

肝硬變症에 있어서 膠質形放射性金(¹⁹⁸Au) 을 사용한 肝스캔과 肝機能과의 關係에 關한 臨床研究

放射線醫學研究所

高 昌 舜 · 李 鍾 憲 · 張 高 昌

서울大學校 醫科大學 內科學教室

李 瀛 · 閔 榮 日

首都陸軍病院

洪 昌 基

==Abstract==

A Clinical Study on Liver Scanning using Colloidal Radiogold and Liver Function in Cirrhosis of the Liver

Chang Soon Koh, M.D., Chong Heon Rhee, M.D. and Ko Chang Chang, M.D.

Radiological Research Institute, Seoul, Korea

Young Lee, M.D. and Young Eal Min, M.D.

Dept. of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University

Seoul, Korea

Changgi D. Hong, M.D.

Capital Army Hospital, ROKA

Correlation between the blood clearance half time and findings of liver scan using the colloidal radiogold in patients of liver cirrhosis is observed through the scoring system, in which the more changes in size, shape and density in the liver scan, the more points are given (table 1).

Results:

- 1) Within the increase in severity of hepatocellular dysfunction in liver cirrhosis, the degree and frequency of following changes in liver scan (done with colloidal radiogold) were increased in order. a) generalized hepatomegaly b) enlargement of the left lobe & reduction of the right lobe c) relatively increased radiodensity in the left lobe and 4) visualization of spleen.
- 2) Frequency of the normal scan in liver cirrhosis was $12 \pm 3.56\%$, frequency of normal value in blood clearance half time of the radiogold was $5.0 \pm 2.34\%$ and frequency of normal scan & normal blood clearance rate in liver cirrhosis was $3.6 \pm 2.06\%$.

緒 論

肝疾患의 診斷에 있어서 放射性同位元素를 使用하는 肝스캐닝의 一次의 應用은 正常 機能性肝實質로부터 非 機能性組織을 鑑別하여 原發性 或은 續發性 肝內腫瘍, 肝膿瘍, 寄生蟲性囊腫 等の 肝內空間占有病巢를 發見하는데 있고, 이들 肝內空間占有病巢의 診斷에서 他檢査法에 比하여 患者에게 負擔을 적게 주면서 技術的으로 容易한 肝스캐닝의 優秀性이 여러 著者에 依하여 報告

되어 왔다.^{1,2,3,4,5)}

한편 肝의 彌漫性實質病變을 招來하는 肝炎, 肝脂肪 浸潤, 肝硬變症 等に 있어서는 放射性同位元素肝스캐닝의 診斷의 價値가 別로 認定되지 못하였다.^{6,7)}

그러나 Christie 등^{8,9)}은 肝硬變症例에서 膠質形放射性金(¹⁹⁸Au colloid) 및 ¹³¹I-rose bengal 을 使用한 肝스캔 所見으로부터 肝機能障害의 程度가 甚하여 짐에 따라서 一定型(pattern)의 變化를 觀察할 수 있으므로 肝스캔 은 肝硬變症에 있어서 肝機能狀態를 檢査하는데도 有用

하다고 하였다.

一般的으로 肝硬變症에 있어서 肝스캐닝을 實施하여 얻을 수 있는 知見은 (1) 肝의 윤곽(outline)과 크기, (2) 腹水로 因하여 惹起된 肝의 轉位, (3) 脾像의 出現 및 (4) 肝內 放射性同位元素의 分布異常 等이다.^{8,10,11)}

또한 膠質形放射性 金의 血中消失半減 時間은 有効肝 血流量測定에 價値있는 指數로서, 肝硬變症에 있어서 肝 機能障害가 甚하여짐에 따라서 膠質形放射性 金의 血中 消失半減時間은 漸次 延長된다고 하여 膠質形放射性 金의 血中消失半減時間의 測定은 肝機能檢査法의 하나로 應用되고 있다.^{12,13,14)}

이에 著者들은 肝硬變症患者에서 膠質形放射性 金을 使用한 肝스캐닝을 實施함과 同時에 膠質形放射性 金의 血中 消失半減時間을 體外計測法에 依하여 測定한 後 相互 比較檢討하여 興味있는 成績을 얻었기에 報告하는 바이다.

對象 및 方法

1. 對象

放射線醫學研究所 同位元素研究室을 來訪한 80例의 肝硬變症患者를 對象으로 하여 觀察하였다.

肝硬變症의 診斷은 病歷, 理學的 所見, 檢査室成績에 依하였고 一例에서는 肝生檢에 依한 組織學的 診斷도 併行하였다.

2. 膠質形 放射性 金의 血中消失半減時間의 測定

膠質形放射性 金(¹⁹⁸Au) 150 乃至 200 μ Ci (3~4 μ Ci/kg, body weight, 金 25~350 μ gm을 含有)를 靜注하였다.

