

방사성핵종 복막촬영술을 이용한 복수에 동반된 수흉의 감별 진단

경북대학교 의과대학 핵의학교실

이 재 태 · 이 규 보 · 황 기 석

내과학교실

김광원 · 정병천 · 조동규 · 정준모

= Abstract =

Radionuclide Peritoneal Scintigraphy in Patients with Ascites and Pleural Effusion

Jae Tae Lee, M.D., Kyu Bo Lee, M.D. and Kee Suk Whang, M.D.

Department of Nuclear Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University, Taegu, Korea

Gwang Weon Kim, M.D., Byung Cheon Chung, M.D.,

Dong Kyu Cho, M.D. and Joon Mo Chung, M.D.

Department of Internal Medicine

Simultaneous presence of ascites and pleural effusion has been documented in patients with cirrhosis of the liver, renal disease, Meigs' syndrome and in patients undergoing peritoneal dialysis. Mechanisms proposed in the formation of pleural effusion in most of the above diseases are lymphatic drainage and diaphragmatic defect. But sometimes, hepatic hydrothoraxes in the absence of clinical ascites and pleural effusion secondary to pulmonary or cardiac disease are noted. It is not always possible to differentiate between pleural effusion caused by transdiaphragmatic migration of ascites and by other causes based solely on biochemical analysis.

Authors performed radionuclide scintigraphy after intraperitoneal administration of ^{99m}Tc -labeled colloid in 23 patients with both ascites and pleural effusion in order to discriminate causative mechanisms responsible for pleural effusion. Scintigraphy demonstrated the transdiaphragmatic flow of fluid from the peritoneum to pleural cavities in 13 patients correctly. In contrast, in 5 patients with pleural effusion secondary to pulmonary, pleural and cardiac diseases, radiotracers fail to traverse the diaphragm and localize in the pleural space. Ascites draining to mediastinal lymph nodes and blocked passage of lymphatic drainage were also clarified, additionally.

Conclusively, radionuclide peritoneal scintigraphy is an accurate, rapid and easy diagnostic tool in patients with both ascites and pleural effusion. It enables the causes of pleural effusion to be elucidated, as well as providing valuable information required when determining the appropriate therapy.

서 론

간경변에 의한 복수증의 5~10%, 복막 투석을 시행중인 만성 신부전환자의 5%에서 수흉이 동반된다고 보고^{1,2)}되고 있고, Meig 증후군이나 횡격막하 농양, 결핵성 복막염, 암성 복막염 등에서도 수흉이 동반된다고 알려져 있다³⁾ 이때 흉수는 횡격막의 결손이나 임파관을 통한 복수의 이동에 의하여 발생한다고 하나 때로는 늑막강을 침범하는 원발성 질환에 의한 수흉이 복수를 가진 환자에서 발생할 수 있으므로 흉수와 복수를 발생케한 원인질환을 명확하게 감별하여야 적절한 치료 방법을 선택할 수 있다⁴⁻¹⁰⁾. 그러나 이학적 검사상 인지할 수 없을 정도로 적은 양의 복수에 수흉이 동반되어있거나 2차적인 세균 감염이 동반된 경우등에는 흉수와 복수의 천자 검사로도 수흉 발생의 병태를 밝히고 치료방침을 정하는 데는 어려움이 있다^{11,12)}, 최근에는 많은 연구자들¹⁻¹³⁾이 ^{99m}Tc-colloid를 복강내에 주입하고 복부와 흉부의 영상을 촬영함으로써 수흉의 발생 원인을 밝힐 수 있었던 증례를 보고하고 있으나 아직 임상에서 널리 이용되고 있는 않는 형편이다. 저자들은 임상에서 흔히 볼 수 있는 복수와 수흉이 동반된 환자에서 흉수 발생의 원인을 규명하고 치료방침의 결정에 도움을 주고자 ^{99m}Tc-tin colloid의 복막강내 주사에 의한 방사성 핵종 복막촬영술을 실시하고, 그 유용성을 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1. 대 상

