

간 스캔에서 관찰되는 폐 방사능에 관한 임상적 고찰

충남대학교병원 핵의학과, 내과¹, 서울아산병원 핵의학과²

소 영 · 이강욱¹ · 이현영¹ · 이원우²

Clinical Aspects of Pulmonary Radioactivity Observed in Radiocolloid Liver Scintigraphy

Young So, M.D., Kang-Wook Lee, M.D.¹, Heon-Young Lee, M.D.¹ and Won Woo Lee, M.D.²

Departments of Nuclear Medicine and Internal Medicine¹, Chungnam National University Hospital, Department of Nuclear Medicine, Asan Medical Center²

Abstract

Purpose: We studied clinical aspects and courses of patients with pulmonary radioactivity on liver scintigraphy and speculated the mechanism of pulmonary uptake of radiocolloids. **Materials and Methods:** Forty-nine patients with pulmonary radioactivity were classified into 5 disease groups—liver disease, infection, cancer, ischemic necrosis of liver, etc.— and their presence or absence of chronic liver disease (CLD), Child–Pugh class, serum levels of AST and ALT, results of follow–up liver scintigraphy and clinical course were checked. **Results:** Of total 49 patients 25 had CLD; there were 23 liver disease patients, 16 infection patients, 7 advanced cancer patients, 2 ischemic necrosis of liver patients, and 1 hemolytic anemia patient. Reversible rise of serum levels of AST and ALT was observed in all patients with liver disease and ischemic necrosis of liver; on one–way ANOVA, these rise were statistically significant ($p < 0.01$). Serum level of ALT of liver disease group patients without CLD was significantly higher than that of infection group patients without CLD ($p < 0.05$). Among 17 patients who underwent follow–up liver scintigraphy, 13 showed no pulmonary radioactivity. Total 12 patients died during follow–up and most of them were terminal cancer patients or CLD patients of Child–Pugh class C. **Conclusion:** Pulmonary radioactivity of radiocolloid liver scintigraphy could be attributed to the mobilization of reticuloendothelial system (RES) cells by the activation of RES cells in severe infection and terminal cancer, and also by the extensive liver destruction in liver diseases. (Korean J Nucl Med 2002;36:185–94)

Key Words: Pulmonary radioactivity, Radiocolloid, Liver scintigraphy

Received Feb 18, 2002; revision accepted June 10, 2002

Corresponding author: Young So, M.D., Department of Nuclear Medicine, Chungnam National University Hospital, Daesa-Dong 640, Chung-Gu, Daejeon 301-721, Korea

Tel: 042-220-7186, Fax: 042-221-0355

E-mail: youngso@orgio.net

* 이 논문은 2001년도 충남대학교병원 임상연구비에 의하여 수행되었음.

서 론

방사성교질을 이용한 간 스캔에서 폐 방사능은 간 질환,^{1,2)} 암,²⁻⁵⁾ 감염성 질환,^{5,6)} 간, 비장 및 골수 이식 등⁷⁻¹⁰⁾에서 관찰되는 것으로 알려져 있다. 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰되는 기전은 망상내피계

세포들의 폐로의 이동 때문으로 추측된다. 즉, 박테리아 및 바이러스 감염, 항암화학요법 치료,¹¹⁾ 진행성 또는 침윤성 암 등에 의한 간의 독성 자극 및 이식된 간, 비장, 골수의 망상내피계 세포들과 숙주의 상호 작용 등에 의하여 망상내피계 세포들의 이동성이 증가, 전신 순환에 유입된 망상내피계 세포들이 폐에 색전을 형성하는 것으로 추측된다. 실제로 동물 실험을 통하여 박테리아성 내독소,¹²⁾ 에스트로겐,¹³⁾ 수술적 문맥전신순환 문합술 등^{14,15)}에 의하여 간, 비장, 골수 등의 망상내피계 세포들이 자극되어 이동성이 증가, 폐에 색전을 형성한 후 폐에 위치한 망상내피계 세포들이 방사성교질을 탐식하는 것이 밝혀졌다.

그러나, 망상내피계 세포들의 자극과 이동이라는 기전은 암, 감염성 질환 및 장기 이식 예들의 간 스캔 상의 폐 방사능을 설명하기에는 적합하지만 간 질환 예들 특히 만성 간 질환에서 관찰되는 간 스캔의 폐 방사능을 설명하기에는 적합하지 않다. 만성 간 질환자의 경우 간염 바이러스 등 간에 독성 자극이 지속적으로 존재하나 대부분의 만성 간 질환자에서 진행된 간 경변증에 이르기까지 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰되지 않는다. 따라서 간 질환자의 경우 망상내피계 세포들의 화학적 자극에 의한 이동이 아닌 다른 기전에 의하여 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰될 것으로 판단된다.

저자들이 알아본 바에 의하면 아직까지 급, 만성 간 질환에서 간 스캔에서 폐의 방사능이 관찰되는 기전에 대한 연구는 이루어지지 않았다. 또한 아직까지 간 스캔에서 관찰되는 폐 방사능에 대한 국내 연구 결과도 없다.

