따라서 현재까지 실제로 암의 진단에 비교적 널리 사용되고 있는 방사성 동위 원소는 Gallium-67 citrate와 Thallium-201 정도이다.

심근 혈류 조사에 사용되는 방사성 동위원소인 Thallium-201이 심근세포 이외에도 폐암, 갑상선암, 호지킨씨 임파종 등에 섭취된다는 보고가 있는 후^{2,3)}, Thallium-201과 함께 심근경색 진단에 사용되고 있는 ^{99m}Tc MIBI도 폐암^{4,5)}, 갑상선암⁶⁾, 유방암^{7,8)} 등 각종 암조직에 섭취된다는 보고가 있어 ^{99m}Tc MIBI가 암의 진단에 유용하게 이용될 수 있을지에 관한 관심이 높아지고 있다.

^{99m}Tc MIBI는 isonitrile 복합체로써 Thallium-201에 비해 사용이 용이하고, 더 적은 방사선 양이 요구되며, 더 많은 방사선량의 확보와 사용하기 용이한 물리학적 특성 등의 여러 가지 장점이 있어 최근 널리 사용되고 있다^{4~8)}.

저자들은 ^{99m}Tc MIBI가 폐암의 진단이나 임파절 전이 유무의 확인에 어느 정도의 유용성이 있는지를 알아보고자 하며, 동시에 폐결핵이나 폐렴 등과 같은 양성

폐질환과의 감별진단에도 효과적으로 사용될 수 있을지에 대해서 알아보하고자 한다.

대상 및 방법

대상은 1993년 6월부터 1993년 10월까지 영남대학교 의과대학 부속병원 내과에 내원하여 조직 생검상 원발성 폐암으로 확진되었던 환자 34명과 조직 생검이나 객담 검사 등으로 양성 폐질환으로 확진되었던 환자 10명으로 하였다. 폐암 환자의 연령 분포는 42세에서 79세까지였고 평균 연령은 61세였으며 성별로는 남자가 27명, 여자가 7명이었다. 폐암 환자 34명중 편평 상피 세포암이 15명, 선암이 9명, 소세포암이 10명이었다(Table 1). 양성 폐질환자의 연령 분포는 30세에서 80세까지였고 평균 연령은 51세였으며 성별로는 남자가 9명, 여자가 1명이었다. 양성 질환 10명중 결핵종이 6명, 공동성 결핵이 2명, 염증성 육아종이 1명, 폐렴이 1명이었다(Table 2).

대상환자 모두에서 ^{99m}Tc MIBI lung SPECT를 시행하였으며 비슷한 시기에 시행한 흉부 전산화 단층 촬영 소견과 비교하였다. ^{99m}Tc MIBI SPECT는 먼저 특별한 전처치없이 ^{99m}Tc MIBI 740MBq(20mCi)을 정맥 주사하고, 한시간 후에 고해상력 조준기를 장착한 회전 감마 카메라(Prism-2000, Picker)를 이용하여 360도 회전시키면서 45개의 투사 영상을 얻었다. 각 영상은 감마 카메라에 연결된 컴퓨터에 수록되었고 Metz filter을 이용하여 여과후 역투사를 시행하였고 횡단면, 시상(矢狀, Saggital)면과 coronal view를 얻었다. 각 상에서 폐암 병소, 심장 그리고 정상적인 폐 부위의 방사능을 측정하여, 정상 폐에 대한 폐 병소의 섭취율(lung lesion/normal area; TR/NL), 정상 폐에 대한 심장의 섭취율

