

나선식 CT를 이용한 말초형 담관세포암의 조영양상¹

김영미 · 안인옥 · 김형진 · 나재범 · 황 호 · 정재동 · 정성훈

목 적 : 나선식 CT를 이용하여 말초형 담관세포암의 조영양상을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 말초형 담관세포암으로 진단된 12명의 환자의 나선식 CT 소견을 후향적으로 분석하였다. 12명 모두에서 조영증강전에 고식적 CT를 촬영하였고 조영제 주입후 나선식 CT를 이용하여 7명에서 이중시기, 5명에서 삼중시기 역동 스캔을 시행하였다. 이중시기 또는 삼중시기에서 정상 간 실질과 비교하여 병변의 중심부와 변연부의 조영양상을 알아보았으며 중심부위의 시간 경과에 따른 저음영 면적 변화를 조사하였고 시간 경과에 따른 종괴 중심부의 위상-밀도 곡선 (phase-density curve)를 얻었다. 또한 삼중시기에서 종괴의 경계가 가장 잘 보이는 시기를 알아보았다.

결 과 : 조영증강전 종양은 저음영으로 나타났으며 중심부는 삼중시기에 모두 저음영으로 관찰되었다. 동맥기 영상에서 변연부 고음영이 12명중 8명, 문맥기 영상에서 전체적 저음영이 5명중 4명으로 가장 많았으며, 지연기 영상에서 변연부 등음영이 12명중 6명이었고, 5명이 고음영이었다. 각 시기에서 정상 간조직과 비교한 중심부위 저음영 면적이 지연기에서 동맥기와 비교하여 12명중 11명 (92%)에서 감소되었다. 위상-밀도 곡선상 종괴의 중심부에서 CT 수치가 지속적으로 증가한 예가 12명중 9명 (75%)이었다. 삼중시기 스캔을 시행한 5명 모두에서 종괴의 경계가 문맥기 영상에서 가장 잘 보였다.

결 론 : 말초형 담관세포암은 나선식 CT상 조영증강전에는 저음영이었으며 조영증강후 변연부는 동맥기, 문맥기, 지연기에서 고음영, 저음영, 등음영 혹은 고음영이었고 중심부는 삼중시기 모두에서 저음영이었다. 또한 시간에 따라 저음영 면적이 줄고 중심부 CT 수치가 증가하는 미세한 구심성 조영증강을 보였다. 따라서 나선식 CT상 삼중시기의 각 시기별 조영증강 양상과 미세한 구심성 조영증강의 특성이 종양의 진단에 도움이 되리라고 생각된다.

말초형 담관세포암은 원발성 간종양의 10%를 차지하며 간세포암 다음으로 많은 종양이다 (1). 말초형 담관세포암의 CT 소견은 조영증강전 영상에서 전체적 저음영을, 조영증강후 영상에서 변연부 조영증강을 보이고 역동적 CT의 지연기 영상에서 조기 영상에 비하여 CT 수치가 증가하는 것으로 알려져 있다 (2-5). 역동적 CT 스캔은 혈행 성상을 표현하는 다양한 조영양상을 보여 줄 수 있어 간종양의 감별 진단에 많은 도움을 주고 있다 (6). 나선식 CT는 일회 호흡 정지 동안 연속적 체적 정보 (volume data)를 얻음으로써 호흡에 의한 오동록 (misregistration artifact)이 적고, 임의의 간격으로 단면을 재구성할 수 있어 해상도를 높이고 부분용적평균효과 (partial volume averaging effect)를 최소화시킬 수 있다. 또한 간과 같이 체적이 큰 장기를 수십초 내에 스캔할 수 있어 동맥기 또는 문맥기 영상을 선택적으로 얻어 고식적 CT보다 더욱 정확한

역동적 스캔을 할 수 있다 (7, 8). 나선식 CT를 이용한 간세포암의 CT 소견은 많이 보고되어 있으나 (9, 10) 말초형 담관세포암에 대한 보고는 드물다. 이에 저자들은 말초형 담관세포암 환자에서 나선식 CT를 이용하여 말초형 담관세포암의 조영증강 양상을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

최근 1년간 본원에서 나선식 CT를 시행한 후, 조직학적으로 선암 (adenocarcinoma)이고 다른 장기에 원발성 종양이 없었으며 임상상으로나 CT 소견에서 말초형 담관세포암으로 진단받은 12명의 환자를 대상으로 하였다. 이중 남자가 11명, 여자가 1명이었으며 연령 분포는 51세-72세로 평균 60세였다. 혈액내 암배아성항원 (carcinoembryonic antigen, >5ug/L)은 10명중 10명에서, Ca 19-9M (>25ug/L)은 9명중 8명에서, 알파태아단백 (α -fetoprotein)은 11명중 1명 (10명에서 <20ug/L,

¹ 경상대학교 의과대학 진단방사선과학교실
이 논문은 1997년 2월 19일 접수하여 1999년 5월 28일에 채택되었음.

