

^{99m}Tc -RBC 간신티스캔을 이용한 간내 공간점유병소의 감별진단

연세대학교 의과대학 방사선과학교실

이 도 연 · 유 형 식 · 이 종 태
김 기 황 · 박 창 윤

미국 Thomas Jefferson 의과대학 핵의학교실

박 찬 희

= Abstract =

^{99m}Tc -RBC Hepatic Scintiscan in focal Hepatic Lesions

Do Yun Lee, M.D., Hyung Sik Yoo, M.D., Jong Tae Lee, M.D.

Ki Whang Kim, M.D. and Chang Yun Park, M.D.

Department of Diagnostic Radiology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Chan H. Park, M.D.

Division of Nuclear Medicine, Thomas Jefferson University Hospital, Philadelphia, Pa., U.S.A.

39 patients with focal hepatic lesions were evaluated by ^{99m}Tc -RBC liver scan. The diagnosis of focal hepatic lesions were made by percutaneous needle biopsy, angiography, surgery, or clinical courses. These diagnoses included 24 cases of hemangioma, 7 hepatomas, 6 metastatic disease, 1 abscess, and 1 cyst.

19 hemangiomas showed focal hot activity on delayed static planar images. 3 small deep seated hemangiomas were diagnosed by SPECT that would have been missed by planar images alone. 2 large hemangiomas had no radioisotope uptake within the lesions on delayed images and at surgery cavernous hemangioma with thrombosis, calcification, and fibrosis were found. For hepatic hemangiomas in our series, the sensitivity was 91.7% and the specificity was 100%.

The remaining 15 patients including hepatomas, metastatic lesions, cyst and abscess showed cold defect on delayed blood pool images.

It is concluded that ^{99m}Tc -RBC liver scan should be the choice of primary diagnostic procedure for clinically suspected hepatic hemangioma since it's inexpensive, non-invasive, and readily available.

본 논문은 1987년도 연구강사 연구비 보조로 이루어 졌음.

서 론

간의 기능과 간내 공간점유병소의 발견을 위하여 sulfur colloid나 phytate를 이용한 간신틸스캔이 많이 이용되어 왔다. 그러나 근래에 와서 초음파, 전산화단층촬영, 자기공명영상 등의 진단기기의 발달로 그 이용도가 감소하는 추세이다. 그 이유는 간신틸스캔이 다른 진단방법에 비해 감응성은 높으나 특이성이 낮기 때문이다.^{1,2)}

간혈관종은 보통 증상이 없으며 치료가 필요하지 않기 때문에 간암, 간전이, 농양등의 간내 공간점유병소와의 감별이 치료방법과 여부를 결정함에 있어 매우 중요하다. 따라서 간내 공간점유병소의 감별을 위하여 비침습적인 여러가지 진단방법들이 이용되어 왔다. 그러나 이 검사 방법들은 특이성이 높지 못해 침습적인 혈관조영술이나 세침 생검등이 진단에 주로 이용되고 있는 실정이다. 근래에 와서 ^{99m}Tc-RBC 간신틸스캔이 간혈관종의 진단에 매우 유용한 것으로 보고되고 있다. ^{99m}Tc-RBC 간신틸스캔상 간혈관종은 혈류기에 혈류가 감소하고 지연촬영 영상상 정상 간조직보다 증가된 소견을 보인다고 보고되고 있다.³⁻⁷⁾

이에 저자들은 ^{99m}Tc-RBC를 이용하여 간혈관종과 그의 다른 간내 공간점유병소의 감별점을 관찰하여 보았다.

대상 및 방법

1. 대 상

1985년 7월부터 1987년 8월까지 연세대학교 의과대학 방사선과학교실과 Thomas Jefferson 의과대학 핵의학과에서 ^{99m}Tc-RBC 간신틸스캔을 시행한 39명의 환자를 대상으로 하였다. 환자의 연령분포는 33세에서 72세까지였으며 남자가 17예, 여자가 22예이었다. 가장 작은 간내 공간점유병소는 직경이 1.5 cm이었으며 가장 큰 간내 공간점유병소의 직경은 약 23 cm이었다.