Table 1. List of Patients with Lung Malignancy in ^{99m}Tc MIBI Imaging

No	Age	Sex	Cell Type	Tumor Size (cm)	Mediastinal involve		Lung SPECT		
					Chest CT	SPECT	TR/NL	HT/TR	HT/NL
1	79	M	Adeno	4×6	-	-	6.2	3.0	18.7
2	70	M	Squamous	7×8	-	-	3.4	3.4	11.9
3	59	M	Squamous	8×8	-	-	2.2	2.8	6.2
4	63	M	Squamous	2×2	+	+	3.0	1.4	4.3
5	63	M	Small	3×3	+	+	2.3	2.2	4.9
6	53	M	Squamous	3×3	+	+	3.7	3.1	11.5
7	56	M	Small	3×4	+	+	4.2	1.9	7.8
8	59	M	Adeno	3×3	+	+	2.4	3.0	7.0
9	60	F	Adeno	5×5	+	+	3.3	2.4	8.0
10	57	M	Squamous	7×8	-	-	2.2	3.5	7.5
11	42	F	Adeno	4×4	+	+	2.2	4.0	8.8
12	61	M	Squamous	4×4	-	-	2.9	3.4	9.8
13	68	F	Small	3×3	+	+	2.3	3.1	7.1
14	62	F	Adeno	3×3	-	-	2.2	5.2	11.4
15	63	M	Small	9×7	+	+	2.0	4.1	8.2
16	46	M	Squamous	7×7	-	-	3.2	2.8	8.8
17	58	M	Squamous	2×2	-	-	5.5	2.0	10.7
18	67	M	Small	3×4	+	+	3.0	4.2	12.5
19	63	M	Small	3×3	+	+	2.3	3.9	8.8
20	50	M	Small	13×13	+	+	6.6	3.2	21.2
21	64	M	Small	2×3	-	-	6.5	2.8	18.4
22	61	M	Small	3×4	-	-	3.9	3.3	13.0
23	54	M	Squamous	3×4	-	-	2.5	2.6	6.4
24	66	F	Squamous	7×7	+	+	3.2	3.6	11.6
25	72	F	Adeno	7×8	+	+	7.8	1.6	12.3
26	74	M	Squamous	3×4	-	-	3.7	3.3	12.2
27	64	M	Small	5×5	+	+	2.6	3.5	9.1
28	76	F	Adeno	3×2	+	+	6.7	3.4	23.0
29	58	M	Squamous	4×3	+	+	4.4	2.9	12.9
30	61	M	Adeno	5×6	-	-	5.8	3.4	12.9
31	59	M	Squamous	6×7	-	-	2.7	3.3	8.9
32	58	M	Squamous	5×6	+	+	3.2	1.9	6.1
33	50	M	Squamous	10×10	-	-	8.8	2.5	22.1
34	58	M	Adeno	4×3	+	+	2.2	3.9	8.8

(heart/normal area; HT/NL) 및 폐 병소에 대한 심장의
섭취율(heart/lung lesion; HT/TR) 등의 비를 구하여 각
단면상에서의 ^{99m}Tc MIBI 섭취율을 비교하였다.

폐병소의 크기와 임파선 침범정도는 흉부 전산화 단
층 촬영소견과 ^{99m}Tc MIBI SPECT 소견을 비교하였고
^{99m}Tc MIBI 섭취율의 비교는 Student's t-test을 이용하
였으며 p<0.05 미만을 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

1. 증 례

기관지 내시경을 통한 기관지 조직생검과 흉부 전산
화 단층 촬영사진상 폐 수상부의 편평 상피세포암과 우
측 기관지 주위 임파절의 전이를 동반한 52세 남자 환

Table 2. List of Patients with Benign Lung Lesion in ^{99m}Tc MIBI Imaging

No	Age	Sex	Cell Type	Tumor Size (cm)	Lung SPECT		
					TR/NL	HT/TR	HT/NL
1	60	M	Tuberculoma	2×2	1.7	4.6	7.9
2	80	M	Tuberculoma	3×3	1.4	8.0	11.1
3	40	M	Tuberculoma	1×1	1.6	8.3	13.6
4	51	M	Cavitary Tb	4×4	3.1	3.6	11.3
5	63	M	Tuberculoma	2×2	1.6	6.1	10.0
6	56	M	Infla. granuloma	2×2	1.2	2.8	3.4
7	45	M	Tuberculoma	2×2	1.0	5.8	5.9
8	30	M	Tuberculoma	2×2	1.1	11.9	12.9
9	45	M	Cavitary Tb	3×3	2.4	4.1	9.7
10	41	F	Pneumonia	2×3	1.8	5.0	7.9