복수증을 주소로 경북대학교병원에 내원하여 방사선학적 검사에서 수흉이 관찰된 23예(남 15 여 8)를 대상으로 하였는데 이들은 18~66세의 연령 분포를 보였다. 수흉이 관찰된 부위는 우측이 16 좌측이 3 양측성이 4예였고, 복수를 야기한 원인질환은 간경변증이 17예로 가장 많았고 CAPD(Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis) 2예, 만성 간염, 결핵성 복막염, 전신성 홍반성 낭창(SLE), 임파종등이 각 1예였는데 간경변증 환자 중 4예에서는 원발성 복막염이 병발해 있었다(Table 1). 이들에게서 천자한 복수와 흉수를 단백질량, LDH치, 백혈구수등을 기준으로 구분하였을 때 복수와 흉수의 성상이 같았던 12예는 모두 삼출액이었고 8예에서는 정상

Table 1. Characteristics of the Patients with Ascites and Pleural Effusion

Diagnosis	Location of Hydrothorax			Total
	Right	Left	Both	
Liver cirrhosis*	12	2	3	17
CLD** and empyema	1			1
Tbc peritonitis	1			1
CAPD in CRF	1	1		2
SLE with nephritis	1			1
Lymphoma			1	1
Total	15	3	4	23

* : Four cases have spontaneous bacterial peritonitis
 ** : CLD denotes chronic liver disease

Table 2. Characteristics of Ascitic and Pleural Fluids

Pleurisy	Ascites			
	Transudate	Exudate	Borderline	
Transudate	12			2*
Exudate	2**			2***
Borderline			2#	
Not checked##	3			

* : liver cirrhosis with spontaneous bacterial peritonitis
 ** : liver cirrhosis with empyema, tbc pleurisy in CAPD
 *** : tbc pleurisy & peritonitis, liver cirrhosis with SBP
 # : SLE, nonspecific peritonitis in chronic liver disease
 ## : minimal pleural effusion

이 서로 달랐으며, 3예에서는 흉수의 양이 적어 천자액을 얻지 못하였다(Table 2).

2. 방 법

23G 주사기에 ^{99m}Tc-tin colloid 3~5 mCi와 생리식염수 5 ml를 넣고, 우하복부 McBurney 지점을 천자하여 장내용물이 흡입되는지를 확인한 후 복막강내로 부드럽게 주사하였다. 주사후 30분간 머리를 낮게한 안정된 자세를 취한 뒤 large field of view의 gamma camera와 low energy parallel hole collimator로 140±20% photopeak에서 복부와 흉부의 50~100만 계수의 영상을 얻었으며, 같은 방법으로 90분 4시간에서 촬영을 하였다. 또한 이상 소견이 있거나 필요시에는 24시간의 지연영상을 얻었다.

결 과

1. 복강내 방사교질의 흥부이동

14예에서 복강내 주입한 방사성 교질이 흉부로 이동된 것을 관찰할 수 있었다. 우측 흉부로 이동이 있었던 10 예중에는 간경변이 8예, SLE와 관련된 만성 간질환이 1 예, 임파종의 복강내 침윤에 의한 복수증이 1예였는데 특히 임파종 환자에서는 검사 2일전에 실시한 흉부 X-선 상에서 좌측에 수흉이 있었으나 방사성핵종 촬영상에는 방사성 교질이 우측으로 이동되었고, 이때에 다시 촬영한 흉부 X-선상에는 우측의 수흉이 관찰되어 방사성핵종 촬영술이 복수의 역동학적인 이동을 보다 잘 반영한다고 판단되었다. 우측에 수흉이 있었으나 이동이 없었던 경우는 폐렴에 의한 농흉, 결핵성 복막염에 병발한 늑막염, CAPD 환자에서의 심부전증 각 1예와 소량의 수흉이 있었던 2예였다.