2. 방 법

RBC Labeling은 주로 ^{99m}Tc-pertechnetate 20 mCi (740 MBq)로 In Vivo 방법을 사용하였으나, 간내 공간점유병소가 좌엽에 위치한 경우에는 위장에 free ^{99m}Tc-pertechnetate uptake를 줄이기 위해 In Vitro 혹은

modified In Vivo 방법을 사용하였다⁸⁾.

전 환자에서 동위원소를 정맥주사후 혈류기(blood flow), 혈집기(Immediate blood pool), 그리고 지연촬영(delayed blood pool)의 3단계 스캔을 시행하였다. 혈류기 영상을 얻을 때 detector의 가장 좋은 위치를 알기 위해 모든 환자에서 RBC 간신틸스캔 시행전에 phytate 혹은 sulfur colloid 간신틸스캔, 초음파검사 혹은 전산화단층촬영을 시행하여 간내 공간점유병소의 위치를 확인하였다.

첫단계로 혈류기에 매 3초당 스캔을 시행하여 30 frame의 영상을 얻었으며 혈류기 영상을 얻은 즉시 두번째 단계로 혈집기 영상을 얻었고 마지막 단계로 지연촬영 영상은 30분과 3~4시간후에 시행하였다. 혈집기와 지연촬영 영상은 Anterior, Right lateral, 그리고 posterior 영상을 촬영하였고 경우에 따라서는 RAO와 RPO 영상 촬영도 시행하였다. 마지막 지연촬영(3~4시간)이 끝난 후 SPECT 영상촬영도 전 환자에서 시행하였다. 정적 영상(static planar image)은 information density (1×1 cm : 1000 counts)를 이용하였으며 SPECT 영상은 64 projections(360°)을 시행하였고 각 projection당 20~25초간 집적하였다.

결 과

^{99m}Tc-RBC 간신틸스캔을 시행한 39명의 환자중 간혈관종이 24예, 간암이 7예, 간전이가 6예였으며 간종양 및 낭종이 각각 1예이었다. 이들 간내 공간점유병소가 있는 환자의 진단은 세침 생검, 혈관조영술, 외과적 수술

Table 1. Patterns of ^{99m}Tc RBC Liver Scan

Disease	Flow	Blood pool		No. of patients
		Early	Delayed	
Hemangioma	- (23) + (1)	Variable (+/-)	++ (22) - (2)	24
Hepatoma	+ (4) - (3)	-	-	7
Metastasis	-	-	-	6
Abscess	-	-	-	1
Cyst	-	-	-	1

- : Cold defect or equal to surrounding liver activity
+ : Rim of hyperemia or patch hyperemia.
++ : Focal increased activity

및 임상소견으로 하였다.

^{99m}Tc -RBC 간신티스캔의 병명별 소견은 Table 1과 같다. 24명의 간혈관종 환자중 23명은 혈류기 영상상 간내 냉소 혹은 정상 간조직과 분별이 안 되는 소견을 관찰할 수 있었다. 그러나 직경이 약 23cm의 간혈관종이 우엽에 있던 1예의 환자에서는 혈류기에 patchy hyperemia가 큰 냉소내에서 관찰되었다(Fig. 1). 22예의 간혈관종에서는 지연영상상 혈관종이 있는 부위에 방사능의 증가를 관찰할 수 있었으나 2예에서는 지연촬영에서도 냉소로 관찰되었다. 혈관종인데도 불구하고 지연촬영상 냉소로 보였던 2예는 외과적 수술로서 진단되었으며 크기는 직경이 약 10cm과 17cm이었고 병리학적 검사상 간혈관종내에 혈전(thrombosis), 석회화 그리고 섬유형성(fibrosis)이 있는 것이 관찰되었다. 지연촬영상 열소를 보인 22예의 혈관종 환자중 19예는 planar 영상

