

Tc-99m DISIDA 간담도 신틸그라피에서 간 실질의 분절형 배설지연의 임상적 의의

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 핵의학과, 내과¹

강도영 · 류진숙 · 문대혁 · 이성구¹ · 김명환¹ · 이희경

= Abstract =

Clinical Significance of Segmental Parenchymal Excretion Delay on Tc-99m DISIDA Hepatobiliary Scan

Do Young Kang, M.D., Jin Sook Ryu, M.D., Dae Hyuk Moon, M.D.
Sung Koo Lee, M.D.¹, Myung Hwan Kim, M.D.¹ and Hee Kyung Lee, M.D.

*Department of Nuclear Medicine and Internal Medicine¹, Asan Medical Center,
University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea*

Purpose: Segmental parenchymal excretion delay on Tc-99m DISIDA scan is caused by intrahepatic bile duct obstruction. However, the diagnostic value for intrahepatic bile duct obstruction is unknown. We conducted this study to assess the positive predictive value of segmental excretion delay for the diagnosis of intrahepatic bile duct obstruction, and additional benefit over other noninvasive radiologic studies. **Materials and Methods:** The study population consisted of 43 patients (48 scans) who showed segmental parenchymal excretion delay on Tc-99m DISIDA scan. The results of abdominal CT or ultrasonography, which was done within 1 month of Tc-99m DISIDA scan, were compared with scintigraphic findings. **Results:** The etiology of segmental parenchymal excretion delay was determined by ERC or PTC in 31 scans, and follow-up studies in 13 scans. No causes were identified in 4 scans. The positive predictive value of segmental parenchymal excretion delay for intrahepatic bile duct obstruction was 92% (44/48). On the other hand, 13% (5/38) of CT and 28% (5/18) of ultrasonography were normal. In 18% (7/38) of CT and 17% (3/18) of ultrasonography, only intrahepatic bile duct dilatation was noted without any diagnostic findings of intrahepatic bile duct obstruction. **Conclusion:** Segmental parenchymal excretion delay on Tc-99m DISIDA scan had a high positive predictive value for the diagnosis of intrahepatic bile duct obstruction. Tc-99m DISIDA scan may be useful for the diagnosis of intrahepatic bile duct obstruction, especially in patients with nondiagnostic CT or ultrasonography. The diagnostic usefulness need to be confirmed by further prospective studies. (*Korean J Nucl Med 1998;32:161-7*)

Key Words: Tc-99m DISIDA, Segmental parenchymal excretion delay, Intrahepatic bile duct obstruction.

Corresponding Author: Jin Sook Ryu, M.D., Department of Nuclear Medicine, Asan Medical Center,
University of Ulsan College of Medicine, 388-1, Pungnap-dong, Songpa-gu, Seoul
138-736, Korea
Tel: (02) 224-4590, Fax: (02) 224-4588, E-mail: jsryu2@www.amc.seoul.kr

서 론

간내 담관폐쇄는 간내 담석과 악성종양 등이 가장 흔한 원인이며, 황달이 없을 수 있으므로 이를 진단하기 위한 영상검사의 역할이 중요하다. 분절형 간내 담관폐쇄(segmental intrahepatic bile duct obstruction)의 간담도 신티그라피의 소견은 간 실질의 분절형 섭취감소(decreased segmental hepatic uptake)¹⁻⁴⁾, 간 실질의 분절형 배설감소(delayed segmental excretion)^{5,6)}, 간내 담관의 지연된 축적(delayed pooling in intrahepatic bile duct)^{4,5,7)}이다. 그러나 대부분의 연구가 증례보고로서, 분절형 간내 담관폐쇄에서 간담도 신티그라피의 소견을 기술한 것에 지나지 않고, 간담도 신티그라피 소견의 진단적 가치에 대한 연구나, 간담도 신티그라피와 다른 영상검사간에 분절형 간내 담관폐쇄의 진단에 있어서의 유용성을 비교한 연구는 없었다. 또한 대부분의 연구가 1985년 이전의 연구로 Tc-99m DISIDA를 사용하지 않았다. 본 연구는 간담도 신티그라피에서 간 실질의 분절형 배설지연의 소견이 분절형 간내 담관폐쇄의 진단에 있어서의 양성예측도를 알아보고, 다른 영상검사와 비교를 하여 Tc-99m DISIDA 신티그라피에서 간 실질의 분절형 배설지연 소견의 임상적 의의를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

