

동맥혈화지표 (Arterialization Index) 를 이용한 간경화증의 혈류측정

연세대학교 의과대학 방사선과학교실

김일영 · 유형식 · 이종태 · 박창윤

= Abstract =

Dynamic Hepatic Blood Flow Scan of Liver Cirrhosis by Arterialization Index

I.Y. Kim, M.D., H.S. Yoo, M.D., J.T. Lee, M.D. and C.Y. Park, M.D.

Department of Radiology and Nuclear Medicine, Yonsei University, College of Medicine, Seoul, Korea

The purpose of this study was to develop a method by which the sensitivity of radionuclide liver imaging for detection of liver cirrhosis could be enhanced.

Dynamic blood flow scan were performed 21 cases of liver cirrhosis patients by using computerized gamma camera named arterialization index.

The results were as follows:

1) Arterialization index were higher in liver cirrhosis comparing to normal value 0.33 and its mean is 2.02.

2) Comparing to static liver scan, higher sensitivity in dynamic hepatic blood flow scan for detection of liver cirrhosis. Sensitivity for detection of liver cirrhosis is over 90%.

3) There are no correlation between arterialization index and serum albumin level.

The use of hepatic dynamic blood flow scan proved effective in detection of liver cirrhosis. However, the test may be used as an aid in distinguishing between normal and pathologic livers.

I. 서 론

간경화증의 방사성동위원소에 의한 검사로는 주로 정적 간스캔(static liver scan)이 널리 시행되어 왔다.

최근 computer 가 부착된 gamma camera 의 이용으로 간의 기능적 검사가 활발히 진행되고 있다^{1,2)}.

본 교실에서는 Tc^{99m}-phytate 를 이용하여 간동맥 혈류량에 대한 동맥혈류량의 비율을 동맥혈화지표(Arterialization Index)로 산출하여 원발성 간암 및 전이성 간암에 있어서의 동맥혈화지표의 변화를 보고한 바 있

다³⁾.

간경화증은 정도가 심해지면 간실질의 재생성결절의 형성과 함께 간경맥의 폐쇄를 초래하며, 또한 간내의 혈류에도 변화를 일으킨다^{4,5)}.

이에 저자들은 간경화증 환자의 동맥혈화지표를 이용한 간내 혈류량의 변화를 측정하여 유의있는 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1) 연구대상

1982년 9월부터 1983년 6월까지 본 연세암센터 등위 원소실에서 실시한 동적 간혈류스캔 160예중 임상소견,

본 논문은 1983년도 연세대학교 의과대학 학술연구비 보조로 이루어짐.

