

肝硬化症에 있어서 造影增強後 電算化斷層撮影 所見의 意義

— 血動力學的 觀點에서 —

釜山大學校 醫科大學 放射線科學教室

李 錫 洪 · 金 炳 洙

— Abstract —

Significance of A Postenhancement Computed Tomography Finding in Liver Cirrhosis : In View of Hemodynamics.

Suck Hong Lee, M.D. and Byung Soo Kim, M.D.

Department of Radiology, College of Medicine, Pusan National University

We observed a significant sign in postenhancement computed tomography of liver cirrhosis, that is visualization of portal venous branches.

During postenhancement computed tomography scanning of liver, the portal vein can not be identified in liver parenchyme in 84% of patients without known cirrhosis (including chronic active hepatitis). The two have the same hemodynamic changes in that there is diffuse fibrosis and resultant decrease in vascular bed. Visualization of intrahepatic portal branches in postenhancement computed tomography is because of decreased diffusion ability and portal hypertension.

1. 緒 論

지금까지 밝혀진肝硬化症에 對한 電算化斷層撮影 所見은 크기의 變化, 肝변연부의 結節狀, 脾腫大 尾形葉의 비후, 肝門靜脈 系統의 側副 血管의 擴張, 腹水, 肝實質의 部分的 밀도의 變化 等이다¹⁾. 또한 造影增強前 CT 스캔에서 脂肪肝과 혈색소증은 肝實質內 門靜脈이 肝實質 自體 밀도의 變化와 비교되어 뚜렷이 보이는 所見으로 正確히 診斷할 수 있다.

著者들은肝硬化症 患者의 造影增強後 CT 스캔에서 肝

이 논문은 1984년 12월 22일에 접수하여 1985년 2월 6일에 채택되었음.

實質內 門靜脈 分枝들이 顯示 (Visualization) 되는 所見을 觀察하였다. 造影增強方法은 主로 單純滴注法 (Drip infusion)이었지만 상당히 意義있는 것으로 나타났다. 이 sign의 validity를 確定짓기 위해肝硬化症으로 確定된 患者와 比較對照群의 一連의 C.T 스캔을 比較觀察하여 보았다.

2. 對象 및 方法

1) 對象

1983年 5월부터 1984年 7월까지 15個月동안 釜山大學校 醫科大學附屬病院에서 臨床, 放射性同位元素檢査, 組織生檢等에 의하여 診斷된肝硬化症 患者중에서 上腹部 C.T. 스캔을 施行한 21例로 하였다. 이에 對한 比較

對照群으로서 同期間中 上腹部 C.T. 스캔을 하고, 正常 또는 肝硬化症과 相互關係가 없다고 생각되는 疾患의 患者 50 例를 選擇하였다. 다만 肝炎의 과거력이나, 간염 표식자가 發見되는 경우는 正常이라도 除外시켰다.

2) 方法

使用된 C.T. 기기는 GE CT/T 8,800 이었고, matrix 320×320 , 走査時間 9.6 sec 였다. 撮影條件은 120 kVp, 250 - 300 mA, Pulse code width 3 이었다. 造影方法은 單純滴注法 (Drip infusion) 이었고, 使用된 造影劑는 Conray 로서 100 ~ 150 cc 정도 注入하였다. C.T. 필름의 評價는 情報를 갖지 못한 放射線科 專門醫 2 名이 判讀하였고, 必要한 경우는 window width와 level을 여러가도에서 操作하였다.

3. 結 果

肝硬化症 患者 總 21 例中 18 例에서 造影增強後 C.T 스캔에서 肝實質보다 높은 density를 보이는 肝門靜脈分枝를 確認할 수 있었다 (Fig.1). 나머지 3 例에서는 肝實質과 門靜脈分枝의 density 差異를 認知할 수 없었다.