연구대상은 1989년부터 1997년 6월까지 Tc-99m DISIDA 간담도 신티그라피를 시행한 환자 중 간 실질의 분절형 배설지연의 소견을 보였던 환자를 대상으로 하였다. 환자는 총 43명으로 48회의 간담도 신티그라피를 시행하였다. 남자 17명, 여자 26명이고 평균 나이는 47세(27-73세)였다.

Tc-99m DISIDA 신티그라피는 감마 카메라(Oribiter, Siemens)를 사용하여 Tc-99m DISIDA 185 MBq (5 mCi)을 정맥 주사한 후 5분에 전, 후면상, 30분 전면상, 60분 전, 후, 우측면상, 90분 전면상, 120분 전면상을 기본 영상으로 얻고 필요에 따라 추가 영상과 240분 지연영상을 시행하였다.

간 실질의 분절형 배설지연의 소견은 간담도 신티그라피에서 5분과 60분의 전, 후, 우측면상과 기타 지연 영상을 비교하여, 간 실질의 한 분절이나 부분 분절이 정상 실질에 비해 배설이 지연되는 것으로 정의하였다. 이때 폐쇄 부위내의 담관에 약간의 방사능이 보이는 경우로서 간 실질의 배설지연이 분명한 경우는 포함되었으며, 초기 영상에서 분절형 배설지연 부위의 섭취도가 정상 간 실질과 같거나 감소되어 있는 것은 관계없이 모두 포함하였다.

간담도 신티그라피에서 보인 간 실질의 분절형 배설지연의 원인은 내시경적 역행성 담도 조영술(ERC)이나 경피적 담도 조영술(PTC) 등의 관혈적인 검사소견이나, 임상적 혹은 방사선학적 경과 소견을 종합하여 결정하였다.

간내 담관폐쇄의 진단에 사용되는 통상적인 비관혈적인 방사선학적 검사인 복부 전산화 단층촬영(CT)과 복부 초음파검사(US)는 1달 이내에 시행한 검사를 비교하여, 간담도 신티그라피에서 분절형 배설지연을 보인 위치에 방사선학적 영상에서 어떤 병변이 있는가를 알아보았다. 간담도 신티그라피와 방사선학적 영상을 시행한 날짜의 간격은 평균 9.2일(0-25일)이었다.

결 과

Tc-99m DISIDA 간담도 신티그라피에서 간 실질의 분절형 배설지연의 원인은 Table 1과 같았다. 31

Table 1. The Etiology of Segmental Parenchymal Excretion Delay on Tc-99m DISIDA Scan (n=48)

Intrahepatic stone	26 (54.2%)
Stricture	5 (10.4%)
Stent, clip	4 (8.3%)
Peripheral cholangiocarcinoma	3 (6.3%)
Klatskin tumor	3 (6.3%)
Hepatocellular carcinoma	1 (2.1%)
Metastatic cancer	1 (2.1%)
Primary sclerosing cholangitis	1 (2.1%)
Unknown	4 (8.3%)

