大韓放射線醫學會誌第21卷第5號 pp. 766~771, 1985
Journal of Korean Radiological Society, Vol.21, No.5, 1985

간신티스캔시 비간장섭취율의 의의*

전북의대 부속병원 방사선과학교실

김치혁 · 김병찬 · 임수일 · 손병희 · 김종수 · 최기철

— Abstract —

The Significance of the Spleen-Liver Ratio in Liver Scanning*

**Chi Hyuck Kim, M.D., Byoung Chan Kim, M.D. Soo Il Lim, M.D.,
Myung Hee Sohn, M.D., Jong Soo Kim, M.D., Ki Chul Choi, M.D.**

Department of Radiology, College of Medicine, Chonbuk National University

Increased splenic uptake of radiocolloid is a helpful sign in the scintigraphic diagnosis of diffuse hepatocellular diseases, but any attempt has been made to quantify this physiologic phenomenon.

The purpose of the study is to evaluate a simple computer quantitation of S/L ratio and to determine normal range and S/L ratios for various hepatic diseases. Authors analized S/L ratios of 194 cases of liver scintigraphy from July 1984 to May 1985.

The results are as follows;

1. The age distribution of normal and various hepatic diseases was most frequent in 30 to 40 decade.
2. The classification of studied groups were normal subjects (80 cases), hepatitis (30 cases), liver cirrhosis (59 cases), hepatoma (8 cases), metastasis (10 cases), and miscellaneous diseases (7 cases).
3. The simple computer quantitation method exhibits small interobserver variation. ($r=0.92$, $p<0.001$)
4. The mean S/L ratio in normal group was determined 0.34 (S.D=0.12) with a its range from 0.10 to 0.58 (0.34±2 S.D).
   The mean S/L ratios in various hepatic diseases were as follows; 0.52 (S.D=0.18) in hepatitis, 1.10 (S.D=0.43) in cirrhosis, 0.77 (S.D=0.38) in hepatoma, 0.47 (S.D=0.21) in metastasis, and 0.43(S.D=0.17) in miscellaneous diseases.
5. The elevated S/L ratios rather than normal values were found in hepatitis (30%), cirrhosis (51%), hepatoma (63%), and metastasis (20%).
6. The sensitivity of single scintigraphic diagnosis of liver cirrhosis was 63%, but the sensitivity was improved to 90% when combined with S/L ratio.
7. The simple computer quantitation of the S/L ratio is a valid and useful method in the interpretation of liver scintigraphy and also may increase the sensitivity in the diagnosis of liver cirrhosis and hepatoma combined with cirrhosis.

* 본 연구 논문은 재단법인 전북대학교 학술연구 재단의 연구 조성비에 의하여 연구 되었음.
이 논문은 1985년 8월 31일에 접수하여 1985년 9월 12일에 채택되었음.

Ⅰ. 서 론

간신티스캔은 각종 간질환이 의심될 때 광범위하게 이용되는 검사로서, 그 영상은 망상내피세포의 생리학적 상태와 분포, 그리고 혈류량에 영향을 받으며 간질환의 종류와 정도에 따라 간과 비장의 동위원소 섭취율이 달라지는데 그 뚜렷한 차이는 육안적으로 구별하기 힘들다.

Millete등[1]과 Fernandez 등[2]은 간경변증 환자에서 Au-198 Colloid의 간외 분포를 육안적으로 측정하여 간기능과 문맥고혈압의 지표로 제시하였고, Geslien 등[3]은 비간장섭취율을 육안적으로 측정한 결과와 여러 스캔 소견을 비교하여 미만성 간실질 질환을 진단하는데 83%의 감수성을 보고하였고 1979년 Wasnich등[4]은 ^{99m}TC-Sulfur Colloid 를 이용한 간신티스캔에 컴퓨터를 이용하여 비간장섭취율을 측정하여 93%의 감수성을 보고하였다.

이에 저자들은 1984년 7월부터 1985년 5월까지 실시한 간신티스캔 1,020예 중 진단이 확실한 194예를 대상으로 컴퓨터를 이용하여 비간장섭취율을 정량 분석하여 정상범위를 정하고 각종 간질환의 비간장섭취율을 비교 분석한 결과를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 재 료

1984년 7월부터 1985년 5월까지 10개월 동안 전북의대부속병원 방사선과에서 간신티스캔을 시행한 총 1020예 중 임상소견, 혈액화학적 검사, 그리고 조직검사 소견으로 확진된 정상 80예, 간염 30예, 간경변증 59예, 간세포암 8예, 전이암 10예, 기타질환 7예 등 총194예를 대상으로 하였다.