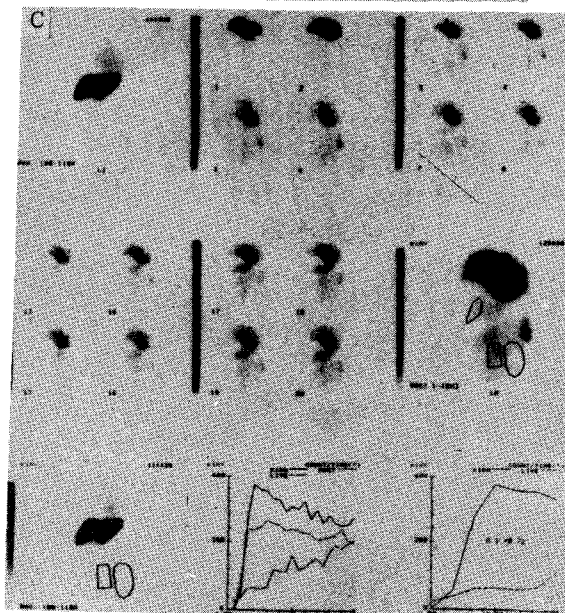
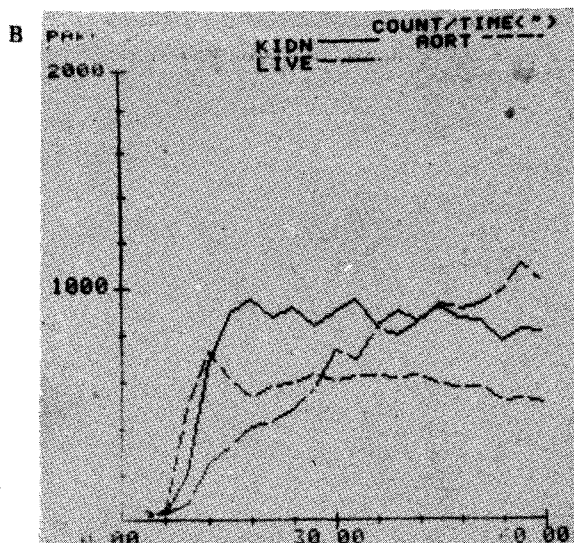
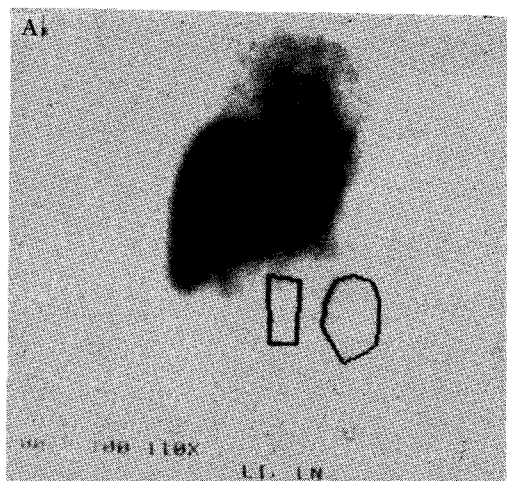
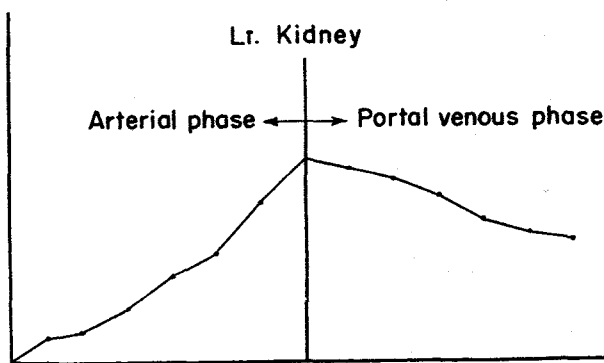
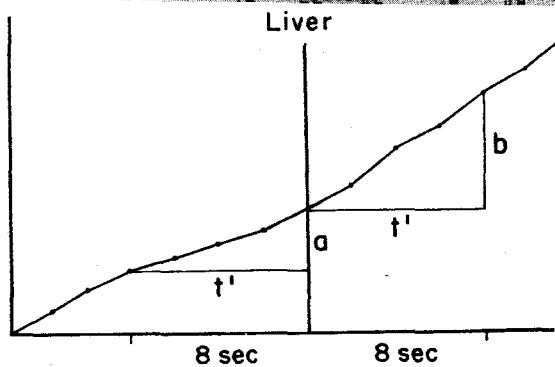


Fig. 1. A. Selection of A.O.I. by light pencil on Rt. lobe of liver, Lt. kidney and descending aorta.

B. Time-activity curves for liver, aorta and Lt. kidney.

C. Dynamic hepatic blood scan image.



$$A. I. = \frac{\text{Arterial phase}}{\text{Portal venous phase}} = \frac{a/t'}{b/t'} = \frac{a}{b}$$

Fig. 2. Time activity curve of liver & Lt. kidney and calculation of arterialization index.

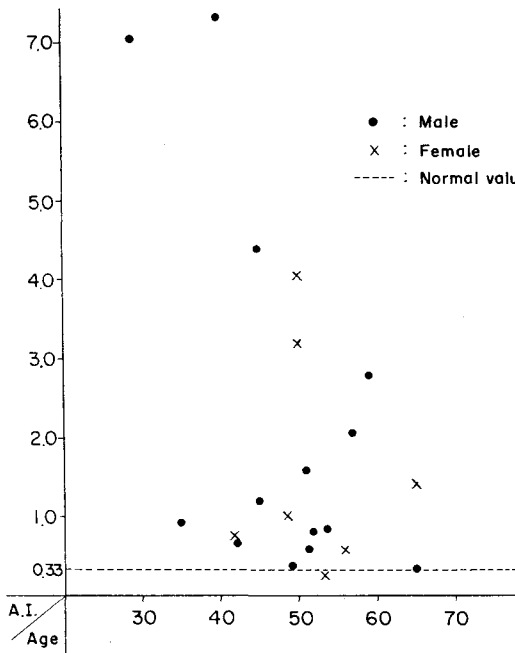


Fig. 3. A.I. value in age & sex distribution of liver cirrhosis.

