

## 이중시기 나선식 CT를 이용한 간세포암의 크기에 따른 조영양상<sup>1</sup>

김지은 · 양달모 · 윤명환 · 전 석 · 김형식 · 정효선 · 이영석

**목 적:** Spiral CT를 이용하여 간세포암의 크기에 따른 조영양상의 차이를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 병리조직학적으로 또는 임상적으로 간세포암으로 진단된 76명의 213병변을 대상으로 하였다. 종양의 크기에 따라 직경 3cm미만군, 직경 3-5cm군 그리고 직경 5cm이상군으로 분류하였다. 각 군별로 종양의 조영양상을 조기와 지연기로 나누어 분석하였고, 조기에서는 주위 간실질과 비교하여 고(high), 주변부 고(peripheral high), 혼합(mixed), 동일(iso), 저(low)음영의 5형으로 지연기에서는 중앙부 고(central high), 혼합, 동일, 저음영의 4형으로 분류하였고 피막은 동일, 저, 고음영의 3형으로 분류하였다.

**결 과:** 조기에 고음영을 보인 병변은 3cm미만군에서 86%, 3-5cm군에서 60%, 5cm이상군에서 49%였고, 혼합음영을 보인 병변은 3cm미만군에서 1%, 3-5cm군에서 22%, 5cm이상군에서 36%로 조기에 고음영을 보인 병변이 가장 흔한 조영양상을 보였지만, 크기가 커질수록 고음영을 보인 병변의 비율이 의미있게 감소하였고( $p < 0.01$ ), 혼합음영을 보인 병변의 비율이 증가하였다( $p < 0.01$ ). 주변부 고, 동일, 저음영에서는 종양의 크기에 따른 차이는 없었다. 지연기에서는 크기에 관계없이 대부분 저음영으로 보였다. 피막은 3cm미만군에서 20%, 3-5cm군에서 58%, 5cm이상군에서는 73%를 보여 종양의 크기가 클수록 피막이 많이 관찰되었고( $p < 0.01$ ), 조기에서 저음영 또는 보이지 않다가 지연기에서 고음영으로 보였다.

**결 론:** Spiral CT를 이용하여 간세포암의 크기에 따른 조영양상을 알아봄으로써 간세포암의 진단에 도움을 줄 것으로 사료된다.

### 서 론

### 대상 및 방법

우리나라는 간염의 만연지역으로 만성 간질환이 많고 이에 따라 간암의 이환율이 매우 높다. 수술적 치료의 발달로 조기간암을 적극적으로 수술로 치료하는 최근 추세는 간암의 조기발견과 정확한 진단이 요구되고 있다. 초음파와 CT상 간세포암의 소견은 많은 연구가 있어 왔으며 최근에 역동적 CT를 시행함으로써 비역동적 CT보다 병변의 발견에 진전을 가져왔고, 간종양의 감별 진단에 도움이 되었다(1-4). 최근 역동적 CT와 나선식 CT를 이용하여 간세포암의 조영양상이 보고되고 있지만(2-8), 간세포암의 크기에 따른 조영양상의 차이에 대한 문헌보고가 적은 실정이다. 이에 저자들은 나선식 CT를 이용하여 간세포암의 크기에 따른 조영양상의 차이를 알아보고자 하였다.

1993년 11월부터 1995년 4월까지 본원에서 간세포암으로 진단된 76명의 환자의 213예의 결절성 병변을 대상으로 하였으며, 미만성 간세포암은 대상에서 제외하였다. 대상 환자의 연령분포는 35세에서 78세 사이로 평균연령은 55세였으며, 남녀비는 남자 54명(71%), 여자 22명(29%)였다. 병변의 수는 37예에서 1개, 18예에서 2개였으며 19예에서 3-10개 사이였고 2예에서 10개 이상의 병변을 보였다. 대상환자중 6예에서는 병리조직학적으로 간세포암으로 확진되었고 다른 70예에서는 혈관조영술, 간동맥화학색전술, Lipiodol CT등의 방사선학적 소견과 AFP수치 200 ng/ml 이상 증가 등의 검사수치와 임상소견을 종합하여 진단하였다.