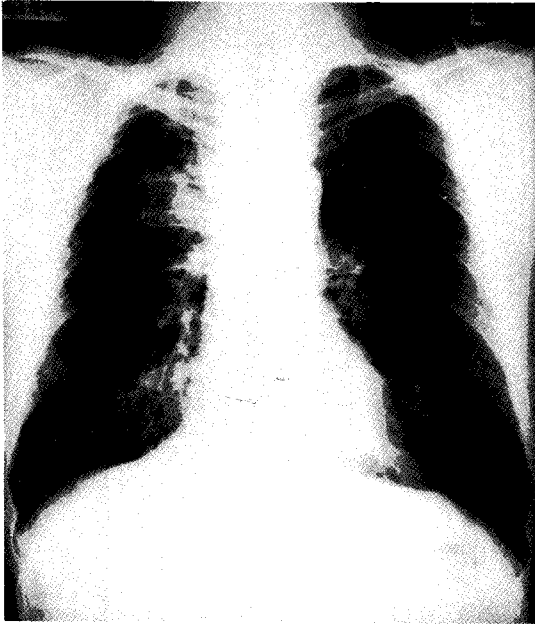


Fig. 1-A. 52 year old male patient with squamous cell ca in right upper lung field.

자로 Lung SPECT에서 폐암 병소와 임파절 전이부위에 뚜렷한 섭취를 보였다(Fig. 1-A, B).

이 환자의 lung SPECT는 폐 상부에서 하부로 3.5 mm간격으로 절단한 횡단면상 정상적인 갑상선, 심장, 간 등의 섭취이외에 우측 기관지 주위, 우측 체벽, 우상부 종괴 부위에 ^{99m}Tc MIBI의 섭취가 현저히 증가한 소견을 보여주고 있다(Fig. 1-C, D). 이 환자의 폐암

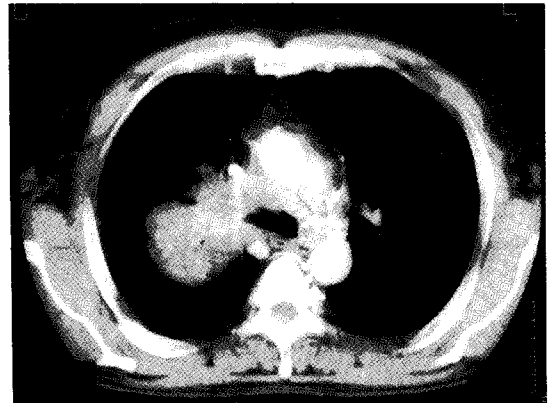


Fig. 1-B. Chest CT showed enlarged right paratracheal lymph node and invaded chest wall.

병소의 ^{99m}Tc MIBI 섭취율은 4.4였으며 심장의 섭취비는 12.9, 폐암에 대한 심장의 섭취비는 2.9였다.

2. 폐암 환자와 양성 폐질환자의 ^{99m}Tc MIBI 섭취율

폐암 환자 34예 모두에서 폐 섭취의 증가를 보였으며(Table 1), 양성 폐질환 병소 부위에서도 섭취율의 증가를 보였으나 두레를 제외하고는 섭취비가 2.0 이하로 낮았으며 공동성 폐결핵 2례에서는 각각 3.3, 2.4로 비교적 증가된 섭취를 보였다(Table 2).

