

□ 원 저 □

## 폐암과 양성질환의 감별에 $^{201}\text{Tl}$ - chloride, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ - MIBI, $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$ - DMSA 단일광자전산화단층촬영술의 비교 및 가치

경북대학교 의과대학 내과학교실, 핵의학교실\*

김창호 · 채상철 · 박재용 · 정태훈 · 안병철\* · 이재태\*

= Abstract =

Usefulness and Comparison of  $^{201}\text{Tl}$  - chloride,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI,  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA Single Photon Emission Computed Tomography in Distinguishing Lung Cancer from Benign Lesion

Chang Ho Kim, M.D., Sang Cheol Chae, M.D., Jae Yong Park, M.D.  
Tae Hoon Jung, M.D., Byeong Cheol Ahn, M.D.\* and Jae Tae Lee, M.D.\*

Department of Internal Medicine and Nuclear Medicine\*  
Kyungpook National University, School of Medicine, Taegu, Korea

**Objectives :**  $^{201}\text{Tl}$  - chloride,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI,  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA SPECT has been used in distinguishing lung cancer from benign lesion. To compare the diagnostic efficacy of SPECT with these tumor - seeking agents, we performed three consecutive SPECT using  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI,  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA in same subjects with a solitary pulmonary lesion.

**Methods :** SPECT was carried out at 10min and 3hr for  $^{201}\text{Tl}$  after injection of 2 mCi, and 2hr for  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI and  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA after injection of 20mCi, respectively, in 37 patients with a solitary pulmonary lesion (27 lung cancer and 10 benign diseases). In patients showing visual uptake on lesion site, we obtained the lesion - to - background (target lesion/contralateral normal lung) uptake ratio from transverse slice for each radionuclide and also calculated the retention index for  $^{201}\text{Tl}$ .

**Results :** The diagnostic sensitivity of  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI and  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA SPECT to lung cancer was 100%, 96% and 73%, and the specificity was 40%, 70% and 70%, respectively. The low specificities for these agents were mainly due to high positive uptake in patients with active pulmonary tuberculosis. There were no significant differences in uptake ratios and retention index between malignant and benign lesions, and among the histologic types of lung cancer.

**Conclusion :**  $^{201}\text{Tl}$  and  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI showed higher sensitivity than  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA for detecting lung cancer, but was of limited usefulness in distinguishing lung cancer from benign lesion due to low specificity, especially in area with a high prevalence of active pulmonary tuberculosis.

**Key Words :**  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI,  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA, SPECT, Lung Cancer

\* 본 논문은 1995년도 경북대학교병원 의학 연구소 연구비 지원을 받았음.

## 서 론

흉곽내 종괴성 질환의 특성화를 위하여 gallium 67의 핵종을 이용한 페스캔이 과거에 대표적으로 사용되어왔으나 임상적 사용은 제한적이었다. 최근에는 새로운 종양추적방사성물질의 개발과 단층촬영 및 영상처리방법 등의 진전으로 스캔의 적용범위가 확장되었으며, 단일광자방출전산화단층촬영술(SPECT)은 기존의 평면영상의 단점을 보완하여 여러장기에서 비침습적인 기능적분석에 시도되고있다<sup>1,2)</sup>. 이러한 SPECT를 이용한 영상술의 발전과 함께 새로운 감마선 방출 종양추적자로 thallium - 201 chloride(<sup>201</sup>Tl)<sup>3-6)</sup>, technetium - 99m methoxyisobutylisonitrile(<sup>99m</sup>Tc - MIBI)<sup>7-11)</sup>, technetium - 99m - pentavalent dimercaptosuccinic acid(<sup>99m</sup>Tc(V) - DMSA)<sup>12)</sup> 등이 폐암의 발견 및 흉곽내 종괴의 악양성 감별에 유용한 것으로 최근에 소개되고 있다. 그러나 이러한 종양추적자를 이용한 폐암 탐색의 성적이 대상환자들의 구성에 차이가 있어 발표자에 따라 상이하게 보고되고, 또한 이들 개별적인 성적으로는 종양추적자서로간에 대한 직접적인 비교에 어려움이 있다. 저자들은 폐종괴 소견을 보이는 같은 환자에서 <sup>201</sup>Tl, <sup>99m</sup>Tc - MIBI, <sup>99m</sup>Tc(V) - DMSA를 이용한 SPECT를 모두 시행하여, 폐암에 대한 이들 핵종들의 예민도 및 특이도 비교와 함께 이들의 임상적 유용성을 알아보았다.