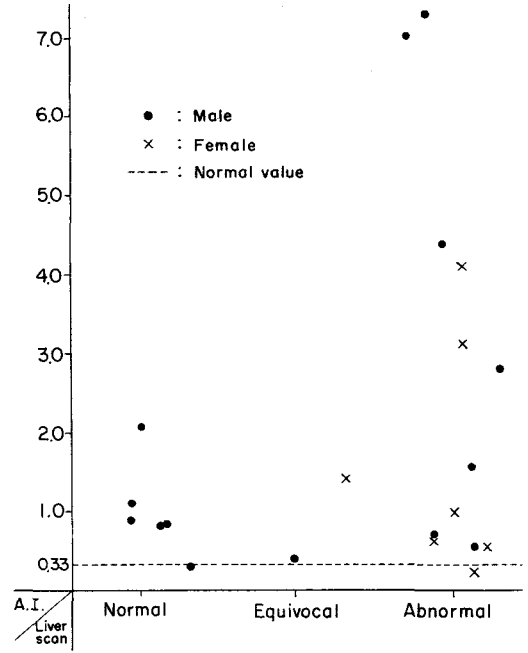


Fig. 4. A.I. value & liver scan finding of liver cirrhosis.

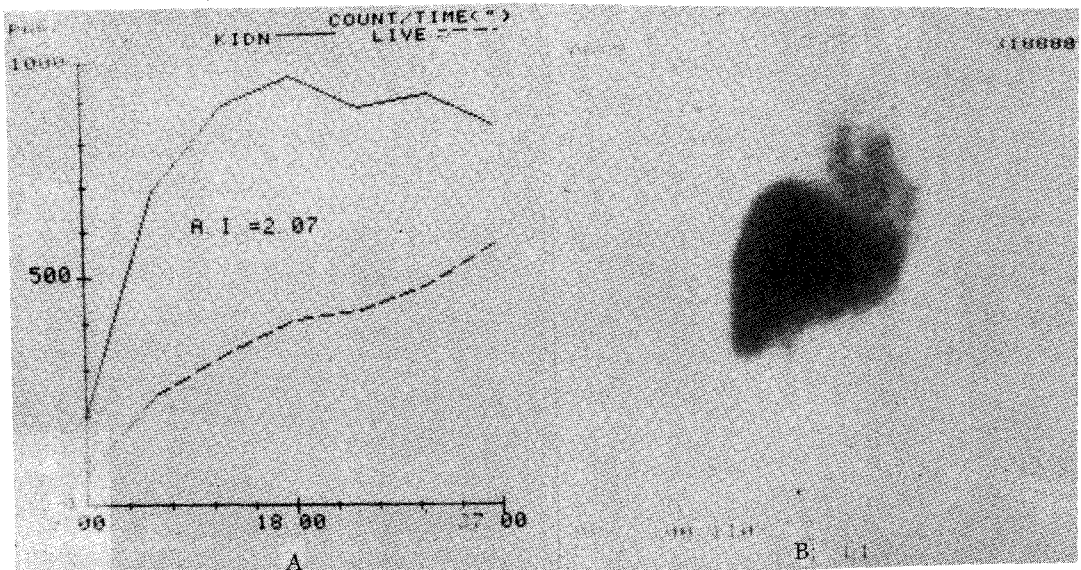


Fig. 5. High A.I.(A) and normal static liver scan finding(B) of liver cirrhosis.

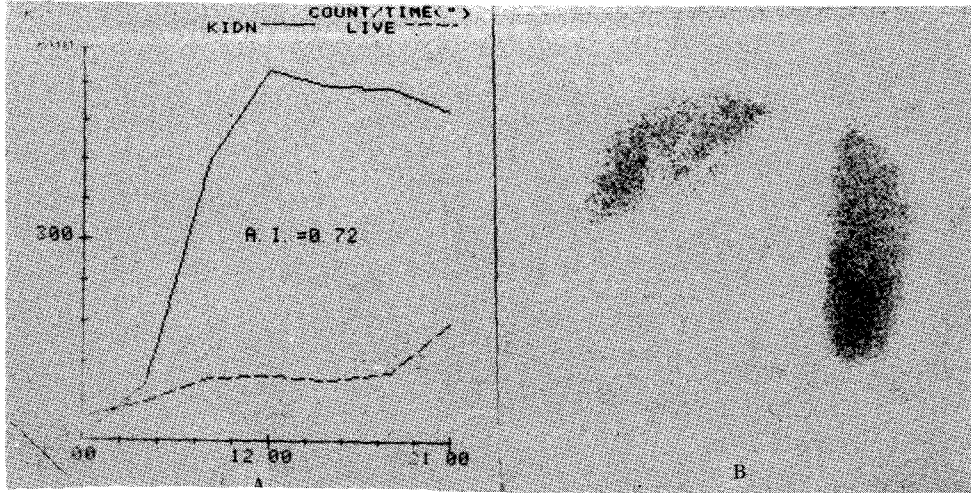


Fig. 6. High A.I.(A) and cirrhotic finding on static liver scan(B) of liver cirrhosis.