1명에서 312ug/L)에서 증가하였다. 간디스토마에 대한 대변 검사는 10명중 8명에서 총란이 관찰되었으며, HBsAg은 10명 모두에서 음성이었다. CT에서 관찰된 종괴의 크기는 4cm에서 14cm이었고 (평균 8.7cm), 11명에서 단일 결절이었고 1명에서 딸 결절 (daughter nodule)이 관찰되었다. 10명에서 우엽에, 2명에서 좌엽에 위치하였다. 8명에서 종괴의 전체적인 모양은 불규칙하였다. 12명 모두에서 종괴에 의한 담도 폐쇄 없이 간내 원위부 담관의 미만성 확장이 관찰되었다.

CT는 Somatom Plus-S scanner (Simens, Erlangen, Germany)를 사용하였으며 12명 모두에서 조영증강전에 15 mm의 절편 두께와 간격으로 고식적 CT를 촬영하였다. 그후 조영제 (Ultravist 370, Schering, Germany) 100cc (370mgI/cc)를 2.5-3cc/sec 속도로 자동 주입기를 이용하여 주입하였고 횡경막 직상부에서 간하각에 이르는 범위를 10mm의 절편 두께와 10-12mm/sec의 테이블 이동 속도로 촬영하였으며 5mm 간격으로 영상을 재구성하였다. 7명에서 이중시기, 5명에서 삼중시기 스캔을 시행하였다. 이중시기 스캔에서는 조영제 주입 시작 후부터 32초에 동맥기 영상을, 평균 5분후에 지연기 영상을 얻었다. 삼중시기 역동 스캔에서는 조영제 주입 시작 후부터 27초에 동맥기 영상을, 평균 65초후에 문맥기 영상을, 그리고 평균 4분 30초후에 지연기 영상을 얻었다.

CT의 분석은 이중시기 또는 삼중시기의 각 시기에서 정상 간 실질과 비교하여 병변의 중심부와 변연부의 조영양상을 알아보았으며 지연기에서 동맥기와 비교하여 정상 간조직과 비교한 중심 부위의 상대적인 저음영 면적 감소의 유무를 알아보았다. 조영증강전 영상과 동맥기, 문맥기 및 지연기 영상에서 종괴가 가장 잘 보이는 비슷한 위치에서 종괴 중심부의 CT 수치를 측정하여 위상-밀도 곡선 (phase-density curve)를 얻었다. CT 수치는 관심 영역 (region of interest cursor)의 면적을 0.28cm²로 하여 3회 측정후 평균을 얻었다. 또한 삼중시기에서 종괴의 경계가 가장 잘 보이는 시기를 알아보았다.

결 과

12명 모두에서 종양은 조영증강전 영상에서 저음영으로 관찰되었다 (Fig. 1A, 2A). 이중 또는 삼중시기를 시행한 모든 환자에서 동맥기, 문맥기 및 지연기 모두에서 중심부는 저음영으로 관찰되었다 (Fig. 1 and 2). 동맥기 영상의 변연부에 대하여는 고음영이 8명 (Fig. 1B), 등음영이 1명, 그리고 저음영이 3명 (Fig. 2B)이었다. 삼중시기를 시행한 5명의 문맥기 영상의 변연부에서는 고음영이 1명 그리고 저음영이 4명 (Fig. 2C)이었다. 지연기 영상의 변연부에서는 고음영이 5명 (Fig. 1C), 등음영이 6명, 그리고 저음영이 1명 (Fig. 2D)이었다. 지연기에서 동맥기와 비교하여 정상 간조직과 비교한 중심 부위의 저음영 면적 감소는 12명중 11명 (92%)에서 관찰되었다 (Fig. 1, 2). 위상-밀도 곡선상 종괴의 중심부에서 CT 수치가 지속적으로 증가한 예가 12명중 9명 (75%)이었고 (Fig. 3, 4) 나머지 3명중 2명에서는 지연기에서 오히려 CT 수치가 감소하였으며 (Fig. 3), 1명에서는 문맥기에서 CT 수치가 감소하다가 지연기에서 다시 증가하였다 (Fig. 4). 삼중시기 스캔을 시행한 5명 모두에서 종괴의 경계가 문맥기 영상에서 가장 잘 보였다 (Fig. 2C).