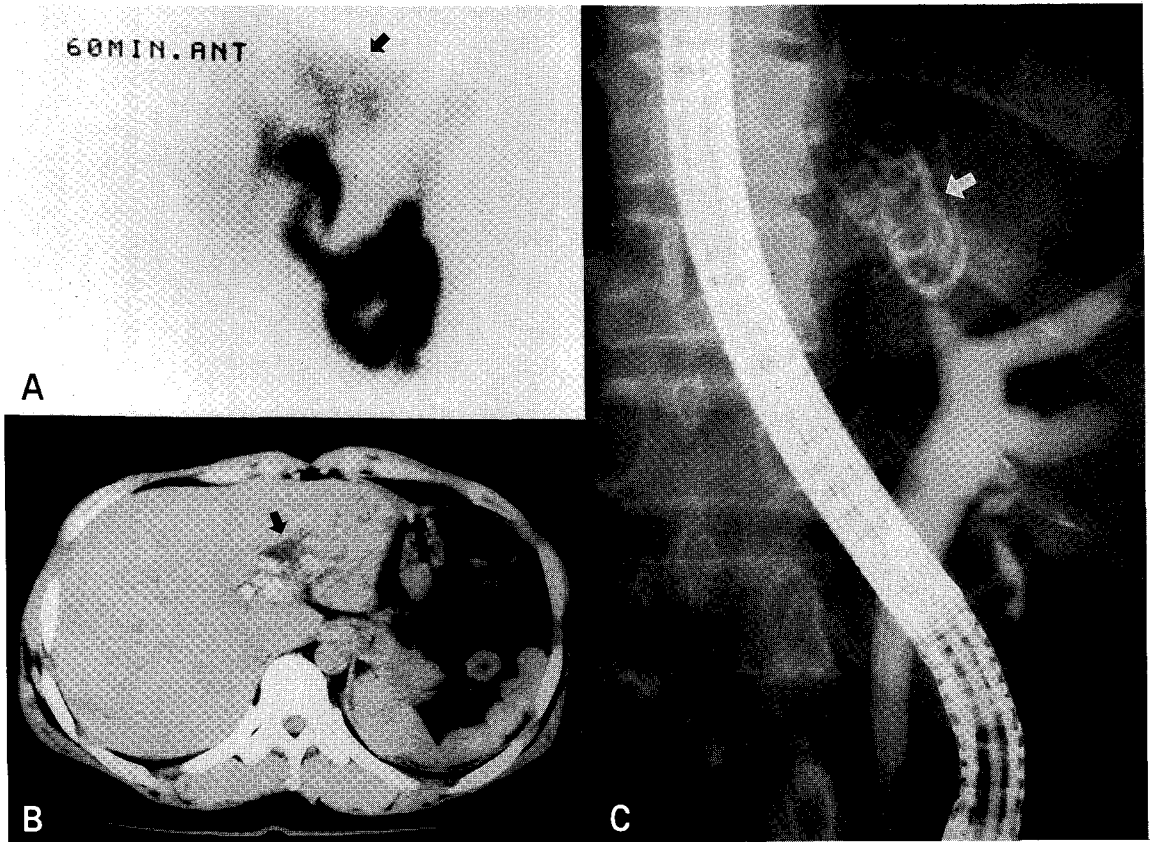


Fig. 1. Segmental parenchymal excretion delay due to inhepatic stone. Tc-99m DISIDA (Fig. 1A) scan showed the segmental parenchymal excretion delay on the lateral segment of left lobe. Abdominal CT (Fig. 1B) and ERC (Fig. 1C) confirmed multiple stones in dilated left intrahepatic duct.

Table 2. The Results of Abdominal Computed Tomography (CT) or Ultrasonography (US) in Patients with Segmental Parenchymal Excretion Delay on Tc-99m DISIDA Scan

	CT (n=38)	US (n=18)
Diagnostic findings of 26 (68.4%)	10 (55.6%)	
IHD obstruction		
IHD dilatation only	7 (18.4%)	3 (16.7%)
Normal	5 (13.2%)	5 (27.8%)

IHD, Intrahepatic bile duct.

예에서는 ERC나 PTC로서, 13예는 임상경과와 방사선학적 검사를 종합하여 원인이 규명되었다. 한편 4예에서는 직접적으로 연관이 되는 병변이 없어서 원인을 알 수가 없었다. 총 48예 중 간내 담도 결석

이 26예(54%)로 가장 많았고(Fig. 1), 종양이 8예(17%)로 그 다음으로 많았다(Fig. 2).

총 48예 중 44예의 간담도 신티그라피에서 간 실질의 분절형 배설지연 부위에 일치하는 병변이 있어서, 간내 담관폐쇄의 진단에 있어서 간담도 신티그라피에서 분절형 간 실질 배설지연 소견의 양성예측도는 92%였다.

