

담도계로 배설되지 않는 ^{99m}Tc -DISIDA 신티그람의 임상적 응용

부산대학교 의과대학 부속병원 핵의학과

문 태 용 · 김 용 기 · 김 동 수

= Abstract =

Clinical Application of ^{99m}Tc -DISIDA Scintigraphy with Nonvisualization of Biliary Excretion

Tae Yong Moon, M.D., Yong Ki Kim, M.D. and Dong Soo Kim, M.D.

*Department of Nuclear Medicine, College of Medicine,
Pusan National University*

Authors analysed biochemical studies and scintigraphic findings of obstructive jaundice and nonobstructive jaundice in 44 cases of ^{99m}Tc -DISIDA scintigraphy with nonvisualization of biliary excretion till 120 min or 240 min after injection of ^{99m}Tc -DISIDA.

Causative diseases of ^{99m}Tc -DISIDA scintigraphy with nonvisualization of biliary excretion were in order to choledocholithiasis (25%), hepatitis (25%), cholangiocarcinoma (14%), cholangitis (14%) and pancreas head tumor (11%).

In obstructive jaundice, statistically significant findings were elevated alkaline phosphatase above 300 IU/L on biochemical study and single lobe enlargement of the liver, irregular radioisotope uptake of the liver and concave indentation of the gall bladder fossa of the liver on scintigraphy.

In nonobstructive jaundice, statistically significant findings were persistent renal excretion of ^{99m}Tc -DISIDA and more increased uptake density of the heart than the liver on scintigraphy.

서 론

재료 및 방법

^{99m}Tc -DISIDA을 이용한 간담도신티그람은 높은 혈청 빌리루빈치를 가진 황달환자에서도 그 배설이 용이하여 간담도계 질환의 해부학적 기능적병소를 관찰하는데 유용한 것으로 알려져 있다¹⁾. 그러나 때로는 $\text{Tc-}^{99m}\text{DISIDA}$ 의 담도계 배설이 되지않아 폐쇄성황달과 비폐쇄성황달 마저 감별하기 조차 어려운 경우가 있다. 저자는 담도계로 배설되지 않는 ^{99m}Tc -DISIDA 간담도신티그람에 대하여 기능적변화, 형태적변화를 조사하고 이를 질환별로 분류하여 폐쇄성황달과 비폐쇄성황달을 감별하는데 도움이 될 몇가지 소견을 얻었기에 이를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

1983년 4월부터 1986년 12월까지 약 3년 8개월간 부산대학교 의과대학 부속병원 핵의학과에서 시행한 ^{99m}Tc -DISIDA 간담도신티그람중 주사후 120분 또는 240분 까지 담도계를 통한 배설이 일어나지 않은 56예중 간염 검사, 초음파검사, 전산화단층촬영술, 경피경간담도술, 내시경적역행성담도술, 간생검등으로 확진된 44예에 대하여 질환별로 분류하고 생화학적검사, 간의크기, 간의 동위원소 섭취 양상, 신장배설능력, 간섭취농도와 간의 심장 신장의 섭취농도, 담낭부위의 결손음영등의 소견을 폐쇄성황달과 비폐쇄성황달로 나누어 비교하였다. 연령의 분포는 생후 1달부터 74세로 평균 44세였고 성별분포

는 남자 24명 여자 20명이었다. 신티그램은 ^{99m}Tc-DISIDA 5mCi를 정맥주사한 후 12예에서 5, 20, 30, 60, 120분 영상을 얻었고 나머지 32예에서 5, 20, 30, 60, 120, 240분 영상을 얻었다.

성 적

1. 질병분포

폐쇄성황달 24예(55%)중 총수담관결석증 11예(25%), 담관암 6예(14%), 췌장두부암 5예(11%) 그의 바터씨 유두암, 선천성담도폐쇄증 각각 1예였고, 비폐쇄성황달 18예(41%) 중 간염 11예(25%), 담관염 6예(14%) 그의 간디스토마, 간경변증, 당뇨병이 함께있는

질환 1예였다. 또한 간경변증과 총수담관결석증, 간경변증과 담관암을 동시에 갖고있는 질환이 각각 1예였다 (Table 1).

2. 생화학적 간기능검사

간담도신티그램을 시행하기 전후 며칠사이에 측정한 생화학적 간기능검사중 Serum glutamic pyruvic transaminase(SGPT)는 폐쇄성황달에서 200 IU/L이하가 16예(67%) 200~600 IU/L사이가 6예(25%), 600 IU/L 이상이 2예(8%)였고 비폐쇄성황달에서 200 IU/L이하가 12예(67%), 200~600 IU/L사이가 3예(17%), 600 IU/L이상이 3예(17%)로 통계학적으로 두 질환군사이에 유의한 차이가 없었다(p>0.05).