2. 방 법

^{99m}TC-phytate 5mCi를 정맥주사하고 약 15~20분 후 스캔을 시작하였다. 감마카메라에서 ^{99m}TC의 에너지 140KeV에 맞추고 ±20%의 window로 한 후 한 화면의 계수(count)를 60,000으로 정해놓고 전면상을 스캔하였다. 이때 걸린 시간을 기록하고 후면상, 우측면상, 그리고 우측사면상을 전면상에서 소요된 시간 동안 스캔하였으며 이때 저에너지용 Parallel hole collimator를 사용하였다.

컴퓨터를 이용하여 후면상에서 light pen으로 비장과 간우엽에 관심영역(Region of Interest)을 그려서 관심영역내의 총계수를 pixel 수로 나누어 pixel당 평균 계수율을 계산하였다. 평균비장계수를 평균간장계수로 나누어 비간장섭취율을 결정하였다(Fig. 1).

대상군은 임상적, 혈액화학적, 조직학적 검사 및 각종 방사선학적 검사를 분석하여 분류하였고 간신티스캔에서는 간비대, 비장비대, 간의 비균질성 분포 여부, 골수강 섭취 및 공간점유병변의 유무를 보아 판독하였다.

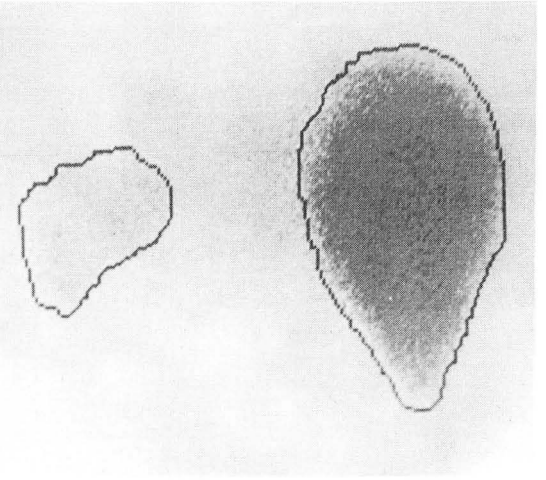

Fig. 1. Typical location of a ROI over spleen and liver in posterior view.

Ⅲ. 결 과

정상군과 각종 간질환별 연령분포는 Table 1과 같으며 40대와 50대가 가장 많았다.

간신티스캔에서 비간장섭취율의 측정에 있어 관찰자에 따른 변화를 보기위해 65명을 대상으로 의사와 기사가 독자적으로 비장과 간우엽에 관심영역을 그리고 비간장섭취율을 측정한 결과 상관계수는 0.92로 관찰자간의 차이는 적었다.($p<0.001$) (Fig. 2).

80예의 정상군에서 비간장섭취율 분포는 Fig. 3과 같으며 평균비간장섭취율은 0.34(S.D.=0.12)이고 그 범위는 0.1~0.58(0.34 ± 2S.D.)이었다.

30예의 간염군에서는 평균비간장섭취율이 0.52(S.D.=0.18), 59예의 간경변증군에서는 1.10(S.D.=0.43), 8예의 간세포암군에서는 0.77(S.D.=0.38), 10예의 전이암군에서는 0.47(S.D.=0.21)로 간경변증군에서

Table 1. Age Distribution of Normal and Various Hepatic Disease Patients

Age	Normal	Hepatitis	Cirrhosis	Hepatoma	Metastasis	Miscellanous	Total
20 — 29	2	6				1	9
30 — 39	14	4	2	1	1	1	23
40 — 49	23	16	12	1	1	2	55
50 — 59	30	4	31	5	5	2	77
60 — 69	11		14	1	3	1	30
Total	80	30	59	8	10	7	194

정상보다 매우 높았으며 간세포암에서도 비교적 높게 나타났다(Fig. 4).