CT기기는 Somatom Plus(Simens Medical System, Erlangen, Germany)의 spiral mode를 사용하였다. 검사 방법은 전완부에 18-gauge plastic canula로 천자후 자동 주입기로 120ml 조영제(Ultravist)를 3ml/sec의 속도로 주입하였고 테이블 이동속도 10ml/sec, CT 절편두께 7

<sup>1</sup>중앙길병원 진단방사선과

이 논문은 1995년 10월 30일 접수하여 1996년 2월 21일에 채택되었음

mm로 촬영하였다. 조영제를 주입한뒤 35초후 조기영상을 얻었고, 3분후부터 지연기영상을 얻었다. 조기영상은 간상연(liver dome)에서 (inferior angle of liver)까지 18-20 단면을 얻었고 지연기영상은 간상연에서 장골의 최상부까지 20-25단면을 얻었다.

종양의 크기를 직경 3cm미만, 직경 3-5cm군, 직경 5cm이상의 3군으로 나눈후 각 군별로 간세포암의 조영양상을 주위 간실질과 비교하여 조기에서는 고(high), 주변부고(peripheral high), 혼합(mixed), 저(low)음영의 5형으로 분류하였고, 지연기에서는 중앙부고(central high), 혼합, 동일, 저음영으로 분류하였다. 피사가 동반된 종양은 모두 혼합음영으로 보이므로 종양의 피사는 조영양상에서 제외하였다. 통계분석은 Chi-Square test를 사용하였다.

## 결 과

병변의 크기는 평균직경이 4.1cm였고 3cm미만군이 109개, 3-5cm군이 45개, 5cm이상군이 59개였다. 종양의 크기에 따라 직경 3cm미만, 직경 3-5cm, 직경 5cm이상의 3군으로 나누었을때 조기및 지연기에서 관찰된 간세포암의 조영양상은 Table 1, 2와 같다. 조기에 고음영을 보인 병변은 3cm미만군에서 86%(94/109), 3-5cm군에서 60%(27/45), 5cm이상군에서 49%(29/59)였고(Fig. 1), 혼합음영을 보인 병변은 3cm미만군에서 1%(1/109), 3-5cm군에서 22%(10/45), 5cm이상군에서 36%(21/59)로

씨(Fig. 2) 고음영을 보인 병변이 크기에 관계없이 가장 많았지만, 병변의 크기가 커질수록 고음영을 보인 병변의 비율이 감소하였고( $p<0.01$ ), 혼합음영을 보인 병변의 비율이 증가하였다( $p<0.01$ ). 주변부 고, 동일, 저음영에서는 종양의 크기에 따른 병변의 비율은 차이가 없었다. 지연기에서는 대부분 저음영으로 보여 3cm미만군에서 75%(82/109), 3-5cm군에서 96%(43/45), 5cm이상군에서 98%(58/59)가 저음영으로 보였다. 조기에 고음영을 보이고, 지연기에 저음영을 보인 병변은 3cm미만군에서 72%, 3-5cm군에서 49%, 5cm이상군에서 49%로 모든군에서 가장 흔한 형태를 보였다.

피막은 43%에서 보였고, 3cm미만군에서 20%, 3-5cm군에서 58%, 5cm이상군에서 73%를 보여 간세포암의 크기가 클수록 많이 보였다( $p<0.01$ ). 피막은 대부분 조기에 저음영 또는 보이지 않다가 지연기에서 고음영으로 보였다.

## 고 찰

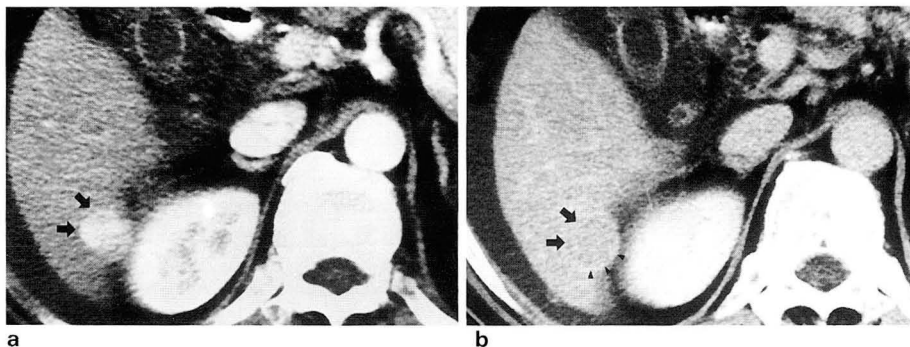
체액은 세포내와 세포외 공간에 분포하고, 세포의 공간은 혈관과 간질(interstitial space)로 세분된다. 조영제가 정맥내로 주입되면 세포외 공간에 분포하게 된다(9). 1분 이내에 조영제의 50%이상이 혈관에서 간질로 빠져나가며 5분후 80%가 간질로 빠져나가게 된다. 혈관과 간질 사이의 평형은 2-5분 사이에 이루어지게 된다(2, 9-11). 조직 평형기 이전의 초기에는 조직내의 조영제 농도는 국소 혈

