

간세포암의 전산화단층촬영소견과 혈관조영술소견의 비교 분석

서울대학교 의과대학 방사선과학교실

이 룡 · 박재형 · 최병인 · 이병희 · 서창해 · 한만청

—Abstract—

Computed Tomography and Angiography of Hepatocellular Carcinoma

Yong Lee, M.D., Jae Hyung Park, M.D., Byung In Choi, M.D., Byung Hee Lee, M.D.,
Chang Hae Suh, M.D., Man Chung Han, M.D.

Department of Radiology, College of Medicine, Seoul National University

A comparative review of CT and angiographic finding was taken retrospectively from 50 patients with primary hepatocellular carcinoma.

Morphological type of tumor could be classified into 3 group as solitary, multinodular, diffuse. 32 cases (64%) were concordant in tumor type on both CT and angiography.

Location of tumor were concordant in 46 cases (92%). 4 cases (8%) were discordant in location of tumor; additional finding such as daughter nodule or extended tumor staining on angiography (3 cases), small extent of the tumor vascularity on angiography (1 cases).

A majority of tumors showed low density in both pre-contrast CT (4 cases) and post-contrast CT (48 cases), and most of which showed hypervascularity on angiography except 8 cases (avascular).

All isodense tumors showed hypervascularity on angiography (pre-contrast CT: 9 cases, post-contrast CT: 2 cases). Evaluation of portal vein invasion were concordant in 30 cases (60%); angiography of 17 cases (34%) showed more reliable finding than CT on portal vein evaluation but majority of cases (46 cases) were concordant on evaluation of resectability.

서 론

간세포암의 방사선학적 진단에 있어서 간 동위원소 검사, 초음파 검사 이외에 간 혈관조영술이 많이 이용되어 왔으나, 최근 컴퓨터 기기등의 발전으로 전산화단층촬영술(이하 CT)의 해상력 및 해부학적 영상이 우수해져 그 이용이 증가되는 추세에 있다. 간세포암의 CT와 혈

관조영술의 비교분석에 대해 국외에서는 이미 보고된 바 있으나^{11,14)} 국내에서는 아직 보고된 바 없기에 저자들은 두가지 검사법의 장단점을 이해하고자 CT와 혈관조영술 모두를 시행한 50명의 간세포암환자에서 그 소견들을 분석, 비교하여 보고하는 바이다.

대상 및 방법

이 논문은 1987년 8월 31일에 접수하여 1987년 10월 10일에 채택되었음.

1985년 1월부터 1987년 7월까지 서울대학교 병원에 내원하여 복부 CT 및 간혈관조영술을 시행하고 간

세포암으로 진단된 50명의 환자를 대상으로 하였으며 이중 17예는 수술을 시행하였고 5예에서는 복강경을 이용한 흡인천자 세포검사를 시행하여, 모두 27예에서 조직병리학적으로 간세포암으로 진단되었으며, 나머지 22예는 Alpha-Fetoprotein 등의 검사소견과 임상진단에 의하여 확진되었다. CT는 GE CT/T 8800 및 9800을 사용하였으며 2% Gastrographin 1200 cc를 검사 전 30분과 15분에 경구투여하였으며 Telebrix-30 120 cc를 검사 직전에 정맥주사하였다.

혈관조영검사는 대퇴동맥 천자로 RH 및 Cobra catheter (Cook 사, 미국)를 사용하여 선택적 간동맥조영술 및 상장간막동맥-문정맥조영술을 시행하였다. 조영제는 Telebrix-30을 사용하였고, 문정맥조영술은 직전에 프로스타글란딘 20 µg을 Normal saline 10 cc에 섞어 Volus로 주입한 직후 시행하였다.

혈관조영술시 동맥내 항암제 및 Lipiodol 주입요법을 16예에서 시행하였으며 4예에서 추적 CT를 시행하였다.

결 과

총 50예중 남자가 43명, 여자가 7명으로 남녀 비는 약 6:1 이었고 나이는 31세부터 70세까지였으며 40대와 50대가 가장 많았다.