## 대상 및 방법

단순흉부사진상 연부조직음영의 종괴소견으로 경북대학교 호흡기내과를 내원한 환자 37예(남자 29예, 여자 8예)를 대상으로 하였으며, 이들의 평균나이는 58세였고 종괴의 평균크기는 4.9cm이었다. 대상환자중 조직학적검사상 폐암으로 확진된

예가 27예(편평상피세포암 15예, 선암 8예, 소세포암 3예, 대세포암 1예)였고, 조직생검이나 객담 검사 등으로 양성질환으로 판명된 예가 10예(활동성 폐결핵 6예, 비활동성 폐결핵, 기질화성 폐렴, 과오종, 폐경색 각각 1예)였다(Table 1).

Table 1. Clinical characteristics of study subjects

Number of cases(M/F)	37(29/8)
Age(mean $\pm$ SD, yr)	58.7 $\pm$ 13.62
Size of lesion(mean $\pm$ SD, cm)	4.9 $\pm$ 1.96
Included diseases	
Malignant	27
Squamous cell carcinoma	15
Adenocarcinoma	8
Small cell carcinoma	3
Large cell carcinoma	1
Benign	10
Pul. tbc. active	6
pul. tbc. inactive	1
Pneumonia	1
Hamartoma	1
Pul. infarction	1

Definition of abbreviations : Pul=pulmonary ;  
tbc=tuberculosis

세가지 핵종을 사용한 SPECT는 임의순으로 치료전 1주일내에 모두 시행하였으며, 영상은 dual head SPECT(Prism 2,000, Picker, USA)를 이용하여 <sup>201</sup>Tl은 2mCi를 정맥주사하고 10분과 3시간에, <sup>99m</sup>Tc - MIBI와 <sup>99m</sup>Tc(V) - DMSA는 20mCi를 주입 후 2시간에 각각 스캔하여 얻었다. 육안적으로 주위정상폐조직에 비해 두렷한 국소적 섭취증가가 보이는 경우 양성으로 판정하고 이때의 병소부의 평균 방사능 섭취비(병소의 방사능/반대측 정상 폐의 방사능)을 계산하였다. 또한 <sup>201</sup>Tl을 이용한 SPECT에서는 Tonami 등<sup>5)</sup>의 방법에서와 같이 10분에 얻은 영상때의 초기섭취비(early ratio)와 3시간 영상에서의 지연섭취비(delayed ratio)을

각각 계산하고, 지연섭취비에서 초기섭취비를 뺀 값을 초기섭취비로 나누어 백분율로 표시한 정체 지수(retention index)를 구하였다.

각 핵종의 섭취비 및 정체지수의 비교는 Student's t-test를 이용하여  $p < 0.05$ 인 경우에 유의한 것으로 판정하였다.

## 결 과

폐암환자에서의 세가지 핵종에 대한 SPECT의 결과는 Table 2와 같이  $^{201}\text{Tl}$  SPECT에서는 초기 및 지연영상 모두에서 27예 전예가 양성을 보였고  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI SPECT는 26예에서 양성, 1예(대세포폐암)에서 음성, 그리고  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA SPECT는 19예가 양성, 8예(편평상피세포암 2예, 선암 4예, 소세포암 1예, 대세포암 1예)가 음성으로 나타났다. 양성질환에서의 성적은 활동성 폐결핵 6예중  $^{201}\text{Tl}$ 에 5예,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI와  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA에 각각 3예가 양성적인 섭취증가를 보였고, 비활동성 폐결핵, 파오종, 기질화된 폐렴 등은 세가지 모두에 음성이었으며 폐경색 1예는