血中放射能值의 變動을 經時的으로 臥位에서 動的으로 測定하기 爲하여 2-inch NaI(Tl) crystal detector를 左側 側頭部에 附着시키고 여기에 ratemetan와 chart recorder를 連結시킨 體外計測裝置를 使用하였다.

이 體外計測裝置에 依하여 描記된 膠質形放射性 金의

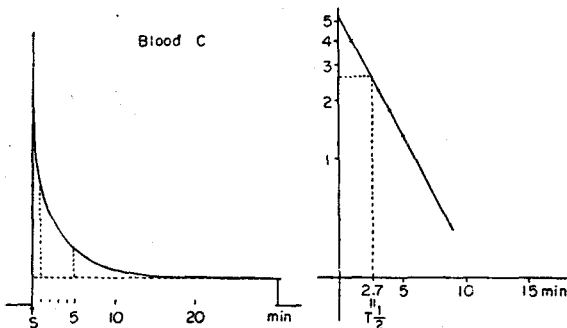


Fig. 1. Scheme of blood clearance half time rate of ¹⁹⁸Au-colloid.

血中消失曲線을 片對數表에 移記(X軸은 時間, Y軸은 對數函數로 表示한 血中放射能值)하여 얻는 直線의 勾配로부터 膠質의 血中消失半減時間(T_{1/2})을 求한다(Fig.1).

3. 肝 스캐닝

膠質形放射性 金을 靜注하고 30分後부터 肝 스캐닝을 始作하였다. 이 스캐닝에는 3-inch NaI(Tl) crystal detector를 가진 Picker 會社製의 Magna scanner를 使用하였으며 scanning條件은, 스캔速度 40 cm/min, 스캔間隔 0.5 cm로 하였고 color scan과 photo scan을 併行하였다.

4. 肝 스캔의 判讀

肝硬變症에서의 肝스캔像의 變化와 膠質形放射性 金의 血中消失半減時間을 比較觀察하기 爲하여 肝스캔像을 表 1과 같은 基準으로 評點(scoring)하여 判讀하였다.

<p>全肝스캔評點 (Whole liver scan score)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 0. 正常像(肝腫大가 없으며, 肝像內의 放射能의 分布가 均等하다). 1. 輕度變化像(肝像의 輕한 擴大가 있으며 肝像內 放射能의 分布上 輕한 mottling이 있다). 2. 中等度變化像(中等度の 肝像擴大 및 mottling) 3. 重症變化症(甚한 肝像의 擴大와 mottling이 있다). 4. 萎縮像(肝의 크기가 正常보다 倭少하여 甚한 mottling이 있다),
<p>肝左葉의 크기(Size score of the left hepatic lobe)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 0. 正常像(前面스캔에서 右葉의 6分之1에 該當하는 面積을 正常크기로 하였다). 1. 輕度腫大(劍狀突起와 臍와의 距離를 3等分하여 上 3分之 1과 中 3分之 1의 境界에 이르는 程度의 腫大). 2. 中等程腫大(中 3分之 1과 下 3分之 1의 境界에 이르는 程度의 腫大) 3. 重症腫大(臍部에 이르는 程度의 腫大)
<p>肝左葉의 相對的 放射能 (Relative radio-activity score of the left hepatic lobe)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 0. 正常(左葉領域에서 가장 높은 放射能을 程하는 部位가 右葉領域에서 가장 높은 放射能을 程하는 部位보다 相當히 낮은 放射能을 程한다). 1. 輕度增加(左葉의 放射能이 뚜렷이 正常보다 增加되어 있으나 右葉의 放射能보다는 낮다) 2. 中等度增加(左葉의 放射能이 右葉의 放射能과 같은 程度) 3. 高度增加(左葉의 放射能이 右葉의 放射能 보다 높다)

脾臟스캔評點 (spleen scan score)	0. 正常(脾像을 認知할 수 없다)
	1. 輕度腫大(脾像이 흐미하게 보이고 脾腫大는 左肋骨線을 넘지 않는 程度)
	2. 中等度腫大(脾像이 뚜렷하고 左肋骨線을 若干 넘는 程度의 脾腫大)
	3. 高度腫大(脾像內 放射能이 肝像內의 放射能 보다 높던가, 或은 左肋骨線과 臍의 中間을 超過하는 程度의 脾腫大)

成績

肝硬變症 例에서 膠質形放射性金을 靜注한 後 體外計測法으로 測定한 膠質形放射性金의 血中消失半減時間과 膠質形放射性金을 使用한 肝스캔像과를 比較觀察하여 다음과 같은 成績을 얻었다.

肝硬變症에 있어서 全肝스캔評點과 膠質形放射性金의 血中消失半減時間과의 相關關係를 表 1 및 圖 2에서 보는 바와 같았다. 即 正常 肝 스캔을 보여 준 群(7例)에서의 膠質形放射性金의 平均 血中消失半減時間은

Table 1. Total liver scan score and liver uptake half time

Total liver score	UPTAKE T _{1/2} *
0	3.79±1.40
1	5.13±1.37
2	5.57±2.10
3	6.41±2.08
4	9.45±2.42

*Mean±S.D.