육안적 유형분류의 경우, 고립형 (Solitary), 다결절형 (Multinodular), 미만형 (Diffuse)으로 분류하였던 바, 32예 (64%)에서는 일치를 보였고, 불일치의 경우는 혈관조영술의 고립형을 CT에서는 다결절형 혹은 미만형으로 판독한 경우가 11예 (22%)로 가장 많았고, 그 다음으로는 혈관조영술의 미만형을 CT에서는 다결절형으로 판독한 경우가 4예 (8%)였으며, CT에서는 발견되지 않았던 다른 부위 소결절 (Daughter nodule)을 혈관조영술시에 발견하여 다결절형으로 분류한 경우가 2예 (4%)였으며 혈관조영술의 미만형을 CT에서는 고립형으로 판독한 예가 1예 (2%)였다 (Table 1).

CT의 밀도와 혈관조영술의 혈관성 정도를 비교하여 본 결과 CT상 비균질성 저음영의 경우가 조영제 주입 전 CT에서 34예 (68%), 조영제 주입후의 CT에서 37예 (74%)로 가장 많았으며, 혈관조영술에서는 무혈관성 (Avascular) (Fig. 2)으로 나타난 8예 (16%) 이외에는 모두 과혈관성 (Hypervascular), 혹은 피사로 인한 무혈관 부위 및 과혈관성을 동시에 나타낸 혼합형 (Mixed),

Table 1. Type of Hepatocellular Carcinoma

| CT Angio. | Solitary | Multinodular | Diffuse |
|--------------|----------|--------------|---------|
| solitary | 23 | 8 | 3 |
| Multinodular | 2 | 5 | 0 |
| Diffuse | 1 | 4 | 4 |

혹은 종양염색 (Tumor staining)의 혈관조영소견을 보였다.

균질성 저음영의 경우는 조영제 주입 전 CT에서 7예 (14%), 조영제 주입 후 CT에서 11예 (22%)였으며, 혈관조영술시에는 과혈관성, 혼합형 혹은 종양염색 (Tumor staining)의 혈관성을 보였으며 무혈관성은 없었다 (Fig. 1).

CT상 동일 밀도로 나타난 종양 (Fig. 3)은 조영제 주입 전 CT에서 9예 (18%), 조영제 주입 후 CT에서 2

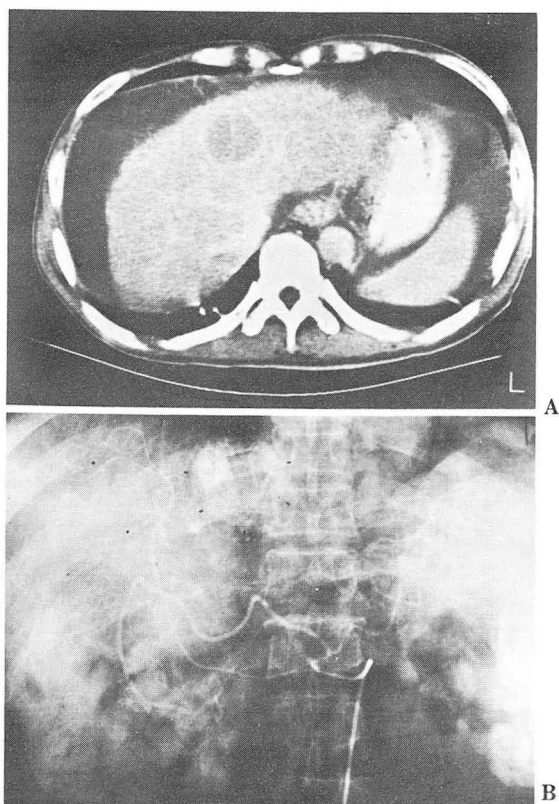


Fig. 1. A. Post-contrast CT: Round homogeneous low density mass, near dome of liver.
B. Celiac angiography: Hypervascular mass (dotted area)