$^{201}\text{Tl}$  SPECT에서만 양성을 보였다(Table 3). 악성 및 양성질환의 섭취결과에 따라 폐암에 대한 SPECT의 예민도, 특이도, 정확도등은 Table 4에서 보듯이 예민도는  $^{201}\text{Tl}$ 이 100%,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI가 96%,  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA가 73%로  $^{201}\text{Tl}$ 이 가장 높았으며, 반면 특이도는  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI,  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA의 각각에서 40%, 70%, 70%로서  $^{201}\text{Tl}$ 의 특이도가 가장 낮았다.

Table 2. Results of SPECT in patients with lung cancer(n=27)

Radionuclides	Positive	Negative
$^{201}\text{Tl(ER \& DR)}$	27	-
$^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$	26	1
$^{99\text{m}}\text{Tc(V)-DMSA}$	19	8

Definition of abbreviations : SPECT=single photon emission computed tomography ;  $^{201}\text{Tl}$ =thallium-201 chloride ; ER =early ratio ; DR=delayed ratio ;  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  = technetium-99m methoxy-isobutylis-onitrile ;  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)-DMSA}$ =technetium-99m pentavalent-dimercaptosuccinic acid.

Table 3. Results of SPECT in patients with benign pulmonary lesion

Diseases	No. of cases	Positive		
		$^{201}\text{Tl}$	$^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$	$^{99\text{m}}\text{Tc(V)-DMSA}$
Pul. tbc. active	6	5	3	3
Pul. tbc. inactive	1	-	-	-
Hamartoma	1	-	-	-
Pneumonia	1	-	-	-
Pul. infarction	1	1	-	-
Total	10	6	3	3

Definition of abbreviations is as in table 1 & 2.

Table 4. Results of Sensitivity, specificity and accuracy of  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  and  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)-DMSA}$  SPECT for primary lung cancer

Sensitivity	100%(27/27)	96%(26/27)	73%(19/27)
Specificity	40%(4/10)	70%(7/10)	70%(7/10)
Accuracy	84%(31/37)	89%(33/37)	70%(26/37)

Definition of abbreviations is as in table 2.

Table 5. Comparisons of uptake ratios of  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  and  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)-DMSA}$  SPECT, and RI of  $^{201}\text{Tl}$  SPECT among histologic types in patients with lung cancer and positive uptake

Radionuclides	Uptake ratio			
	Squamous cell ca.	Adenoca.	Small cell ca.	Large cell ca.
$^{201}\text{Tl}$				
ER	$2.4 \pm 0.75(15)$	$2.2 \pm 0.60(8)$	$2.1 \pm 0.41(3)$	$2.4 \pm 0.001(1)$
DR	$2.5 \pm 0.86(15)$	$2.5 \pm 0.71(8)$	$1.9 \pm 0.14(3)$	$2.1 \pm 0.00(1)$
RI	$7.0 \pm 21.64(15)$	$17.8 \pm 17.05(8)$	$-88 \pm 17.83(3)$	$-13.0 \pm 0.00(1)$
$^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$	$2.2 \pm 0.52(15)$	$2.3 \pm 0.75(8)$	$1.8 \pm 0.50(3)$	-
$^{99\text{m}}\text{Tc(V)-DMSA}$	$2.1 \pm 0.56(13)$	$2.8 \pm 0.53(4)$	$1.9 \pm 0.47(2)$	-

Definition of abbreviations : ca = carcinoma ; RI = retention index. Definition of other abbreviations is as in table 2. Values are mean  $\pm$  SD and figures in parentheses are number of patients with positive uptake. Differences among each cell type were all insignificant.