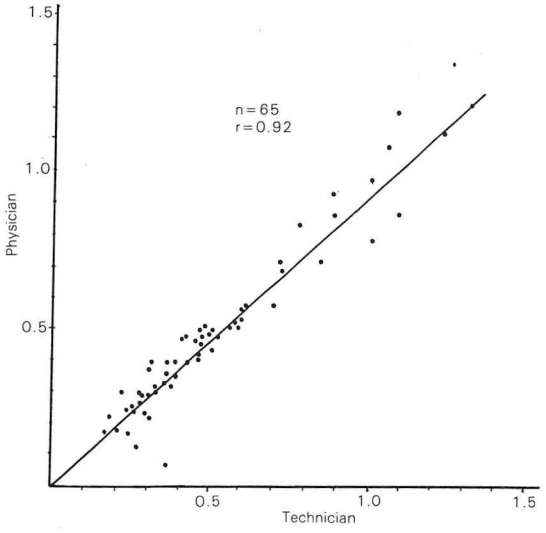

Fig. 2. Interobserver variation: A physician and a technician independently determined a ROI over both spleen and liver.

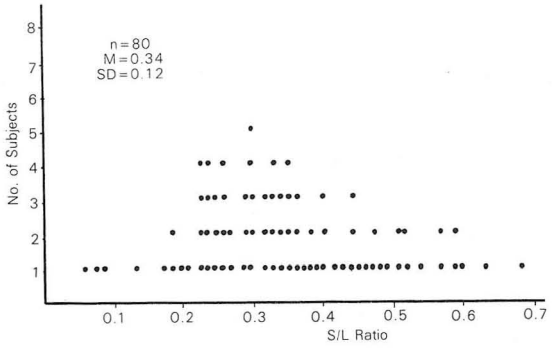

Fig. 3. Distribution of S/L ratios in clinically normal group of 80 subjects.

기타 질환으로는 폐쇄성황달 2예, 만성 골수성백혈병 2예, 간디스토마 1예, 간농양 1예, 그리고 담도암 1예 등 총 7예로서 평균비간장섭취율은 0.43 (S.D. =0.17)으로 정상군과 유사하게 나타났다.

각종 간질환에서 정상보다 높은 비간장섭취율을 보인 경우는 간염에서 30% (9/30), 간경변증에서 51%(30/59), 간세포암에서 63% (5/8), 전이암에서 20%(2/10)로서 간염과 전이암에서는 낮았으나 간경변증과 간세포암에서는 비교적 높았다.

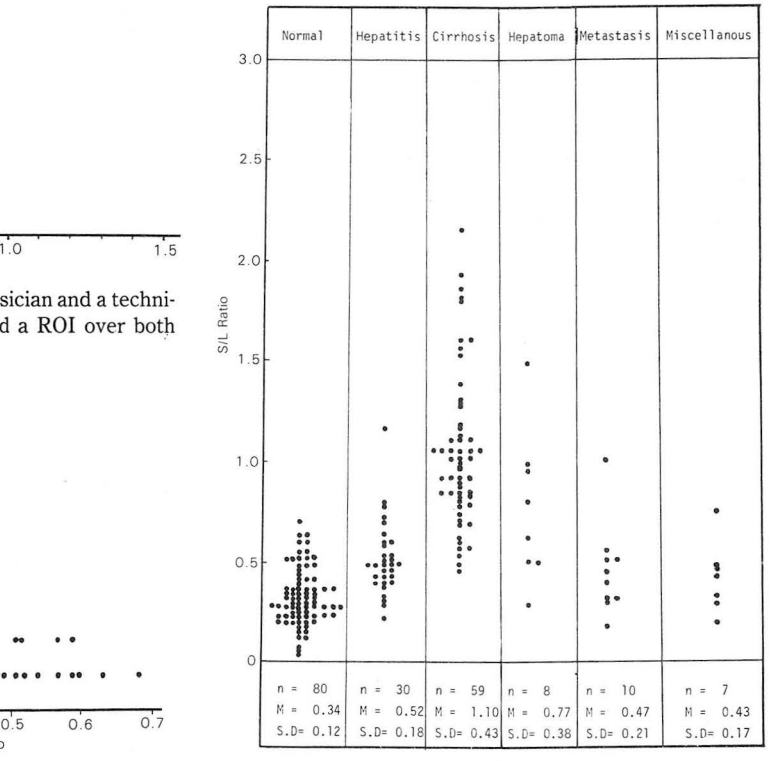

Fig. 4. Distribution, mean and standard devition S/L ratios of normal and various hepatic disease patients.