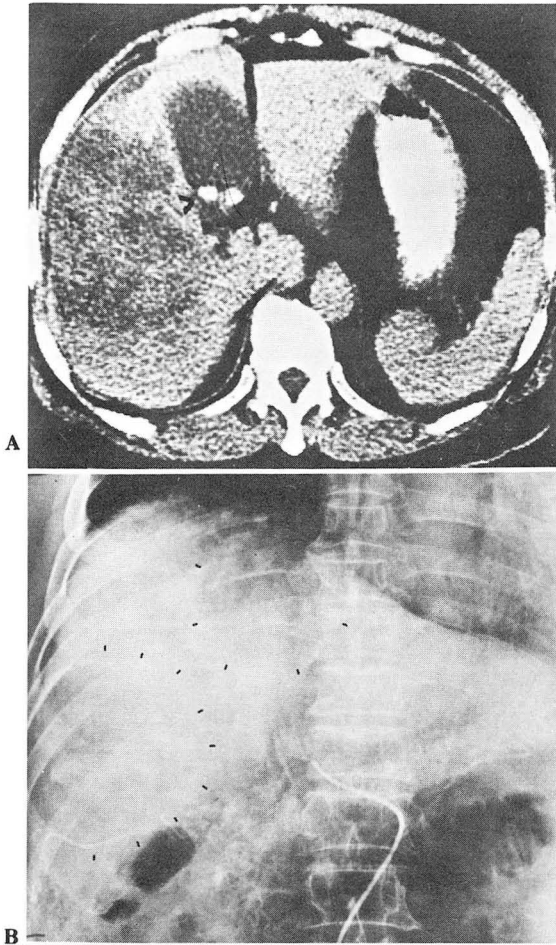


Fig. 2. A. Post-contrast CT: Inhomogeneous low density mass, both lobe of liver.
GB stones (arrow head).
B. Hepatic arteriography: Avascular masses (dotted area).

예(4%)였으며 혈관조영술시 모두 과혈관성을 보였다 (Table 2).

종양의 발견율은 CT에서는 주위 간 조직과 구분되는 정도를 기준으로 종양의 유무와 범위가 확실히 구분되는 경우를 우량(Good), 종양의 유무는 알 수 있었으나 범위가 확실히 구분되지 않는 경우를 양호(Fair), 종양의 유무를 알기 힘든 경우를 불량(Poor)으로 구분하였으며 혈관조영술에서는 종양혈관과 주위 정상 혈관과의 경계가 구분되는 정도를 기준으로, 종양 혈관의 유무와 범위가 확실히 구분되는 경우를 우량(Good), 종양혈관이 분명히 구분되지 않고 경계가 불분명한 조영제 염색

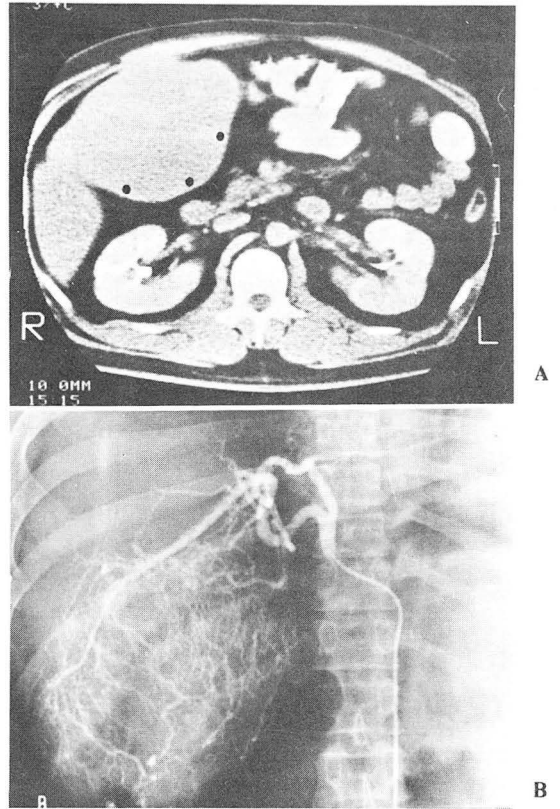


Fig. 3. A. Post-contrast CT: Isodensity mass with bulging contour, right lobe of liver (dotted area).
B. Hepatic arteriography: Hypervascular mass.

Table 2. CT Density vs Vascularity

| Angio. | CT | Hypodense | | Isodense |
|---------------|-------|-------------|---------------|----------|
| | | Homogeneous | Inhomogeneous | |
| Hypervascular | 7 (4) | 14 (11) | 2 (8) | |
| Mixed | 2 | 14 | 0 (1) | |
| Stain | 2 | 1 | 0 | |
| Avascular | 0 | 8 | 0 | |

(): Pre-contrast CT

(Staining)만이 관찰되는 경우를 양호(Fair), 무혈관성인 경우를 불량(Poor)으로 분류하였다.