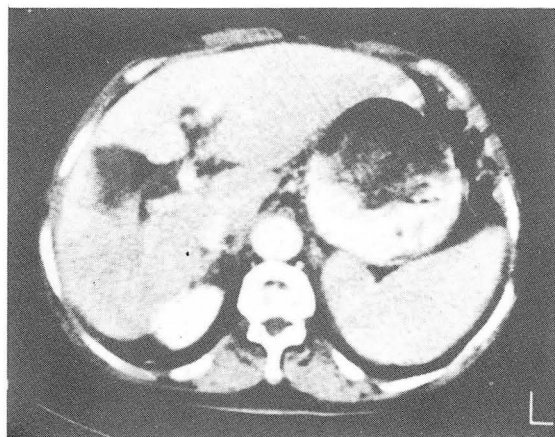


Fig. 1. There are evidences of liver cirrhosis, such as splenomegaly, & enlargement of left lobe, especially caudate lobe. Note visualization of portal veins on this postenhancement C.T. scan.

肝實質內 門靜脈分枝를 確認할 수 있었던 18 例中 2 例에서는 심한 섬유성변화를 同伴한 慢性活動性 肝炎 (C.A.H with fibrosis) 로 確診되었다. 肝硬化症中 胃癌으로 確診된 1 例를 除外한 全例에서 간염 표식자가 陽性

이었다. 胃癌 1 例는 처음부터 간염 표식자를 위한 檢査를 實施하지 않았다. 造影增強後 C.T. 스캔에서 肝實質內 門靜脈分枝를 보인 18 例의 最終 診斷名을 分析해 보면 肝硬化症 7 例, 慢性活動性 肝炎 2 例, 胃癌을 同伴한 肝硬化症 1 例, 肝癌을 同伴한 肝硬化症 7 例이었다 (Table 1).

比較對照群 50 例中에서 43 例에서 造影增強後 C.T. 스캔에서 肝實質과 門靜脈分枝와의 density 差異를 分明히 구별할 수 없었다. 나머지 8 例에서는 정도차이는 있으나 肝實質과 門靜脈分析와의 밀도差異를 分明히 구별할 수 있었다. 이 差異를 認知할 수 있었던 比較對照群 8 例의 臨床診斷名을 살펴보면 쿠싱症候群 3 例, 慢性알코올中毒症 2 例, 慢性腎盂腎炎 1 例, 膽管염 1 例, 慢性당낭염 1 例이었다. 上記 患者 8 例에서 分明한 肝機能 障礙 및 이상소견은 臨床의 觀察上에서 發見할 수 없었다 (Table 2).

위 結果를 統係의으로 처리하면 感受性 (sensitivity) 86 %, 特異性 (specificity) 84 %, 正確性 (accuracy) 74 %를 얻을 수 있었다 (Table 3).

4. 考 按

一般的으로 C.T 스캔상 肝內 血管構造는 造影劑의 Rapid intravenous infusion 이나 intravenous bolus injection에 의하여 觀察할 수도 있다¹⁾. 그리고 肝實質內 脂肪浸潤때문에 肝實質의 密度減少로 인한 對比效果에 의하여 造影前 스캔이나 또는 통상의 단순적 주법에 의해 肝內 血管構造가 보일 수도 있다¹⁾. 그러나 통상의 단순적 주법시 正常的인 肝實質內에서 과연 正常的으로 肝門靜脈이 구별되어 보일 수 있는지 여부에 관한 文獻을 著者들은 찾아보지 못했다. 그래서 著者들은 肝實質 및 機能에 臨床의으로 異常이 없었던 50 例를 觀察해 본 結果 84 % (42 例)에서 造影後 C.T. 스캔에서 肝實質과 門靜脈分枝사이의 밀도差異를 認知할 수 없었다.

肝에 있어서 bolus injection 실시 20 秒後 즉 arterial phase 동안에서 H.U.는 70 정도이고 약 45 秒後 즉 Venous phase 동안에 H.U. 120 으로서 最高值에 도달한다³⁾. 그러나 單純 적주법인 경우는 bolus injection과는 달리 대개 천천히 血中濃度가 最高值에 오르고 이때 肝實質 density도 最高值에 오른다³⁾. 一般的으로 組織과 血管內 造影劑의 平衡關係는 血內에서 血管外 組織으로 30 秒미만에 移動한다. 結局 注入된 造

影劑의 많은 부분은 注射後 數分이내에 血管內에서 除去된다⁹⁾. 造影劑의 血清內 濃度는 用量, 注入速度, 腎排泄速度, 血管外組織과의 平衡關係등에 의해 決定된다³⁾. 즉 通常의 단순 적주법에 의해서는 造影劑 注射後 얼마안되어 충분히 血管內濃도와 組織內濃도가 平衡狀態를 維持하여, bolus injection時와 같은 血管造影 增強現象은 期待할 수 없음을 알 수 있다. 단지 時間經

過에 의한 單位用積當 造影劑 用量的 變化에 따른 肝實質 全般的인 H.U.의 變化는 觀察할 수 있다²⁾.