본 기관에서는 만성 간 질환자, 간염 보균자 등에서 주기적으로 간 스캔을 촬영해 오고 있으며, 혈중 간 효소치의 상승을 보이는 환자 등에서도 만성 간 질환 유무를 판단하기 위해 간 스캔을 촬영하고 있다. 이러한 환자 예들을 바탕으로 저자들은 본 기관에서 그 동안 경험한 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰된 환자들에 대해 후향적 연구를 시행하였다. 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰될 당시의 의무 기록 소견을 바탕으로 어떤 질환에서 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰되는 지 알아보았고, 임상적 자료들을 바탕

으로 각각의 질환에서 그 기전을 추측하여 보았다. 그리고 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰된 환자들의 경과도 추적하여 보았다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

본 기관에서 전산화가 시행된 1998년 4월부터 2001년 11월까지 44개월 동안 총 8492건의 간 스캔이 시행되었다. 이 날짜별 간 스캔 검사 목록을 환자 병록번호 순서로 정리하여 각 환자별 간 스캔 사진을 조사한 결과 총 50명의 간 스캔에서 폐 방사능을 관찰하였다. 이 중 46명은 1998년 4월부터 2001년 11월 사이에 시행된 간 스캔 사진에서 폐 방사능이 관찰되었고, 나머지 4명은 1998년 4월 이전 사진에서 폐 방사능이 관찰되었다. 연구 대상은 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰된 총 50명의 환자 중 폐 방사능이 관찰될 당시 연령이 만 18세 미만이었던 환자 1명(생후 1개월)을 제외한 49명으로 하였다.¹⁶⁾

2. 간 스캔 촬영

Tc-99m tin colloid (Amerscan Hepatate II Agent®, Amersham사) 185 MBq을 환자에게 정맥 주사하고 10~30분 후 양와위에서 Maxxus 이중 헤드 감마 카메라(General Electric사, 미국) 또는 SX-300 단일 헤드 감마 카메라(Picker사, 미국)에 저에너지 평행 조준기를 장착하여 한 화면에 40만 계수가 되도록 간과 비장 부위의 전면상과 후면상 그리고 간의 우측 면상을 촬영하였다.

3. 간 스캔 판독

간 스캔 판독은 전면상을 기준으로 하였다. 전면상에서 냉소로 관찰되는 심장 부위와 대조를 이루는 폐의 방사능이 관찰될 경우 폐 방사능 섭취 양상으로 판정하였다.²⁾ 늑골 방사능이 관찰되는 경우 좌우 비대칭을 보이는 심장의 냉소 부위가 관찰될 때만 폐 방사능 섭취 양상으로 판정하였다.

4. 환자 의무 기록 조사

대상 환자 49명의 의무 기록을 검토하여 간 스캔

에서 폐 방사능이 관찰된 시기의 주 증상, 신체 검진 소견, 검체 검사 소견 및 영상 검사 소견, 임상적 진단 등을 참고하여 대상 환자를 간 질환, 감염성 질환, 암, 허혈성 간 괴사, 기타 등 다섯 가지 질환군으로 분류하였다. 그리고 폐 방사능이 관찰된 시점에서 만성 간 질환 유무를 조사하여 만성 간 질환자의 경우 Child-Pugh 등급을 기록하였다. 모든 환자에서 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰된 시기의 혈청 aspartate aminotransferase (AST)와 alanine aminotransferase (ALT) 수치도 조사하였다. 폐 방사능이 간 스캔에서 한 번 이상 관찰된 경우 제일 처음 관찰된 때를 기준 시점으로 하였다.

모든 환자는 사망하거나 완쾌 판정 또는 타 병원으로 이송되어 추적이 중단된 경우를 제외하고 2002년 1월말까지 임상 경과를 추적하였다.

5. 통계 처리

간 질환과 감염성 질환은 만성 간 질환 유무로 각각 두 개의 군으로 나누고, 나머지 군은 각각 하나의 군으로 하여 7가지 질환군에서 혈청 AST, ALT 수치를 one-way ANOVA를 이용하여 비교하였다. 만성 간 질환이 없는 간 질환 환자군과 만성 간 질환이 없는 감염성 질환군 환자의 혈청 AST, ALT 수치를 Student's t-test를 이용하여 비교하였다. 유의 수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

결 과

1. 인구학적 특성

대상 환자 총 49명 환자의 남녀비는 24:25, 평균

Table 1. Major Disease Categories of 49 Patients with Pulmonary Radioactivity in Radiocolloid Liver Scintigraphy

Disease groups	Total No. of patients	Major disease at the time of pulmonary radioactivity in liver scintigraphy	No. of patients who died		
Liver disease	23 (17)	Acute viral hepatitis	3		
		Toxic hepatitis	12		
		Aggravation of CLD	8		
Infection	16 (5)	Bacterial sepsis	11		
		Leptospirosis	2		
		Scrub typhus	1		
		Tuberculosis of liver	1		
		Malaria	1		
		Cancer	7 (2)	Malignant lymphoma	3
				HCC, infiltrating type	2
Esophageal cancer	1				
Colon cancer	1				
Ischemic necrosis of liver*	2 (1)	LC with EVB	1		
		Acute adrenal insufficiency	1		
Etc.	1 (0)	Drug-induced HA	1		
Sum	49 (25)		49		

CLD, chronic liver disease.