양성 폐 병소와 폐암의 섭취비를 비교시 폐암 환자에서 정상 폐와 병소간 섭취비는 3.79 ± 1.82 였으며 양성

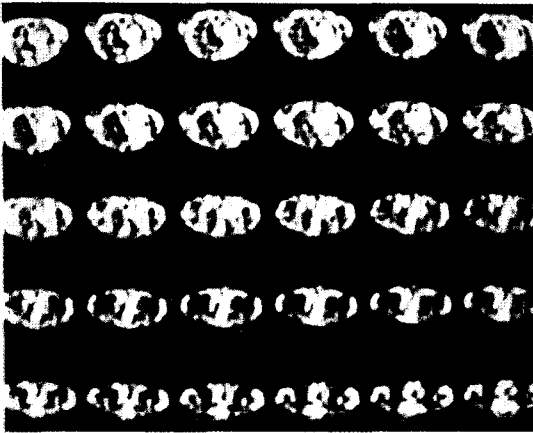


Fig. 1-C. Transverse view of lung SPECT showed hot uptake of ^{99m}Tc MIBI at upper lung mass and right paratracheal area and right chest wall.



Fig. 1-D. Lung SPECT coronal view showed hot uptake at right chest wall and right paratracheal lymph node and right upper lung mass.

폐병소는 1.67 ± 0.63 으로써 폐암에서 섭취비가 현저히 높았다($p < 0.001$)(Table 3). 폐암의 각 세포 유형에 따른 섭취비는 뚜렷한 차이를 보이지 않았고 양성 폐병소와 폐암의 각 세포 유형간에도 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$)(Table 3, Fig. 3).

정상 폐와 폐 병소간의 섭취비는 폐암에서 모두 2.0 이상의 섭취비를 보였고 양성 폐 병소는 공동성 결핵 2예를 제외하고는 모두 2.0 이하의 낮은 섭취비를 보여 섭취비 2.0을 기준으로 하였을 때, 폐암 진단에 있어 예민도 100%, 특이도 80%였다(Fig. 2, 3).

폐암의 각 세포군과 양성 폐병소의 섭취비를 비교한 결과 폐암 세포군간에는 유의한 차이는 없었고 각각의 세포군과 양성 폐 병소와는 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$)(Fig. 2).

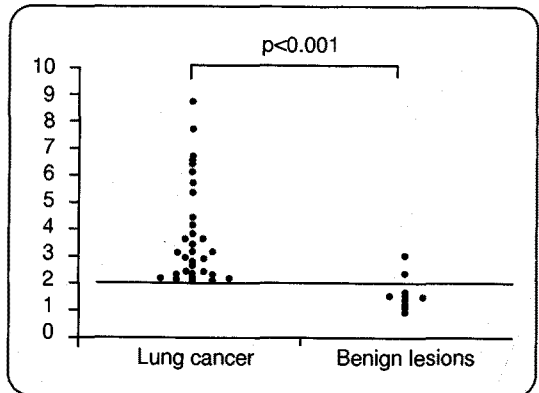


Fig. 2. Lung Lesion/Normal ratio of lung cancer and benign lesion.

Table 3. Mean value and Standard Deviation in Ratio of TR/NL, HT/TR, HT/NL

	TR/NL	HT/TR	HT/NL
Lung malignancy	3.79 ± 1.82	3.07 ± 0.79	11.16 ± 4.92
Squamous cell ca	$3.64 \pm 1.66^{**}$	2.83 ± 0.63	10.06 ± 4.10
Small cell ca	$3.57 \pm 1.72^{**}$	3.22 ± 0.72	11.1 ± 4.93
Adeno ca	$4.31 \pm 2.28^{**}$	3.32 ± 0.96	13.08 ± 5.55
Benign Lesion	1.67 ± 0.63	13.08 ± 2.58	9.37 ± 2.99

* $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, significantly different from benign lesion