좌측으로 방사성교질이 이동된 경우는 하부식도절제술을 받은 간경변환자 1예에서 볼 수 있었고, 미량의 흉수가 있었던 1예와 CAPD중에 병발한 늑막결핵 1예에서는 이동이 되지 않았다. 양측으로 이동된 2예는 간경변에 의한 심한 복수증이 있었던 경우였고, X-선사진상 CP angle blunting이 경미하게 있었던 예에서는 이동이 관찰되지 않았으며 1예에서는 복막강내 주사가 되지 않

았다(Table 3)

2. 종격동 임파계의 방사교질 섭취

종격동 임파계의 radiocolloid 섭취가 보인 것은 8예였는데 간경변증 4예와 결핵성 복막염이 동반된 늑막염 1예에서는 종격동 임파계만 섭취되었으나, 간경변증 3예에서는 종격동과 상쇄골 임파질의 섭취가 보였다. 이 중 1예에서는 종격동과 상쇄골임파질 섭취 후 양측 액와부 임파절로의 역류가 나타나서 임파계 순환이상으로 임파액이 흉관으로 배출되지 못하는 것으로 추정할 수 있었다. 대상 중에서 원발성 복막염이 동반된 4예 중 3예

Table 3. Radionuclide Scintigraphic Findings in the Patients with Ascites and Pleural Effusion

	Location	Associated Conditions
Migration	right (10/15)	liver cirrhosis, SLE, lymphoma
	left (1/3)	post-variceal surgery
	both (2/4)	liver cirrhosis
No Migration	right (5)	minimal pleurisy, tbc pleurisy empyema, congestive heart failure
	left (2)	tbc pleurisy, minimal effusion
	both (2)	minimal pleurisy, injection failure

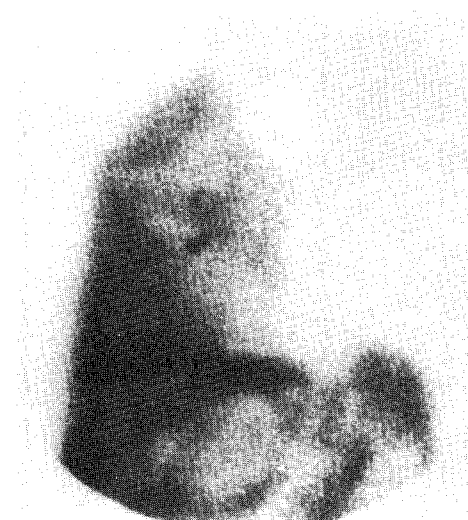
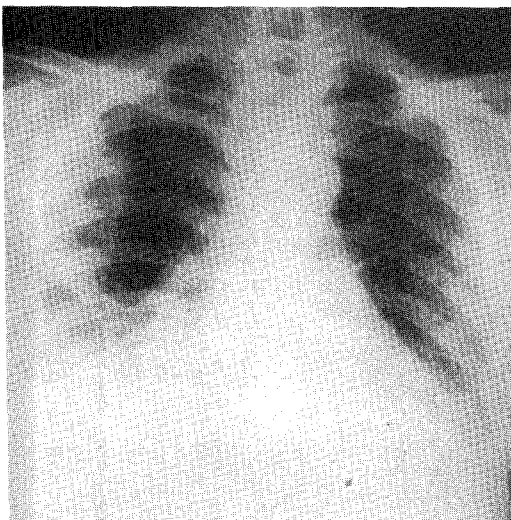


Fig. 1. Images of the patient with ascites due to hepatic cirrhosis and right pleural effusion. Chest lateral film showed right pleural effusion and scintiimage of the thorax showed transdiaphragmatic migration of intraperitoneal radiotracer (2 hr image).