HCC, hepatocellular carcinoma.

EVB, esophageal varix bleeding.

HA, hemolytic anemia.

* Ischemic necrosis of liver after successful cardiopulmonary resuscitation

The numbers in the parentheses represents the No. of patients with chronic liver disease.

연령은 47±17세(19~81세)이었다. 각 질환군별 환자 수는 간 질환 23명, 감염성 질환 16명, 암 7명, 허혈성 간 괴사 2명, 기타 1명이었고, 총 49명의 환자 중 25명에서 만성 간 질환이 있었고(Table 1), 이들의 Child-Pugh 등급은 A 등급 3명, B 등급 12명, C 등급 10명이었다.

2. 각 질환군 대상 환자들의 임상상 및 임상 경과

1) 간 질환군

간 질환자로 분류된 환자는 모두 23명이었다. 만성 간 질환이 없는 급성 간 질환자가 6명이었고 만성 간 질환이 있는 환자가 17명이었다. 급, 만성 간 질환자 모두에서 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰될 때 가역적인 혈청 AST, ALT 수치의 상승이 동반되었다.

급성 간 질환자 6명의 진단명은 급성 바이러스성 간염 3명, 한약제 또는 민간요법에 의한 독성 간염 3명이었다. 이들의 혈청 AST, ALT 수치는 각각 평균±표준 편차(분포) 3544±6457 (320~16622) IU/L, 2587±2631 (1014~7890) IU/L로 높은 값을 보였다(Table 2). 임상 경과는 6명 모두 호전되었고,

혈청 AST, ALT 효소치도 지속적으로 감소하였다. 두 명의 급성 바이러스성 간염 환자에서 시행된 추적 간 스캔에서는 폐 방사능이 관찰되지 않았다.

만성 간 질환자 17명의 만성 간 질환 원인은 바이러스성 11명, 알코올성 5명, Gilbert씨 병 1명이었고, Child-Pugh 등급은 A 등급 3명, B 등급 9명, C 등급 5명이었다. 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰될 당시 주 진단명은 독성 간염 9명(Fig. 1), 만성 간 질환의 악화 8명이었다. 모든 환자에서 일시적으로 혈청 AST, ALT 수치가 상승하였으며 그 수치는 각각 559±483 (36~1448) IU/L, 463±488 (32~1707) IU/L이었다(Table 2).

만성 간 질환자 9명에서 추적 간 스캔이 시행되었고, 이 중 8명에서 추적 간 스캔 상의 폐 방사능이 관찰되지 않았다. 추적 간 스캔에서도 폐 방사능이 관찰된 1명은 Child-Pugh B 등급 B형 간염 바이러스성 간 경변증과 다낭성 질환이 있는 환자에 독성 간염이 동반되었던 예이었다. 이 환자는 11개월 후에 간 부전으로 사망하였다. 사망 환자는 이 외에도 한 명 더 있었는데 Child-Pugh C 등급 B형 간염 바이러스성 간 경변증에 결절성 간세포암이

Table 2. Comparison of Serum Levels of Aspartate Aminotransferase (AST) and Alanine Aminotransferase (ALT) Among Disease Groups

Disease groups	No. of patients	AST (mean±SD) IU/L	ALT (mean±SD) IU/L
Liver disease			
CLD (—)	6	3544±6457	2587±2631
CLD (+)	17	559±483	463±488
Infection			
CLD (—)	11	86±52	72±52
CLD (+)	5	248±175	134±111
Cancer	7	320±349	116±115
Ischemic necrosis of liver*	2	34282±42734	1395±400
Drug-induced hemolytic anemia	1	31	17

CLD: chronic liver disease.

* Ischemic necrosis of liver after successful cardiopulmonary resuscitation

p<0.01 for one-way ANOVA of serum levels of AST and ALT.

p>0.05 for Student's t-test between serum levels of AST of CLD (—) liver disease group and CLD (—) infection group.

p<0.05 for Student's t-test between serum levels of ALT of CLD (—) liver disease group and CLD (—) infection group.