Alkaline phosphatase(ALP)는 폐쇄성황달에서 300

Table 1. Disease Distribution of ^{99m}Tc-DISIDA Hepatobiliary Scintigraphy with Nonvisualization of Biliary Excretion

Disease	Number of cases
Obstructive jaundice	
Cholelithiasis	11
Cholangiocarcinoma	6
Pancreas head carcinoma	5
Tumor of papilla of Vater	1
Biliary atresia	1
Non-obstructive jaundice	
Hepatitis	11
Cholangitis	6
CS, LC, DM	1
Combined diseases	
LC, Cholelithiasis	1
LC, Cholangiocarcinoma	1
Total	44

* CS : Clonorchis sinensis
 LC : Liver cirrhosis
 DM : Diabetes mellitus

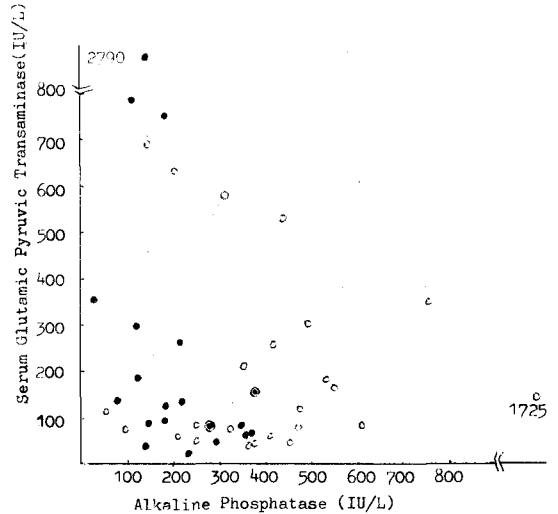


Fig. 1. SGPT and ALP values in patients of ^{99m}Tc-DISIDA scintigraphy with nonvisualization of biliary excretion.

○ Obstructive jaundice
 ● Non-obstructive jaundice
 ⊙ Combined disease

Table 2. Biochemical Tests in Patients of ^{99m}Tc-DISIDA Scintigraphy with Nonvisualization of Biliary Excretion

	SGPT (IU/l)			ALP (IU/l)		Bilirubin (mg/dl)		
	< 200	200-600	> 600	< 300	> 300	< 10	10-20	> 20
Obstructive jaundice	16	6	2	7	17	9	12	3
Non-obstructive jaundice	12	3	3	15	3	5	9	4
Combined disease	2			1	1			2

IU/L이하가 7예(29%), 300 IU/L이상인 17예(71%)였고 비폐쇄성황달에서는 300 IU/L이하가 15예(83%), 300 IU/L이상인 3예(17%)로 폐쇄성황달에서 비폐쇄성황달보다 ALP치가 현저히 높았다($p < 0.01^{**}$) (Fig. 1).

혈청빌리루빈치는 폐쇄성황달에서 10 mg/dl이하가 9예(38%), 10~20 mg/dl사이가 12예(50%), 20 mg/dl이상인 3예(13%)였고 비폐쇄성황달에서 10 mg/dl이하가

5예(28%), 10~20 mg/dl가 9예(50%), 20 mg/dl이상인 4예(22%)로 두 질환군사이에 통계학적인 유의성이 없었다($p > 0.05$) (Table 2).

3. 간의 크기

^{99m}Tc -DISIDA를 정맥주사한 후 5분 경과에 나타난 간 실질영상에서 간의 우엽과 좌엽을 각각 수직상의 크기를

Table 3. Liver Size in ^{99m}Tc -DISIDA Scintigraphy with Nonvisualization of Biliary Excretion

	< 14cm	14-18cm	> 18cm	< 18cm	> 18cm	Total
Right lobe				< 18cm	> 18cm	
Left lobe	< 7.5cm	7.5-10cm	< 10cm	> 10cm	> 10cm	
Obstructive jaundice	1	3	7	6	7*	24
Non-obstructive jaundice	—	8	3	—	7**	18
Combined disease	—	1	1	—	—	2
Total	1	12	11	6	14	44

Liver size is measured with vertical axis on supine image at 5 min. after injection of ^{99m}Tc -DISIDA.

* One case is included, 11.5cm of the right lobe and 7.5cm of the left lobe of the liver in 40days old female with biliary atresia.