CT상으로는 우량으로 분류되는 경우가 조영제 주입 전이 41예(82%), 주입 후가 48예(96%)로 조영제 증강이 종양 발견에 우월성을 보였고, 혈관조영술로는 우량이 39예(78%)로 CT가 우월성을 보였다.

그러나 혈관조영술시 무혈관성의 경우라도 혈관의 변위나 결손등의 소견으로 발견 자체가 불가능한 경우는 없었다.

종양의 부위결정에 있어서는 46예(92%)에서 일치를 보였으나 이중 7예(14%)에서는 우엽의 전후 위치를 혈관조영술로는 구분할 수 없었다.

1예에서는 CT상 간 우엽 전측분지 및 좌엽에 걸친 종양이 관찰되었으나 혈관조영술로는 좌엽의 종양 혈관만을 관찰할 수 있었고 1예에서는 CT상 좌엽에 종양이 관찰되었으나 혈관조영술시에 우엽에까지 걸친 조영제 염색(Staining)이 관찰되었다.

그외에 CT상 종양이 관찰된 이외의 간엽에 다른 부위 소결절(Daughter nodule)이 혈관조영술시에 발견된 경우가 2예(4%) 있었다.

문정맥 침범여부는 CT상 16예(32%)에서 침범이 예견되었으나 그중 6예(12%)에서는 혈관조영술상 침범이 없는 것으로 나타났고 2예(4%)에서는 모호하였으며, 나머지는 모두 혈관조영술시에도 침범의 소견을 보였다.

CT상 침범이 모호하였던 경우가 11예(22%)였으며 이중 5예(10%)는 혈관조영술시 침범의 소견을 보였고 2예(4%)는 없는 것으로 나타났으며, 4예(8%)는 혈관조영술로도 모호하였다(Table 3).

종양의 절제 가능성 여부는 44예(88%)에서 일치하였으며 CT상 절제가 가능한 것으로 판독한 예 중 3예(6%)는 혈관조영술로는 절제가 불가능한 것으로 나타났고 2예(4%)는 모호하였다.

그외 CT상 절제 불가능한 것으로 판독한 예 중 1예는 혈관조영술상으로는 절제 가능한 것으로 관찰되었다.

Table 3. Portal Vein Invasion

| CT | R | L | M | E | — |
|--------|---|---|---|---|----|
| Angio. | | | | | |
| R | 5 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| L | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 |
| M | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| E | 1 | 1 | 0 | 4 | 1 |
| — | 5 | 1 | 0 | 2 | 18 |

R: Right portal branch, L: Left portal branch

M: Main portal vein, E: Equivocal

—: No portal vein invasion

고 찰

간세포암은 CT상 대부분 주위 간조직보다 저밀도로 나타나고 간 윤곽의 돌출, 문정맥 침범으로 인한 중만결손 등의 소견을 보인다.

정확성은 80~90% 정도로 보고되고 있으며^{1~3)} “최” 등은 97%까지도 보고하고 있다⁴⁾.

저자들의 경우도 약 96%의 정확성을 보였다.

그러나 CT상 동일밀도(Isodensity)의 종양은 발견이 불가능하며 크기가 작은 종양의 발견 능력은 간 혈관조영술보다 낮은 것으로 보고되고 있다⁵⁾.

혈관조영술상으로는 간문맥의 과혈관성, 종양혈관, 동정맥측로(AV Shunt), 미세혈관 조영제 염색(Capillary staining), 문정맥 침범등의 소견을 보이며 무혈관성은 1~2.4%까지 보고되고 있다⁶⁾.

종양의 CT 영상은 종양의 혈관성의 영향으로 조영제 주입후가 조영제 주입전보다 주위 간조직과의 구분이 분명해지며, 간내 담관과 혈관의 구분 및 혈관 침범에 대한 유무가 분명해지고, 간의장기, 임파절, 혈관에 대한 판정도 용이해진다^{7~9)}.

저자들의 경우도 그러하였으며 특히 조영제 주입전 CT상 동일밀도를 보였던 7예에서 조영제 주입 후 주위 간조직보다 저밀도를 나타내었다.