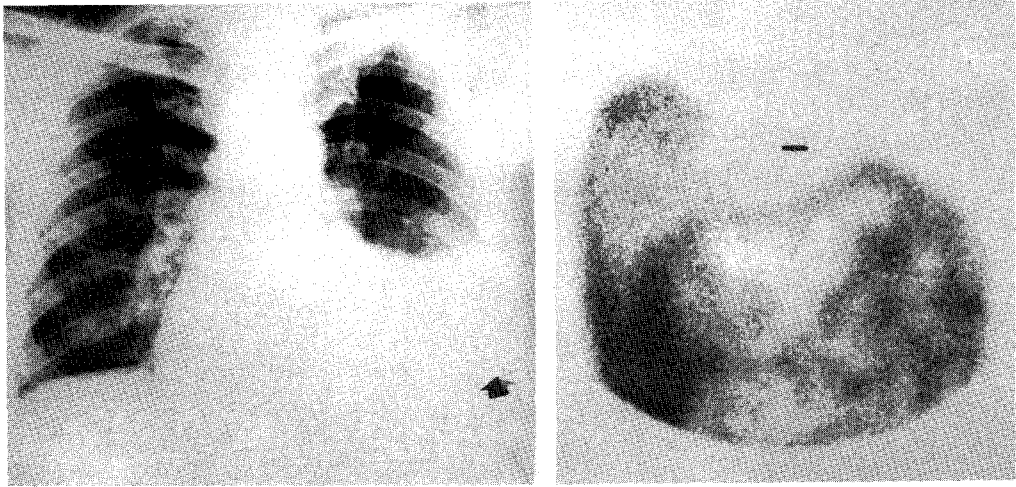


Fig. 2. Images of the patient undergoing peritoneal dialysis with left pleural effusion. Chest PA showed left pleural effusion but no visible transdiaphragmatic migration of intraperitoneal radiotracer in scintiimage. Pleural effusion was caused by tuberculous pleuisy.

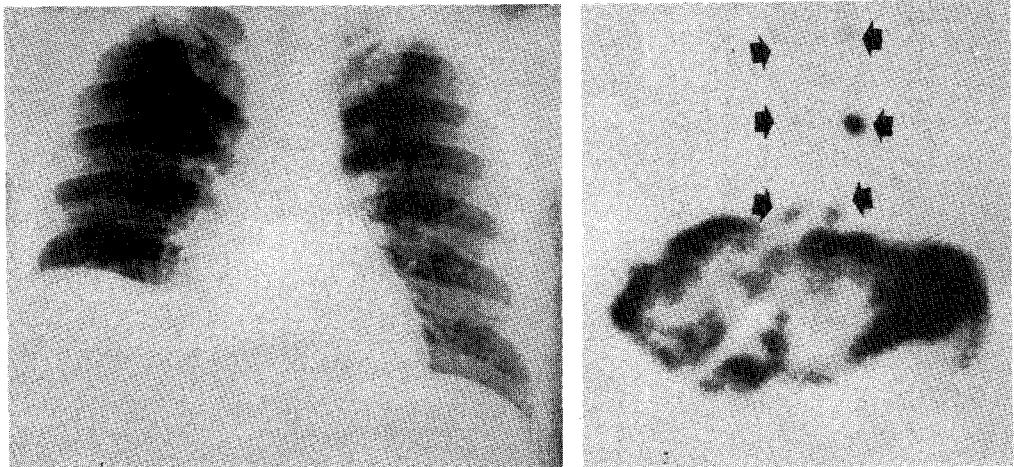


Fig. 3. Images of the patient with tuberculous peritonitis and pleuisy Scintiimage showed no evidence of direct transdiaphragmatic migration of intraperitoneal radiotracer, but uptakes in mediastinal lymphatic pathway.

와 결핵성 복막염 1예에서 종격동 임파계의 섭취를 볼 수가 있었다.

고 찰

복수가 있는 경우의 대부분은 천자액의 검사와 방사선 검사, 내시경 검사등으로 복수를 야기한 원인질환을 구

명할 수가 있으나, 수흉이 복수에 동반되어 있으면 수흉의 원인을 정확하게 밝히기가 어렵다. 특히 천자가 어려울 정도로 미량의 수흉이 있거나 이학적 검사로 복수의 유무를 알기가 어려운 경우에는 수흉의 원인을 밝히지 못하여 불필요한 치료를 하는 경우도 있다. 즉 수흉이 복수의 이동에 의해 발생했을 때는 복수를 야기한 근본 질환에 대해 치료를 하면 수흉이 소실된다고 하나, 수흉