CT, US의 결과는 Table 2와 같았다. CT는 38예 중 12예(32%), US는 18예 중 8예(44%)에서 정상이거나 간내 담관 확장의 소견만이 있어서 담관폐쇄의 진단을 할 수 없었다.

간담도 신티그라피에서 간 실질의 분절형 배설지연의 소견이 있었으나 그 원인을 알 수 없었던 4예는 다음과 같았다.

1) Vater씨 종양으로 진단되어 수술을 받은 1예는

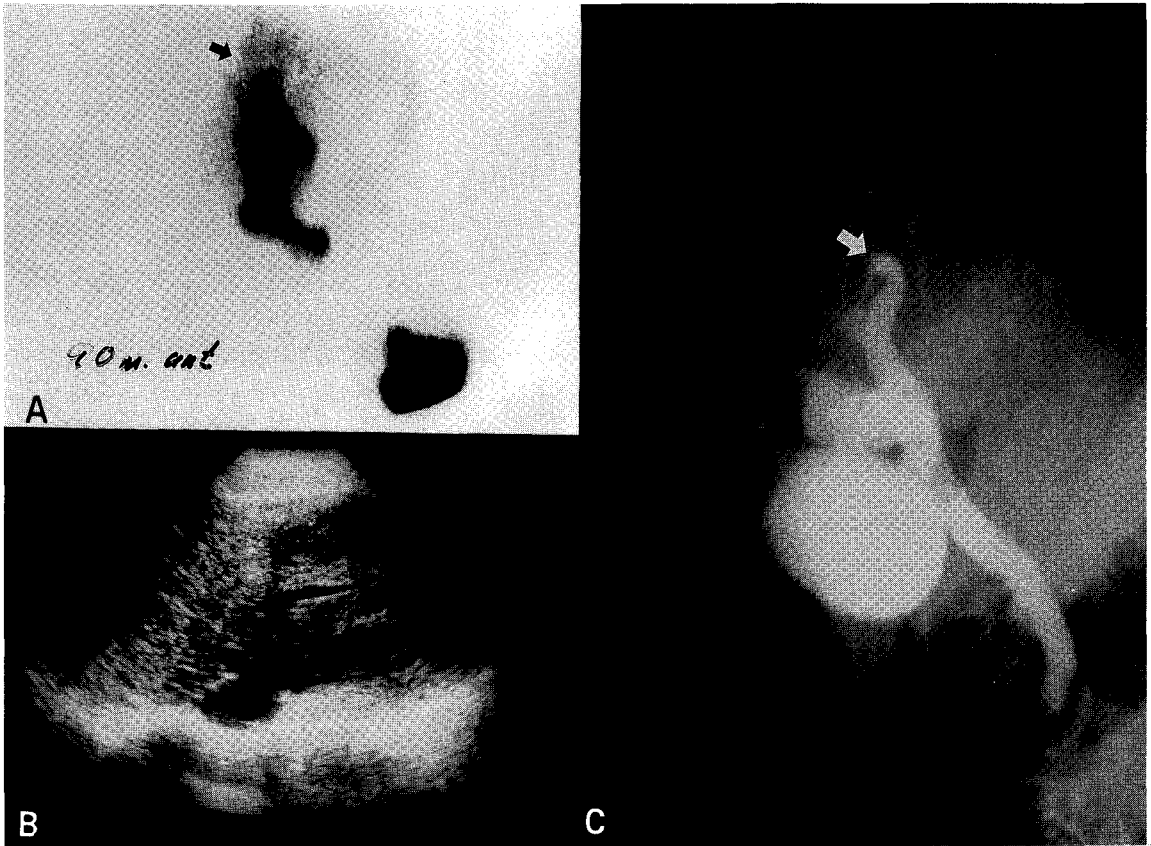


Fig. 2. Segmental parenchymal excretion delay due to hepatocellular carcinoma. Tc-99m DISIDA scan (Fig. 2A) in a patient with recurrent abdominal pain showed the segmental parenchymal excretion delay on the medial segment of left lobe. Ultrasonography (Fig. 2B) was normal. ERC (Fig. 2C) showed suspicious intrahepatic duct obstruction. After 18 months, liver US and CT revealed the solid mass on the medial segment of left lobe. The pathologic diagnosis was the hepatocellular carcinoma which infiltrates the bile duct.