3.79±1.40(S.D.)분이었고, 肝스캔像의 輕度變化를 보여준 群(28例)에서의 膠質形放射性金의 平均 血中消失半減時間은 5.13±1.37(S.D.)분이었고, 肝스캔像의 中等度變化를 보여준 群(27例)에서의 膠質形放射性金의 平均血中消失半減時間은 5.57±2.10(S.D.)분이었고, 肝스캔像의 重症變化를 보여준 群(18例)에서의 膠質形放射性金의 平均血中消失半減時間은 6.41±2.08(S.D.)분이었으며, 肝스캔上 肝의 萎縮像을 보여준 4例에서의 膠質形放射性金의 平均血中消失半減時間은 9.45±2.42(S.D.)분으로 肝스캔像의 變化가 甚하여짐에 따라서 膠質形放射性金의 血中消失半減時間이 漸次 延長됨을 보았다.

肝硬變症에 있어서 肝스캔上 나타난 左葉의 크기와 膠質形放射性金의 血中消失半減時間과의 關係를 보면 表 2 및 圖 3에서 보는 바와 같았다. 即 肝左葉의 크기가 正常範圍內에 있었던 群(18例)에서의 膠質形放射

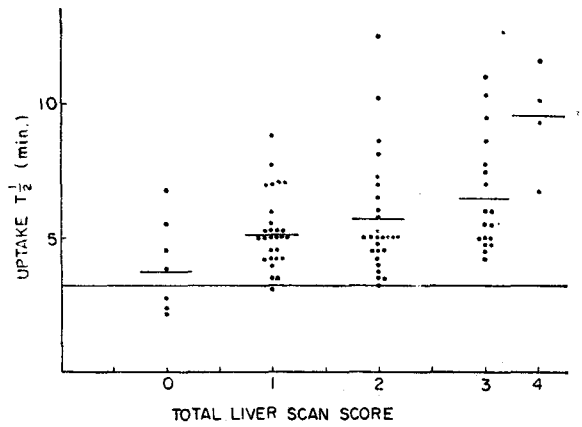


Fig. 2. Total liver scan score and liver uptake half time in cirrhosis

Table 2. Scan score (size) of left lobe and liver uptake half time

Scan score of left lobe(size)	Uptake T _{1/2} *
0	4.15±2.07
1	5.68±2.17
2	6.05±1.95
3	5.75±1.34

*Mean±S. D.

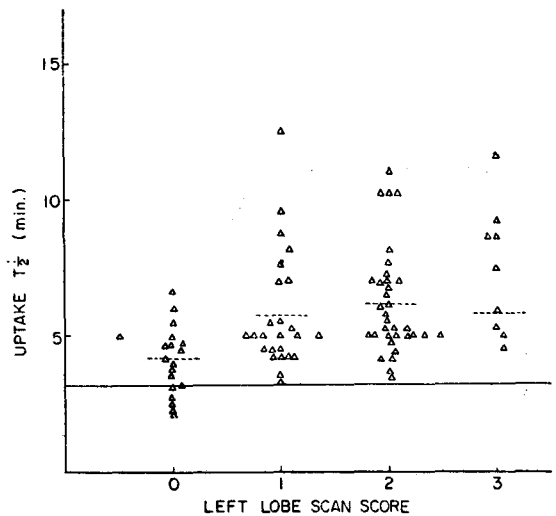


Fig. 3. Scan score (size) of the left lobe & liver uptake half time in cirrhosis.

성金의 平均血中消失半減時間은 4.15±2.07(S.D.)분이었고, 肝左葉의 크기가 輕度(21例), 中等度(30例) 高度(9例)로 腫大됨에 따라서 膠質形放射性金의 平均血中

消失半減時間은 各各 5.68±2.17(S.D.)分, 6.05±1.95(S.D.)分, 5.75±1.34(S.D.)分으로 延長되는 것을 보았다.

肝硬變症에 있어서 肝스켄上 나타난 右葉에 對한 左葉의 相對的 放射能과 膠質形放射性金의 血中消失半減時間과의 關係를 보면 表3과 圖4에서 보는 바와 같았다. 即 左葉의 相對的 放射能이 正常範圍인 群(18例)에서의 膠質形放射性金의 平均血中消失半減時間은 4.72±1.25(S.D.)分이었고, 右葉에 對한 左葉의 相對的 放射能이 輕度(21例), 中等度(23例), 高度(18例)로 增加됨에 따라서 膠質形放射性金의 平均血中消失半減時間은 各各 5.52±1.65(S.D.)分, 5.77±2.19(S.D.)分 및 6.87±2.05(S.D.)分으로 漸次 延長됨을 보았다.

Table 3. Scan score(relative radioactivity) of left lobe and liver uptake half time

Scan score of left lobe(Radioactivity)	Uptake T _{1/2} *
0	4.73±1.25
1	5.52±1.65
2	5.77±2.19
3	6.87±2.05

*Mean±S. D.