** One case is included, 13cm of the right lobe and 9.5cm of the left lobe of the liver in 8 months old female with ascending cholangitis.

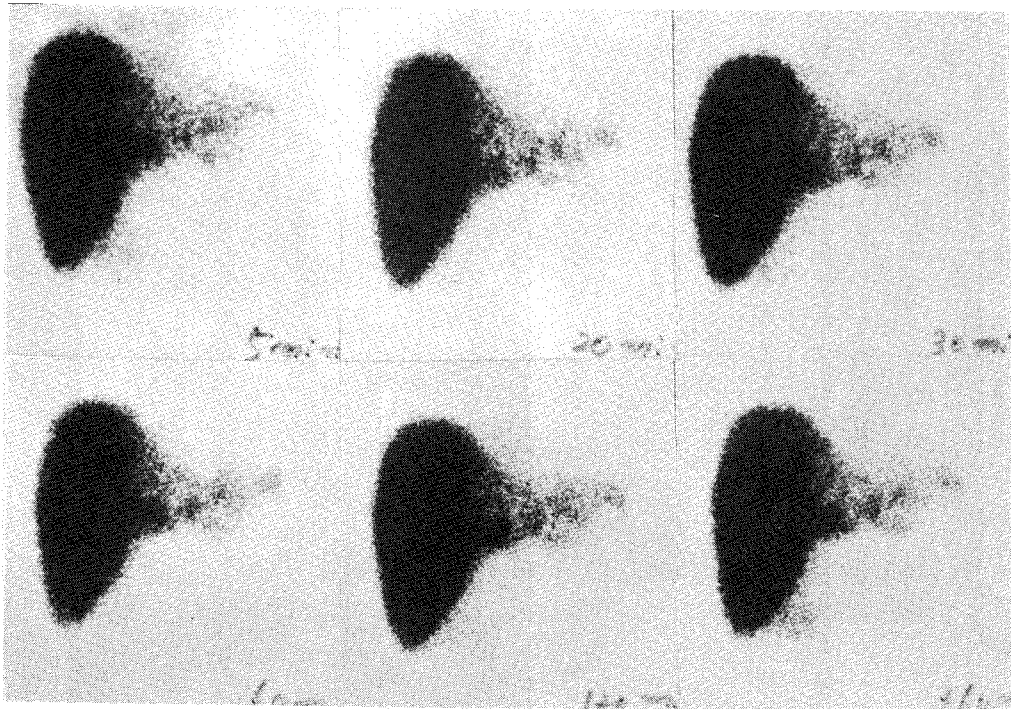


Fig. 2. 47 years old male, Cholangiocarcinoma. ^{99m}Tc -DISIDA hepatobiliary scintigraphy show nonvisualization of biliary excretion till 360min, asymmetrical enlargement of the right lobe of the liver and irregular uptake pattern of the left lobe of the liver.