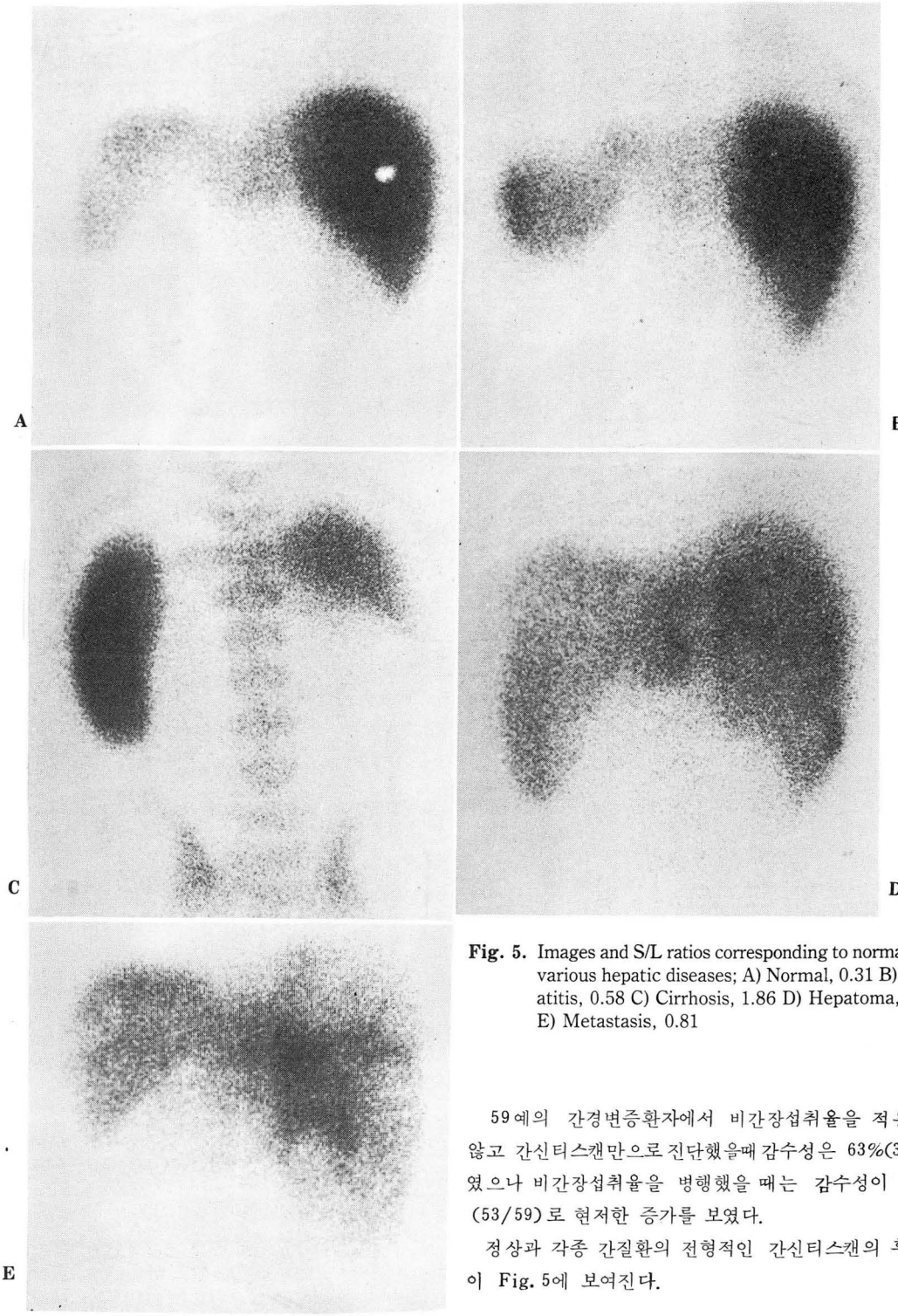

Fig. 5. Images and S/L ratios corresponding to normal and various hepatic diseases; A) Normal, 0.31 B) Hepatitis, 0.58 C) Cirrhosis, 1.86 D) Hepatoma, 0.58 E) Metastasis, 0.81

59예의 간경변증환자에서 비간장섭취율을 적용하지 않고 간신티스캔만으로 진단했을때 감수성은 63%(37/59)였으나 비간장섭취율을 병행했을 때는 감수성이 90 %(53/59)로 현저한 증가를 보였다.

정상과 각종 간질환의 전형적인 간신티스캔의 후면상이 Fig. 5에 보여진다.

Ⅳ. 고 찰

간신티스캔은 검사방법이 간단하고 경제적이어서 각종 간질환이 의심될 때 광범위하게 사용되지만 특이성이 낮은 검사방법으로 알려져 왔으나 최근에는 컴퓨터와 함께 핵의학 장비의 발달로 진단적 감수성이 높아지고 있다.