촬영에서 열소를 관찰할 수 있었으나, 1.7cm, 2cm, 그리고 2.1cm 크기의 작고 간내 깊숙이 위치한 3예의 혈관종은 planar 영상상 관찰되지 않았으나 SPECT 영상에서 열소가 관찰되었다(Table 2). 1예의 환자에서는 혈관종이 간의 우엽에 직경 5.1cm과 1.5cm 크기의 2개의 병소가 있었으며 이 환자에서는 5.1cm 크기의 혈관종은 물론 직경 1.5cm 크기의 혈관종까지도 지연 planar

Table 2. Results of ^{99m}Tc RBC Liver Scan of Hepatic Hemangioma

Planar (+)	19
Planar (-), Spect (+)	3
False negative : Planar (-)	2
Sensitivity	22/24 (91.7%)
Specificity	15/15 (100 %)

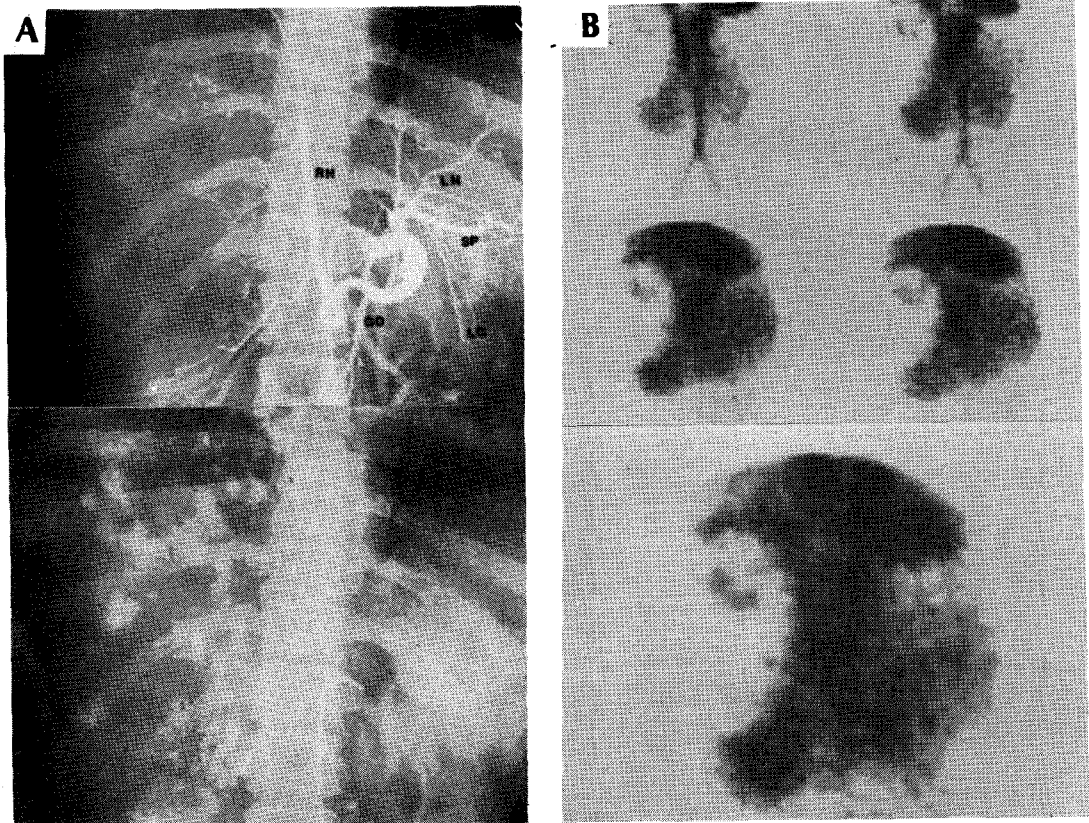
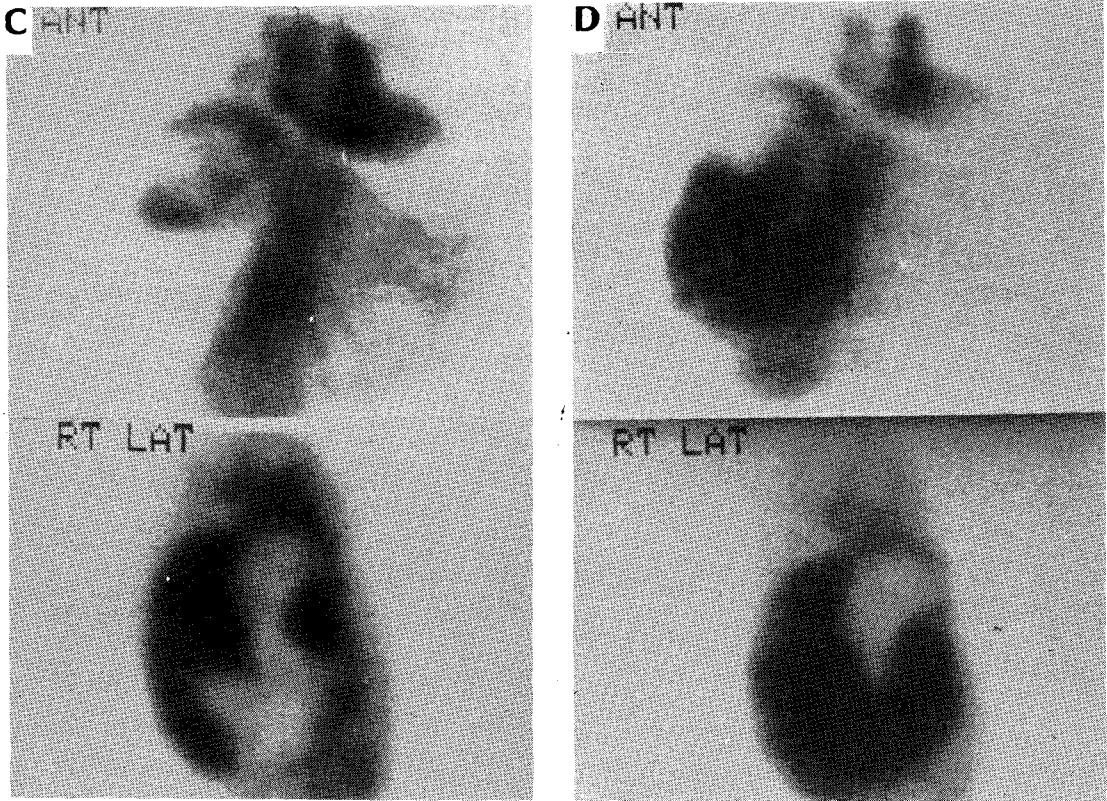