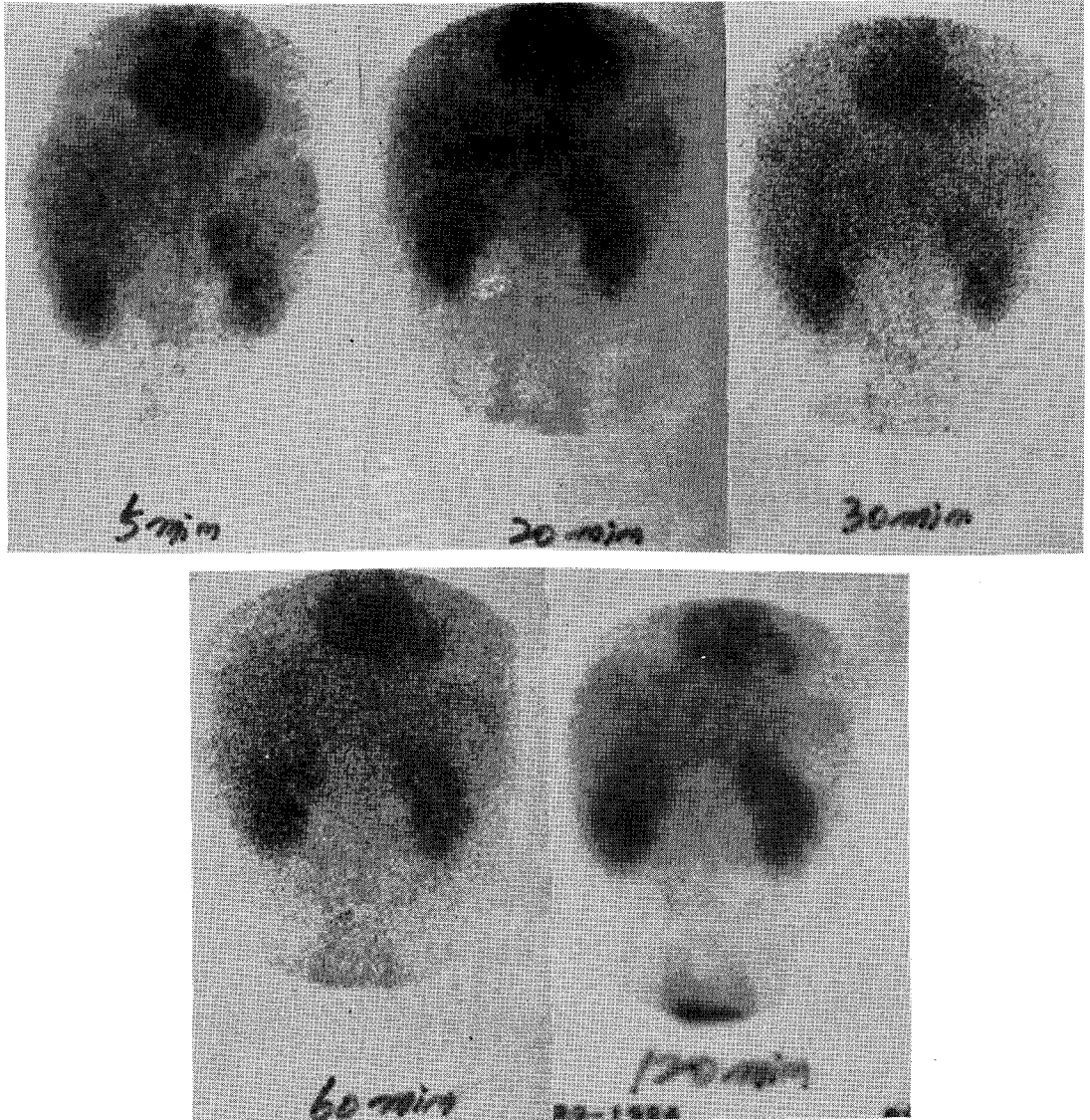


Fig. 3. 39 years old male, Hepatitis. ^{99m}Tc -DISIDA hepatobiliary scintigraphy show nonvisualization of biliary excretion till 120min, more increased activity of cardiac blood pool and both kidneys than liver, and moderate (++) renal excretion.

측정하여 성인에서는 홍등²⁾의 보고를 정상치로 하고 유아에서는 Deligeorgis, D³⁾의 보고를 정상치로 하였다.

폐쇄성황달에서 간의 크기가 정상보다 작은 경우가 1예(4%), 정상크기가 3예(13%), 간우엽비대가 7예(29%), 간좌엽비대가 6예(25%), 간좌우엽비대가 7예(29%)였고, 비폐쇄성황달에서는 정상크기가 8예(44%), 간우엽비대가 3예(17%), 간좌우엽비대가 7예(39%)로

간의 좌·우엽중 한쪽엽만 비대할 수 있는 경우는 폐쇄성황달에서 54%, 비폐쇄성황달에서 17%로 폐쇄성황달에서 흔한 소견이었다($p < 0.05^*$) (Table 3) (Fig. 2).

4. 간의 섭취양상

^{99m}Tc -DISIDA를 정맥주사한 후 20분 경과에 나타난 간실질영상에서 간의 우엽과 좌엽의 동위원소 섭취양상

Table 4. Hepatic Uptake Patterns in ^{99m}Tc-DISIDA Scintigraphy with Nonvisualization of the Biliary Excretion

Right lobe	regular	irregular	regular
Left lobe	regular	irregular	irregular
Obstructive jaundice	10	7	7
Non-obstructive jaundice	15	1	2
Combined disease	1	1	
Total	26	9	9

Hepatic uptake pattern is observed with scan image at 20 min. after injection of ^{99m}Tc-DISIDA.

Table 5. Renal Excretion in ^{99m}Tc-DISIDA Scintigraphy with Nonvisualization of the Biliary Excretion

	+	++	+++	Total
Obstructive jaundice	17	4	3	24
Non-obstructive jaundice	5	11	2	18
Combined disease	1	1		2
Total	23	16	5	44

- + : One or two visualization of renal excretion at early scan image.
- ++ : Visualization of renal parenchyma and/or calyces at all scan images.
- +++ : Visualization of renal calyces and ureters at all scan images.