CT상 저밀도의 종양은 혈관조영술상으로는 대부분 과혈관성이었으나 부분적인 무혈관성이 동반된 경우는 혼합형(Mixed pattern)으로 분류하였으며 이는 아마도 혈관의 폐색, 조직의 경색이나 종양 출혈에 의한 것으로 생각된다^{10,11)}.

그 이외에 혈관조영술상 종괴염색(Tumor staining)만을 보인 경우가 3예(6%), 무혈관성으로 나타난 경우가 8예(16%)였으며, CT상 동일밀도로 나타난 2예(4%)가 모두 혈관조영술상으로는 과혈관성으로 나타나 동맥혈관성의 감소가 CT상 영향을 줄 수 있으나 저밀도의 주된 원인은 아닌 것으로 보인다^{11~14)}.

저자들은 종양의 대부분이 피사 혹은 출혈을 일으킨 경우, 종양 경계 부위의 stain과 정상 간조직의 혈관성과의 확실한 구분이 되지 않으면 무혈관성으로 분류하였으며 이러한 면에서는 혈관조영술의 진단적 가치가 CT보다 떨어진다고 하겠다. 무혈관성의 빈도수는(16%)

다른 저자들보다 높은 것으로 나타났다⁶⁾.

간세포암은 문정맥 가치를 침범하는 경향이 있어 문정맥의 혈류를 감소 내지 폐색시키며 주된 혈류를 간동맥으로부터 공급받는 것으로 알려져 있다¹²⁾.

문정맥 폐색의 경우 CT상 동일 부위에 저밀도가 나타나며, CT상 동일밀도(Isodense)의 종양에서는 종양의 크기나 범위가 크더라도 문정맥의 폐색을 볼 수 없어, 문정맥 혈류가 CT상 종양의 저밀도 영상에 상당한 영향을 주는 것으로 보고되고 있다^{11,13,14)}.

저자들의 경우도 CT상 동일 밀도의 종양은 2예에서 모두 문정맥 침범이 없는 것으로 나타났다.

종양의 형태와 위치에 있어서는 CT가 해부학적 영상 및 해상력에 있어서 혈관조영술보다 우수하며 간 이외 조직이나 임파선에 대한 평가와 특히, 간 좌엽 외측 분절의 종양 발견에 우월하나 혈관조영술에서는 CT에서 보이지 않던 다른 부위 소결절(Daughter nodule)의 발견을 기대할 수 있고, 종양의 공급혈관(Supplying vessel)을 정확하게 알 수 있는 장점이 있다.

저자들의 경우에도 CT상 보이지 않던 소결절 및 CT보다 넓은 범위의 인접엽까지 걸친 종괴염색(Tumor staining)을 조영술시에 발견하여, CT 상으로는 고립형으로 분류하였으나 조영술 후 다결절형 혹은 미만형으로 분류한 경우가 3예(6%) 있었다. 그러나 CT 상으로는 좌엽 및 우엽에 걸친 종양으로 판독되었으나 조영술시에 간우엽 전측 분절의 혈관이상을 발견할 수 없었던 경우도 1예(2%) 있어 2가지 검사가 서로 보완적 역할을 할 수 있음을 시사하고 있다.

간세포암의 혈관 침범여부는 절제의 적응증의 중요한 요인이 되며 상장간막동맥-문정맥조영술시에 프로스타글란딘을 사용하여 문정맥을 삼차 분지까지 식별할 수 있어 문정맥 침범에 대한 판정의 정확성을 기대할 수 있다¹⁵⁾.

그 이외에 혈관조영술로 동정맥류(AV fistula)를 발견할 수 있어 정맥 침범 여부에 보다 정확성을 기할 수 있다.

저자들의 경우에도 프로스타글란딘을 사용하였으며 CT에서 불확실했던 문정맥 2차 분지의 침범을 조영술로 확인한 경우가 9예(18%)였으며, CT에서 의심되었던 문정맥 침범이 혈관조영술상으로는 없는 것으로 나타난

경우가 6예(18%)였다. 그러나 CT상으로도 조영제 주입후의 영상으로 문정맥내에 저밀도의 음영을 확인할 수 있어^{15,16)} 절제 가능성 여부의 판정에는 CT와 혈관 조영술에 큰 차이를 보이지 않았다.