Table 6. Comparisons of uptake ratios of  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  and  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)-DMSA}$  SPECT, and RI of  $^{201}\text{Tl}$  SPECT between malignant and benign diseases showed positive uptake

Radionuclides	Uptake ratio		p value
	Malignant	Benign	
$^{201}\text{Tl}$			
ER	$2.3 \pm 0.66(27)$	$1.7 \pm 0.18(6)$	0.06
DR	$2.4 \pm 0.76(27)$	$1.8 \pm 0.66(6)$	0.07
RI	$7.3 \pm 20.88(27)$	$4.0 \pm 18.79(6)$	0.72
$^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$	$2.2 \pm 0.59(26)$	$2.6 \pm 1.34(3)$	0.66
$^{99\text{m}}\text{Tc(V)-DMSA}$	$2.2 \pm 0.60(19)$	$1.7 \pm 0.66(3)$	0.18

Definition of abbreviations is as in table 2.

Values are mean  $\pm$  SD and figures in parentheses are number of patients with positive uptake.

섭취증가를 보인 폐암의 섭취비를 보면 소세포암 섭취비의 평균치가 주로 1.9 정도인 것을 제외하고는  $^{201}\text{Tl}$  초기 및 지연섭취비,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI와  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA 섭취비의 평균치가 2.0 이상이었으나 세포형에 따른 섭취비 비교에서 유의한 차이는 없었으며 정체지수의 비교에서도 통계학적인 유의성은 없었다(Table 5).

섭취증가된 폐암 및 양성질환에서 섭취비의 비교는 Table 6과 같이  $^{201}\text{Tl}$  초기섭취비 평균치가 악성에서 2.3, 양성질환에서 1.7, 지연섭취비의 평균치는 악.양성질환 각각 2.4, 1.8로 폐암환자에서 더 높은 섭취비의 경향을 보였으나 통계적 차이는 없었으며 정체지수의 비교에서도 뚜렷한 차이는 없었다.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI는 폐암에서 2.2, 양성질환에서 2.6, 그리고  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA 섭취비의 평균치는 각각 2.2, 1.7로서 두군사이에 유의한 차이를 보이지 않았다.

## 고 찰

새로운 핵종의 개발과 SPECT의 사용으로 중앙성 질환의 탐색, 전이 가능성 및 치료에 대한 평가 등 핵의학의 적용범위가 확장되고 있다<sup>1,2</sup>. 폐암에서는  $^{201}\text{Tl}$ 이  $^{67}\text{Ga}$ 에 비해 짧은 시간에 좋은 영상을 얻을수 있고 피폭되는 방사성량이 적으며 종격동 및 흉골에 정상적으로 축적되지 않는 장점 등으로  $^{67}\text{Ga}$  보다 이용이 많아지고 있다<sup>6,9</sup>. 또한 심근관류추적제로 개발된 MIBI나 심피질영상제제를 응용한 (V) - DMSA를  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 에 표지하여 폐암에 대한 탐색핵종으로 사용하고자하는 노력이 시도되고 있는데<sup>7-12</sup>, 그 이유는  $^{201}\text{Tl}$ 의 핵종 사용보다  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 에 표지한 화합물을 사용함으로써 보다 쉽게 임상적용이 가능하고, 짧은 반감기와 유리한 물리적 성질로 더 좋은 영상을 얻을 수