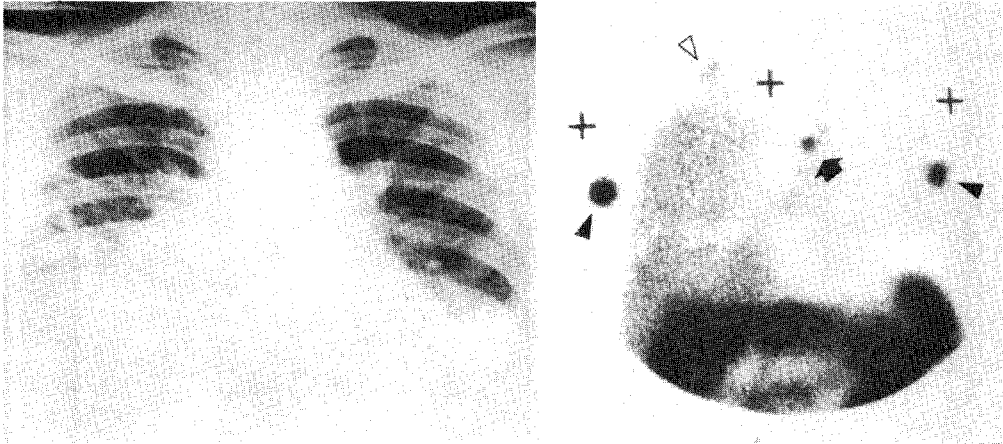


Fig. 4. Images of the patient with severe ascites and bilateral pleural effusion. Scintimage showed transdiaphragmatic migration of intraperitoneal radiotracer and uptakes in mediastinal (arrow), supraclavicular (white arrowhead) and both axillary lymph nodes (black arrowhead), probably due to obstruction of lymphatic drainage pathway.

이 복수의 발생과는 다른 원인에 의해 생기면 수흉이 별개의 질환으로 치료하여야 한다고 알려져 있으므로 올바른 감별진단만이 적절한 치료방법을 선택할 수 있기 때문이다^{10,11}. 우리나라에서는 만성 간질환에 의한 복수에 동반된 수흉을 흔히 볼 수 있는데 이때 수흉은 여러가지의 기전에 의해 생긴다고 한다. Higgins등¹⁴은 간기능 감소에 기인한 저단백혈증에 의한다고 하였으나 저단백혈증이 보다 심한 소장의 흡수장애에서는 수흉이 발생하지 않는다고 밝혀졌으며, Morrow등¹⁵은 복수에 의한 azygous와 hemiazygous vein의 고혈압으로 수흉이 생긴다고 하였으나 Meig 증후군에서 수흉이 발생하는 기전을 설명하는데는 미흡하고 또한 양성성 수흉은 전체의 17%정도에 불과하여 이 역시 수흉발생의 단독 원인으로 인정받지 못하였다. Williams등¹⁶이 1950년에 횡격막의 결손을 통한 복수의 이동에 의해 수흉이 발생했던 부검예를 보고한 이래 많은 보고자들이 횡격막의 bullae와 bleb의 파열과 근섬유의 분리에 의해서 복수가 흉곽으로 이동되어 수흉이 발생한다고 하였다. 한편 Johnson등¹⁷은 복강내 주입한 탄소입자나 RISA 등이 흉수에 나타났으나 부검에서는 횡격막 결손이 없었던 수흉을 보고하며 확장된 임파관으로 임파액의 순환량이 증가하여 수흉이 발생했다고 주장하였는데, 이러한 임파계의 불균형은 횡격막 결손과 함께 복수를 가진 환자에서 수흉발생의 중요한 원인으로 인정되고 있다. 그러나 횡격막하 농양과 같은 염증성 복부 질환에서는 염증이

전파되어 늑막염이 발생한다고 알려져 있다^{19~20}.

복수의 흉부로 이동을 진단하기 위해 Johnson등¹⁷은 복막강에 탄소입자나 RISA를 주입하고 흉수를 천자하여 농도를 측정하였고 Vedel등은 CO₂나 India ink의 이동을 보았으나 복막자극 증상이 있고 영상을 얻을 수 없는 단점이 있어 ^{99m}Tc-labeled colloid를 이용한 감마 카메라 영상이 가장 좋은 진단방법이라고 보고되고 있다^{1~13}. 특히 Verreault등¹¹은 연속 촬영영상에서 복막강에 주입한 radiocolloid가 수분내에 흉부로 이동되면 횡격막 결손에 의한 이동이나, 수 시간 이후에 이동이 보이거나 천자한 흉수의 방사능치가 복수보다 적으면 임파계로 이동하였다고 판단된다고 하였고, Walker등⁴은 radiocolloid 이동이 있으나 횡격막의 mesothelial defect보다 큰 ^{99m}Tc-MAA의 이동이 없으면 횡격막의 결손보다는 임파계로 복수가 이동되어 수흉이 발생한 것으로 감별할 수 있다고 하였다. 저자들의 연구에서는 복수의 병인과는 다른 원인인 결핵성 늑막염, 농흉, 심부전증등에 의한 수흉과 복수의 이동에 의한 수흉과는 정확하게 구별을 할 수가 있어 치료방침의 설정에 도움이 되었고 소량의 복수가 있었던 2예에서는 수흉을 찾기 위한 불필요한 검사를 생략할 수 있었으나 아주 적은 수흉이 있는 경우에는 강한 복부의 방사능활성치료 흉부의 방사능치를 구별할 수 없는 단점이 있었다. 또한 radiocolloid가 흉부로 이동된 경우의 대부분은 식도정맥류수술로 횡격막 손상이 있었던 1예외에는 모두 우측