Fig. 1. Large 23 cm sized hepatic hemangioma in a 41-year-old female.
 a) Early arterial phase and delayed hepatic angiography show multiple areas of lacking of contrast material.
 b) Dynamic ^{99m}Tc -RBC liver scan shows patchy hyperemia within the large cold defect.



c & d) Immediate blood images and 4 hour delayed static images show slowly pooling in of radioactivity at the large hemangioma.

영상촬영상 열소로 관찰되었다(Fig. 2). 저자들이 시행한 ^{99m}Tc -RBC 간신티스캔상 간혈관종의 감응성은 91.7%이었으며 특이성은 100%이었다.

7예의 간암환자를 대상으로 시행한 ^{99m}Tc -RBC 간신티스캔의 소견상 혈류기에서 2예는 rim of hyperemia, 2예에서는 patchy hyperemia, 그리고 나머지 3예에서는 냉소를 보였다. 지연영상 소견은 전 7예의 간암환자에서 냉소로 관찰되었다(Table 1).

간전은 모두 6예에서 ^{99m}Tc -RBC 간신티스캔을 시행하였으며 원발소(primary sites)는 Table 3과 같다. 8명의 간전이, 농양 및 낭종환자들의 ^{99m}Tc -RBC 간신티스캔의 소견상 냉소가 혈류기와 혈집기에서 관찰되었다.