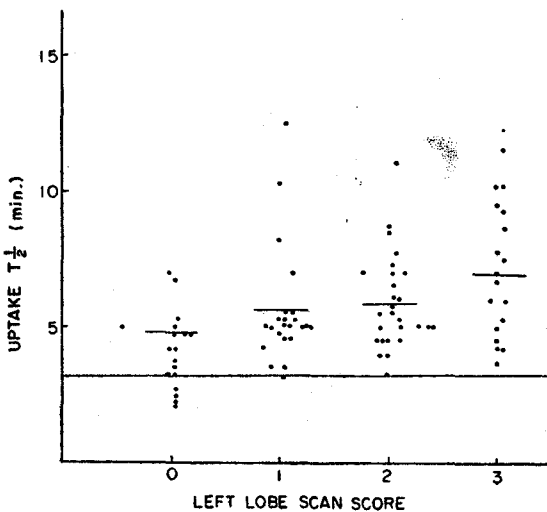


Fig. 4. Scan score(relative radioactivity) of the left lobe & liver uptake half time in cirrhosis.

肝硬變症에 있어서 肝스켄上에 나타난 脾臟像의 스켄 評點과 膠質形放射性金의 血中消失半減時間과의 關係를 보면 表4와 圖5에서 보는 바와 같았다.

即 肝스켄上 脾像의 出現이 없었던 群(11例)에서의 膠質形放射性金의 平均血中消失半減時間은 4.53±1.31

Table 4. Comparison of liver uptake half time and spleen scan score in liver cirrhosis

Spleen scan score	Uptake T _{1/2} *	No. of case
0	4.53±1.31	11
1	5.12±1.04	51
2	7.06±3.30	13
3	9.38±3.40	5
		80

*Mean±S.D.

(S.D.)分이었고 脾像이 輕度(51例) 中等度(13例) 高度(5例)로 漸次 腫大되고 높은 放射能을 띄게 됨에 따라서 膠質形放射性金의 平均血中消失半減時間은 各各 5.12±1.04(S.D.)分, 7.06±3.30(S.D.)分 및 9.38±3.40(S.D.)分으로 漸次 延長됨을 보았다.

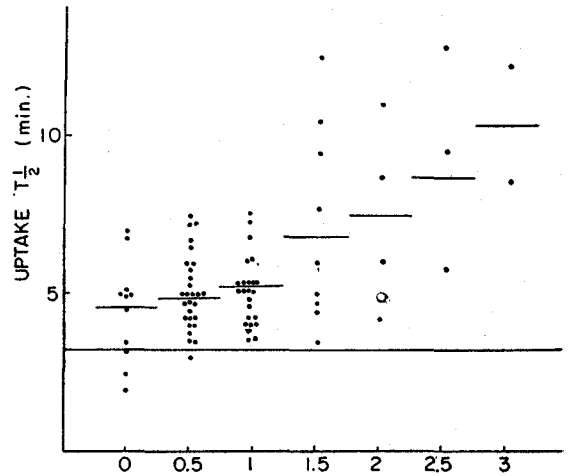


Fig. 5. Spleen scan score and liver uptake half time in cirrhosis.

總括 및 考按

肝스켄에 使用되는 放射性醫藥品에는 ¹³¹I-rose bengal, colloidal radiogold(¹⁹⁸Au), micro-aggregated ¹³¹I-serum albumin, microaggregated ^{99m}Tc-serum albumin, ^{113m}In colloid 등이 있다.

初期에 使用되어온 ¹³¹I-rose bengal 은 스켄 實施中에도 膽道를 通하여 膽囊 및 腸管内로 排泄되어 貯留하기 때문에 肝實質의 異常과 容易하게 混同되며 大腸에 머물러 있는 동안에 性腺에 주는 放射線이 比較的 많은 양이어서 最近에는 肝스켄 目的으로는 使用되지 않고 있다. 肝스켄에 使用되는 其他의 放射性醫藥品은 모두 微粒子形으로서 肝實質內 網內皮系細胞 即 kupffer 細胞에 依하여 喰食되어 머물면서 放射線을 放出하는 것

이다.

無機質粒子는 永久히 그곳에 머물면서 崩壞되어 放射能이 消滅되며 이 有機質粒子는 kupffer 細胞內에서 消化處理되는 것이다.

이들 膠質形 放射性同位元素中에서 肝스캔을 目的으로 가장 普遍的으로 사용되는 것은 亦是 膠質形-放射性金(^{198}Au)으로 그 크기는 平均 25μ 이다.

靜注된 膠質形放射性金은 肝을 1回 灌流하는 途中에 約 80%가 血中에서 除去되어 正常人에서의 平均血中消失半減時間은 2.49分¹²⁾乃至 4.17分,¹⁴⁾ 4.38分¹³⁾ 등으로 報告되어 있다.