고 찰

체액은 세포내공간과 세포외공간에 분포되어 있으며, 세포외 공간은 다시 혈관계와 간질로 나누어진다. 혈관계로 주입된 조영제는 세포외공간으로 분포되는데, 조영제의 50%가 주사후 1분 안에, 80%가 5분 안에 혈관계에서 간질로 분포되어서 평형은 2-5분 사이에 이루어지며 (11, 12) 평형 이후 신장에 의한 배설로 재분포가 이루어진다. 그러므로 조영제 주입후 조직 음영의 변화는 결국 세포외공간에서의 조영제의 역동적 분포를

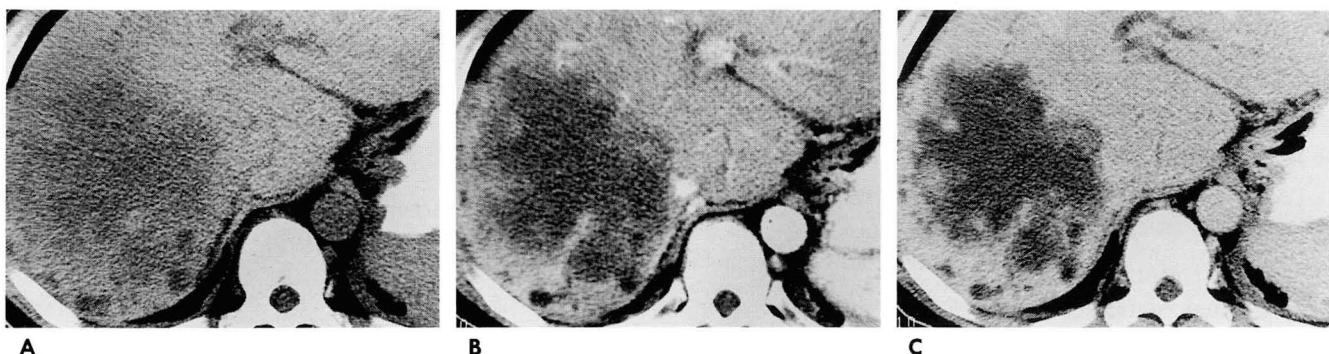


Fig. 1. Two-phased spiral CT in a 55-year-old man.

A. CT scan before contrast enhancement shows a large ill-defined low density mass in the right lobe of the liver.
B and C. CT scans during arterial phase (**B**) and delayed phase (**C**) show the mass to be hyperdense peripherally and hypodense centrally. However, the mass shows progressively more centripetal enhancement in delayed phase than in arterial phase, resulting in apparent decrease in central hypodense area.