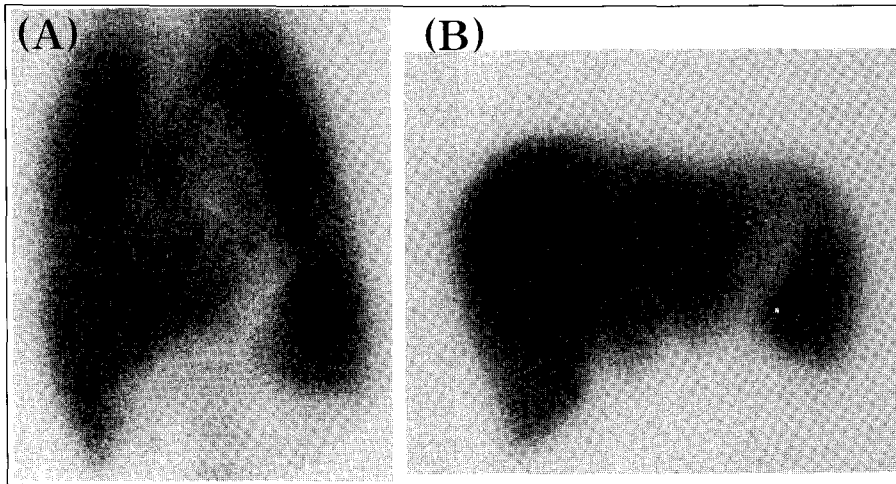


Fig. 1. A 22-year old man who suffered from tuberculous brain abscess. He also had Gilbert's disease. During anti-tuberculous medication, toxic hepatitis developed. Serum levels of AST and ALT rised to 640 IU/L and 550 IU/L. (A) An anterior image of Tc-99m tin colloid liver scintigraphy showed intense pulmonary uptake of radiocolloids. (B) A follow-up liver scintigraphy was performed 3 years later and no increased pulmonary uptake of radiocolloids was observed.

함께 있던 환자로 간 스캔 촬영시 식도정맥류 출혈로 간성 혼수가 있으며 간 기능이 악화된 상태였고, 1달 후 역시 간 부전으로 사망하였다.

2) 감염성 질환군

감염성 질환군 환자 총 16명의 원인군별 주 진단명은 박테리아성 패혈증 11명, 랩토스피라증 2명, 쯔쯔가무시병 1명, 간 결핵 1명, 말라리아 1명이었다(Table 1). 이 중 만성 간 질환이 없던 환자가 11명, 있던 환자가 5명이었다. 만성 간 질환은 모두 B형 간염 바이러스성 질환으로 만성 간염 1명, 간 경변증 4명이었다.

만성 간 질환이 없는 11명의 혈청 AST, ALT 수치는 각각 86 ± 52 (13~247) IU/L, 72 ± 52 (18~167) IU/L 이었고, 11명 중 7명에서 가역적 수치 상승을 보였다. 만성 간 질환이 있는 5명의 혈청 AST, ALT 수치는 각각 248 ± 175 (44~501) IU/L, 134 ± 111 (46~329) IU/L 이었고, 5명 모두에서 가역적 수치 상승을 보였다.

임상 경과를 랩토스피라증으로 다른 병원으로 이송된 1명과 사망 환자 4명을 제외한 11명 모두 완쾌되었다. 사망 환자 4명 중 3명은 Child-Pugh C 등급

B형 간염 바이러스성 간 경변증 환자로 모두 패혈증은 호전되었으나 간 부전으로 사망하였다(Fig 2). 사망까지의 기간은 1개월 2명, 5개월 1명이었다. 나머지 사망 환자 1명은 감염성 심내막염에 동반한 뇌출혈로 사망하였고 만성 간 질환은 없었다.

추적 스캔은 모두 3명에서 감염성 질환이 호전된 후 시행되었다. 이 중 만성 간 질환이 있는 2명에서는 추적 스캔 상 폐의 방사능이 관찰되지 않았으나, 만성 간 질환이 없는 간 결핵 환자 1명에서 추적 간 스캔에서도 폐의 방사능이 관찰되었다.

3) 암

암 환자군 7명의 주 진단명은 악성 림프종 3명(T 림프구성 2명, B 림프구성 1명), 침윤형 간세포암 2명, 식도암 1명, 대장암 1명이었다. 침윤형 간세포암 환자 2명은 모두 만성 간 질환 보유자이었고 나머지 5명은 만성 간 질환이 없었다. 간세포암 환자 1명을 제외한 6명은 모두 제 4분기 말기암이었고, 6명 모두 간 스캔 촬영 후 2달 안에 사망하였다. 나머지 간세포암 환자 1명은 18개월째 추적 관찰 중이다.

혈청 AST, ALT 수치는 각각 320 ± 349 (48~996) IU/L, 116 ± 115 (16~318) IU/L 이었다.