本 研究의 肝硬化症 患者 21例中 18例에서 分명한 造影後 C.T. 스캔에서 肝內 門靜脈 分枝가 보였다.

肝硬化症의 病理組織學的 定義는 糜爛性 纖維增殖과 肝實質의 再生結節의 形成이다⁴⁾(fig 2). 肝硬化症의 纖維增殖이 始作되면 가장 먼저 그리고 가장 심한 破壞를

Table 1. Patients with visualization of intrahepatic portal veins in postenhancement C.T. scans

Patients*	Clinical diagnosis	Radionuclide scan	Hepatitis marker	Liver biopsy
1	Cirrhosis	Marked hepatocellular dysfunction	HBsAg, HBcAb	None
	Chronic active hepatitis			
2	Cirrhosis, ascites	Marked hepatocellular dysfunction	HBcAb, HBsAb	None
3	Hepatitis	Moderate hepatocellular dysfunction	HBsAg, HBcAb	Chronic active hepatitis with fibrosis**
4	Cirrhosis	Marked hepatocellular dysfunction	HBsAb	Posthepatic cirrhosis
	Acute cholecystitis			
5	Cirrhosis	Moderate hepatocellular dysfunction	HBsAg, HBcAb,	Chronic active hepatitis with fibrosis
6	Cirrhosis	Moderate hepatocellular dysfunction	HBsAb, HBcAb	None
7	Cirrhosis	Marked hepatocellular dysfunction	HBsAb, HBcAb	None
8	Stomach cancer	None	None	Macronodular cirrhosis
9	Hepatoma	Multiple of focal defects	HBsAb, HBcAb, HBcAb	Hepatocellular carcinoma and macronodular cirrhosis
10	Hepatoma	Single focal defect	HBsAg, HBcAb, HBsAg, HBcAb,	Hepatocellular carcinoma and macronodular cirrhosis
11	Hepatoma	Single focal defect	HBsAb	Hepatocellular carcinoma and macronodular cirrhosis
12	Hepatoma	Single focal defect	HBsAb	Hepatocellular carcinoma and macronodular cirrhosis
13	Hepatoma	Single focal defect	HBsAb, HBcAb	Hepatocellular carcinoma and macronodular cirrhosis
14	Hepatoma	Single focal defect	HBcAb	Hepatocellular carcinoma and macronodular cirrhosis
15	Cirrhosis, ascites	Marked hepatocellular dysfunction	HBsAg, HBcAb, HBcAb	None
16	Hepatoma	None	HBsAg, HBcAb, HBcAb	Hepatocellular carcinoma and cirrhosis
17	Clonorchiasis	None	HBsAg, HBcAb	Biliary cirrhosis
18	Cirrhosis	Marked hepatocellular dysfunction	HBsAb, HBcAb	None

* In 3 cases with cirrhosis not included in this table, the intrahepatic portal veins were not enhanced on postenhancement C.T. scans. But they had clinical evidence of cirrhosis, hepatic markers, and diffuse hepatocellular changes on radionuclide scans.

**We include broadly simple fibrosis of liver into cirrhosis in the view of diffuse hemodynamic changes.

Table 2. Cases of control group with visualization of intrahepatic portal veins in postenhancement C.T. scans

Cases*	Clinical diagnosis	Liver biopsy
1	Cushing's syndrome	None
2	Chronic pyelonephritis	None
3	Cushing's syndrome	None
4	Cushing's syndrome	None
5	Pancreatitis	None
6	Alcoholism	Fatty infiltration
7	Chronic cholecystitis	None
8	Alcoholism	Fatty infiltration

*All cases above had no hepatitis markers.