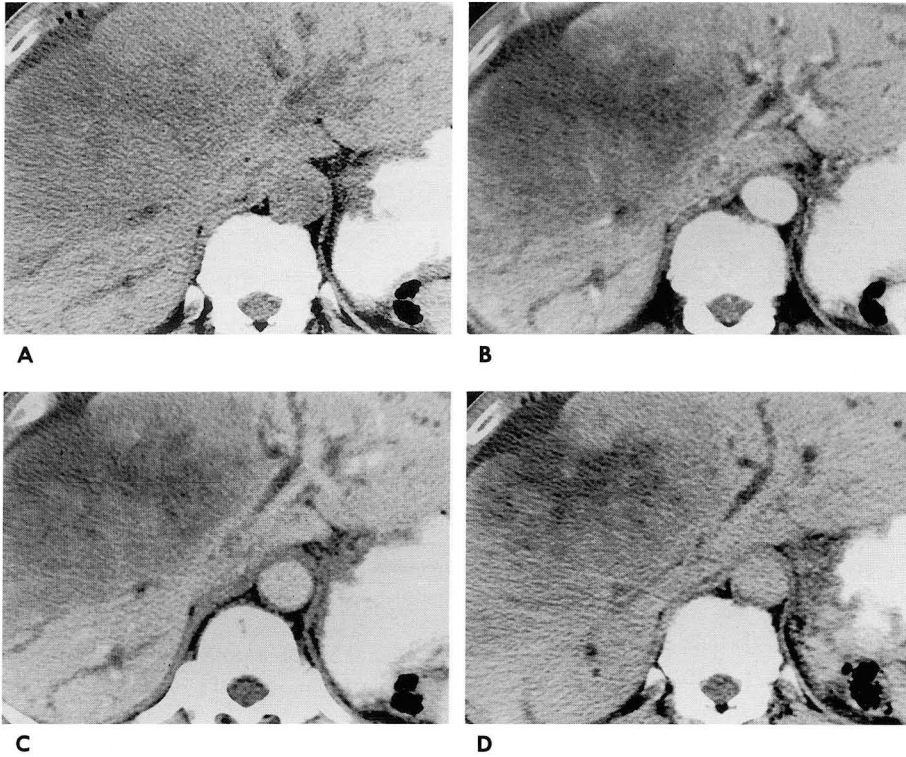


Fig. 2. Three-phased spiral CT in a 66-year-old man.

A. CT scan before contrast enhancement shows a large ill-defined low density mass.

B, C and D. CT scans during arterial phase (B), portal phase (C) and delayed phase (D) show the mass to be generally hypodense both peripherally and centrally, compared with surrounding normal liver. However, the mass shows progressive centripetal enhancement as time goes by. Note gradual decline of central hypodense area from b to d.

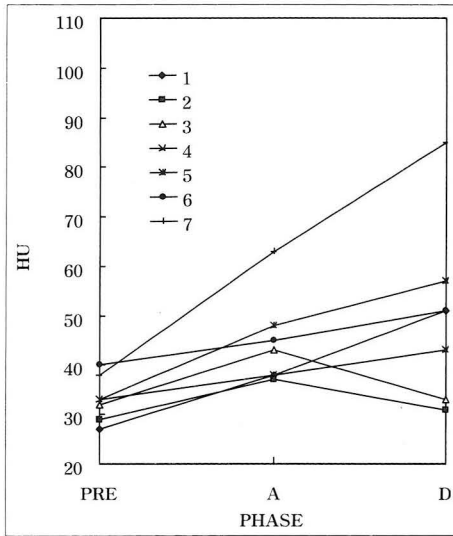


Fig. 3. Density curve in two-phased spiral CT. The density measured at the center of the tumor progressively increased in 5 of 7 patients as time goes by. PRE: pre-enhancement phase
A: arterial phase
D: delayed phase

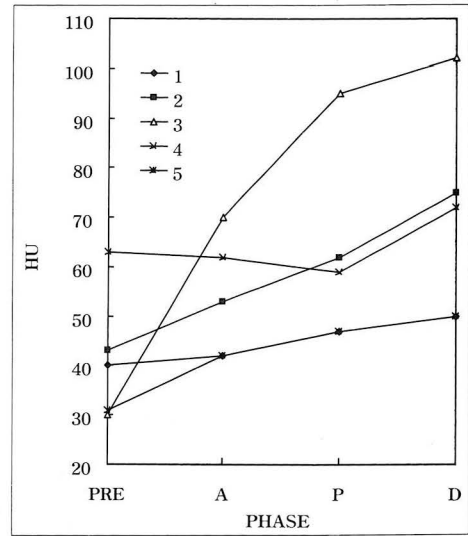


Fig. 4. Density curve in three-phased spiral CT. The density measured at the center of the tumor progressively increased in 4 of 5 patients as time goes by. PRE: pre-enhancement phase
A: arterial phase
P: portal phase
D: delayed phase

반영하는 것이다 (6). 이 역동적 분포는 혈류량, 혈류 순환 속도, 간질의 용적, 혈관계와 간질 사이의 확산 속도, 조영제의 양, 조영제 주입후의 시간 등에 달려 있다. 간 실질의 조영증강에는 이외에 동맥계와 문맥계로부터 각각 20-25%와 75-80%의 이중적 혈액 공급을 받는 특징 (13)과 담도계를 통한 배설 등이 더 관여하고 있다 (14). 나선식 CT를 이용한 말초형 담관세

포암의 조영양상도 이러한 역동적 분포에 그 근거를 두고 있다. 고식적 CT를 이용한 말초형 담관세포암의 역동적 CT 소견에 대한 보고는 다수 있다 (2, 3, 5). 고식적 CT를 이용하여 Honda 등 (3)은 80%에서 조기 영상에 비하여 지연기 영상의 CT 수치 증가를 보고하였다. 역시 고식적 CT를 이용한 장 (5)의 보고에 의하면 종괴 중심부의 조영 정도가 동맥강조기에 비