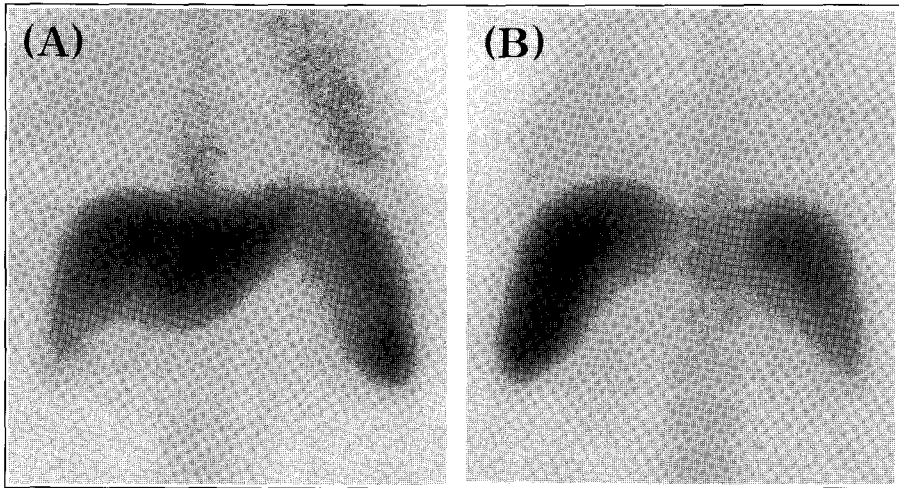


Fig. 2. A 50-year old man who suffered from empyema of Rt. lung. He also had hepatitis B virus associated liver cirrhosis. Serum levels of AST and ALT was within normal limits. After antibiotics medication and catheter-drainage, the empyema resolved but the patient died of hepatic failure. (A) An anterior image of Tc-99m tin colloid liver scintigraphy showed increased pulmonary uptake of radiocolloids, which was more apparent in the Lt. lung. An area of photon-defect at the empyema site of Rt. lower lung field was also observed. (B) A posterior image of liver scintigraphy at the same period showed increased pulmonary uptake of radiocolloids in the Lt. lung.

추적 스캔은 2명에서 시행되었고 2명 모두 폐 방사능이 계속 관찰되었다.

4) 허혈성 간 괴사

두 명의 환자에서 심 정지로 인한 심폐 소생술 시행 후 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰되었다. 심 정지의 원인은 바이러스성 간 경변증에 동반된 대량의 식도 정맥류 출혈로 인한 속(Fig. 3) 및 급성 부신 기능 부전으로 인한 고칼륨혈증이었다.

두 환자의 혈청 AST 수치는 각각 64500, 4064 IU/L, ALT 수치는 1,112, 1,678 IU/L로 높은 가역적 상승을 보였다. 추적 간 스캔은 식도 정맥류 출혈이 있던 환자에서 만 5년 동안 매해 시행되었으나 한 번도 폐 방사능이 관찰되지 않았다.

5) 기타

약에 의한 용혈성 빈혈을 일으켰던 환자 한 명에서도 간 스캔에서 폐의 방사능이 관찰되었다. 이 환자의 혈청 AST, ALT 수치는 정상이었다(Table 2).

3. 각 질환군의 혈청 AST, ALT 수치 비교 (Table 2)

간 질환군과 감염군은 만성 간 질환 유무에 따라 두 군으로 나누어 총 7 질환군의 혈청 AST, ALT 수치를 one-way ANOVA로 비교한 결과, AST, ALT 수치 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.01$). 만성 간 질환이 없는 간 질환군과 감염군 환자들만 대상으로 두 질환군의 혈청 AST, ALT 수치를 Student's t-test로 비교한 결과 AST 수치는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나($p > 0.05$), ALT 수치는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$).

4. 사망 환자 사망 원인(Table 3)

추적 기간 내에 사망한 환자는 총 12명이었다. 만성 간 질환의 악화에 의한 간 부전으로 인한 사망이 6예 있었고, 암으로 인한 사망이 5예, 감염성 심내막염에 합병된 뇌출혈로 인한 사망이 1예 있었다. 총 12명 중 11명은 간 스캔 촬영 후 2달 이내 사망