으로 이동이 되었는데, 이는 우측의 azygous와 폐정맥, 임파관이 좌측보다 풍부하고, 좌횡격막은 두꺼우며 근육이 많아 bullae, bleb의 발생 빈도가 낮아 복수의 이동에 의한 수흉은 우측에 많다는 보고들과 일치하였고 임상 진료시 복수증에서 좌측 수흉이 동반되었을때는 2차적인 원인을 먼저 고려하여야 한다고 판단할 수 있었다.

중격동과 상부 임파계에서 radiocolloid 섭취가 보인 것은 8예였는데 이들중 6예에서 복수의 이동을 볼 수가 있었고 임파계의 역행성순환이 보였던 예에서는 심한 복수가 임파관 폐색과 관련이 있으리라 생각할 수 있었으며 암성 복막염의 임파계 전이 경로를 볼 수가 있었다. 최근 Shih등²¹⁾은 복강에 주입한 albumin colloid가 중격동임파절에 섭취되지 않는 경우 극심한 복수가 발생하거나 종양의 전이에 의한 임파폐색을 생각하여야 한다고 하였으나 결과 해석과 임상적 이용은 앞으로 더 연구가 되어야 할 것이다.

복수의 이동에 의한 수흉의 치료는 전술한 바와 같이 복수의 조절이 가장 중요한데, Lieberman등^{10,18)}은 반복적으로 수흉천자를 실시하면 늑막강내 음압을 증가시켜 수흉이 증가되고 albumin pool을 소실시키므로 이노제나 albumin의 투여, 복수천자등으로 수흉을 조절하여야 한다고 강조한 바가 있으며, 특히 심한 수흉이 지속되거나 내과적 치료로 혈관내 용적의 고갈, 신기능 손상등의 부작용이 발생할 위험이 있으면 늑막유착술을 시행하기도 한다⁸⁾. 늑막유착술을 시행하기 전에는 늑막강에서 복막강으로의 이동을 확인하기 위하여 방사성핵종 촬영술을 실시하여야 하고 이 검사의 소견상 radiocolloid가 양쪽에서 서로 이동이 되면 유착술을 시행하지 않아야 한다⁵⁾.

저자들은 본 연구를 통하여 복수가 있던 환자에서 수흉이 동반되거나 설명되지 않는 수흉이 발생하였을 시에는 방사성핵종을 복막강내 주입하고 연속적인 복부 및 흉부촬영술을 실시하면 쉽고 별다른 위험없이 수흉의 원인을 진단할 수가 있어 수흉의 원인규명을 위한 불필요한 검사를 생략할 수가 있고, 치료방법을 결정하는데 도움이 되리라 판단할 수 있었다.

결 론

복수증에 수흉이 동반된 23명을 대상으로 흉수 발생의 원인을 규명하고 치료 방침을 결정하는데 도움을 주고

저, ^{99m}Tc-labeled colloid를 복막강에 주사하고 흉부와 복부에서 방사성핵종 촬영술을 실시하여 다음의 결론을 얻었다. 복막강에 주입한 radiocolloid가 흉부로 이동이 된 경우는 수흉이 복수의 이동에 의하여 발생하였으며, 이동이 되지 않은 경우는 복수의 원인과는 다른 질병의 경과에 의해 수흉이 발생하였음을 감별할 수가 있어 수흉의 원인을 규명하기 위한 불필요한 검사를 생략할 수 있었고 적절한 치료방법을 선택할 수 있었다. 또한 중격동과 그 상부 임파계의 radiocolloid 섭취를 조사함으로써 임파관폐색에 기인한 복수증을 진단하고 암성 복막염의 전이 경로를 추측할 수 있으리라 판단되었다.