있기 때문이다<sup>8,9</sup>. 이러한 새로운 핵종의 도입과 함께 SPECT의 사용은 평면(planar)영상에서의 물리적인 특성으로 병변부위가 심부에 위치시 섭취부위에서부터 방출되는 에너지량이 주위조직에 의해 감소되므로서 대비가 약화되는 점과,  $^{201}\text{Tl}$ 이 심근에 축적되는 생리적분포로 인해 병변부위가 심막부위 혹은 심장뒤에 위치시는 평면영상의 판독에 장애를 받는 단점 등을 극복할 수 있게 되어 폐암의 진단율을 향상시켰다<sup>4,6</sup>. 지금까지  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI 및  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA SPECT를 이용하여 폐종괴성 질환을 감별하고자한 성적을 보면  $^{201}\text{Tl}$  SPECT는 폐암에 대하여 예민도가 90 - 100%, 특이도가 70 - 85% 정도이며<sup>3-6</sup>  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI<sup>7-11</sup>와  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA<sup>12</sup>에서는 예민도가 65 - 100%, 90%로 각각 보고되고 있다. 저자들의 동일환자에서 같이 시행한 세가지 핵종에 관한 성적은  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI 및  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA SPECT에서 폐암에 대한 예민도가 각각 100%, 96%, 73%였고, 특이도는 40%, 70%, 70%로 나타났다.  $^{201}\text{Tl}$ 을 이용한 SPECT에서 가장 예민도가 높았으며 전예에서 섭취증가를 보인 것은 폐종괴의 크기가 최소 2.0cm 이상이었고 평균이 4.9cm으로 비교적 큰 종괴를 가진 환자를 대상으로 하였기 때문이라 생각된다.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI의 성적은  $^{201}\text{Tl}$ 과 비슷한 예민도를 보였으며 대세포암 1예에서는 섭취증가를 보이지 않았다. 최근에 폐암에서  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI의 섭취정도와 암세포내 다약제 내성유전자(MDR) 발현과 관련있다는 보고<sup>13,14</sup>도 되고있어 섭취증가를 보이지 않는 예에 대하여서는 향후 추가적인 조사가 필요할 것으로 판단된다.  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA에 대한 성적은 모든 세포형에서 다른 핵종보다 양성율이 낮게 나타났으며, 이는  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA 방사능이 심장 및 대혈관 내에 오래 잔류되는 단점<sup>12</sup>으로 중심형 폐암의 양성율이 낮아졌기 때문이라 여겨진다. 반면 특

이도는  $^{201}\text{Tl}$ 에서 양성질환증, 특히 활동성 폐결핵의 6예중 5예에서 섭취증가를 보여 40%로 가장 낮았으며,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 및  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$ -DMSA SPECT에서도 활동성 폐결핵의 3예가 양성을 보였다. 이는 평면영상에서 관찰된 소견<sup>15)</sup>과 마찬가지로 종괴에 섭취되는 기전이 혈관성 증가와 세포생존성(cellularity) 및 세포막의 변화에 의존되고 이러한 병리조직학적 변화는 악성질환에 특이적인 것이 아니고 양성질환에서도 관찰될 수 있기 때문이다<sup>4)</sup>. 또한 활동성 폐결핵은 숙주의 면역반응상태에 따라 병리소견이 삼출성, 증식성, 건락성 괴사형 등으로 다양한 염증상태에 있을 수 있기 때문에 활동성 폐결핵중에서도 Onsel 등<sup>16)</sup> 및 김 등<sup>11)</sup>의 보고에서와 같이 섭취정도에 차이가 있는 것으로 생각된다. 이와 같이 저자들의 성적에서 다른 보고<sup>3-6)</sup>와 달리 특이도가 낮게 나타난 것은 저자들의 대상환자중 활동성 폐결핵 예가 많이 포함되었기 때문이라 생각한다.

한편 Tonami 등<sup>5)</sup>은 악성질환에서는 핵종의 추출(wash-out)이 장애를 받음으로서 세포내 축적이 더 오래 남아있게되고 양성 염증성질환에서는 오히려 맥관내 추출이 가속됨으로서 핵종의 소실이 빨리 일어나기 때문에, 지연섭취비와 정체지수가 악양성의 감별 및 폐암의 세포형 구분에도 도움이 된다 하였다. 또한 Hassen 등<sup>7)</sup> 및 김 등<sup>11)</sup>도  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI SPECT에서 섭취비에 따른 차이로 악양성 감별에 사용될 수 있다는 제시를 하였다. 그러나 저자들의 관찰에서  $^{201}\text{Tl}$  SPECT의 지연섭취비 및 정체지수,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI와  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$ -DMSA SPECT 섭취비 모두에서 폐암의 세포형에 따른 차이가 없었으며 섭취증가를 보인 양성질환과의 비교에서도 유의한 차이가 없어, 두질환의 감별에는 도움이 되지 않았다. 최근 저자들의 교실에서 환자수를 늘려 조사한  $^{201}\text{Tl}$  SPECT의 관찰에서도 비슷한 결과의 예민도 및 특이도를 보

였으며, 폐암과 섭취증가된 양성질환과의 비교에서 섭취비의 평균치는 유의한 차이가 있었으나 양군간에 상당한 중첩부분이 있었다<sup>17)</sup>. 그러므로 이들의 악양성 감별을 위한 임상적 유용성은 우리나라에서와 같이 활동성 폐결핵에 의한 폐종괴성 질환이 흔한 상황에서는 제한적이라 생각한다.