을 균질한 양상과 불규칙한 양상으로 나누었다. 폐쇄성 황달에서 좌·우엽의 섭취가 균질하였던 경우는 10예(42%), 좌·우엽이 불규칙한 섭취양상을 보인 경우는 7예(29%), 좌엽만 불규칙한 섭취양상을 보인 경우는 7예(29%)였고 비폐쇄성황달에서 좌·우엽의 균질한 섭취양상이 15예(83%), 좌·우엽의 불규칙한 섭취양상이 1예(6%), 좌엽만 불규칙한 섭취양상이 2예(11%)로, 간의 동위원소 섭취양상이 불규칙하였던 경우는 폐쇄성황달에서 58%, 비폐쇄성황달에서 17%로 폐쇄성황달에서 흔한 소견이었다($p < 0.01^{**}$) (Table 4) (Fig. 2).

5. Tc-99m DISIDA의 신장배설

신티그람의 초기 영상중 한 두영상에서 신장실질이나 신배가 나타났던 경우를 경미한 신장배설(+), 신티그람

Table 6. Liver and Heart Uptake Density in ^{99m}Tc-DISIDA Scintigraphy with Nonvisualization of Biliary Excretion

	Liver > Heart	Liver < Heart
Obstructive jaundice	21	3
Non-obstructive jaundice	9	9
Combined disease	1	1
Total	31	13

The liver and heart uptake density is observed with scan image at 20 min. after injection of ^{99m}Tc-DISIDA.

의 전영상에 지속적으로 신장실질이나 신배가 나타났던 경우를 중증도 신장배설(#), 신티그람의 전영상에서 지속적으로 신장실질과 신배가 나타나고 뇨관의 배설이 뚜렷한 경우를 과도한 신장배설(##)로 분류하였다.

폐쇄성황달에서는 경미한 신장배설이 17예(71%), 중증도 신장배설이 4예(17%), 과도한 신장배설이 3예(13%)였고 비폐쇄성황달에서 경미한 신장배설이 5예(28%), 중증도 신장배설이 11예(61%), 과도한 신장배설이 2예(11%)로 중증도 이상의 신장배설을 나타내었던 경우는 비폐쇄성황달 72%, 폐쇄성황달 29%로 비폐쇄성황달에서 더 심한 신장배설을 나타내었다($p < 0.01^{**}$) (Table 5) (Fig. 3).

6. 간장과 심장의 섭취농도

^{99m}Tc-DISIDA를 정맥주사한 후 20분 경과에 나타난 간섭취음영과 심장섭취음영(cardiac blood pool)을 육안적으로 비교하여 간섭취음영이 심장섭취음영보다 방사성동위원소 농도가 높은 것과 낮은 것으로 나누었다.

폐쇄성황달에서는 간장이 심장보다 섭취농도가 높은 경우는 21예(88%), 간보다 심장의 섭취농도가 높은 경우는 3예(12%)였고, 비폐쇄성황달에서는 간이 심장보다 섭취농도가 높은 경우가 9예(59%), 간보다 심장의 섭취농도가 높은 경우는 9예(50%)로 간보다 심장의 섭취농도가 높은 경우는 비폐쇄성황달에서 흔한 소견이었다($p < 0.01^{**}$) (Table 6) (Fig. 3).

7. 담낭부위의 만곡현상

간의 우측하부에 반월형의 만곡이 있는 경우는 폐쇄성황달에서 11예(46%)였으나 비폐쇄성황달에서 담낭부위가 만곡된 예는 없었다. 따라서 담낭부위의 만곡현상은