肝硬變症에서 肝機能障害가 進行함에 따라서 膠質形放射性金의 血中消失半減時間이 延長되며 이 變動은 生化學的 肝機能檢査成績上的 變動과 併行하고 있음이 報告되었다.¹²⁾

肝硬變症에 있어서 肝스캔上의 一般的인 變化는 肝腫大(72%), 肝內放射能分布의 不均等(nonhomogeneity)(33%)이며 重症에서는 脾 및 骨髓에 放射能이 集積되고 (7.2%) 肝의 크기가 全體의 縮小된 모양을 보인다.¹⁵⁾ 또 肝硬變症에서는 注入된 同位元素가 肝內의 微細한 動靜脈瘻를 통하여 灌流될 때에는 kupffer 細胞와의 接觸이 없기 때문에 肝實質에 攝取되지 않는 部位가 생긴다.¹⁶⁾

이러한 效果때문에 注入된 膠質形放射性金의 肝內 分布像이 變動되어 肝像의 周邊部 特히 右葉의 下緣이 스캔上 나타나지 않게 되며 肝門周圍에 높은 放射能의 蓄積을 보게 된다.

이러한 變動을 肝스캔上 右葉의 萎縮像과 左葉의 腫大像으로서 나타낸다.^{8,15)}

肝硬變症에서의 肝스캔上에 나타나는 所謂 “mottling” 效果는 延長된 血中消失半減時間關係로 因하여 스캔을 實施할때까지 아직도 膠質形 放射性金이 肝에 不充分하게 集積되었기 때문에 낮은 計數率을 나타내며, 이 낮은 計數率의 隨伴되는 큰 統計學的 誤差에 由來된 것이 지 組織學的 缺損部位가 存在하기 때문은 아니다.⁸⁾ 따라서 重症肝硬變症에서도 膠質形放射性金의 注射量과 注射後 스캔을 시작하기 까지의 時間을 調節함으로써 “mottling”을 없이할 수 있는 것이다.⁸⁾ 따라서 肝硬變症에서 充分히 높은 計數率을 維持시킨後 肝스캔을 實施할 때에 觀察할 수 있는 肝스캔上의 變化는 肝腫大, 肝內放射能分布의 異常(肝周邊部の 放射能減少와 肝門部位의 放射能增加에 依하여 肝스캔上에는 右葉의 萎縮像과 “左葉”의 腫大像으로 觀察됨) 및 脾像의 出現 脊柱骨髓部位의 放射能集積 等이라 하겠다.

著者들은 上記한 肝硬變症에 있어서의 肝스캔上 變

化가 肝機能障害의 程度에 따라서 어떻게 進行되는가를 觀察하기 爲하여 膠質形放射性金을 使用하여 肝스캔을 實施함과 同時에 肝機能障害의 測定手段으로서 膠質形放射性金의 血中消失半減時間을 測定하였다.

肝硬變症例에서 肝스캔이 正常이라고 判讀되었던 群에서의 膠質形放射性金의 平均血中消失半減時間이 3.79 ± 1.40 (S.D.)分으로서 이미 正常人의 膠質形放射性金의 血中消失半減時間의 上限인 3.2分¹²⁾보다도 延長되어 있었다.

肝스캔上 左葉의 크기와, 左葉의 右葉에 對한 相對的 放射能이 모두 正常이라고 判讀되었던 群에서의 膠質形 放射性金의 平均 血中消失半減時間은 4.15乃至 4.72分으로서 正常보다도 相當히 延長되어 있었다. 肝스캔上 脾像의 出現이 없었던 群에서의 膠質形放射性金의 平均 血中消失半減時間이 4.53 ± 1.31 分으로 亦是 相當히 延長되어 있었다.

肝腫大의 程度가 增加할 수록, 左葉이 腫大되고 相對的 放射能이 높아질 수록, 그리고 脾像이 크고 그 안에 높은 放射能의 集積을 나타낼수록 漸次 膠質形放射性金의 平均血中消失半減時間이 延長되는 事實을 觀察하였는데 이러한 傾向은 Christie⁹⁾ 등의 報告와 一致하는 成績이다. 肝硬變症例에서 膠質形放射性金의 血中消失半減時間이 正常範圍內(3.2分以下)에 있는 頻度는 $6.3 \pm 2.70\%$ 이었으며 이들 中에서 肝스캔上에 肝硬變症에서 觀察되는 變化가 出現하는 頻度는 20%이었다(5例中 1例).

肝硬變症例에서 膠質形放射性金의 血中消失半減時間이 正常보다 延長된 例는 $93.7 \pm 2.70\%$ 이었으며 이들 中에서 肝스캔이 正常으로 判讀된 例는 $9.2 \pm 3.32\%$ (76例中 7例)이었다.

即 肝硬變症에서 觀察되는 肝스캔上의 變化로 肝腫大가 가장 먼저 出現하고 그 다음이 肝左葉의 腫大, 肝左葉의 增加된 相對的 放射能 그리고 脾像의 出現의 順序로 나타난다.