고 찰

간혈관종은 대다수가 증상이 없으며 간기능검사소견이

Table 3. Primary Site of Hepatic Metastasis

Origin	No. of patients
Esophagus	1
Stomach	1
Colon	2
Breast	1
Leiomyosarcoma	1
Total	6

정상이다. 간혈관종은 특별한 치료가 필요하지 않기 때문에 치료를 필요로 하는 다른 간내 공간점유병소와의 감별이 중요하다.

초음파검사는 특히 작은 간내 병소의 발견에는 매우 유용하나 병소가 큰 경우에는 간혈관종과 간암, 간전이등의 감별이 어렵다. 따라서 초음파검사는 특이성이 낮은 반면 간내 공간점유병소의 발견율이 높아 일차적 검

사로써는 매우 유용하다⁹⁾.

간혈관종의 전산화단층촬영소견은 조영제 투여전 정상 간조직보다 저밀도병소로 보이고 조영제 투여후 병소의 주위부터 enhance가 되는 소견을 보이나 이런 현상을 관찰하기 위하여서는 동적(dynamic)영상을 얻어야 하며 지연촬영을 시행하여야 하기 때문에 촬영시간이 길어지고 값이 비쌌뿐 아니라 조영제과민증에 의한 위험성도 따

르게 된다. 또한 이러한 영상을 얻는다 하여도 비전형적인 간전이나 간압등과의 감별은 용이하지 않은 것으로 보고되고 있다¹⁰⁾. 또한 병소의 크기가 매우 작은 경우에는 호흡 때문에 병소의 발견이 매우 어려운 단점이 있다.

혈관조영술상 간혈관종은 조영제의 puddling을 보이거나 여러곳의 Laking이 동맥기에 관찰되고 정맥기까지 계속 남아 있는 소견을 보이는 것이 특징이나 경우에 따라서 간암이나 간전이와의 감별이 어려운 경우가 있다^{11,12,13)}. 혈관조영술은 간혈관종의 진단에 감응성과 특이성이 높은 방법으로 알려져 있으나 침습적이고 값이 비싸며 조영제를 이용하기 때문에 과민반응에 의한 위험성도 문제가 되고 있다.

근래에 와서 자기공명영상이 간혈관종의 진단에 매우 감응성이 높은 것으로 보고되고 있으나 특이도에 대해서는 좀더 평가가 필요한 것으로 생각된다^{14,15)}.

RBC 간신틸스캔의 지연영상촬영에서 방사성핵종의 섭취증가가 간내에서 관찰되는 것은 간혈관종의 특징적인 소견으로 보고되고 있다^{3~7)}. 간혈관종은 혈류기에 냉소, 정상 혹은 증가된 영상을 모두 보일 수 있는 것을 저자들의 예에서 관찰할 수 있었고 다른 사람들의 보고에서도 같은 소견을 보고하고 있다^{3,4)}.