간담도 신티그라피에서 S6 분절의 간 실질에 배설지연이 있었으나, CT상 간 우엽의 간내 담도에 경도의 단순한 확장만을 보였고 일치하는 해부학적 병변은 없었다. 알칼라인 포스파타제(alkaline phosphatase, ALP)가 830 IU/L로 증가되어 있었다. 1년 후 ALP는 134 IU/L로 정상화되었으며, CT도 이상 소견이 없었다.

2) 만성 담도염 1예는 간담도 신티그라피에서 S7 분절의 간실질 배설지연이 있었으나, CT와 US에서 담낭내 찌꺼기(sludge) 외에 특이 병변이 없었고, ERC에서 좌, 우엽의 간내담관은 말초부위까지 잘 조영되지는 않았으나 정상으로 보였고, ALP도 166

IU/L로 정상이었다. B형 간염으로 치료 받았으며, 6년 후 시행한 US에서 이상 소견이 없었다.

3) 간의 담도암 제거술 후 좌엽에 담도 폐쇄를 보였던 1예는 CT에서 간 좌엽의 담도에 단순한 확장만을 보였고 ALP가 1188 IU/L로 증가되어 있었다. 4년 후에 시행한 CT는 변화가 없었으며, ALP는 595 IU/L로 계속 증가되어 있었다.

4) 간 농양으로 좌엽 절제술 후 우엽의 후하방에 담도폐쇄를 보였던 1예는 CT와 US에서 총담관 확장과 우엽의 담도 내 기포(pneumobilia)를 보였고, ALP는 219 IU/L로 정상이었다. 경과 관찰이 되지 않아 그 원인을 추적 관찰 할 수 없었다.

간담도 신티그라피를 시행할 당시의 간 기능 검사의 소견은 ALP가 46예 중 32예(70%)에서 증가되어 있어 분절형 간내 담관폐쇄를 가장 잘 반영하였고, 혈청 AST (aspartate aminotransferase)/ALT (alanine aminotransferase)는 46예 중 19예(41%)에서 증가되어 있었다. 빌리루빈(bilirubin)은 46예 중 5예(11%)에서 정도의 증가만을 보였다. 간 기능 검사를 시행한 46예 중 15예(33%)에서는 ALP만 증가되어 있었다.

고 찰

분절형 간내 담관폐쇄는 폐쇄의 정도와 기간에 따라 간담도 신티그라피에서 다음의 소견들을 보이는 것으로 기술되고 있다: 1) 폐쇄부위와 비폐쇄부위의 섭취는 차이가 없으나 지연영상에서 폐쇄부위의 담관에 배설지연을 보이는 경우^{4,7,8}, 2) 폐쇄부위와 비폐쇄부위의 섭취는 차이가 없거나 폐쇄부위의 섭취가 약간 감소되고, 지연영상에서 폐쇄부위가 분절형으로 간 실질의 배설지연을 보이는 경우⁶, 3) 폐쇄부위가 비폐쇄부위보다 섭취가 감소되고 지연영상에서도 계속 섭취가 되지 않는 경우^{1,4}이다. 1)의 경우는 불완전폐쇄, 2), 3)의 경우는 완전폐쇄에 의한 것으로 생각되고 있다^{3-5,7,9}. 본 연구에서는 2)의 경우 즉 간 실질의 섭취가 있으면서 지연 영상에서 간 실질의 배설지연을 보이는 예를 대상으로 하였다. 그 이유는 완전폐쇄의 소견으로 알려져 있음에도 이러한 소견의 임상적 의의가 증례보고에서만 보고되었을 뿐, 임상연구의 보고가 없으며, 3)의 경우는 2)의 경우가 진행된 것으로서^{3,9} 비관혈적 선별 검사로서의 의의가 적을 것으로 생각되었기 때문이었다.