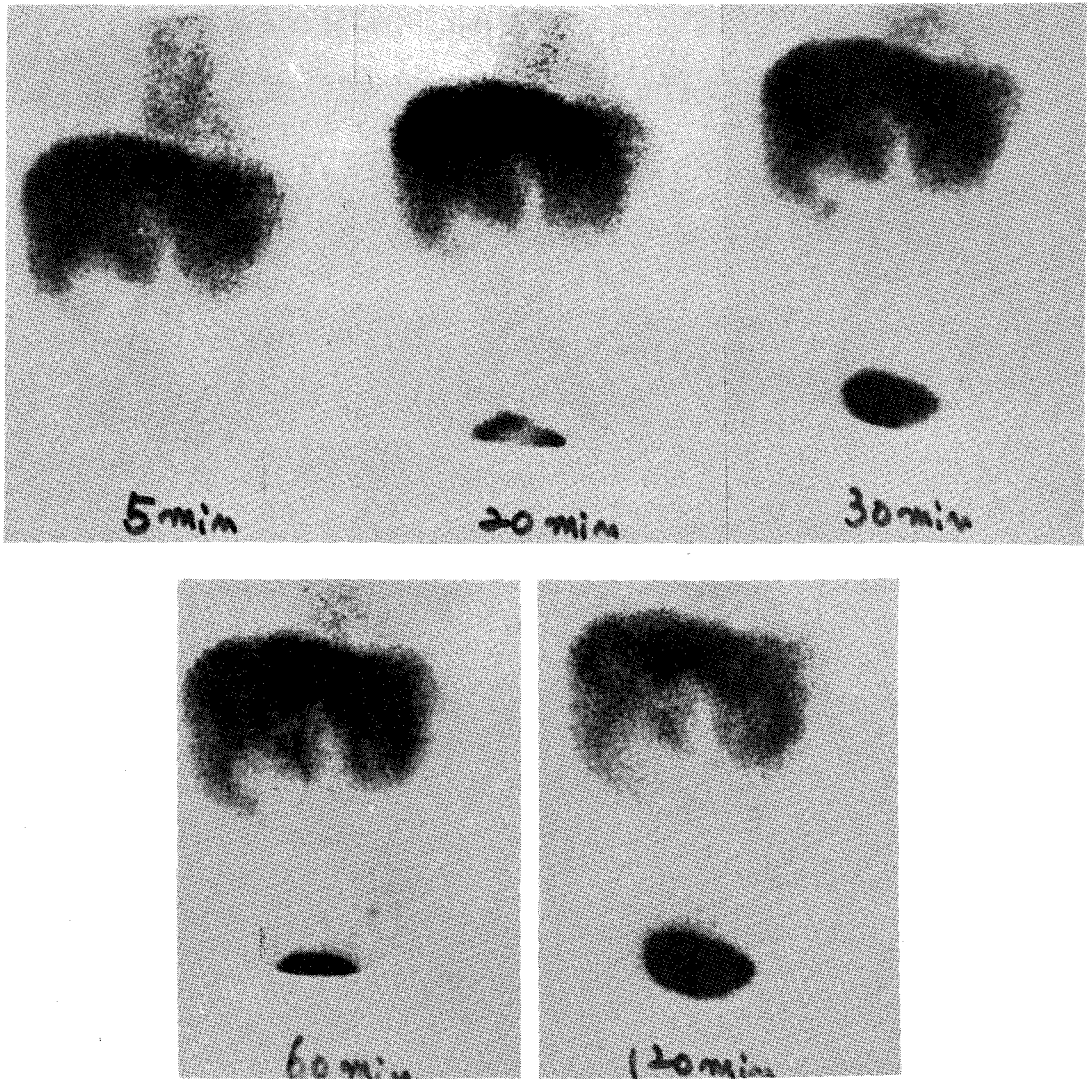


Fig. 4. 59 years old female. Choledocholithiasis. ^{99m}Tc -DISIDA hepatobiliary scintigraphy show non-visualization of biliary excretion and bowel activity till 120 min, crescent photon defect in the gall bladder fossa and fissure-like photon defect in the porta hepatis. On the ultrasonogram, marked distension of the gall bladder, marked dilatation of the common bile duct and distal common bile duct stone were confirmed.

Table 7. Concave Indentation of the Gall Bladder Fossa in ^{99m}Tc -DISIDA Scintigraphy with Nonvisualization of Biliary Excretion

	Straight	Concave
Obstructive jaundice	13	11
Non-obstructive jaundice	18	—
Combined disease	2	—
	33	11

폐쇄성황달에서만 나타나는 소견이었다($p < 0.01^{**}$) (Table 7) (Fig. 4).

고 안

^{99m}Tc -DISIDA는 고혈청빌리루빈치를 가진 환자에서 는 폐쇄성황달 (obstructive jaundice) 과 비폐쇄성황달 (hepatocellular jaundice) 을 감별할 수 있는 양호한 약

제로 보고되고 있다^{4,5)}. 그러나 ^{99m}Tc-DISIDA를 이용한 간담도신티그램상 담도를 통한 배설이 일어나지 않는 경우에는 폐쇄성황달과 비폐쇄성황달을 감별하기는 어려운 것으로 보고되고 있다^{6,7)}. Myron L.등⁷⁾에 의하면 ^{99m}Tc-DISIDA를 주사한 후 적어도 4시간까지 간내 또는 간의 담도에 방사성동위원소의 배설이 없는 경우는 총수담관의 완전폐쇄, 간염, Sickle cell crisis를 보고하였고, Albert E.A. 등⁸⁾, John P.G. 등⁶⁾에 의하면 경화성담관염(sclerosing chol angitis), 선천성 담도폐쇄증(biliary atresia), 이외에도 S. Pauwels 등¹¹⁾에 의하면 ^{99m}Tc-DIDA를 이용한 간담도신티그램에서 총수담관의 완전폐쇄와 간전이암을 보고하였다. 그러나 이들의 보고는 담도계를 통한 방사성동위원소의 배설이 없는 경우는 대부분 폐쇄성황달이 그 원인이라고 서술되어 있지만 저자의 경우는 폐쇄성황달 55% 비폐쇄성황달 41%로 두 질환군의 빈도가 비슷하므로 담도배설이 없는 경우를 전적으로 폐쇄성황달로 간주하기는 어렵다.