肝硬變症 例에서 輕微하나마 前記한 肝스캔上의 變化를 觀察하면 膠質形放射性金의 血中消失半減時間은 正常보다 延長되어 있으며 한편 肝變症에서도 約 10%에서는 正常 肝스캔을 보인다고 말할 수 있다.

結 論

肝硬變症에 있어서의 肝스캔上 變化가 肝機能障害의 程度에 따라서 어떻게 進行되는가를 觀察하기 爲하여 膠質形放射性金을 使用하여 肝스캔을 實施함과 同時에 肝機能檢査의 手段으로서 膠質形放射性金의 血中消失半減時間을 體外計測法으로 測定하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

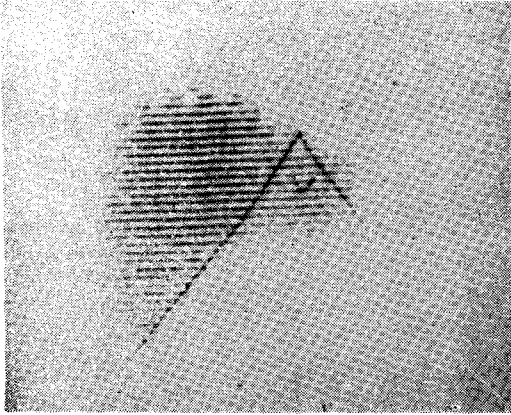
1. 肝硬變症에 있어서 肝機能障害가 甚하여짐에 따라서 觀察된 膠質形放射性金, 肝 스캔상의 變化는 肝의 全體의인 腫大, 肝左葉의 腫大 및 右葉의 萎縮像, 肝左葉의 右葉에 對한 相對的 放射能의 높은 集積, 脾像의 出現等의 順序로 나타났다.

2. 肝硬變症에서 肝 스캔이 正常으로 나타난 頻度는 $12.5 \pm 3.56\%$, 膠質形放射性金의 血中 消失半減時間이 正常範圍內로 나타난 頻度는 $5.0 \pm 2.43\%$ 이였으며 兩者 모두 正常으로 나타난 頻度는 $3.6 \pm 2.06\%$ 이었다.

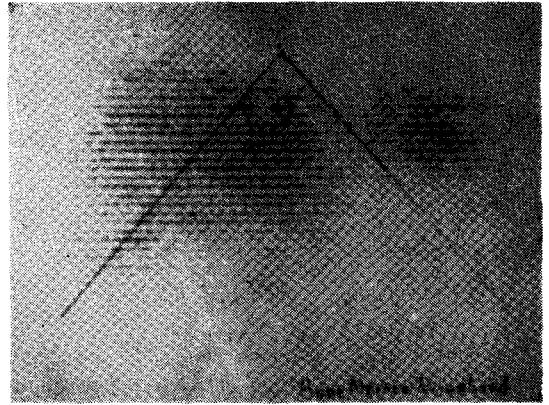
REFERENCES

- 1) Friedel, H.L., MacIntyre, W. J. and Rejali, A. M.: *A method for the visualization of the configuration and structure of the liver.* *Am. J. Roentgenol.* 77:455, 1957.
- 2) Bender, M.A. and Blau, M.: *Detection of liver tumor with I^{131} rose bengal.* *Medical Radioisotope Scanning.* Vienna, I.A.E.A, 1959.
- 3) Bonte, F. J. Krohmer, J. S., Elmendorf, E., Presley, N. L. and Andrews, G.J.: *Scintillation scanning of the liver. II. Clinical applications.* *Am. J. Roentgenol.* 88:275, 1962.
- 4) Christie, J.H. and MacIntyre, W. J.: *Information limitations of radioisotope scanning.* *Radiol.* 79:472, 1962.
- 5) MacIntyre, W.J., Friedell, H. L., Crespo, G.G. and Rejali, A. M.: *The visualization of internal organs by accentuation scintillation scanning technics.* *Radiol.* 73:329, 1959.
- 6) Feldman, F., Rubenfeld, S. and Collica, C.: *The radioactive(I^{131}) rose bengal hepatoscan.* *Radiol.* 79:457, 1962.
- 7) Gollin, F.F., Sims, J.L. and Cameron, J.R.: *Liver scanning and liver function tests.* *J.A.M.A.* 187:115, 1964.
- 8) Christie, J.H., MacIntyre, W.J., Crespo, G.G. and Koch-Weser, D.: *Radioisotope scanning in hepatic cirrhosis.* *Radiol.* 81:455, 1963.
- 9) Christie, J. H., Crespo, G.G., Koch-Weser, D. and MacIntyre, W. J.: *The correlation of clearance and distribution of colloidal gold in the liver as an index of hepatic cirrhosis.* *Radiol.* 88:334, 1967.
- 10) Yagan, R., MacIntyre, W. J. and Christie, J.H.: *Estimation of liver size by the multiple cut-off scintillation scanning technique.* *Am. J. Roentgenol.* 88:289, 1962.
- 11) Crespo, G. G., MacIntyre, W. J. and Christie, J.H.: *A comparison of I^{131} rose bengal and colloidal Au^{198} in liver scanning.* *Am. J. Roentgenol.* 88:296, 1962.
- 12) Hong, C. A.: *Study on the significance of the colloidal radiogold disappearance rate as a simple clinical liver function test.* *Kor. J. Nuc. Med.* 3:1, 1969.
- 13) Krook, H.: *Circulatory studies in liver cirrhosis.* *Acta Med. Scand.* 156(suppl.):160, 1956.
- 14) Taplin, G. V., Hayashi, J., Johnson, D. E. and Dore, E.: *Liver blood flow and cellular function in hepatobiliary disease: Tracer studies with radiogold and rose bengal.* *J. Nuc. Med.* 2:204, 1961.
- 15) McAfee, J. G., Ause, R.G. and Wagner, H. N., Jr.: *Diagnostic value of scintillation scanning of the liver.* *Arch. Int. Med.* 116:95, 1965.
- 16) Christie, J. H. and MacIntyre, W. J.: *Liver scanning in Knisley, R. M., et al.(Eds.) Progress in Medical Radioisotope Scanning, US Atomic Energy Commission, TID 7673, 1962.*
- 17) Whang, K. S., Fish, M. S. and Pollycove, M.: *Evaluation of hepatic photoscanning with radioactive colloidal gold.* *J. Nuc. Med.* 6:494, 1965.