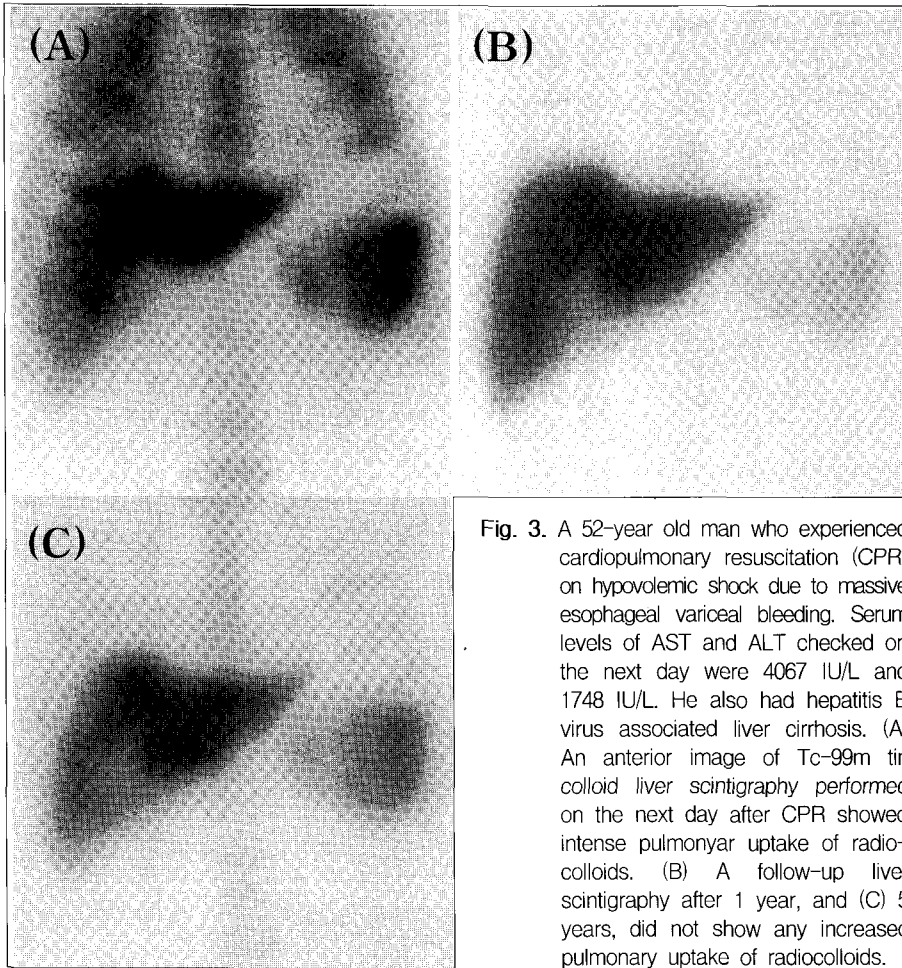


Fig. 3. A 52-year old man who experienced cardiopulmonary resuscitation (CPR) on hypovolemic shock due to massive esophageal variceal bleeding. Serum levels of AST and ALT checked on the next day were 4067 IU/L and 1748 IU/L. He also had hepatitis B virus associated liver cirrhosis. (A) An anterior image of Tc-99m tin colloid liver scintigraphy performed on the next day after CPR showed intense pulmonary uptake of radiocolloids. (B) A follow-up liver scintigraphy after 1 year, and (C) 5 years, did not show any increased pulmonary uptake of radiocolloids.

Table 3. Causes of Patient Death

Cause of patient death	No.
Hepatic failure	6
Cancer	5
Intracranial hemorrhage*	1
Sum	12

* During treatment of infectious endocarditis patient.

하였고, 나머지 1명은 스캔 촬영 11개월 후 간 부전으로 사망하였다.

고찰

간 스캔에서 관찰되는 폐 방사능에 대해 처음 알려지기 시작한 1970년대 초반에는 Tc-99m 용출액 속^{17,18)} 또는 혈액 속에¹⁹⁾ 알루미늄 이온 농도가 증가하여 생긴 거대 응집 방사성교질이 원인일 것으로 추측하였다. 그러나, 이어서 나온 연구들에 의하여 간 스캔에서 폐 방사능은 간 질환,¹⁾ 암,²⁻⁵⁾ 감염성 질환,^{5,6)} 간, 비장 및 골수 이식 등⁷⁻¹⁰⁾에서 망상내피계 세포들의 자극과 폐로의 이동^{12,13)}에 의하여 관찰된다고 밝혀졌다.

이러한 기전, 즉 박테리아성 내독소, 침윤성 암 등에 의한 간의 독성 자극에 의해 망상내피계 세포들이 이동, 폐에 색전을 형성하고 방사성교질을 탐

식한다는 기전은 패혈증을 동반하는 심한 감염성 질환 및 말기 암 환자들의 간 스캔에서 관찰되는 폐 방사능을 잘 설명해 준다. 그리고 저자들의 연구 결과와도 잘 부합한다. 감염성 질환군 환자들 16명 중 15명은 패혈증을 동반한 심한 급성 감염증 환자였고, 1명만 만성 감염증인 간 결핵 환자였다. 급성 감염성 질환자 15명 중 추적 간 스캔이 시행된 2명에서 추적 간 스캔 상 폐 방사능이 관찰되지 않았으나, 만성 감염성 질환인 간 결핵 환자에서는 간의 방사능이 계속 관찰되었다. 암 환자군 7명 중 6명이 제 4 병기 말기 암 환자로 간 스캔 촬영 후 2개월 안에 사망하였고, 나머지 1명도 침윤형 간세포암 환자였으며, 2명에서 시행된 추적 스캔에서 모두 폐 방사능이 계속 관찰되었다.

그러나 저자들의 경험에 의하면 실제로 대부분의 간 스캔 촬영 대상인 급, 만성 간 질환자의 1% 미만에서만 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰된다. 특히 간 경변증이 많이 진행된 대부분의 Child-Pugh C 등급 환자들에서도 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰되지 않는다. 이는 급, 만성 간 질환의 원인이 되는 바이러스나 독성 물질 자체가 간 스캔에서 폐의 방사성 교질 섭취를 증가시키는 원인이 아님을 시사한다.