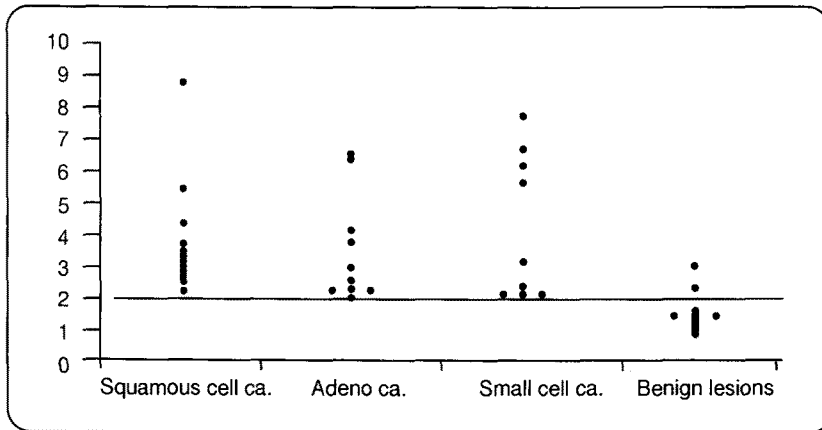


Fig. 3. Lung Lesion/Normal area ratio of lung cancer and benign lesions.

고 찰

저자들의 연구결과 원발성 폐암 34예 모두에서 암 병소에 ^{99m}Tc MIBI의 섭취가 증가하였으며, 모든 양성 폐질환에서도 정상 폐에 비해서는 섭취율이 증가되었으나 폐암에 비해서는 그 정도가 약하였다. 폐암의 경우 섭취비가 모두 2.0 이상이었고 양성 폐질환 병소에서는 2례를 제외한 모든 예에서 섭취비가 2.0 이하였으며 섭취비 2.0을 기준으로 하였을 때 ^{99m}Tc MIBI는 폐암의 진단에 있어 높은 예민도와 특이도를 보였다.

^{99m}Tc MIBI는 심근 혈류에 따라 심근에 섭취되는 방사성 동위원소로서^{9,10}, TI-201과 함께 심혈류 조사에 사용되고 있다. ^{99m}Tc MIBI는 간, 횡문근, 폐, 갑상선, 신장등 여러 기관에 분포하며 그 물리학적, 전기학적 특성상 여러 기관에 비특이적으로 작용하므로 여러 기관의 질병의 진단에 이용될 가능성이 제안되어 왔다^{4~9}.

처음 Ramanathan 등¹¹이 ^{99m}Tc MIBI가 갑상선 조직에 섭취된다고 보고하였다. Mueller 등⁶이 갑상선 암 환자에서 폐 및 종격동 전이 부위에도 ^{99m}Tc MIBI가 섭취 된다고 보고한 이래 폐암, 유방암 등 각종 악성 종양의 진단에 있어 그 유용성이 연구되고 있다^{4,5,8}. ^{99m}Tc MIBI가 암세포에 섭취되는 기전은 Tc- ^{99m}Tc MIBI는 지용성 양이온으로 세포막 전위차 및 지용성에 의해 암세포에 섭취되는 것으로 알려져 있다¹². 특히 암세포의 미토콘드리아에 축적되는 것으로 알려져

있으며¹³, 다약제 내성 유전자(multidrug resistant gene)의 산물인 p-glycoprotein에 의해 세포 밖으로 추출된다고 한다^{14,15}. ^{99m}Tc MIBI가 분포하는 심장, 간, 신장, 횡문근 등은 모두 음이온의 막전위를 띄고 있거나 세포내 미토콘드리아 양이 풍부하며, 특히 종양 세포는 세포 대사율의 증가로 정상 세포에 비해 더 높은 밀도의 미토콘드리아 및 막전위를 띄므로 종양세포에서 ^{99m}Tc MIBI의 섭취가 증가된다고 한다^{12,16}.