**Table 1.** Enhancement Patterns in Early Phase According to the Tumor Size

Size	Less than 3cm	3-5cm	Over 5cm
CE pattern			
High	94(86%)	27( 60%)	29( 49%)
Peripheral high	3( 3%)	2( 4%)	
Mixed	1( 1%)	10( 22%)	21( 36%)
Isodense	6( 6%)	1( 2%)	2( 3%)
Low	5( 4%)	5( 12%)	7( 12%)
Total	109(100%)	45(100%)	59(100%)

**Table 2.** Enhancement Patterns in Delayed Phase According to the Tumor Size

Size	Less than 3cm	3-5cm	Over 5cm
CE pattern			
Central high	4( 4%)	1( 2%)	
Mixed		1( 2%)	1( 2%)
Isodense	13( 12%)		
Low	92( 84%)	43( 96%)	58( 98%)
Total	109(100%)	45(100%)	59(100%)



**Fig. 1.** a. Early phase CT scan shows a high attenuating, 2cm sized mass (arrows) in right lobe of the liver. b. Delayed phase CT scan shows a low attenuating mass(arrows) and capsular enhancement(arrowheads).

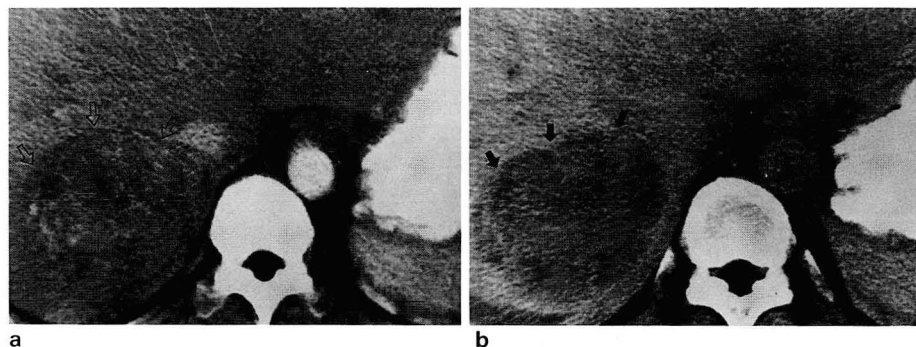


Fig. 2. a. Early phase CT scan shows a mixed attenuating, 7cm sized mass (arrows) in right lobe of the liver.  
b. Delayed phase CT scan shows tumor as totally hypodense(arrows).

류를 반영한다고 할 수 있으나, 조직평형이 이루어지면 조영증강은 조직의 세포외액의 양에 의해 정해지고, 대부분의 조직에서 간질은 혈장(plasma)의 약 3배에 이르므로 간질의 양이 조영증강에 큰 역할을 하게 된다(2). 즉 조직평형기 이후에는 국소혈류량은 조영증강에 부차적 역할을 하게 된다. 따라서 간 역동적 CT에서는 혈관과 간질사이의 조영제 농도가 평형을 유지하기전, 즉 비조직평형기에 영상을 얻어야 간종괴의 혈류역학적 특성을 알 수가 있다(10, 12, 13).