저자들의 연구 결과에 의하면 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰된 간 질환군 환자 모두에서 가역적인 혈청 AST, ALT 수치의 상승이 동반되었다. 그리고 만성 간 질환이 없는 간 질환군 환자의 혈청 ALT 수치가 만성 간 질환이 없는 감염성 질환군에 비하여 통계적으로 유의하게 높았다(Table 2). 또한, 심 폐 소생술이 시행되었던 두 명의 환자들에서 허혈성 간 괴사에 의하여 혈청 AST, ALT가 높이 상승하면서 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰되었다. 간 질환군 환자와 간의 허혈성 괴사군 환자 중 총 12명에서 추적 간 스캔이 시행되었고, 다낭성 질환과 간 경변증이 함께 있었던 독성 간염 환자 1명을 제외한 11명에서 추적 간 스캔 상 폐의 방사능이 관찰되지 않았다. 이러한 결과들을 종합하면 간의 광범위한 염증성 혹은 허혈성 괴사가 일어날 때 간 스캔에서 폐의 방사성교질 섭취가 증가한다고 추론할 수 있다. 그러므로 파괴된 간 실질이 얼마 남지 않은 진행된 경화증 환자에서 서서히 간 경변증이 진행

되는 경우 간 스캔에서 폐의 방사능이 관찰되지 않을 것으로 판단된다.

실제로 1966년 Harper 등²⁰⁾은 광범위한 간의 파괴가 있는 환자에게 Tc-99m sulfur colloid를 주사한 후 혈액을 채취한 결과 buffy coat의 방사능이 증가함을 발견하였다. 간 스캔의 폐 방사능에 대한 개념이 없던 당시 저자들은 백혈구의 탐식능의 변화에 의한 것으로 추측하였다. 따라서 급, 만성 간 질환 및 간의 허혈성 괴사에서 관찰되는 간 스캔 상의 폐의 방사능은 간의 독성 자극이 아닌 간의 광범위한 파괴에 의한 망상내피계 세포의 이동에 의한 것으로 추정된다.

간 스캔에서 폐 방사능이 관찰된 환자들의 높은 사망률 때문에 Keyes 등²⁾은 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰되는 환자들의 예후가 나쁘다고 보고하였다. 그러나 저자들의 연구 결과에 의하면 추적기간 내에 사망한 환자 총 12명의 사망 원인은 간 부전 6명, 말기 암 5명, 감염성 심내막염에 동반된 뇌출혈 1명이었다. 간 부전으로 사망한 환자 6명 중 5명은 Child-Pugh C 등급 만성 간 질환자로 모두 간 스캔 촬영 후 6개월 이내에 사망하였다. 나머지 1명은 간 스캔 촬영 당시는 Child-Pugh B 등급이었으나 11개월 후 간 부전으로 사망하였다. 말기 암 환자 5명은 모두 2개월 이내에 사망하였다. 결국 급성 질환으로 사망한 환자는 감염성 심내막염에 동반된 뇌출혈로 사망한 환자 1명뿐이었다.

본 연구에서는 간 스캔에서 폐의 방사능이 관찰되는 환자들과 그 대조군의 생존 분석은 시행되지 않았다. 그러나, 본 연구 결과 급성 간 질환, 감염성 질환, 간의 허혈성 괴사 등에서 간 스캔에서 폐의 방사능이 관찰될 경우 환자가 사망할 확률은 거의 없음을 알 수 있었다.

요 약

목적: 방사성교질 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰된 환자들의 임상적 소견을 바탕으로 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰되는 질환의 종류를 알아보고 각 질환에 따른 폐 방사능 섭취 기전 및 환자 임상 경과를 알아보았다. **대상 및 방법:** 대상 환자 총 49명의