해 조직평형기에서 더욱 조영증강되는 것이 22예중 19예, 조직평형기에 비해 평형 후 지연기에 더욱 조영증강되는 것이 9예중 7예였다. 이 연구에서는 지연기에서 동맥기와 비교하여 정상 간조직과 비교한 중심부위의 저음영 면적 감소가 12명중 11명 (92%)에서 관찰되었고, 위상-밀도 곡선에서 종괴의 중심부에서 CT 수치가 지속적으로 증가한 예가 12명중 9명 (75%)에서 관찰되어 미세한 구심성 조영증강을 비교적 명확하게 보여주는 것으로 생각된다. 이 결과는 상기 연구들의 결과에도 부합되는 것으로 생각되며 Fan 등(15)이 보고한 8명의 환자에 대한 역동적 자기공명 영상에서 주변부로부터 중심부로의 지속적인 조영증강 소견 (75%)과도 일치한다. 이는 말초형 담관세포암이 종괴의 중심부에는 종양 세포가 거의 없고 대신 풍부한 간질과 교원질 (collagen) 섬유로 구성되어 있는 병리 소견 (16)과 이로 인하여 혈관계와 간질 사이에 확산 속도가 느리고 간질이 크기 때문에 조직평형후 조영증강이 이루어진다는 사실 (15, 17)에 부합되는 것으로 생각된다. 간의 전이성 선암에서도 비슷한 CT 소견이 보인다고 보고되어 있는데 이는 두 종양의 비슷한 병리 소견때문으로 생각되며 이에 반하여 간질이 작고 고혈관성의 간세포암이 초기 영상에서 고음영을, 지연기 영상에서 저음영을 나타내는 것과 현저한 대조를 보이는 것이다 (12, 13). Honda 등(3)은 초기 영상과 지연기 영상에서 각각 80%와 60%에서 전체적 저음영을, 장(5)은 동맥기영상에서 50%에서 변연부 고음영을, 조직평형영상에서 63%에서 전체적 저음영을, 평형 후 지연기영상에서 45%에서 변연부 고음영을 보고하였는데 이 연구에서는 동맥기 영상에서 변연부 고음영이 8명 (67%), 지연기 영상에서 변연부 등음영이 6명 (50%)으로 가장 흔하게 관찰되어 한 시기에서 조영양상이 Honda, 장의 결과(3, 5)와 다소 차이를 보이는 것은 사용한 CT 기기와 스캔 방법 및 환자와 종양의 개별적 차이에 기인했을 것으로 생각되며 각 시기에서의 조영양상보다는 동맥기와 비교하여 지연기에서 종괴 중심부의 저음영 면적 감소와 CT 수치의 증가가 말초형 담관세포암의 조직혈류학적 양태를 나타내는데 더 의미 있는 소견으로 사료된다.

고식적 CT를 이용한 역동적 점진적 촬영 (dynamic incremental scanning)에서는 평형기 이전, 즉 간 실질이 최대 조영증강을 보이는 문맥기를 포함한 삼중시기에 간 전체의 영상을 얻을 수 없었으나 나선식 CT는 스캔 시간이 짧고 스캔간 지연이 없어, 문맥기를 포함한 간 전체의 삼중시기 영상을 가능하게 하였다. 나선식 CT를 이용하여 전이성암, 간세포암, 간혈관종의 문맥기를 포함한 다중시기 영상에 대한 보고는 다수 있으나 (7, 9, 10, 18) 말초형 담관세포암에 대한 보고는 없다. 본 연구에서는 삼중시기 CT를 시행한 5명중 4명에서 문맥기에 중심부와 변연부 모두가 정상 간 조직에 비하여 저음영으로 나타났으며 5명 모두에서 종양과 정상 간 조직과의 경계가 가장 잘 분별되었다. 이는 문맥기 동안 간 실질이 최대 조영증강되나 저혈관성 종괴인 경우 저음영으로 나타나기 때문에 국소적 간변형 검출이 뛰어나다는 보고에 부합된다 (19).

결론적으로 말초형 담관세포암은 나선식 CT상 조영증강전에는 저음영이었으며 조영증강후 변연부는 동맥기, 문맥기, 지

연기에서 고음영, 저음영, 등음영 혹은 고음영이었고 중심부는 삼중시기 모두에서 저음영이었다. 또한 시간에 따라 저음영 면적이 줄고 중심부 CT 수치가 증가하는 미세한 구심성 조영증강을 보였다. 따라서 나선식 CT상 삼중시기의 각 시기별 조영증강 양상과 미세한 구심성 조영증강의 특성이 종양의 진단에 도움이 되리라고 생각된다.