간세포암은 85-100%의 혈류를 간동맥에서 공급받고 간문맥 혈류는 15%미만이다(14). 따라서 대부분의 간세포암은 역동적 CT에서 초기에 간실질보다 고음영으로 보이다가 지연기영상에서는 저음영으로 보이는 것으로 알려져 있다(2-8). 저자들의 결과에 의하면 초기 영상에서 63%가 고음영으로 나타나며 2%에서 부분조영증강 되어서 총 65%가 고음영으로 보였고, 지연기영상에서는 91%에서 주위 정상 간실질보다 저음영으로 보였다. 그러나 병변의 크기가 커질수록 초기에서 고음영을 보인 병변의 비율이 감소하였는데, 이러한 결과는 윤(6), 조(8) 등의 결과와 유사하였고, 저자들의 결과에서는 병변의 크기가 커질수록 고음영 대신 혼합음영의 비율이 증가하였다. 그러나 Honda(3) 등의 결과에서는 2cm이하의 작은 크기에서 초기에 고음영을 보인 병변이 전체 크기에서보다 낮은 비율을 보였는데, 이는 비나선식 CT로 짧은 동맥기내에 간전체를 스캔하는데 한계가 있기 때문으로 생각된다(6). 초기에 고음영, 지연기에서 저음영으로 보인 전형적인 예는 65%로 최등(7)과는 비슷한 결과를 보였지만, Honda 등(3)과 윤 등(6)의 결과보다는 높았다.

분화가 잘된 간세포암과 크기가 작은 간세포암에서 저혈관성 속성을 가질수 있어 3cm미만의 간세포암에서 저음영으로 보이는 경우가 많다고 보고되고 있다(3, 16-18). 또한 5cm 이상의 큰 종괴에서도 혈관조영술상 고혈관성이지만 CT상 초기에서 저고음영으로 보일 수 있는데, 이는 종양내로 들어가는 조영제의 양이 혈관조영술보다 적기때문이라고 하였다(5). 본 연구에서는 초기에 저음영 또는 등음영을 보인 경우는 3cm미만군에서 10%, 3-5cm군에서 14%, 5cm이상군에서 15%로 크기에 따른 유의한 차이는

보이지 않았다.

간세포암이 CT상 초기영상에서 혼합음영으로 보이는 것은 각 종양의 조직학적인 다양성, 세포분화의 정도, 세포학적 다양성, 그리고 조직의 괴사때문이다(5). 간세포암은 처음에 분화가 잘된 세포로 구성되었다가 종양의 크기가 증가함에 따라 분화도가 낮은 형태로 진행된다. 이 과정에서 하나의 종괴내에 분화도가 서로 다른 부분이 있을때 조영증강의 차이를 보여 초기영상에서 혼합음영을 보이게 된다. 저자들의 1예에서도 처음 시행한 CT에서 혼합음영을 보이던 종괴가 3개월 후에 시행한 CT의 초기영상에서 종괴의 크기 증가와 함께 종괴전체가 고음영으로 보여, 저음영에서 고음영으로 변한 부분은 3개월만에 분화도가 낮은 형태로 진행된 것으로 생각된다. 혼합음영은 크기가 클수록 많이 관찰되었는데 종양이 커질수록 종양의 다양한 분화도등으로 인해 불균질한 조영증강을 보인것으로 생각된다.

간세포암의 특징중의 하나인 피막은 가성피막으로 간세포암의 팽창성 증식으로 인한 주위 간조직을 압박하여 생기고, 조직학적으로는 2층으로 구성되어 있는데 내층은 풍부한 밀집된 섬유화 성분으로, 외층은 정상 간조직과 인접하면서 압박된 간조직, 풍부한 압박된 혈관 그리고 신생담도로 구성된다(19-21). 피막은 CT상에서는 지연기에서 고음영으로 보이며(13, 14, 20), 종양의 크기가 커질수록 피막의 두께가 두꺼워진다(19). 저자들의 결과에서 피막은 대부분 초기영상에서 저음영 또는 보이지 않다가 지연기영상에서 고음영으로 보였고 종양의 43%에서 관찰되었다. 또한 간세포암의 크기가 클수록 피막의 빈도가 높아졌으며, 이는 이전의 다른 연구 결과들과 유사하였다(13, 14).