의무 기록 조사를 통하여 Tc-99m tin colloid 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰될 당시의 주 진단명을 기준으로 대상 환자를 간 질환, 감염성 질환, 암, 허혈성 간 괴사, 기타 등 다섯 가지 질환군으로 분류하고, 각 질환군 환자들의 만성 간 질환 여부, Child-Pugh 등급, 혈청 AST, ALT 수치, 추적 간 스캔 결과 및 임상 경과를 알아보았다. **결과:** 총 49명 중 25명에서 만성 간 질환이 있었고, 질환군별 환자 수는 간 질환 23명, 감염성 질환 16명, 암 7명, 허혈성 간 괴사 2명, 기타 1명이었다. 혈청 AST, ALT 수치는 간 질환군과 허혈성 간 괴사 군 환자 모두에서 가역적 상승을 보였고, 이는 통계적으로 유의하였다($p < 0.01$, one-way ANOVA). 혈청 ALT 수치는 만성 간 질환이 없는 간 질환군에서 감염성 질환군에 비하여 유의하게 높았다($p < 0.05$). 추적 간 스캔 검사가 시행된 총 17명 중 13명에서 추적 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰되지 않았으나, 암 2명, 간과 신장의 다낭성 질환과 간 경변이 있는 독성 간염 1명 그리고 간 결핵 1명에서 추적 간 스캔에서 폐 방사능이 관찰되었다. 사망 환자는 총 12명으로 사인은 만성 간 질환 악화에 의한 간 부전 6명, 말기암 5명, 감염성 심내막염에 합병된 뇌출혈 1명이었다. **결론:** 간 스캔에서 폐 방사능은 망상내피계 세포가 자극되는 심한 감염증 및 말기 암, 그리고 광범위한 간의 염증 또는 괴사를 동반하는 급, 만성 간 질환 및 허혈성 간 질환 등에서 관찰되는 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 1) Steinbach HL. Pulmonary accumulation of ^{99m}Tc sulfur colloid during liver scanning. *Tex Med* 1972;68:137-8.
- 2) Keyes Jr JW, Wilson GA, Quinones JD. An evaluation of lung uptake of colloid during liver imaging. *J Nucl Med* 1973;14:687-91.
- 3) Gillespie PJ, Alexander JL, Edelstyn GA. High concentration of ^{99m}Tc -sulfur colloid found during routine liver scan in lungs of patient with advanced breast cancer. *J Nucl Med* 1973;14:711-712.
- 4) Turner JW, Syed IB, Hanc RP. Lung uptake of ^{99m}Tc -sulfur colloid during liver scanning. *J Nucl Med* 1974;15:462-4.
- 5) Imarisio JJ. Liver scan showing intense lung uptake in neoplasia and infection. *J Nucl Med* 1975;16:188-90.
- 6) Ziessman HA. Lung uptake of ^{99m}Tc -sulfur colloid in falciparum malaria: case report. *J Nucl Med* 1976;17:794-6.
- 7) Klingensmith III WC, Ryerson TW. Lung uptake of ^{99m}Tc -sulfur colloid. *J Nucl Med* 1973;14:201-4.
- 8) Klingensmith III WC, Ryerson TW, Corman JL. Lung uptake of ^{99m}Tc -sulfur colloid in organ transplantation. *J Nucl Med* 1973;14: 757-9.
- 9) Jacobson AF, Teefty SA, Higano CA, Bianco JA. Increased lung uptake of ^{99m}Tc -sulphur colloid as an early indicator of the development of hepatic veno-occlusive disease in bone marrow transplant. *Nucl Med Commun* 1993;14:706-11.
- 10) Klingensmith III WC, Yang SL, Wagner HL. Lung uptake of ^{99m}Tc -sulfur colloid in liver and spleen imaging. *J Nucl Med* 1978;19:31-5.
- 11) Kaplan WD, Drum DE, Lokich JJ. The effect of cancer chemotherapeutic agents on the liver-spleen scan. *J Nucl Med* 1980;21:84-7.
- 12) Klingensmith III WC, Tsan M, Wagner HL. Factors affecting the uptake of ^{99m}Tc -sulfur colloid by the lung and kidney. *J Nucl Med* 1976;17:681-4.
- 13) Mikhael MA, Evens RG. Migration and embolization of macrophages to the lung—a possible mechanism for colloid uptake in the lung during liver scanning. *J Nucl Med* 1975;16:22-7.
- 14) Koblik PD, Hornof WJ, Yen C-K, Fisher PE, Komtebedde J. Use of technetium-99m sulfur colloid to evaluate changes in reticulo-endothelial function in dogs with experimentally induced chronic biliary cirrhosis and portosys-

- temic shunting. *Am J Vet Res* 1995;56:688-93.
- 15) Koblik PD, Hornof WJ. Technetium 99m sulfur colloid scintigraphy to evaluate reticuloendothelial system function in dogs with portasystemic shungs. *J Vet Int Med* 1995;9:374-80.
- 16) Winter PF, Perl LJ, Johnson PM. Lung uptake of colloid during liver-spleen scanning: a normal finding in children. *Nuklearmedizin* 1976;15:294-6.
- 17) Cohen MB. Reducing particle size in ^{99m}Tc sulfur colloid preparations. *J Nucl Med* 1970;11: 767-8.
- 18) Park CH, Mansfield CM. The recognition and interpretation of extrahepatic uptake of ^{99m}Tc sulfur colloid in liver scanning. *J Natl Med Assoc* 1973;65:104-7.
- 19) Bobinet RD, Sevrin R, Zurbriggen MT, Spolter L, Cohen MB. Lung uptake of ^{99m}Tc-sulfur colloid in patient exhibiting presence of Al³⁺ in plasma. *J Nucl Med* 1974;15:1220-2.
- 20) Harper PV, Lathrop KA, Gottschalk A. Pharmacodynamics of some technetium-99m preparations. In: Anderws GA, Kniseley RM, Wagner HN, editors. *Radioactive pharmaceuticals*. Symposium series 6, CONF-651111, Oak Ridge: USAEC; 1966. p. 335-358.
-