## 요 약

**연구배경 :** 최근에  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI,  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$ -DMSA 등의 새로운 핵종들을 이용한 단일광자 전산화단층촬영(SPECT)이 폐종괴성 질환에서 폐암과 양성질환의 감별에 유용하다는 보고가 되고 있다. 저자들은 폐종괴 소견을 보이는 같은 환자에서 세가지 방사성핵종을 이용한 SPECT를 모두 시행하여, 폐암에 대한 이들 핵종들의 예민도 및 특이도 비교와 함께 임상적 유용성을 알아보았다.

**방법 :** 흉부사진상 종괴소견으로 내원하여 폐암으로 확진된 27예와 활동성 폐결핵 6예를 포함한 양성질환 10예로 총 37예를 대상으로 하였으며, 이들 환자에서 치료전에 세가지 핵종에 대한 SPECT를 임의순으로 1주일내에 모두 시행하였다. 주위정상폐조직에 비해 병소부위의 섭취가 두렷할때 양성으로 판정하고 이 경우에 병소부의 평균 방사능 섭취비(병소의 방사능/반대측 정상폐의 방사능)를 측정하였다.  $^{201}\text{Tl}$ 을 이용한 SPECT에서는 방사성핵종 주입후 10분의 초기섭취비와 3시간때의 지연섭취비를 각각 계산하였고, 또한 이들로부터  $^{201}\text{Tl}$ 의 정체지수를 구하였다.

**결과 :** 세가지 핵종  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 및  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$ -DMSA의 폐암에 대한 예민도는 각각 100%, 96%, 73%였고, 특이도는 40%, 70%, 70%

로서  $^{201}\text{Tl}$ 를 이용한 SPECT에서 예민도가 가장 높았으나 특이도는 가장 낮았다. 양성질환의 활동성 폐결핵 등에서 세가지 핵종에 섭취증가를 보이는 예도 있었으며, 섭취증가된 폐암과 활동성 폐결핵간의 섭취비 및 정체지수 비교에서 유의한 차이가 없었다. 그리고 폐암의 세포조직형에 따른 모든 섭취비와 정체지수 비교에서도 뚜렷한 차이가 없었다.