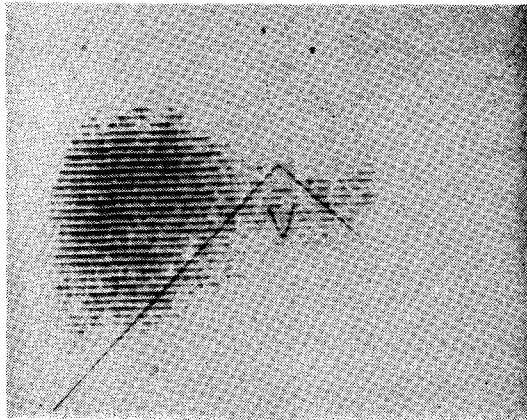
—◇ 高昌舜 · 李鍾憲 · 張高昌 · 李瀛 · 閔榮日 · 洪昌基 論文附圖 ◇—



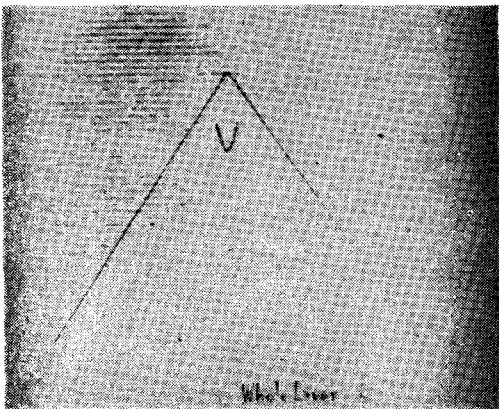
Normal



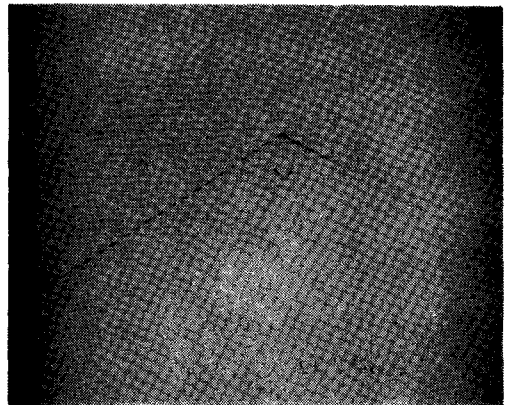
Bone Marrow



Whole liver 1



Whole liver 2

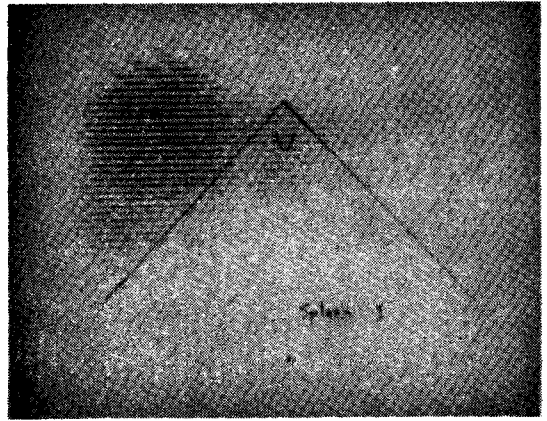


Whole liver 3

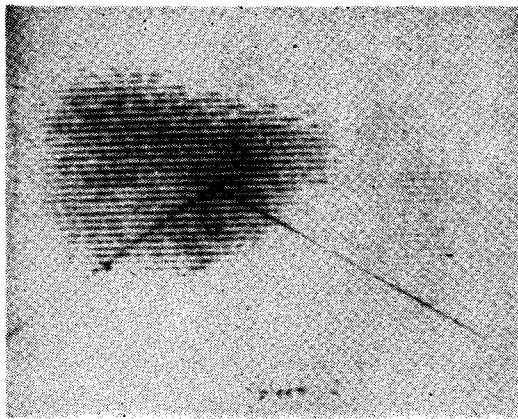
—◇ 高昌舜 · 李鍾憲 · 張高昌 · 李瀛 · 閔榮日 · 洪昌基 論文附圖 ◇—



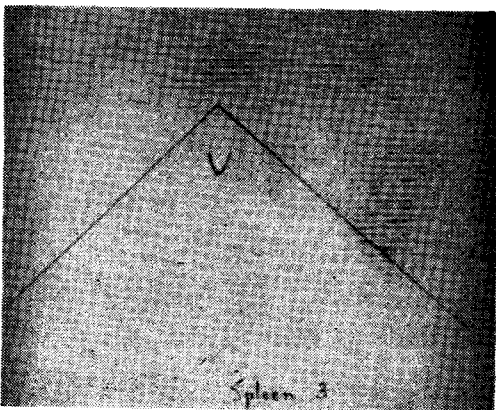