근래의 경향으로는 간세포암을 크기가 작은 초기에 발견하여 외과적 절제로 제거하는 것이 최선의 치료책으로 되어 있어 전산화단층촬영 간동맥조영술(Computed tomographic hepatic angiography)이나 DSCTI-AP(Dynamic sequential computed tomography during arterial portography)등의 방법이 시행되고 있다^{17~19)}.

그러나 이러한 방법보다 최근에는 Lipiodol CT가 간세포암의 작은 결절을 발견할 수 있는 가장 좋은 방법

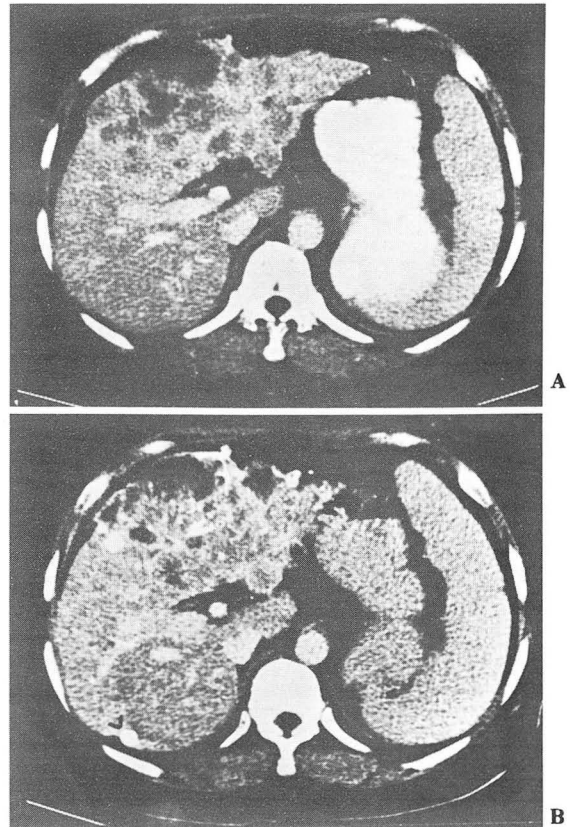


Fig. 4. A. Post-contrast CT: Inhomogeneous low density mass, left lobe and anterior segment of right lobe.

B. Lipiodol CT: Unexpected daughter nodule (arrow head).

으로 보고되고 있으며^{20,21)} 저자들의 경우에도 Lipiodol CT를 시행한 4예중 2예에서 통상의 CT로 찾을 수 없었던 주병변 이외의 소결절을 찾을 수 있어서 향후 그 임상적 응용이 기대된다(Fig. 4).

결 론

저자들은 1985년 1월부터 1987년 7월까지 서울대학교병원내 내원하여 CT 및 간 혈관조영술을 시행하고 병리조직학적 및 임상적 소견으로 간세포암으로 확진된 50예를 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 간세포암의 형태는 고립형, 다결절형, 미만형으로 분류하였으며 CT와 혈관조영술이 32예(64%)에서 일치치를 보였다.

불일치된 18예(36%)중 혈관조영술의 고립형을 CT에서는 다결절 혹은 미만형으로 판독한 경우가 11예(22%)로 가장 많았다.

2) 간세포암의 위치는 46예(92%)에서 일치치를 보였으며 혈관조영술상으로는 간 양엽에 종양이 관찰되었으나 CT상 간 좌엽 또는 우엽에 국한되어 불일치치를 보인 경우가 3예(6%), CT상 간 양엽의 종양이 관찰되었으나 혈관조영술상으로는 좌엽의 종양만이 관찰된 경우가 1예(2%)였다.

3) 종양의 CT 밀도는 조영제 주입전 41예, 조영제 주입후 48예에서 저밀도를 보였으며, 조영제 주입 후 CT가 주입전보다 우월하였다.

간혈관조영술로는 42예(84%)에서 과혈관성으로 나타났고 8예(16%)에서 무혈관성으로 나타났다.

CT상 동일밀도의 종양은 모두 혈관 조영술시 과혈관성이었으며 문맥 침범이 없었고 혈관조영술상 무혈관성의 종양은 모두 CT상 저밀도로 나타났다.