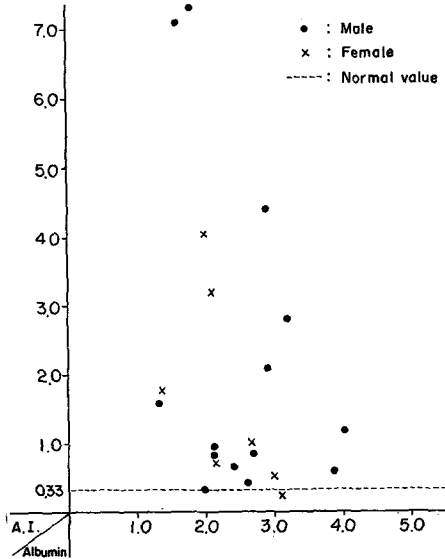


Fig. 7. Correlation between A.I. value and serum albumin level on liver cirrhosis.

생화학적 검사 및 병리조직학적으로 간경화증이 확진된 21예를 대상으로 하였다.

2) 방 법

전대상에서 환자를 양와위에서 전면에서 검출기(detector)를 위치하고 3~5mCi의 Tc^{99m}-phytate를 antecubital vein에 순간주사(bolus injection)한 후 2초간격으로 30영상(image) 즉 60초 동안의 복부내 동적영상(dynamic image)을 얻어서 computer에 수록하였다.

실험장비는 Opti-camera MV 3,000과 CGR, IMAC 7,300 computer를 이용하였다.

Table 1. Age and Sex Distribution

Sex \ Age	Male	Female	Total
21~30	1	—	1
31~40	2	—	2
41~50	4	4	8
51~60	6	2	8
61~70	1	1	2
Total	14	7	21

Disc에 수록된 영상을 computer에 의하여 다시 관찰하면서 복부대동맥, 신장, 간에서 각각의 관심영역(Area of Interest)을 light pencil로 그리고 시간-활성도곡선(time-activity curve)을 작성하였다. 관심영역은 간에서는 우측엽에서 폐, 신장의 활성도와 중첩되지 않는 부위를 택했으며 신장은 췌, 우신중 분리가 잘되는 쪽을 택하였다(Fig. 1).

복부대동맥의 곡선은 순간주사의 양호도를 판별하는데 사용하였다. 즉 최고치의 절반에서 최고치까지의 시간이 8초이상 경과된 것은 순간주사가 양호치 않은 것으로 생각하여 대상에서 제외하거나 반복 검사를 실시하였다.

방사성동위원소가 신동맥을 통하여 신장에 도달하여 최고치를 나타내는 시간은 간동맥을 통하여 정해진 동위원소가 간에서 최고치를 나타내는 시간과 거의 동일하다고 추정할 수 있으며, 이시간 이후 계속하여 증가된 활성은 체순환을 거쳐 문맥을 통하여 증가된 것이라 생각할 수 있다.

신장의 최고치를 이룬 시간을 기준으로 전후 8초간의 시간-활성도 곡선을 분리 작성하여 전 8초간은 주로 간동맥에 의해 증가된부분(hepatic arterial phase), 그리고 후 8초는 주로 문맥에 의해 증가된 부분(portal venous phase)으로 생각하였다. 그리고 후 8초간의 증가율에 대한 전 8초간의 평균 증가율을 수치로 산출하여 동맥혈화지표로 정하고 간장에서 문맥혈류량에 대한 간동맥혈류량의 상대적인 비율을 나타내는 것으로 하였다(Fig. 2).

건강한 의사, 의대생 및 X선기사 10명을 정상대조군으로 동맥혈화지표를 산출한 바 그 범위는 0.21~0.49였으며 평균치 0.33을 정상 수치로 정하였다.

II. 결 과

동맥혈화지표를 측정 한 간경화증 환자 21명의 연령 분포는 26세에서 65세 사이였으며 50대 8명으로 가장 많았다. 성별분포는 남자가 14명, 여자가 7명으로 남녀비는 2:1로 남자가 많았다(Table 1).