간의 생화학적 검사중 SGPT는 바이러스 간염처럼 심한 간세포괴사를 일으키는 질환에서 고농도로 증가하고⁹⁾ 폐쇄성황달처럼 담즙저류가 있는 경우에도 약간 증가한다. 그러나 저자의 경우에는 두 질환군에서 이를 구별할 만한 큰 차이가 없었다. ALP는 비폐쇄성 간질환 즉 간염이나 간경변증 등에서도 증가하나 폐쇄성황달이나 간내 담즙저류증에서 현저히 증가한다¹⁰⁾. 저자의 경우에도 비폐쇄성황달보다 폐쇄성황달에서 ALP치가 현저히 증가되어 있었다. 혈청빌리루빈은 폐쇄성황달과 비폐쇄성황달을 구별하는데 크게 도움이 되지 않고¹¹⁾ 저자의 경우에도 두 질환군 사이에 큰 차이가 없었다.

간비대증은 폐쇄성황달에서 83%, 비폐쇄성황달에서 56%였고 이중 간의 단일엽비대는 폐쇄성황달에서 더욱 많았다. 초음파검사에 의하면 비폐쇄성황달에서는 그 원인을 알기 어려웠고 폐쇄성황달에서는 간좌엽에 간내담관결석과 간내담관 확장이 5예, 간좌엽위축이 2예 있었으나 간좌엽의 비대와는 관계가 없었다.

^{99m}Tc-DISIDA의 간섭취양상은 폐쇄성황달 58%에서, 비폐쇄성황달 17%에서 간좌 또는 우엽의 불규칙한 섭취양상을 보였고 초음파검사, 전산화단층촬영에 의하면 불규칙한 섭취양상을 보인 폐쇄성황달 전례에서 간내담관결석이나 간내담도확장을 확인하였다. 그러나 비폐쇄성황달에서는 담관염 1예에서 간내담관이 확장되어 있었다. Shiv Gupta 등¹²⁾에 의하면 간내담관폐쇄의 경우 간

담도신티그램상 병소 부위에 방사능섭취 감소를 보일 수 있다 하였다.

^{99m}Tc-DISIDA의 신장배설은 정상적으로 5%^{13,14)}로 담도배설이 용이한 경우에 신티그램상 경미한 신장배설 영상을 얻을 수 있으나 담도배설이 되지 않는 비폐쇄성황달의 경우 원발병소가 간세포로 간세포괴사^{15,16)}가 일어나 방사성동위원소의 담도배설이 거의 불가능하고 폐쇄성황달에서는 원발병소가 담도이므로 어느정도 간세포의 기능이 남아있어 간세포에서의 방사성동위원소 배설은 용이할 것으로 사료된다. 따라서 비폐쇄성황달에서 폐쇄성황달보다 신장배설이 더 심하게 일어나는 것 같다. 또한 주사후 20분 영상에서 간실질의 섭취농도와 심장의 섭취농도를 비교하여서도 비폐쇄성황달이 폐쇄성황달보다 더 심한 간의섭취를 보였다.

간의 우측하방에는 담낭이 위치¹⁷⁾하고 폐쇄성황달에서는 초음파검사나 전산화단층촬영상 담낭의 현저한 팽창을 볼 수가 있다. 저자의 경우 폐쇄성황달 24예중 21예에서 담낭팽창이 있었고 2예에서 담낭결석 1예에서 농축된 담즙으로 담낭확장은 뚜렷하지 않으나 고형종괴같이 보였다. 그러나 비폐쇄성황달에서는 4예에서 경미한 담낭확장은 있으나 간의 우측하방에 만곡을 유발할 만큼 현저하지는 않았다.

결 론

1) ^{99m}Tc-DISIDA 신티그램상 담도계 배설이 되지 않은 원인질환으로는 총수담관결석증(25%), 간염(25%), 담관암(14%), 담관염(14%), 췌장두부암(11%) 순이었다.