4) 문맥 침범유무의 경우 30예(60%)에서 일치하였고 17예(34%)에서 혈관조영술이 우월하였으며 3예(6%)는 모호하였다.

5) 절제 가능성 여부의 판정은 44예(88%)에서 일치하였고 4예(8%)는 불일치하였으며 2예(4%)는 모호하였다.

REFERENCES

1. Itai Y, Hishikawa J, Taska A: *Computed Tomography in the Evaluation of Hepatocellular Carcinoma*. *Radiology* 131 : 165-170, 1979
2. Dunnick NR, Ihde DC, Doppman JL, et al: *Computed Tomography in Primary Hepatocellular Carcinoma*. *J Comput. Assit Tomogr* 4:59-62, 1980
3. Kunstlinger F, Federle MP, Moss AA, et al: *Computed Tomography of Hepatocellular Carcinoma*. *AJR* 134:431-437, 1980
4. 최병인, 박경주, 이병희, 한만청 등 : 간세포암의 전산화단층촬영. 대한소화기병학회지, 19 : 194-200, 1987.
5. Takashima T, Matsui O, Suzuki M, et al: *Diagnosis and Screening of Small Hepatocellular Carcinomas*. *Radiology* 145:635-638, 1982
6. Vincent P. Chuang.: *Hepatic Tumor Angiography: A Subject review*. *Radiology* 148:633-639, 1983
7. Stephens DH, Sheedy PF II, Hattery RR, MacCarty RL: *Computed Tomography of the Liver*. *AJR* 128:579-590, 1977
8. Berland LL, Lawson TL, Foley WD, et al: *Comparison of Pre-and Post-contrast CT in Hepatic Masses*. *AJR* 138:853-858, 1982
9. Itai Y, Ohtomo K, Kokub T et al: *CT of Hepatic Masses; Significance of Prolonged and Delayed Enhancement*. *AJR* 146:729-733, 1986
10. Marks WM, Jacobs RP, Goodman PC, Lim RC Jr: *Hepatocellular Carcinoma; Clinical and Angiographic Finding and Predictability for Surgical Resection*. *AJR* 132:7-11, 1979
11. Kazuo I, Kozaburo S, Hideo Y, et al: *Computed Tomography and Angiography of Hepatocellular Carcinoma*. *JCAT* 4:832-839, 1980
12. Okuda K, Moriyama M, Yasumoto M, Jinnouchi S, et al: *Roentgenologic Demonstration of Spontaneous Reversal of Portal Blood Flow in Cirrhosis and Primary Carcinoma of the Liver*. *AJR* 119:419-428, 1973
13. Kazuo I, Kozaburo S, Mideo Y, et al: *CT of Hepatoma; Effects of Portal Vein Obstruction*. *AJR* 136:349-353, 1981
14. LaBerge JM, Laing FC, Federle MP, et al: *Hepatocellular Carcinoma; Assessment of Resectability by CT and USG*. *Rad* 152:485-490, 1984

16. 이기형, 이승철, 배안길 등 : 간암에 대한 문맥 변화의 전산화단층촬영소견 : 단층촬영상과의 비교. 대한방사선의학회지 22 : 818-826, 1986.
17. Freeny PC, Marks WM: *Computed Tomographic Angiography of the Liver. Rad 148:198-197, 1983*
18. Matsui O, Kadoya M, Suzuki M, et al: *Work in Progress; Dynamic Sequential Computed Tomography during Arterial Portography in the Detection of Hepatic Neoplasms. Rad 146:721-727, 1983*
19. Matsui O, Takashima T, Kadoya M, et al: *Dynamic Computed Tomography during Arterial Portography; The Most Sensitive Examination for Small Hepatocellular Carcinomas. JCAT 9:19-24, 1985*
20. Yunito Y, Jimo K, Tokuyama K, et al: *Hepatocellular Carcinoma Detected by Iodized Oil. Rad 154:19, 1985*
21. Makas, Konno T, Maeda H: *Image Enhancement in Computed tomography for Sensitive Diagnosis of Liver Cancer and Semiquantitation of Tumor Selective during Targeting with Oily Contrast Medium. Radiology 158:566, 1986*