REFERENCES

- 1) Verreault J, Lepage S, Plante A: *Ascites and right pleural effusion: demonstration of a peritoneopleural communication. JNM 27:1706, 1986*
- 2) Kopecy RT, Frymoyer PA, Witanowski LS, et al: *Complication of CAPD: diagnostic value of peritoneal scintigraphy. Am J Kidney Dis 10:123, 1987*
- 3) Meigs JV, Armstrong SH, Hamilton HH: *A further contribution to the syndrome of fibroma of the ovary with fluid in the abdomen and chest, Meigs' syndrome. Am J Obst Gynec 46:19, 1943*
- 4) Walker JV, Fish MB: *Scintigraphic detection of abdominal wall and diaphragmatic peritoneal leaks in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. JNM 29:1596, 1988*
- 5) Recoskie MJ, Dicard D, Picard M, et al: *Demonstration of abnormal peritoneal communication in patients with ascites. Clin Nucl Med 15:97, 1990*
- 6) Chu YK, Liu RS, Yeh SH, et al: *Hepatic hydrothorax demonstrated on bone imaging. Clin Nucl Med 15: 131, 1990*
- 7) Shih WJ, Ryo UY, Marsano L: *Verification of peritoneopleural fluid communication and mediastinal lymph nodes by intraperitoneal injection of Tc-99m albumin colloid. JNM 30:559, 1989*
- 8) GS YOO, KK Kim, IS HWANG: *Massive hydrothorax complicating CAPD proved by Technetium 99M phytate radioisotope scanning and treatment with intraplural tetracycline. Kor J Nephrology 8:155, 1989*
- 9) Seo HS, Kang CM, Cho SK: *Scintigraphic demonstration of transdiaphragmatic migration of ascites. Kor J Nucl Med 21:79, 1987*

- 10) Lieberman FL, Hidemura R, Pete RL, et al: *Pathogenesis and treatment of hydrothorax complicating cirrhosis with ascites. Ann Intern Med* 64:341, 1961
- 11) Rubinstein D, McInnes IE, Dudley HJ: *Hepatic hydrothorax in the absence of clinical ascites: diagnosis and management. Gastroenterology* 88:186: 1985
- 12) Singer JA, Kaplan MM, Katz RL: *Cirrhotic pleural effusion in the absence of ascites. Gastroenterology* 73:575, 1977
- 13) Eiseberg B, Velchick MG, Alavi A: *Pleuroperitoneal communication in a patient with right pleural effusion and ascites diagnosed by Tc-99m sulfur colloid imaging. Clin Nucl Med* 14:99, 1988
- 14) Higin G, Kelsall AR, O' Brien JR et al: *Ascites in chronic diseases of the liver. QJ Med* 16:263, 1947 (cited from 9)
- 15) Morrow CS, Kantor M, Armen RN et al: *Hepatic hydrothorax. Ann Intern Med* 49:193, 1958
- 16) Williams MH: *Pleural effusion produced by abdominalopleural communication in a patient with Laennec's cirrhosis of the liver and ascites. Ann Intern Med* 33:216, 1951
- 17) Johnson RF, Loo RV: *Hepatic hydrothorax: studies to determine the source of the fluid and report of thirteen cases. Ann Intern Med* 61:385, 1964
- 18) Lieberman FL, Peters RL: *Cirrhotic hydrothorax: further evidence that an acquired diaphragmatic defect is at fault. Arch Intern Med* 125:114, 1970
- 19) Dumont AE, Mulholland JH: *Flow rate and composition of thoracic duct lymph in patients with cirrhosis NEJM* 263:471, 1960
- 20) Witte CL, Witte MH, Dumont AE: *Lymph imbalance in the genesis and perpetuation of the ascites syndrome in hepatic cirrhosis. Gastroenterology* 78: 1059, 1980
- 21) Shih WJ, Coustatin C, Coupal JJ et al: *Sequential mediastinal scintilymphography in rabbits by intraperitoneal injection of Tc-99m albumin colloid. JNM* 31:5 (Suppl):897, 1990