Table 3. Decision matrix analysis

	Cirrhosis (+)	Cirrhosis (-)
Test (+)	18	8
Test (-)	3	42

Nosologic probabilities

Sensitivity = $\frac{\text{Test abnormal}}{\text{Pathologic abnormal}} = \frac{18}{21} \times 100 = 86(\%)$

Specificity = $\frac{\text{Test normal}}{\text{Pathologic normal}} = \frac{42}{50} \times 100 = 84(\%)$

Efficiency (Accuracy) = $\frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{FP} + \text{FN} + \text{TN}} = \frac{60}{81} \times 100 = 74(\%)$

당하는 肝内血管構造는 洞樣血管이고 그 다음이 中心靜脈이다⁵⁾. 그러나 門靜脈과 肝動脈은 末期까지는 크게 影響을 받지 않는다. 이때 肝硬化症의 構造의 變化에 의한 이차적인 血流의 變化를 보면 肝細胞 壞死後의 纖維性 纖維增殖과 再生結節의 形成으로 인한 洞樣血管의 破壞 및 中心靜脈의 破壞에 의하여 肝實質內 全般的인 vascular bed 의 減少와 더불어 中心靜脈의 結節에 의한 압박등의 要因이 합하여 門靜脈壓이 上昇하게 된다

Fig. 2. Microscopic view of liver cirrhosis (H-E staining X100)

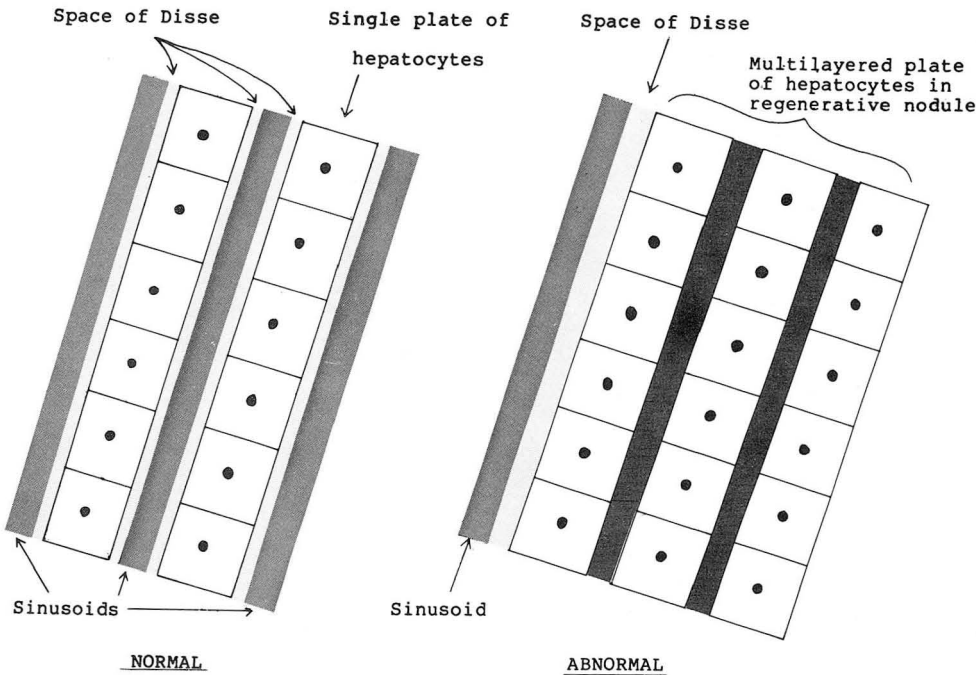
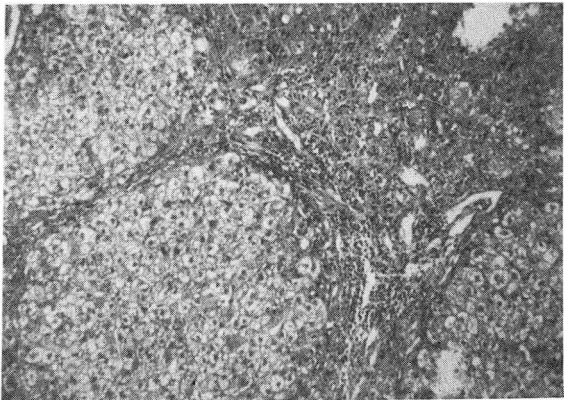


Fig. 3. Abnormal relationship between cells and blood supply in cirrhotic liver.