요약하면 간세포암의 조영양상은 초기에 고음영, 지연기에 저음영을 보이는 경우가 가장 많지만 크기가 커질수록 초기에 고음영의 비율은 감소하고 혼합음영의 비율이 증가하였다. 따라서 나선형 CT로 간 역동적 스캔을 시행하여 간세포암의 조영양상을 알아봄으로써 간세포암의 진단에 유용하리라 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Foley WD. Dynamic Hepatic CT. *Radiology* **1989**;170:617-622
2. Araki T, Itai Y, Frui S, Tasaka A. Dynamic CT densitometry of hepatic tumors. *AJR* **1980**;135:1037-1043
3. Honda H, Matsuura Y, Onitsuka H, et al. Differential diagnosis of hepatic tumors(hepatoma, hemangioma, and metastasis) with CT:valve of two-phase incremental imaging. *AJR* **1992**;159:735-740
4. Ohashi I, Hanafusa K, Yoshida T. Small hepatocellular carcinomas:two-phase dynamic incremental CT in detection and evaluation. *Radiology* **1993**;189:851-855
5. Honda H, Ochiai K, Adachi E, et al. Hepatocellular carcinoma :correlation of CT, angiographic, and histopathologic findings. *Radiology* **1993**;189:857-862
6. 윤대영, 최병인, 한준구, 한만청. 나선식 CT를 이용한 이중시기 역동스캔에서의 간세포암의 조영양상. *대한방사선의학회지* **1994**;31(6):1101-1106
7. 최창호, 전도익, 남상화, 김건일, 이석홍, 김병수. 간종괴의 감별진단:나선식 CT를 이용한 급속조영검사. *대한방사선의학회지* **1994**;31(2):337-343
8. 조재호, 장재천, 박복환. 간종괴의 감별진단에 있어서 IV bolus CT의 장점. *대한방사선의학회지* **1992**;28(6):942-950
9. Kormano M, Dean PB. Extravascular contrast material:the major component of contrast enhancement. *Radiology* **1976**;121:379-382
10. Burgener FA, Hamlin DJ. Contrast enhancement in abdominal CT:bolus versus infusion. *AJR* **1981**;137:351-358
11. Itai Y, Ohtomo K, Kokubo T, et al. CT of hepatic masses:significance of prolonged and delayed enhancement. *AJR* **1986**;146:729-733
12. Burgener FA, Hamlin DJ. Contrast enhancement of hepatic tumors in CT:comparision between bolus and infusion techniques. *AJR* **1983**;140:291-295
13. Cox IH, Foley WD, Hoffmann RG. Right window for dynamic hepatic CT. *Radiology* **1991**;181:18-21
14. Heiken JP, Brik JA, Vannier MW. Spiral(Helical) CT. *Radiology* **1993**;189:647-656
15. Hosoki T, Chatani M, Mori S. Dynamic computer tomography of hepatocellular carcinoma. *AJR* **1982**;139:1099-1106
16. Yoshimatsu S, Inoue Y, Ibukuro K, Suzuki S. Hypovascular hepatocellular carcinoma undetected at angiography and CT with iodized oil. *Radiology* **1989**;171:343-347
17. Takayasu K, Shima Y, Muramatsu Y, et al. Angiography of small hepatocellular carcinomas:analysis of 105 resected tumors. *AJR* **1986**;147:525-529
18. Matsui O, Kadoya M, Kameyama T, et al. Benign and malignant nodules in cirrhotic livers:distinction based on blood supply. *Radiology* **1991**;178:493-497
19. Kadoya M, Matsui O, Takashima T, Nonomura A. Hepatocellular carcinoma:correlation of MR imaging and histology findings. *Radiology* **1992**;183:819-825
20. Ros PR, Murphy BJ, Buck JL, Olmedilla G, Goodman Z. Encapsulated hepatocellular carcinoma:radiologic findings and pathologic correlation. *Gastrointest Radiology* **1990**;15:233-237
21. Okuda K, Musha H, Nakajima Y, et al. Clinicopathologic features of encapsulated hepatocellular carcinoma-a study of 26 cases. *Cancer* **1977**;40:1240-1245

## Contrast Enhancement Characteristics of Hepatocellular Carcinoma According to the Tumor Size on Two-Phase Scan with Spiral CT<sup>1</sup>

Jee Eun Kim, M.D., Dal Mo Yang, M.D., Myung Hwan Yoon, M.D., Seok Chun, M.D.,  
Hyung Sik Kim, M.D., Hyo Seon Chung, M.D., Young Seok Lee, M.D.