간경화증의 동맥혈화지표는 0.25에서 7.09까지 나타났으며 평균은 2.02였다. 정상대조군의 동맥혈화지표 평균치인 0.33미만인 경우가 2예, 0.33이상 1.0미만인 경우가 8예, 1.0이상 2.0미만인 경우가 2예 3.0이상인 경우가 4예 있었다(Fig. 3).

간경화증에 대한 동맥혈화지표의 sensitivity는 90.4%였다.

동맥혈화지표 측정과 동시에 시행한 간경화증의 정적간주사 소견은 간경화증의 양성소견인 간 우측엽의 위축, 좌측엽의 비후소견 및 비장과 척추의 동위원소 활성증가를 나타낸 경우가 13예 분명치 않은 경우가 2예 정상소견을 보인 경우가 6예였다(Fig. 4).

정적간주사 소견상 정상인데 반해 동맥혈화지표가 의의있게 증가하였으며(Fig. 5) 정적 간주사소견상 간경화증의 소견을 보여주며 동맥혈화지표도 증가한 것을 보여주고 있다(Fig. 6).

동맥혈화지표와 혈청알부민(serum albumin)양과의 상관관계를 관찰하였으나 특별한 상관관계는 없었다(Fig. 7).

V. 고 찰

간경화증의 방사성동위원소에 의한 진단방법으로는 주로 정적간스캔이 시행되었으며 이 경우 병의 진행 정도에 따라 다양한 소견을 보일 수 있으나 결국 간 우

측엽의 위축, 좌엽의 정상 혹은 비후를 보이며 방사성 교질의 섭취감소, 비장 및 골수의 섭취증가 소견을 보여준다^{6,7,8,9)}. 이러한 소견은 다소 주관적 판단에 의해 이루어지며 좀더 객관적인 방법을 찾기 위해 간 및 그 외 망상내피계(reticuloendothelial system)의 방사성교질의 제거율(clearance rate)을 측정하였으며 이 경우 정상에 비해 간경화증에서 제거율이 감소하였다¹⁰⁾.

최근에는 간의 혈류량 측정에 의해 간변변 진단이 시도되고 있으며 이것은 간의 혈류공급이 간동맥과 문맥에 의해 이종으로 공급되며 정상에서는 총혈류량의 20~30%는 간동맥 그외는 문맥으로 공급받는다^{11,12)}.

Hales, Moreno 등은 간경화증에 있어서 총혈류량의 감소와 함께 간동맥과 문맥의 폐쇄, 변형등이 초래되는 것을 보고하였다^{13,14)}. Carter 은 간경화증의 사체간에서 혈관변화를 관찰한 바 간내 총혈류량이 정상에 비해 36%감소하였고 간동맥 혈류량은 정상에 비해 15%증가하였으며 전체 혈류량이 감소한 것에 비교할 때 정상 간에 비해 83%의 증가를 보였다¹⁵⁾.

이러한 간혈류량의 변화에 의한 방사성동위원소 검사로는 Waxman, DeNardo 등에 의해 급속연속 간주사(dynamic flow study)가 시도되었으며 이 경우 간경화증에서는 정상에 비해 초기에 증가된 uptake를 보여 주어 간경화증의 경우 간동맥의 혈류가 증가한다고 하였다^{16,17)}. 동적 간혈류스캔은 주로 악성종양의 진단에의 조기진단을 위해 연구되었으며 상당히 의의있는 결과를 보여주고 있다^{1,2,3,18)}.

저자들은 간경화증에 있어서 동맥혈화지표를 이용하여 동적 간혈류스캔을 시행한 바 정적 간주사 소견상 정상소견을 보였든 6예중 5예에서 동맥혈화지표가 증가하였으며 정적 간주사소견상 불확실한 2예에서 모두 증가하였으며 정적 간주사소견상 간경화증의 소견을 보여주었던 13예중 12예에서 정상에 비해 증가하였다. 1예에서는 정상치 이하의 소견을 보였는데 이 경우 동맥혈화지표는 0.25였으며 심한 복수를 동반한 환자로서 간의 위축과 함께 간동맥 및 문맥의 전반적인 파괴와 합류(anastomosis)등에 의해 바스켓(basket) 형성을 하여 그러한 수치를 보인 것으로 추측된다.