Hassan 등⁴에 의하면 치료받지 않은 폐암 환자 11예 중 10예에서 ^{99m}Tc MIBI의 강한 섭취를 보였으나 미분화 편평상피 세포암이나, 치료한 폐암과 4예의 양성 폐질환에서 섭취가 되지 않은 것으로 보고하였다. 또다른 보고⁵에 의하면 폐암에서 ^{99m}Tc MIBI SPECT가 TI-201과 비슷하게 강한 섭취를 보였다 하였다.

Hassan 등⁴은 양성 폐질환 병소에는 ^{99m}Tc MIBI가 섭취되지 않는다 하였으나 다른 보고에서는 폐결핵 병소에 ^{99m}Tc MIBI의 섭취가 증가된다고 하였다^{17,18}. 저자들의 연구에서는 정상 폐에 비해 양성 폐병소 및 폐암에서 다같이 섭취가 증가되었으나, 그 섭취의 정도가 폐암에서 현저히 높았다. 이는 아마도 ^{99m}Tc MIBI의 조직 섭취 기전으로 볼 때 폐의 염증성 병변 및 섬유화 병변에서의 혈류 증가와 세포 대사의 변화와 관계가 있는 듯 하다.

Lebouthiller 등⁵은 Tc- 99m MIBI SPECT로 국소 임파절 전이 여부의 확진에는 예민도가 100%라 하였으나 이는 26예중 4예에서 나타난 것으로 그 예가 충분하

요 약

지 못하여 결과를 해석하기가 어렵겠다. 저자들의 연구에서도 폐암 환자에서 종격동 및 기관지 주변 임파절 전이도 ^{99m}Tc MIBI 섭취의 증가를 보였으며, CT상 종격동 및 기관지 주변 임파절 전이소견이 있는 19예중 16예에서 SPECT상 강한 섭취를 보여 84%의 예민도를 보였고 CT상 전이소견이 없는 15예 모두에서 SPECT상 역시 섭취를 보이지 않아 100%의 특이도를 보였다.

이와 달리 ^{99m}Tc MIBI는 폐암의 각 세포 유형간에는 섭취비의 유의한 차이가 없어서 폐암 세포 유형에 따른 감별은 불가능하였다. 저자들의 연구결과중 특이한 사실은 양성 폐병소의 섭취비는 대부분 2.0 이하로 낮았으나 공동성 폐결핵 2예에서는 섭취비가 2.0 이상이었다. 이는 공동성 폐결핵은 다른 양성 폐질환에 비해 세포 대사와 혈류의 증가가 현저하여 섭취비가 높았을 것으로 생각된다.

저자들의 연구결과 원발성 폐암으로 확진된 34예 모두에서 암 병소에 ^{99m}Tc MIBI의 섭취가 증가되었다. 그리고 종격동 및 기관지 주변 임파절에도 ^{99m}Tc MIBI 섭취가 증가되었으나 종격동 및 기관지 주변 임파절의 진단에 있어서 현재 사용되고 있는 CT나 MRI에 비해 진단의 특이도나 예민도가 높다고 보기는 어려웠으며, 폐암의 진단에는 100%의 예민도와 80%의 특이도를 보여 진단의 유용성은 매우 높은 것으로 생각된다.

이상의 결과로 보아 ^{99m}Tc MIBI는 양성 폐질환과 양성 폐질환의 감별에 도움이 되겠으며, 폐암의 국소 및 원격 전이 병소의 진단에 도움이 될 것으로 생각된다. 그러나 수술 및 종격동경 등에 의한 생검에 의한 임파선 전이의 확진이 되지 않았기 때문에 정확한 임파선 전이 유무를 파악하기는 어려웠다. 따라서 ^{99m}Tc MIBI가 종격동 및 임파절 전이의 진단에 있어 현재 사용되고 있는 CT나 MRI에 비해 유용성이 있다고 말하기는 어렵겠으나, ^{99m}Tc MIBI SPECT는 한 단면뿐만 아니라 여러 단면상에서 섭취비를 구할 수 있다는 장점이 있으므로 더욱 정확한 진단에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