일반적으로 간혈관종은 혈관조영술상동맥기에 조영제

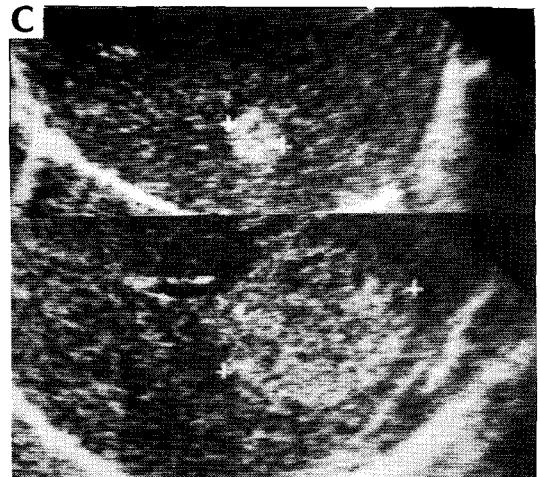
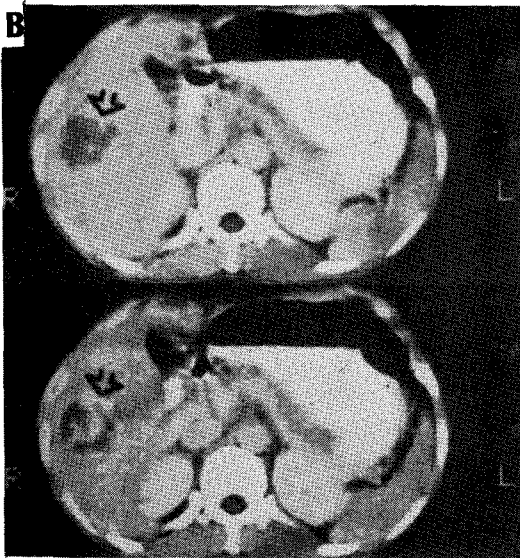
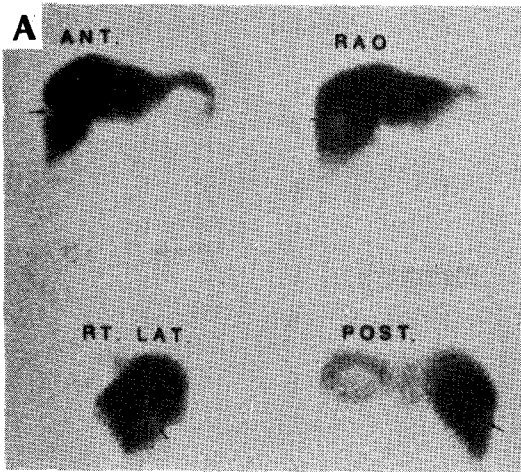
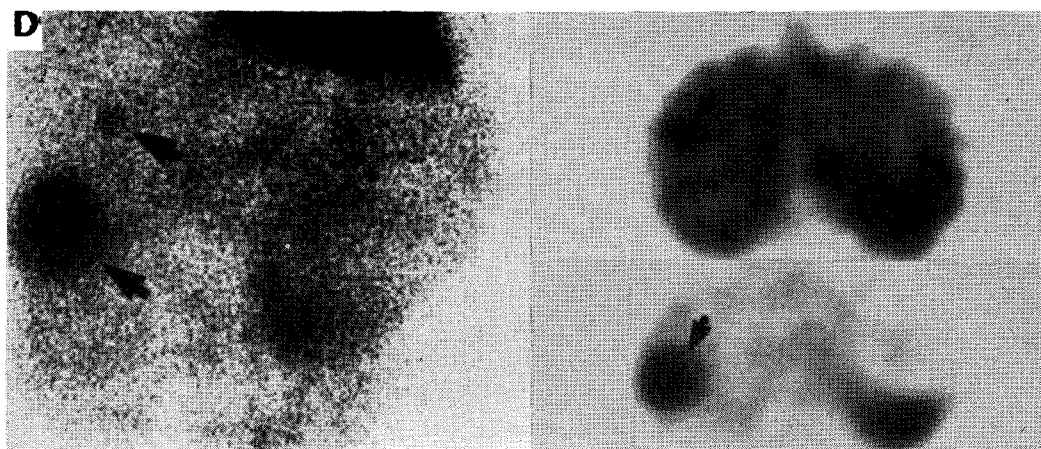


Fig. 2. 1.5 cm and 5.1 cm sized two hepatic hemangiomas in a 39-year-old female.

- a) ^{99m}Tc -phytate liver scan shows SOL at right lobe of liver (arrow).
- b) Dynamic CT. Early scan shows about 5.1 cm sized hypodense lesion with peripheral rim enhancement and delayed scan shows inhomogenous enhancement of hemangioma (open arrow). 1.5 cm sized small hemangioma was not detected by CT.
- c) Ultrasonogram. 1.5 cm and 5.1 cm sized hyperechoic lesions are seen.



d) ^{99m}Tc -RBC liver scan. 3 hour delayed planar image in RAO projection and axial SPECT images show two focal increased radioactivity at right lobe of liver (arrow).