^{3,4,5)} (fig. 3). Porto-systemic collateral circulation이 形成되고 더 심하면 肝動脈 血流量이 增加하여 肝血流 供給原으로 代替된다. 이때 肝門靜脈의 血流은 “slow down” 되고 “to and fro” 現像을 일으키게 된다^{3,4,5)} (fig. 4).

肝硬化症時 造影劑를 注射하면 正常과 달리 肝에 도달하는 造影劑의 量의 減少와 肝內 vascular bed의 減少로 因한 확산障壁로 血管外組織內의 造影劑 密度도 떨어질 것이다. 또한 門靜脈의 高血壓으로 因한 血流의 slow down 및 to and fro 現像으로 因한, 造影劑의 비교적 큰가지내의 停滯를 類推할 수 있다.

要約하면 著者들은 肝硬化症이 있을 경우 單純滴注法으로 C.T. 스캔상 肝內門靜脈의 顯視現像을 (1) 肝內 vascular bed의 減少에 因한 肝實質內의 확산減少와 (2) 門靜脈血壓上昇에 因한 血流停滯에 基因된다고 생각한다. 이런 著者의 假說을 確認할 수 있는 方法은 正常肝과 硬化症을 일으킨 肝에서 造影前 H.U.와 造影後 H.U.의 差異를 인정할 수 있으면 可能하다. Ritchings 등은 造影前 C.T. 스캔에서 正常肝과 肝硬化症에서 意義있는 C.T. 밀도 差를 認定할 수 없다고 하였다¹⁰⁾.

慢性 活動性 肝炎도 組織學的으로 심한 炎症性 反應, 細胞 破壞 및 纖維增殖現像으로 특징지워진다⁴⁾ (Fig. 5). 또한 이것이 肝硬化症으로 상당수 發展해 간다는 것은 잘 알려진 사실이다. 著者들은 이 慢性 活動性 肝炎

도 상당수는 肝硬化症의 血流 變化와 相應하리라고 추정한다.

比較對照群 50 例中에서 造影增強後 肝內 門靜脈이 보인 8 例에서 쿠싱증후군이 3 例, Alcoholion이 2 例, 기타 3 例였다. 이 경우 8 例中 5 例는 肝實質內 脂肪浸潤으로 H.U.의 減少로 因한 門靜脈分枝의 顯視現像이 틀림없다^{1,11)}.

結局 이 造影後 C.T. 스캔에서 肝內門靜脈分枝의 顯視現像은 對照現像에 基因한 肝脂肪浸潤을 일으키는 疾患을 除外하더라도 肝硬化症에만 特유한 것은 아니지만, 廣範圍한 意味에서 肝實質內 磨爛性 纖維增殖을 일으킬 수 있는 疾患에 적용될 수 있을 것이다.

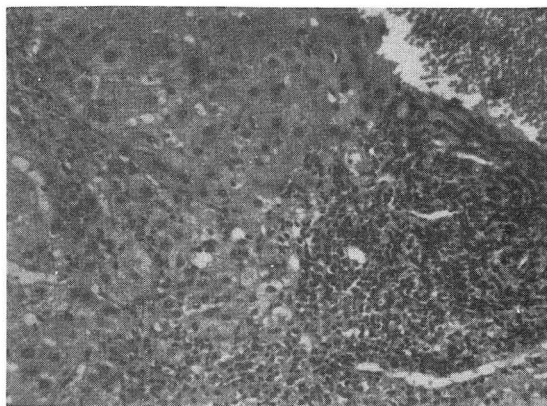


Fig. 5. Microscopic view of chronic active hepatitis with fibrosis (H.E staining X200)