대상 환자 48예 중 31예는 ERC나 PTC로, 13예는 임상경과와 방사선학적 검사를 종합하여 간내 담관폐쇄가 증명되었다. 간내 담관폐쇄가 증명되지 않은 4예는 추적관찰이 되지 않은 1예, 지속적인 ALP의 증가를 보인 1예, 일시적인 ALP의 증가가 있었던 1예와 ERC에서 정상으로 판독하였으나 우엽의 말초부위까지 조영이 되지 않았던 1예가 있었다. 이 4예는 간내 담도폐쇄가 의심스러움에도, 증명되지

않아 진양성 검사(true positive study)에서 제외하고 양성예측도를 계산하였고, 92%의 높은 양성예측도를 보였다.

본 연구에서 매우 높은 양성예측도를 가지는 것은 아마도 본 연구의 대상이 간내 담관의 완전 폐쇄의 소견을 대상으로 하였고, 분절형 배설지연은 간 전체의 배설지연을 일으키는 간 실질의 질환이 배제되므로 위양성의 가능성이 적고, 주변의 정상 부위가 있어서 비정상 부위와 대조가 잘 되며, 황달이 없으므로 방사성의약품의 섭취가 잘 안되어 감별이 어려운 경우가 있을 수 없는 등의 이유 때문으로 생각된다.

일반적으로 담관폐쇄의 진단에는 US, CT가 중요한 역할을 하지만, 몇가지 제한점이 있다. 담관내 혹은 장내 기포, 수술 클립, 간내 석회화가 있는 경우 결석으로 오인할 수가 있고¹⁰, 결석의 크기가 작거나 콜레스테롤 결석의 경우 놓칠 수가 있고^{11,12}, 간 좌엽에 위축이 있으면 결석이 장내 공기로 오인될 수 있으며¹³, 담관폐쇄가 항상 담관 확장을 유발하지는 않는 문제점이 있다^{14,15}. 본 연구에서는 CT의 13% (5/38), US의 28% (5/18)에서 담관 확장을 포함한 간내 담도폐쇄의 소견이 없었으며, CT의 18% (7/38), US의 17% (3/18)에서 담관 확장의 소견만 보였고, 담도폐쇄의 진단적 소견은 없었다. 위에서 열거한 이유 이외에도 Laplace의 법칙에 따라 간내 담관이 작기 때문에 담관의 확장이 늦게 나타나서 CT, US에서 담관 확장의 소견이 없을 수도 있겠으나, 본 연구가 후향적 연구로서 CT, US에서 진단적인 소견이 없을 때 간담도 신티그라피가 의뢰되었을 가능성이 있어서, CT 또는 US와 비교하여 진단적 가치에 대한 결론은 내릴 수 없었다.

분절형 간내 담관폐쇄의 진단에는 혈청학적 방법은 큰 도움이 되지 않는다. 혈청 AST/ALT는 대부분 정상이고, 빌리루빈은 정상이거나 경미하게 증가한다. ALP가 가장 도움이 되나, 분절형 담관폐쇄가 계속 진행되어 간 실질이 위축되거나 점진적인 폐쇄일 경우에는 정상일 수 있다¹⁶⁻¹⁸. 본 연구에서도 ALP는 70%에서만 증가되어 있었다.

담도 폐쇄의 진단에 일반적으로 ERC나 PTC가 분명한 해부학적 위치를 제공하고 수술 전에 시행되

어야 할 필수적 검사이나 간담도 폐쇄의 진단에 제한점을 가지고 있다. 이는 비교적 침습적 방법이고 해당 담관이 조영되지 않아 진단이 되지 않을 수 있다¹⁹⁻²³). 본 연구에서 간암이 원인이었던 1예(Fig. 2)는 상복부 통증으로 시행한 간담도 신티그라피에서 S2에 분절형 담도폐쇄 소견을 보였으나, 같은 시기에 시행한 US는 정상이었고, ERC에서는 같은 부위에 담도폐쇄가 의심되었으나 경과관찰을 하였다. 그러나 동일한 증세가 반복되어 약 1년 후 시행한 US와 CT에서 병변이 확인되었고, 수술을 시행하여 조직학적 검사상 간내 담도로 침습하는 형태의 원발성 간암임이 확인되었다.