Whole liver 4



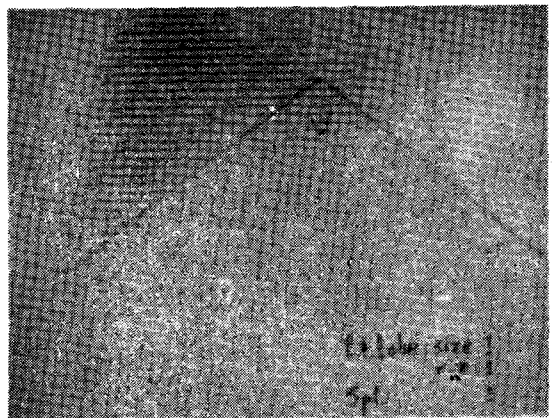
Spleen 1



Spleen 2

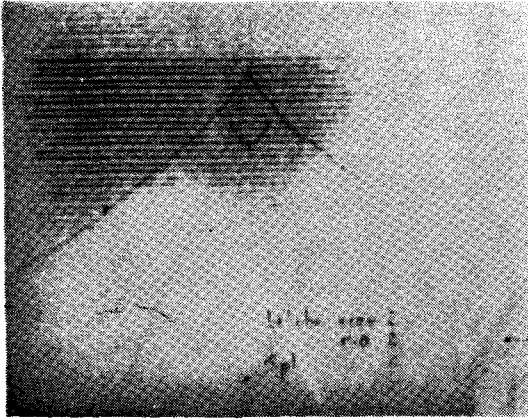


Spleen 3

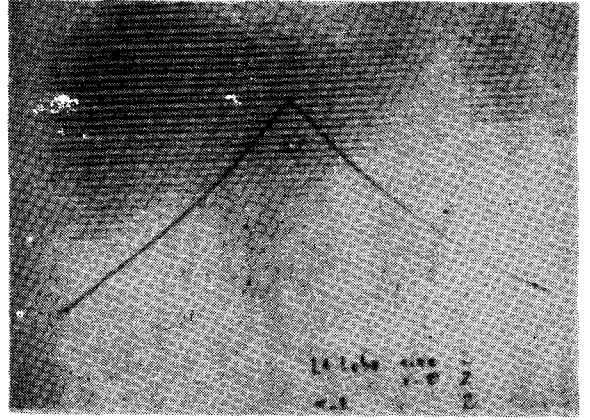


Lt. lobe size 1 r-a 1 Spleen 1

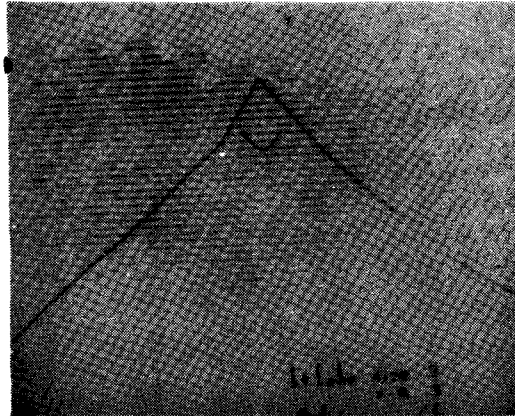
—◇高昌舜·李鍾憲·張高昌·李 濤·閔榮日·洪昌基 論文附圖◇—



Lt. lobe size 2 r-a 2 Spleen 0



Lt. lobe size 2 r-a 2 Spleen 2



Lt. lobe size 3 r-a 3 Spleen 1