가 pooling된 lake이나 puddling이 관찰되기 때문에 RBC 간신티스캔의 혈류기촬영상 patchy hyperemia가 보여야 할 것으로 예상되나 24예중 1예에서만 관찰된 이유는 정맥주사로 시행한 혈류기 영상이며 또한 간신티스캔은 해상력이 떨어지기 때문에 이러한 소견을 관찰할 수 없었던 것으로 사료된다. 혈류기에 냉소내에 patchy hyperemia를 관찰할 수 있었던 1예는 혈관종의 크기가 약 23cm이었으며 혈관조영술상 동맥기에 조영제가 pooling된 lakes와 같은 곳에 patchy hyperemia를 관찰할 수 있었다(Fig. 1). Rabinowitz et al⁴⁾에 의하면 혈관종의 크기와 지연영상 촬영상 혈관종이 열소로 보이는 시간은 관계가 없는 것으로 보고하였으며 저자들은 이에 관한 관찰은 시행하지 않았다. 또한 다른 저자들의 보고에 의하면 지연촬영상 혈관종이 불균질한 방사성핵종의 섭취를 보이는 예를 보고하였으며 이는 부분적인 혈전이나 섬유형성에 의한 것으로 보고하고 있다^{5,7)}. 저자들의 경우 지연영상 촬영상 방사능의 증가를 보였던 22예의 혈관종중 21예에서는 균등질한 방사능의 증가를 보였으나 23cm 크기의 혈관종 1예에서만 불균질한 방사성핵종의 섭취를 보였다. 그러나 이 환자의 경우 지연촬영을 30분, 1시간 그리고 4시간에 시행하였는데 방사성핵종의 섭취 증가가 천천히 점차적으로 혈관종내로 pooling되는 것을 관찰하였기 때문에 부분적인 냉소부위가 혈전이나 섬유형성 때문인지는 좀더 지연촬영을 하였어야만 판명되었을 것으로 사료된다(Fig. 1).

직경 1.7 cm, 2.0 cm, 그리고 2.1 cm 크기의 작고 간

내 깊숙이 위치한 3예의 혈관종의 경우 planar 지연촬영상 열소를 관찰할 수 없었으나 SPECT 영상상에서는 찾을 수 있었다. 따라서 간내 깊숙이 위치한 작은 크기의 혈관종의 경우에는 SPECT를 시행해야 할 것으로 생각된다. 직경 10 cm과 17 cm 크기의 혈관종은 4시간 지연영상에서도 냉소로 보였으며 수술상 혈전, 석회화 그리고 섬유형성이 있는 것이 발견되었다. 이와 같은 혈관종내에 혈전이나 섬유형성이 동반된 경우에는 RBC 간신티스캔상 false negative로 관찰되는 것이 다른 저자에서도 보고되었다⁴⁾.

7명의 간암환자의 혈류기 RBC 간신티스캔 소견은 방사능의 증가 혹은 감소를 보였으나 지연촬영에서는 모두 간내 냉소의 소견을 보였다. Robinowitz et al⁴⁾에서는 3예의 간암 모두에서 혈류기상 증가된 소견을 보였고 지연촬영상 2예에서 증가된 소견을 보여 혈류기와 지연촬영상 같은 소견이 보이는 것이 간암의 특징적인 소견으로 보고하였으나 저자들의 경우는 Engel et al⁸⁾의 경우와 마찬가지로 지연촬영상 증가된 소견을 보이는 것은 혈관종 뿐이었다.

간전이, 간농양과 낭종에서 시행한 RBC 간신티스캔 8예 모두에서 감소된 소견을 혈류기와 혈집기에서 관찰하였다. 간전이의 경우 혈류기에서 감소된 소견으로 보이고 증가된 소견이 안보이는 이유는 간전이의 경우 혈액공급을 주로 간문맥에서 받기 때문으로 사료된다¹⁶⁾.