이 연구의 제한점은 불완전 간내 담관폐쇄의 소견을 포함하지 않았으며, 후향적인 연구라는 점에 있다. 즉 간내 담관폐쇄가 불완전 폐쇄에 대한 간담도 신티그라피의 유용성이 증명되지 않아, 간내 담관폐쇄의 진단에 유용한 검사라는 결론은 내릴 수 없다. 또한 CT나 US에서 정상이거나 담관의 확장이 보였던 경우가 많은 것도 CT나 US에서 결론을 내리지 못한 경우 간담도 신티그라피를 의뢰하는 검사 의뢰의 치우침이 있을 것이기 때문에, CT나 US와 비교하여 진단적인 가치의 비교에 대한 어떠한 결론도 내릴 수 없다. 다만 CT나 US에서 진단적인 소견을 얻을 수 없는 경우, 간담도 신티그라피가 유용할 수 있을 것이라는 시사는 얻을 수 있겠다.

요 약

목적: Tc-99m DISIDA 신티그라피에서 간 실질에 분절형으로 배설지연을 보이는 소견은 분절형 간내 담관폐쇄의 소견으로 보고되고 있으나, 이러한 소견의 분절형 간내 담관폐쇄에서의 진단적 가치는 알려져 있지 않다. 본 연구에서는 간 실질 분절형 배설지연 소견의 분절형 간내 담관폐쇄 진단에서의 양성예측도와, 방사선학적 검사와 비교한 진단적 가치를 알고자 하였다. **대상 및 방법:** Tc-99m DISIDA 신티그라피에서 간 실질에 분절형 배설지연 소견을 보인 43명의 환자(48개 영상)를 대상으로 하여 그 원인을 분석하고, 1개월 이내에 시행된 CT와 US와 비교하였다. **결과:** 31예는 ERC나 PTC에 의해, 13예

는 임상적 경과 관찰에 의해 분절형 담도 폐쇄가 확인되었고, 4예는 원인이 규명되지 않았다. 분절형 담관폐쇄에 대한 Tc-99m DISIDA 간담도 신티그라피의 양성예측도는 92% (44/48)이었다. US의 28% (5/18), CT의 13% (5/38)는 정상 소견이고, US의 17% (3/18), CT의 18% (7/38)에서는 담관 확장 소견만이 있었고, 원인이 되는 병변을 알 수 없었다. **결론:** Tc-99m DISIDA 신티그라피에서 간 실질에 분절형 배설지연을 보이는 소견은 분절형 간내 담관폐쇄 진단에 높은 양성 예측도를 가진다. Tc-99m DISIDA 신티그라피는 특히 US나 CT가 정상인 경우에 분절형 담관폐쇄 진단에 선별검사로써 이용되어질 수 있을 것으로 생각된다. Tc-99m DISIDA 신티그라피의 분절형 담도관쇄 진단에서의 진단적 가치에 대한 전향적인 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

- 1) Zeman RK, Gold JA, Gluck L, Caride VJ, Burrell M, Hoffer PB. Tc-99m HIDA scintigraphy in segmental biliary obstruction. *J Nucl Med* 1981; 22:456-8.
- 2) Aburano T, Taniguchi M, Hisada K, Miyazaki Y, Kakuma K, Fujioka M. Discordant hepatic uptake of Tc-99m HIDA and Tc-99m colloid in a patient with segmental biliary obstruction. *Clin Nucl Med* 1988;13:599-601.
- 3) Gupta S, Owshalimpur D, Cohen G, Margules R, Herrera N. Scintigraphic detection of segmental bile-duct obstruction. *J Nucl Med* 1982;23:890-1.
- 4) Aburano T, Kuwajima A, Ishida H, Tonami N, Hisada K, Matsudaira M. Hepatobiliary scintigraphy in segmental biliary obstruction. *Kaku Igaku* 1984;21:311-7.
- 5) Ament AE, Bick RJ, Miraldi FD, Haaga JR, Wiedenmann SD. Sclerosing cholangitis: chole-scintigraphy with Tc-99m-labeled DISIDA. *Radiology* 1984;151:197-201.
- 6) Jackson DE, Floyd JL. Hemobilia. An unusual cause of segmental bile duct obstruction. *Clin Nucl Med* 1986;11:77-8.
- 7) Yeh S-H, Liu O-K, Huang M-J. Sequential scintiphotography with Tc-99m Pyridoxylidene-glutamate in the detection of intrahepatic lithiasis: Concise Communication. *J Nucl Med* 1980;21:

- 17-21.
- 8) Wang C-S, Chen P-H, Siau C-P. Diagnosis of intrahepatic stone by Tc-99m Pyridoxylidene Glutamate cholescintigram. *J Formosan Med Assoc* 1978;77:525-32.
 - 9) Klingensmith WC III, Whitney WP, Spitzer VM. Effect of complete biliary-tract obstruction on serial hepatobiliary imaging in an experimental model. *J Nucl Med* 1981;22:866-8.
 - 10) Zeman RK, Lee C, Stahl RS. Ultrasonography and hepatobiliary scintigraphy in the assessment of biliary-enteric anastomoses. *Radiology* 1982; 145:109-15.
 - 11) White LM, Wilson SR. Hepatic arterial calcification: A potential pitfall in the sonographic diagnosis of intrahepatic biliary calculi. *J Ultrasound Med* 1994;13:141-4.
 - 12) Menu Y, Lorphelin JM, Scherrer A, Grenier P, Nahum H. Sonographic and computed tomographic evaluation of intrahepatic calculi. *AJR* 1985;145:579-83.
 - 13) Federle MP, Cello JP, Laing FC, Jeffrey RB Jr. Recurrent pyogenic cholangitis in Asian immigrants. Use of ultrasonography, computed tomography, and cholangiography. *Radiology* 1982; 143:151-6.
 - 14) Zeman RK, Lee C, Jaffe MH, Burrell MI. Hepatobiliary scintigraphy and sonography in early biliary obstruction. *Radiology* 1984;153: 793-8.
 - 15) Klingensmith WC, Johnson ML, Kuni CC, Dunne MG, Fritzberg AR. Complementary role of Tc-99m-Diethyl-IDA and ultrasound in large and small duct biliary tract obstruction. *Radiology* 1981;138:177-84.
 - 16) Center SA, Slater MR, Manwarren T, Prymak K. Diagnostic efficacy of serum alkaline phosphatase and gamma-glutamyltransferase in dogs with histologically confirmed hepatobiliary disease:270 cases (1980-1990). *J Am Vete Med Assoc* 1992; 201:1258-64.
 - 17) Hadjis NS, Blenkham H, Hatzis G, Adam A, Beacham J, Blumgart LH. Patterns of serum alkaline phosphatase activity in unilateral hepatic duct obstruction: a clinical and experimental study. *Surgery* 1990;107:193-200.
 - 18) Stein TA, Burns GP, Wine L. Diagnostic value of liver function tests in bile duct obstruction. *J Surg Res* 1989;46:226-9.
 - 19) Gibney RG, Cooperberg PL, Scudamore CH, Nagy AG. Segmental biliary obstruction: False-negative diagnosis with direct cholangiography without US guidance. *Radiology* 1987;164:27-30.
 - 20) Changchien CS, Chen JJ, Tai DI, Chiou SS, Kuo CH. Sonographic detection of stones in poorly opacified left intrahepatic ducts. *J Clin Ultrasound* 1992;20:121-5.
 - 21) Ralls PW, Colletti PM, Quinn MF, Lapin SA, Morris VL, Halls JM. Sonography in recurrent oriental pyogenic cholangitis. *AJR* 1981;136:1010-2.
 - 22) Huang MJ, Liaw YF, Wu CS. Comparison of intravenous radionuclide cholescintigraphy and endoscopic retrograde cholangiography in the diagnosis of intrahepatic gall-stones. *Br J Radiol* 1981;54:302-6.
 - 23) Ohto M, Kimura K, Tsuchiya Y. Diagnosis of hepatolithiasis. *Prog Clin Biol Res* 1984;152:129-48.