**결론 :**  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI,  $^{99\text{m}}\text{Tc(V)}$  - DMSA SPECT중  $^{201}\text{Tl}$ 과  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MIBI 을 이용한 경우가 폐암진단에 높은 예민도를 나타냈으나, 이들을 활동성 폐결핵의 유병율이 높은 지역에서 양성질환과의 감별진단에 사용하기에는 제한적인 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 1) Biersack HJ, Briele B, Hotze AL, Oehr P, Qian L, Mekawy MA, Shih WJ : The role of nuclear medicine in oncology. *Ann Nucl Med* 6 : 131, 1992
- 2) Waxman AD : Nuclear oncology. *Current Opinion Radiol* 3 : 871, 1991
- 3) Namba R, Narabayashi I, Matsui R, Sueyoshi K, Nakata Y, Tabuchi K, Komori T : Evaluation of TI - 201 SPECT for monitoring the treatment of pulmonary and mediastinal tumors. *Ann Nuc Med* 9 : 65, 1995
- 4) Itoh K, Takekawa H, Tsukamoto E, Nagao K, Nakada K, Abe S, Kawakami Y, Furudate M : Single photon emission computed tomography using  $^{201}\text{Tl}$  chloride in pulmonary nodules : comparison with  $^{67}\text{Ga}$  citrate and  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - labeled hexamethyl - propyleneamine - oxime. *Ann Nucl Med* 6 : 253, 1992
- 5) Tonami N, Shuke N, Yokoyama K, Seki H, Takayama T, Kinuya S, Nakajima K, Aburano T, Hisada K, Watanabe Y : Thallium - 201 single photon emission computed tomography in evaluation of suspected lung cancer. *J Nucl Med* 30 : 997, 1989
- 6) Matsuno S, Tanabe M, Kawasaki Y, Satoh K, Urrutia AE, Ohkawa M, Maeda M : Effectiveness of planar image and single photon emission tomography of thallium - 201 compared with gallium - 67 in patients with primary lung cancer. *Eur J Nucl Med* 19 : 86, 1992
- 7) Hassan IM, Sahweil A, Constantinides C, Mahmoud A, Nair M, Omar YT, Abdel - Dayem HM : Uptake and kinetics of Tc -  $^{99\text{m}}$  Hexakis 2 - Methoxy isobutyl isonitrile in benign and malignant lesions in the lung. *Clin Nucl Med* 14(5) : 333, 1989
- 8) Aktolun C, Bayhan H, Kir M : Clinical experience with Tc -  $^{99\text{m}}$  MIBI imaging in patients with malignant tumors. Preliminary results and comparison with TI - 201. *Clin Nucl Med* 17 : 171, 1992
- 9) Kao CH, Wang SJ, Lin WY, Hsu CY, Liao SQ, Yeh SH : Differentiation of single solid lesions in the lungs by means of single - photon emission tomography with technetium -  $^{99\text{m}}$  methoxyisobutylisonitrile. *Eur J Nucl Med* 20 : 249, 1993
- 10) 범희승, 송호천, 김지열, 남택근, 안정자, 정웅기, 나병식 : 비소세포 폐암의 국소화 및 방사선치료 판정에 있어 Tc -  $^{99\text{m}}$  MIBI SPECT의 유용성. *대한핵의학회지* 28 : 186, 1994
- 11) 김성숙, 김기범, 조영복, 조인호, 이경희, 정진

- 홍, 이형우, 이관호, 이현우, 김미진 : 폐의 양성 및 악성병변에서  $^{99m}\text{Tc}$  Methoxyisobutylisonitrile Lung SPECT의 진단적 가치. 결핵 및 호흡기질환 **43** : 54, 1996
- 12) Hirano T, Otake H, Yoshida I, Endo K : Primary lung cancer SPECT imaging with pentavalent technetium -  $^{99m}\text{Tc}$  - DMSA. J Nucl Med **36** : 202, 1995
  - 13) Piwnica - Worms D, Chiu ML, Budding M, Kronauge JF, Kramer RA, Croop JM : Functional imaging of multidrug - resistance P - glycoprotein with an organotechnetium complex. Cancer Res **53** : 977, 1993
  - 14) Rao VV, Chiu ML, Kronauge JF, Piwnica - Worms D : Expression of recombinant human multidrug resistance P - glycoprotein in insect cells confers decreased accumulation of technetium -  $^{99m}\text{Tc}$  - sestamibi. J Nucl Med **35** : 510, 1994
  - 15) 김창호, 한춘덕, 차승익, 박재용, 정태훈 : 고립성 폐결절의 양성 및 양성 감별진단에 Thallium - 201 페스캔의 가치. 대한내과학회지 **49** : 621, 1995
  - 16) Onsel C, Sonmezoglu K, Camsari G, Atay S, Cetin S, Erdil YT, Uslu I, Uzun A, Kanmaz B, Sayman HB : Technetium -  $^{99m}\text{Tc}$  - MIBI scintigraphy in pulmonary tuberculosis. J Nucl Med **37** : 233, 1996
  - 17) Lee J, Ahn BC, Kim CH, Sohn SK, Jung TH, Lee KB, Kim CK : Can TI - 201 SPECT indeed differentiate a benign and malignant solitary pulmonary lesion(SPL)? J Nucl Med **37** : 268, 1996(abstract)