RBC 간신티스캔상 혈류기소견은 혈관종, 간암 등과 다른 간내 공간점유병소의 감별에 큰 도움을 못 주며, 지

연영상 촬영상 간내 병소에 증가된 소견은 혈관종의 특징적인 소견으로 사료된다.

결 론

간내 공간점유병소가 있는 환자 39명을 대상으로 3단계 ^{99m}Tc-RBC 간신티스캔을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) RBC 간신티스캔은 간혈관종 진단에 있어서 매우 감응성이 높고 특이적인 검사이다(감응성 91.7%, 특이성 100%).
- 2) RBC 간신티스캔은 간혈관종과 다른 간내 공간점유병소의 감별에 매우 유용한 검사이다.
- 3) SPECT 영상은 planar 영상에 비해 작은 간내 깊숙이 위치한 병소의 진단에 더 감응성이 높고 특이적이다.
- 4) 따라서, 만약 planar 영상상 간내공간점유병소의 평가가 안될 경우에는 SPECT를 꼭 시행하여야 한다.
- 5) 임상적으로 간혈관종이 의심되는 경우에는 일차적 진단방법으로 값싸고, 비침습적이고, 쉽게 시행할 수 있는 RBC 간신티스캔을 시행하여야 할 것이다.

REFERENCES

- 1) Ashare AB: *Radiocolloid liver scintigraphy: a choice and an echo.* RCNA 18:315-320, 1980
- 2) McClees EC, Gedgaudas-McClees RK: *Screening for diffuse and focal liver disease: The case for hepatic scintigraphy.* J Clin Ultrasound 12:75-81, 1984
- 3) Engel MA, Marks DS, Sandler MA, et al: *Differentiation of focal intrahepatic lesions with Tc-99m Red Blood Cell imaging.* Radiology 146:777-782, 1983
- 4) Rabinowitz SA, McKusick KA, Strauss HW: *^{99m}Tc Red Blood Cell scintigraphy in evaluation focal liver lesions.* AJR 143:63-68, 1984
- 5) Moinuddin M, Allison JR, Montgomery JH, et al: *Scintigraphic diagnosis of hepatic hemangioma: its role in the management of hepatic mass lesions.* AJR 145:223-228, 1985
- 6) Brodsky RI, Friedman AC, Maurer AH, et al: *Hepatic cavernous hemangioma: Diagnosis with Tc-99m labeled Red Cells and SPECT.* AJR 148:125-129, 1987
- 7) Front D, Israel O, Groshar D, et al: *Tc-99m labeled RBC imaging.* Seminars in nuclear Medicine 14:226-250, 1984
- 8) Srivastava SC, Chervu LR: *Radionuclide-labeled Red Blood Cells: Current status and future prospects.* Seminars in Nuclear Medicine 14:68-82, 1984
- 9) Taborny J, Porcel A, Tubinana J, et al: *Cavernous hemangiomas of the liver studied by ultrasound.* Radiology 149:781-785, 1983
- 10) Freeny PC: *Patterns of contrast enhancement of benign and malignant hepatic neoplasms during bolus dynamic CT scanning.* Radiology 153 (P):78, 1984
- 11) Pollard JJ, Nebesar RA, Mattoso LF: *Angiographic diagnosis of benign disease of the liver.* Radiology 86:276-283, 1966
- 12) Pantoga E: *Angiography in liver hemangioma.* AJR 104:874-879, 1968
- 13) McLoughlin MJ: *Angiography in cavernous hemangioma of the liver.* AJR 113:50-55, 1971
- 14) Stark DD, Felder RC, Wittenberg J, et al: *Magnetic resonance imaging of cavernous hemangioma of the liver and tissue: specific characterization.* AJR 145:213-222, 1985
- 15) Glazer GM, Aisen AM, Francis IR, et al: *Hepatic cavernous hemangioma: magnetic resonance imaging.* Radiology 155:417-420, 1985
- 16) Lim G, Hagerstrand I, Lunderquist A: *Portal blood supply of liver metastasis.* AJR 143:53-55, 1984