V. 결 론

1982년 9월부터 1983년 6월까지 본 연세암센터 동위원소실에서 시행한 동적 간혈류스캔 160예중 임상소견, 생화학적 검사 및 병리조직학적으로 간경화증이 확진된 21예를 대상으로 동맥혈화지표를 측정 한 바 다

음과 같은 결론을 얻었다.

1. 간경화증 환자의 동맥혈화지표는 정상 대조군 (0.33)에 비해 증가하였으며 그 평균은 2.02였다.

2. 정적간주사 소견과 비교할 때 정적간주사 소견상 정상소견인 6예중 5예에서 동맥혈화지표가 증가하였으며 정적 간주사소견상 확실치 않은 2예에서 증가하였으며 정적간주사 소견상 이상소견을 보였던 14예중 13예에서 동맥혈화지표가 증가하였다. 간경화증에 대한 동맥혈화지표의 sensitivity는 90.4%였다.

3. 동맥혈화지표와 혈청알부민량과는 특별한 상관관계는 없었다.

4. 간경화증에서 동맥혈화지표는 의의있게 증가하였으며 임상적으로 간경화증이 의심되는 환자에서 정적간주사와 함께 보완 이용할 수 있는 검사방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Stadalnik, R.C., DeNardo, S.J., DeNardo, G.L., et al.: *Critical evaluation of hepatic scintiangiography for neoplastic tumors of the liver. J. Nucl. Med.*, 16:595-601, 1975.
- 2) Sarper, R., Fajman, R., Fajman, W.A., Tarcian, Y.A., et al.: *Enhanced detection of metastatic liver disease by computerized flow scintigrams; concise communication. J. Nucl. Med.*, 22:318-321, 1981.
- 3) 장재천, 유형식, 박창윤: 동맥혈화지표(Arterialization Index)를 이용한 간장종양 침윤의 조기진단. *대한방사선의학회지*, 19-2:372-378, 1983.
- 4) Mann, J.D., Wakim, K.G., and Baggenstoss, A.H.: *Alteration in the vasculature of the diseased liver. Gastroenterology*, 25:540-546, 1953.
- 5) Popper, H., Elias, H., and Petty, D.E.: *Vascular pattern of the cirrhotic liver. Am. J. Clin. Path.*, 22:717-724, 1952.
- 6) Christie, J.H., Crespo, G.G., Koch-Weser, D., et al.: *The correlation of clearance and distribution of colloidal gold in the liver as an index of hepatic cirrhosis. Radiology*, 88:334-341, 1967.
- 7) Millette, 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. Digestive disease*, 18:719-728, 1973.
- 8) Wilson, G.A., and Keyes, J.W.: *The significance of the liver-spleen uptake ratio in liver scanning. J. Nucl. Med.*, 15:593-597, 1974.
- 9) Mird: *Summary of current radiation dose estimates to humans with various liver condition from 198 Au-colloidal gold. J. Nucl. Med.*, 16:173-174, 1975.
- 10) DeNardo, S.J., Bell, G.B., DeNardo, G.L., et al.: *Diagnosis and hepatitis by quantitative hepatic and other reticuloendothelial clearance rates. J. Nucl. Med.*, 17:449-459, 1976.
- 11) Bradley, S.E.: *Variations in hepatic blood flow in man during healthy and disease. N. Engl. J. Med.*, 240:456-461, 1949.
- 12) Bradley, E.L.: *Measurement of hepatic blood flow in man. Surgery*, 75:783-789, 1974.
- 13) Hales, M.R., Allan, J.S., and Hall, E.M.: *Injection-corrosion studies of normal and cirrhotic livers. Am. J. Path.*, 35:909-927, 1959.
- 14) Moreno, A.H., Burchell, A.R., Rousselot, I.M., et al.: *Portal blood flow in cirrhosis of the liver. J. Clin. Inv.*, 46:436-445, 1967.
- 15) Carter, I.H., Welch, C.S., and Barron, R.E.: *Changes in the hepatic blood vessels in cirrhosis of liver. Surg. Gyn. & Obst.*, 113:133-137, 1961.
- 16) Waxman, A.D., Apau, R., Siemsen, J.K., et al.: *Rapid sequential liver imaging. J. Nucl. Med.*, 13:522-524, 1972.
- 17) DeNardo, G.L., Stadalnik, R.C., DeNardo, S.J., et al.: *Hepatic scintiangiographic patterns. Radiology*, 111:135-141, 1974.
- 18) Hanelin, L.G., and Mena, I.: *Hepatic dynamics in metastatic lesions; Standardization of method. J. Nucl. Med.*, 16:533, 1975.