간의 실질조직은 85%의 간세포와 15%의 쿠퍼(Kupffer)세포로 구성되며 쿠퍼세포는 동양구조(Sinusoid)의 벽에 싸여있고 이 세포들은 망상내피계(reticuloendothelial system)의 90%를 차지한다. 망상내피계의 85%는 간에, 10%가 비장에, 그리고 나머지 5%가 골수강과 임파절에 분포되어 있다. 쿠퍼세포의 기능은 혈중의 미립자물을 식작용(phagocytosis)하여 제거하는 일인데 입자의 제거율은 입자의 수와 크기에 따라 좌우되며 정상인에서 혈액이 간을 1회 관류하는 동안 94%가 제거된다.[5,6,7].

간신티스캔에서 컴퓨터를 이용한 비간장섭취율의 측정에 있어서 관찰자간의 변화는 상관계수가 0.92로 그 차이는 매우 적었다($p < 0.001$).

Wasnich등[4]은 ^{99m}TC-sulfur Colloid를 사용한 간신티스캔에서 정상인의 평균비간장섭취율을 측정한 결과 0.33~1.23(0.77 ± 2 S.D.)으로 보고하였으나 저자들은 ^{99m}TC-phytate를 사용하여 80예의 정상군에서 그 범위가 0.1~0.58(0.34 ± 2 S.D.)이었다. 이러한 비간장섭취율의 차이는 사용되는 방사성 의약품에 따라 다양한 결과가 나올 수 있기 때문에 각 실험실에서 정상 범위를 정할 필요가 있다고 사료된다[4,8].

Geslien 등[3]은 간염환자 18예 중 4예(22%), Waxman등[9]은 41예 중 8예(20%)에서 방사성 교질의 재분포가 보였다고 보고하였고, Eddleston등[10]은 간염환자 11예 중 2예(19%), Wasnich등[4]은 7예 중 3예(43%)에서 비정상적인 비간장섭취율의 증가를 보고하였는데 저자들의 경우는 30예의 간염환자 중 9예(30%)에서 정상군 보다 비간장섭취율이 높았으며 그 평균치는 0.52(S.D. = 0.18)이었다.

간염의 스캔 소견은 비특이적이며 진행 경과에 따라 다르다. 급성 간염의 경우 간종대와 경도의 첨포성 섭취가 나타나며 만성으로 진행이 되면 간 혈류량이 감소되고 쿠퍼세포의 기능이 저하되어 교질섭취량이 감소한 결과 잉여교질은 비장과 골수강내의 망상내피계에 의해 처리되어 비간장섭취율이 증가하게 된다.

Wasnich등[4]은 간경변증 환자에서 비간장섭취율의 범위는 0.91~5.0, 비정상적인 비간장섭취율의 증가는 67%로 보고하였고, Geslien 등[3]은 69%, Eddleston등[10]은 60%를 보고하였으며, 저자들의 경우 51%(30/59)에서 정상보다 높은 비간장섭취율을 보였고 그 평균치는 1.10(S.D. = 0.43)이었다.

이와같이 간경변증 환자에서 비간장섭취율이 증가하는 기전은 간내의 쿠퍼세포 수 및 기능의 감소와 동양구조를 우회하는 간내문합(intrahepatic shunt) 형성으로 비장과 골수의 망상내피계 기능이 항진되기 때문이다[1,2,3,7,6,9,10].

Wasnich등[4]은 미만성 간질환 진단에서 간스캔 소견만으로 진단한 경우보다 비간장섭취율을 적용하는 경우에 감수성이 63%에서 93%로 증가한다고 보고하였는데 저자들의 경우도 비간장섭취율을 적용한 결과 63%(37/59)에서 90%(53/59)로 감수성의 증가를 보여 스캔 판독시 간경변증 환자의 진단에 비간장섭취율의 적용은 매우 의의가 있다고 사료된다.

간세포암군에서 평균비간장섭취율은 0.77(S.D. = 0.38)이었으며 63%(5/8)에서 정상군 보다 높은 비간장섭취율을 보였다. 이와같이 간세포암에서 비교적 높은 비간장섭취율을 보이는 것은 간세포암이 간경변증 환자에서 발생빈도가 높고 간세포암의 약 75% 이상에서 간경변증을 동반하고 있기 때문으로 사료된다[6,7].

전이암군에서는 평균비간장섭취율이 0.47(S.D. = 0.21)로 정상군과 유사하게 나타났으며 정상보다 높은 비간장섭취율도 20%로 낮았다. 이것은 대부분의 환자에서 간경변증과 전이암과는 관계가 없기 때문인 것으로 생각된다. 그러나 전이암이 정상 간조직을 치환시켜 간장섭취를 방해하여 상대적으로 비장섭취율이 증가한다는 보고도 있다[11,12,13].