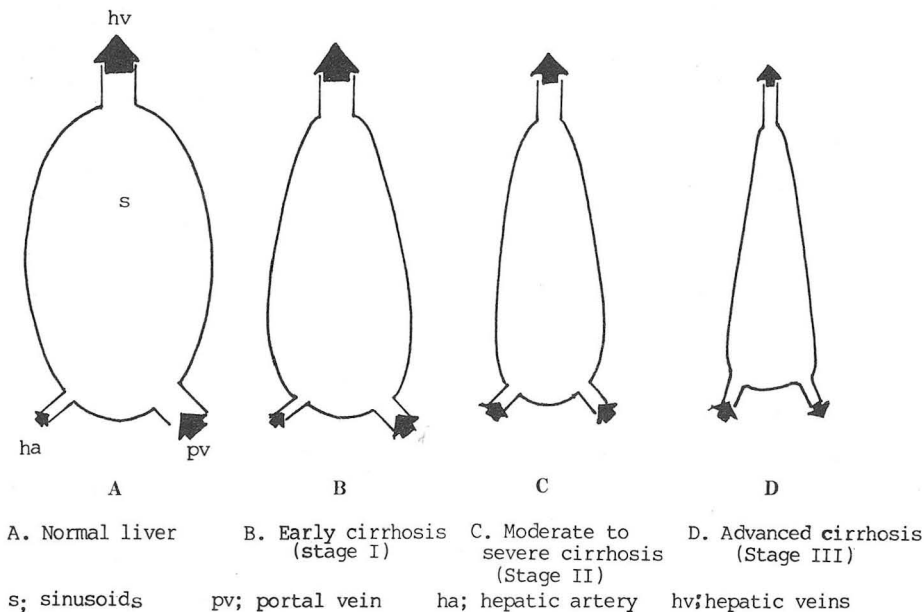


Fig. 4.

5. 結 論

1) 肝硬化症에 있어서 造影增強後 C.T. 映像上 肝內門靜脈分枝의 顯示現像의 Nosologic Probability는 感受性 (Sensitivity) 86 %, 特異性 (Specificity) 84 %, 正確度 (Accuracy) 74 %이었다.

2) 血流力學的 측면에서 肝硬化症 概念에 慢性 活動性 肝炎의 纖維性增殖 (Chronic Active Hepatitis with fibrosis)를 포함시켰다.

3) 이 Sign 은 肝內癰爛性纖維增殖을 일으키는 疾患에 敵用될 수 있다.

REFERENCES

1. Moss AA, Genant HK, Gamsu G : *Computed tomography of the body*. W.B. Saunders, Philadelphia, 1983.
2. Felix R, Kazner E, Wegener OH : *Contrast Media in Computed Tomography*. (International Congress series : No. 561). pp. 259, Excerpta Medica, Amsterdam, 1981.
3. Burman S, Rosenbaum AE : *Rationale and Techniques for Intravenous Enhancement in Computed tomography*. Radiol. Clin. of North Am. 20:15-22, march 1982.
4. Baert AL, Usewils R, Marchal G, Wilms G, Pouette E :

Contrast Enhancement of Liver, Contrast media in computed tomography (International Congress Series ; No. 561) Excerpta Medica, Amster. 1981.

5. MacSween RNM, Anthony PP, Scheurer PJ : *Pathology of the Liver*. Churchill Livingstone, London, 1979.
6. Renter SR : *Gastrointestinal angiography*. 2nd Ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1978.
7. Okuda K, Iio M : *Radiological Aspect of Liver and Biliary Tract*. Igaku Shoin, Tokyo, 1976.
8. Kuhns LR, Borlaza GS, Seigel R, Rozderac R, Simmons J : *Lack of Visualization of the Portal venous Tree in Cirrhosis of the Liver: A Computed Tomography Finding with Possible Diagnostic Significance*. J. Comput. Assist Tomogr. 2: 400-403, 1978.
9. Newhouse J : *Fluid Compartment Distribution of Intravenous Iothalamate in the Dog*. Invest. Radiol. 12 : 364-367, 1977.
10. Richings RT, Pullman BR, Lucas SB, Fawcitt RA, Bost JJK, Isherwood I, Morris AI : *An Analysis of the Spatial Distribution of Attenuation Values in Computed Tomographic Scans of Liver and Spleen*. J. Comput. Assist Tomogr. 3:36-39, 1979.
11. Isselbacher KJ : *Harrison's principles of Internal Medicine*. 9th ed. McGraw Hill New York, 1980.