2) 생화학적검사에서 Alkaline phosphatase가 300 IU/L 이상 증가되어 있는 소견은 폐쇄성황달(71%)에서 비폐쇄성황달(17%)보다 더 흔한 소견이었다($p < 0.01^{**}$).

3) 신티그램상 간의 단일엽이 커져있는 소견은 폐쇄성황달(54%)에서 비폐쇄성황달(17%)보다 흔한 소견이었다($p < 0.05^{*}$).

4) 신티그램상 간의 불규칙한 방사성동위원소 섭취양상은 폐쇄성황달(58%)에서 비폐쇄성황달(17%)보다 더 흔한 소견이었다($p < 0.01^{**}$).

5) 신티그램상 신장배설이 지연영상까지 현저하게 나타나는 소견은 비폐쇄성황달(72%)에서 폐쇄성황달(29%)보다 더 흔한 소견이었다($p < 0.01^{**}$).

6) 신티그램상 20분영상에서 간보다 심장의 방사성동위원소 섭취농도가 높은 소견은 비폐쇄성황달(50%)에서 폐쇄성황달(13%)보다 더 흔한 소견이었다($p < 0.01^{**}$).

7) 신티그램상 담낭부위의 만곡현상은 폐쇄성황달(46%)에서만 나타나는 소견이었다($p < 0.01^{**}$).

REFERENCES

- 1) Pauwels S, Piret L, Schoutens A, Vandermoten G, Beckers C: *Tc-99m-Diethyl-IDA Imaging: Clinical Evaluation in Jaundiced Patients. J Nucl Med* 21: 1022, 1980
- 2) 洪基碩, 崔斗革, 梁榮太, 高昌舜: 肝스캔上體位變動에 따른 肝形態變化에 對한 考察. 大韓核醫學會雜誌 16(1):49, 1982
- 3) Deligeorgis D, Yanmakos D, Doxiakis S: *Normal size of liver in infancy and childhood. Arch Dis Child* 48:790, 1973
- 4) Myron L Leckliter, A Rhett Austin, Anthony R Benedetto, et al: *Positive Predictive Value of Cholescintigraphy in Common Bile Duct Obstruction. J Nucl Med* 27:1403, 1986
- 5) Klingensmith WC, Kuni CC, Fritzberg AR: *Cholescintigraphy in extrahepatic biliary obstruction. AJR*, 139:65, 1982
- 6) John PG, William CK III, Christopher CK, et al: *Diagnosis of Biliary Atresia with Radionuclide Hepatobiliary Imaging. Radiology* 146:499, 1983
- 7) Myron L Lecklitner: *Hepatobiliary scintigraphy: Causes of prolonged Retention in Hepatic Parenchyma. Seminars in nuclear Medicine Vol 14:343, 1984*
- 8) Albert EA, Ronald JB, Floro DM, et al: *Sclerosing Cholangitis: Cholescintigraphy with Tc-99m-labeled DISIDA. Radiology* 151:197, 1984
- 9) Black M: *Diagnostic methods in liver disease. Med Clin North Am* 59:1015, 1975
- 10) Brensilver HL, Kaplan MM: *Significance of elevated liver alkaline phosphatase in serum. Gastroenterology* 68:1556, 1975
- 11) George WT, Raymond DA, Eugene B, et al: *Harrison's Principles of Internal Medicine. 8th ed., p 1589, McGraw-Hill, 1977*
- 12) Shiv Gupta, David Owshalimpur, George Cohen, et al: *Scintigraphic Detection of Segmental Bile-Duct Obstruction. J Nucl Med* 23:890, 1982
- 13) John Harbert, Antonio Fernando Goncalves Da Rocha: *Textbook of Nuclear Medicine, Vol II. 2nd ed., p 279, LEA & FEBIGER, Philadelphia, 1984*
- 14) Robert KZ, Carol L, Mark HJ, et al: *Hepatobiliary Scintigraphy and sonography in early biliary obstruction: Radiology* 153:793, 1984
- 15) Boyer JL, Klatskin G: *Pattern of necrosis in acute viral hepatitis: prognostic value of bridging (subacute hepatic necrosis): N Engl J Med* 283:1063, 1970
- 16) Popper H: *Clinical pathological correlation in viral hepatitis. Am J Pathol* 81:609, 1975
- 17) Tien HC, Mickael AD, Steven ES, et al: *Evaluation of Hepatobiliary Imaging by Radionuclide Scintigraphy, Ultrasonography, and Contrast Cholangiography. Radiology* 133:761, 1979