Ⅴ. 결 론

1984년 7월부터 1985년 5월까지 10개월 동안 전북의대부속병원 방사선과에서 간신티스캔을 시행한 총 1020예 중 확진된 194예를 대상으로 비간장섭취율을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상군과 각종 간질환의 연령분포는 40대와 50대가 가장 많았다.

2. 대상은 총 194예로 정상 80예, 간염 30예, 간경변증 59예, 간세포암 8예, 전이암 10예 그리고 기타

질환 7예이었다.

3. 비간장섭취율의 측정에 있어 관찰자간의 변화는 상관계수 0.92로 유의한 차이가 없었다($p<0.001$).

4. 정상군에서 평균비간장섭취율은 0.34(S.D.=0.12), 그 범위는 0.1~0.58(0.34 ± 2 S.D.)이었다. 각종 간질환에서 평균비간장섭취율은 간염군에서 0.52(S.D.=0.18), 간경변증군에서 1.10(S.D.=0.43), 간세포암군에서 0.47(S.D.=0.38), 전이암군에서 0.47(S.D.=0.21), 그리고 기타질환에서는 0.43(S.D. = 0.17) 이었다.

5. 각종 간질환에서 정상보다 높은 비간장섭취율을 보인 경우는 간염군에서 30%(9/30), 간경변증군에서 51%(30/59), 간세포암군에서 63%(5/8), 전이암에서 20%(2/10)이었다.

6. 간신티스캔에서 간경변증 환자 진단에 간스캔 소견만으로는 63%의 감수성이 비간장섭취율을 병용했을 때 90%로 현저한 증가를 보였다.

7. 간신티스캔시 컴퓨터를 이용한 비간장섭취율의 정량분석은 신티스캔을 판독하는데 광범위하고 유용하게 이용할 수 있는 방법으로 특히 간경변증과 이를 동반한 간세포암의 신티스캔상 진단에 감수성을 높일 수 있다고 사료된다.

REFERENCES

1. Millete B, chartrand R, Lavoie P, et al : *The extrahepatic uptake of radioactive colloidal gold in cirrhotic patients as an index of liver function and portal hypertension. Am J Dig 18:719-728, 1973.*
2. Fernandez JP, O Rourke RA, Cooper JN : *The extrahepatic uptake of 198-AU as an index of portal hypertension. Dig Dis 15:883-893, 1970.*
3. Geslien GE, pinsky SM, poth RK, et al : *The sensitivity and specificity of TC-99m-sulfur colloid liver imaging in diffuse hepatocellular diseasee. Radiology 118:115-119, 1976.*
4. Wasnich R, Glober G, Hagashi T et al : *Simple computer quantitation of spleen-to-liver ratios in the diagnosis of hepatocellular disease. JNM 20:149-154, 1979.*
5. Bekerman C, Gottschal KA : *Diagnostic significance of the relative uptake of liver compard with spleen in TC-99m sulfur colloid scintiphotography. JNM 12:237-240, 1971.*
6. Walker JM, Margouleff D : *A clinical manual of nuclear medicine 91-113, Appleton-Century-Crofts, Norwalk, 1984.*
7. Harbert J, Antonio Fernando Gonealves Da Rocha : *Textbook of Nuclear Medicine, Vol. II. Lea & Febiger, philadelphia, 1984.*
8. Dium DE, Beard JO : *Liver scintigraphic features associated with alcoholism. JNM 19:154-160, 1978.*
9. Wakman AD : *Scintigrophic evaluation of diffuse hepatic disease. Semina in nuclear medicine, Vol. 12, No. 1, 1982.*
10. Eddleston ALWF, Blendis LM, osborn SB : *Sigificance of increased splenic uptake on the liver scintiscanning. Gut, 10, 711-716, 1969*
11. Wilson GA, Keyes JW : *The significance of the liver spleen uptake ratio in liver scanning. JNM 15:593-597, 1974.*
12. Goldman AB, Brauensteine p. Song C : *Augmented splenic uptake of TC-99m-sulfur colloid in patients with malignant melanoma. Radiology 112:631-634, 1974.*
13. Klingensmith WC : *Resolution of increased splenic size and uptake of TC-99m-sulfur colloid following removal of a malignant melanoma. JNM 15:1203-1204, 1974.*