연구배경: ^{99m}Tc MIBI는 지용성 양이온으로 심근 혈류에 따라 심근에 섭취되는 방사성 동위원소로서 Thallium-201과 함께 심근 관류 스캔에 사용되어 왔다. Thallium-201이 암세포에도 섭취된다는 것은 이미 잘 알려져 있으며, 최근 ^{99m}Tc MIBI도 심근 세포이외에 폐와 종격동의 암세포에도 섭취된다는 보고가 있다. 저자들은 ^{99m}Tc MIBI가 폐암의 진단이나 암세포의 임파절의 전이 유무의 확인에 어느 정도 효과적으로 사용될 수 있는지 알아보려고 하며 동시에 폐렴이나 폐결핵 등과 같은 양성 폐질환과의 감별진단에도 효과적으로 사용될 수 있을지에 관하여 알아보았다.

방법: 대상은 영남대학교 의과대학 부속병원 내과에서 원발성 폐암으로 확진된 환자 34예와 조직 검사나 객담 검사를 통하여 양성 폐질환으로 진단된 10예의 환자를 대상으로 하였다.

대상환자 모두에서 ^{99m}Tc MIBI lung SPECT를 시행하였으며 비슷한 시기에 시행한 흉부 단층 촬영소견과 비교하였다. ^{99m}Tc MIBI SPECT는 먼저 특별한 전처치없이 ^{99m}Tc MIBI 740MBq(20mCi)을 정맥 주사하고, 한시간 후에 고해상력 조준기를 장착한 회전 감마 카메라(Prism-2000, Picker)를 이용하여 360도 회전시 키면서 45개의 투사 영상을 얻었다. 각 영상은 감마 카메라에 연결된 컴퓨터에 수록되었고 Metz filter를 이용하여 여과후 역투사를 시행하였고 횡단면, 시상(矢狀, saggital)면과 coronal view를 얻었다. 각 상에서 폐암 병소, 심장 그리고 정상적인 폐 부위의 방사능을 측정하여 정상 폐에 대한 폐 병소의 섭취율(lung lesion/normal area; TR/NL), 정상 폐에 대한 심장의 섭취율(heart/normal area; HT/NL) 및 폐병소에 대한 심장의 섭취율(heart/lung lesion; HT/TR) 등의 비를 구하여 각 단면상에서의 ^{99m}Tc MIBI 섭취율을 비교하였다.

결과: 원발성 폐암 34예 모두에서 암병소에 ^{99m}Tc MIBI의 섭취가 증가되었으며 종격동 및 기관지 주변 임파절 전이부위에도 섭취가 증가되었다. 원발성 폐암과 양성 폐질환에서 병소와 정상 폐간의 섭취율의 비는 각각 3.79 ± 1.82 , 1.67 ± 0.63 로 두군간에 유의한 차이

가 있었다($p < 0.001$). 원발성 폐암의 경우 각 조직형에 따른 병소와 정상 폐간의 섭취율의 비는 편평 상피 세포암의 경우 3.64 ± 1.66 , 소세포암의 경우 3.57 ± 0.72 , 선암의 경우 4.31 ± 2.28 로써 각 조직형에 따른 통계적인 차이는 없었다.