<sup>1</sup> Department of Radiology, Chung-Ang Gil Hospital

**Purpose:** To determine the enhancing patterns of hepatocellular carcinoma(HCC) and the difference of enhancing patterns according to the tumor size, using spiral CT.

**Materials & Methods:** We reviewed 213 lesions in 76 patients who had been clinically or histopathologically diagnosed as HCC sufferer. The tumors were divided into three groups, according to size(<3cm, 3-5cm and >5cm). The enhancing patterns of tumor and capsule in the early and delayed phase were analysed. The enhancing patterns of the tumor were divided into five types(high, peripheral high, mixed, iso and low attenuation) in the early phase and four types(central high, mixed, iso, and low attenuation) in the delayed phase. The enhancing patterns of the capsule were divided into three types such as iso, low and high attenuation.

**Results:** High attenuating lesions in the early phase were as follows: below 3cm 72%; 3-5cm., 60%; above 5cm., 49%. Mixed attenuating lesions in the early phase were as follows: below 3cm., 1%; 3-5cm., 22%; above 5cm., 36%. Thus, most HCCs were high attenuation type in the early phase, but as the tumor became larger, less high attenuation and more mixed attenuation was demonstrated( $p<0.01$ ). There was no difference of enhancing patterns according to the tumor size in peripheral high, iso and low-attenuating lesions. In the delayed phase most of the hepatomas appeared as totally hypodense lesions. For capsules, the results were as follows: below 3cm., 20%; 3-5cm., 58%; above 5cm., 73%. As the tumors became larger, more capsules were demonstrated( $p<0.01$ ). The capsules were visualized as iso or low attenuating rim in the early phase and high attenuating rim in the delayed phase.

**Conclusions:** To determine the enhancing patterns of HCC using spiral CT is considered to be helpful in the diagnosis of HCC.

**Index Words:** Computed tomography(CT), helical technology  
Liver neoplasms, CT

Address reprint requests to : Jee Eun Kim, M.D., Department of Radiology, Chung-Ang Gil Hospital  
# 1198, Kuwol-Dong, Namdong-Ku, Incheon, 405-220 Korea.  
Tel. 82-32-460-3060 Fax. 82-32-467-9302

## 《저작권에 관한 동의서》

라는 제목의 논문이 대한방사선의학회지에 출간될 경우 그 저작권을 대한방사선의학회에 이전한다.

저자는 저작권이외의 모든 권한 즉, 특허신청이나 향후 논문을 작성하는데 있어서 본논문의 일부 혹은 전부를 사용하는 등의 권한을 소유한다. 저자는 대한방사선의학회지로부터 서면허가를 받으면 타논문에 본논문의 자료를 사용할 수 있으며 이 경우 자료가 발표된 원논문을 밝힌다. 본논문의 모든 저자는 본논문에 실제적이고 지적인 공헌을 하였으며 논문의 내용에 대하여 공적인 책임을 공유한다.

본논문은 과거에 출판된 적이 없으며 현재 타학술지에 제출되었거나 제출할 계획이 없다.

제 1저자/    년   월   일

제 2저자

제 3저자

제 4저자

제 5저자

제 6저자

[ 분 야 : \_\_\_\_\_ ]

본 동의서는 원고에 기술된 순서대로 전 저자의 서명이 있어야 함.

### 대한방사선의학회 원고 최종 점검표

- ☐ 원고 1부, 사진 1부를 동봉한다.
- ☐ 행간 여백 1행 (double space)에 21×30cm (A4) 용지에 작성한다.
- ☐ 원고배열은 한글과 영문으로 기재된 표지, 내표지, 초록(한글과 영문), 서론, 대상 및 방법, 결과, 고찰, 참고문헌, 표, 사진설명의 순으로 한다.
- ☐ 초록은 목적, 대상 및 방법, 결과, 결론으로 나누어 기술한다.
- ☐ 영문초록 하단에 색인단어 (Index Words) 를 기입 한다.
- ☐ 저작권에 관한 동의서에 전 저자가 서명한다.
- ☐ 투고규정내의 저자 점검사항을 점검하였다.