결론: ^{99m}Tc MIBI lung SPECT는 원발성 폐암의 진단 및 임파절 전이의 유무 확인은 물론 양성 폐질환과의 감별진단에도 도움이 될 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Davis MA: The current and future use of tumor-localizing agents. *J Nucl Med* **31**:1658, 1990
- 2) Hisada K, Tonami N, Miyamae T, Hiraki Y, Yamazaki T, Maeda T, Nakajo M: Clinical evaluation of tumor imaging with Tl-201 Chloride. *Radiology* **129**:497, 1978
- 3) Ramana L, Waxman A, Binney G, Waxman S, Mirra J, Rosen G: Thallium-201 scintigraphy in bone sarcoma: Comparison with Gallium-67 and Technetium-MDP in the evaluation of chemotherapeutic response. *J Nucl Med* **31**:567, 1990
- 4) Hassan IM, Sahweil A, Constantidis C, Mahmoud A, Nair M, Omar YT: Uptake and kinetics of Tc-99m hexakis 2-methoxy isobutyl isonitrile in benign and malignant lesions in the lungs. *Clin Nucl Med* **14**:333, 1989
- 5) Lebouthiller G, Taillefer R, Lambert R, Bavaria G, Duranceau A: Detection of primary lung cancer with Tc-99m MIBI. *J Nucl Med* **34**:140, 1993
- 6) Mueller SP, Guth-Tougelides B, Creutzig H: Imaging of malignant tumors with Tc-99m MIBI SPECT. *J Nucl Med* **28**:562, 1987(Absract)
- 7) Podoloff DA, Kim EE, Haynie TP, Benjamin RS, Bhadkamker VA: Comparison of Tc-99m SESTAMIBI SPECT and T-18-FDG glucose PET in the evaluation of patient with malignancy. *J Nucl Med* **33**:858, 1992(Abstract)
- 8) Delmon-moingeon LI, Piwnica-worms D, Vanden Abbeele AD, Holman BL: Uptake of the cation hexakis-technetium-99m by human carcinoma cell lines in vitro. *Cancer Res* **50**:2198, 1990
- 9) Holman BL, Jones AG, Lister-James J: A new Tc-99m labeled myocardial imaging agent hexakis technetium(1)(Tc-99m MIBI): initial experience in the human. *J Nucl Med* **25**:1350, 1984
- 10) Wackers FJTH, Berman DS, Maddahi J: Technetium-99m hexakis 2-methoxyisobutyl isonitrile: human bio-distribution, dosimetry, safety and preliminary comparison to thallium-201 for myocardial imaging. *J Nucl Med* **30**:301, 1989
- 11) Ramanathan P, Patel RB, Subrahmaniyam N, Nayak UN, Sachdev SS, Ramamoorthy N: Visualization of suppressed thyroid tissue by ^{99m}Tc -tertiarybutyl isonitrile(^{99m}Tc -TBI): an alternative to post-TSH stimulation scanning. *J Nucl Med* **31**:1163, 1990
- 12) Chen LB: Mitochondrial membrane potential in living cells. *Ann Rev Cell Biol* **4**:155, 1988
- 13) Piwnica-Worms D, Kronauge JF, Chiu ML: Uptake and retention of hexakis technetium in cultured chick myocardial cells: Mitochondrial plasma membrane potential dependence. *Circulation* **82**:1826, 1990
- 14) Piwnica-Worms D, Chiu ML, Budding M, Kronauge JF, Kramer RA, Croop JM: Function of imaging of multidrug-resistant P-glycoprotein with an organotechnetium complex. *Cancer Res* **53**:977, 1993
- 15) Rao VV, Chiu Mu, Kronauge JF, Piwnica-Worms D: Expression of recombinant human multidrug resistance P-glycoprotein in insect cells confers decreased accumulation of Tc-99m-SESTAMIBI. *J Nucl M* **35**:510, 1994
- 16) Worms DP: Noncardiac applications of hexakis technetium-99m complexes. *J Nucl Med* **31**:1166,

1990

- 17) 범희승, 송호천, 김지열, 남택근, 안정자, 정웅기,
나병식: 비소세포 폐암의 국소화 및 방사선치료 관
정에 있어 Tc-99m MIBI SPECT의 유용성. 대한
핵의학회지 28:186, 1994

- 18) Lee JD, Lee BH, Kim SK, Shin DH, Park CY:
Increased thallium-201 uptake in collapsed lung:
A pitfall in scintigraphic evaluation of central
bronchogenic carcinoma. T Nucl Med 35:1125,
1994