참 고 문 헌

- Okuda K, Kubo Y, Okazaki N, et al. Clinical aspects of intrahepatic bile duct carcinoma including hilar carcinoma. *Cancer* 1977; 39: 232-246
- Yoshikawa J, Matsui O, Kadoya M, Gabata T, Arai K, Takashima T. Delayed enhancement of fibrotic areas in hepatic masses: CT-pathologic correlation. *J Comput Assist Tomogr* 1992; 16: 206-211
- Honda H, Onitsuka H, Yasumori K, et al. Intrahepatic peripheral cholangiocarcinoma: two-phased dynamic incremental CT and pathologic correlation. *J Comput Assist Tomogr* 1993; 17: 397-402
- Choi BI, Han JK, Shin YM, Baek SY, Han MC. Peripheral cholangiocarcinoma: comparison of MRI with CT. *Abdom Imaging* 1995; 20: 357-360
- 장재천. 간내 말초형 담관세포암: CT스캔의 역동적 소견. *대한방사선의학회지* 1995; 32: 743-749
- Araki T, Itai Y, Furui S, Tasaka A. Dynamic CT densitometry of hepatic tumors. *AJR* 1980; 135: 1037-1043
- Blumke DA, Fishman EK. Spiral CT of the liver. *AJR* 1993; 160: 787-792
- Foley WD, Oneson SR. Spiral CT: clinical performance and imaging strategies. *RadioGraphics* 1994; 14: 894-904
- 윤대영, 최병인, 한준구, 한만청. 나선식 CT를 이용한 이중시기 역동 스캔에서의 간세포암의 조영양상. *대한방사선의학회지* 1994; 31: 1101-1106
- 고성민, 박중화, 이 창만 등. 나선식 CT를 이용한 삼중시기 스캔상 간종괴의 조영증강 양상. *대한방사선의학회지* 1996; 34: 621-627
- Newhouse HJ. Fluid compartment distribution of intravenous iohalamate in the dog. *Invest Radiol* 1977; 12: 364-367
- Kormano M, Dean PB. Extravascular contrast material: the major component of contrast enhancement. *Radiology* 1976; 121: 379-382
- Young SW, Noon MA, Marincek B. Dynamic computed tomography time-density study of normal human tissue after intravenous contrast administration. *Invest Radiol* 1981; 16: 36-39
- Perkerson RB, Erwin BC, Baumgartner BR, et al. CT Densities in delayed iodine hepatic scanning. *Radiology* 1985; 155: 445-446
- Fan ZM, Yamashita Y, Harada M, et al. Intrahepatic cholangiocarcinoma: spin-echo and contrast-enhanced dynamic MR imaging. *AJR* 1993; 161: 313-317
- Ros PR, Buck JL, Goodman ZD, Ros AMV, Olmsted WW. Intrahepatic cholangiocarcinoma: radiologic-pathologic correlation. *Radiology* 1988; 167: 689-693
- Itai Y, Ohtomo K, Kokubo T, et al. CT of hepatic masses: significance of prolonged and delayed enhancement. *AJR* 1986; 146: 729-733
- 정용기, 한준구, 최병인. 전이성 간암의 검출에서 나선식 CT: 동맥기, 문맥기, 지연기의 상대적 가치. *대한방사선의학회지* 1995; 33: 265-271

19. Baron RL. Understanding and optimizing of contrast material for CT of the liver. *AJR* 1994;163:323-331

J Korean Radiol Soc 1997;37:89-93

Peripheral Cholangiocarcinoma : Contrast Enhancement Characteristics on Spiral CT¹

Young Mee Kim, M.D., In Oak Ahn, M.D., Hyung-Jin Kim, M.D.
Jae Boem Na, M.D., Ho Hwang, M.D., Jae Dong Jung, M.D., Sung Hoon Chung, M.D.

¹Department of Radiology, Gyeongsang National University College of Medicine

Purpose: To evaluate the characteristics of contrast enhancement of peripheral cholangiocarcinoma, as seen on spiral CT

Materials and Methods: Spiral CT was used to examine twelve patients with peripheral cholangiocarcinoma of the liver. All underwent conventional CT before contrast enhancement. After the administration of contrast material, two-phased spiral CT was used to investigate seven patients, and three-phased spiral CT, to investigate five. In each phase, we analysed the patterns of contrast enhancement at the central and peripheral portions of the lesion, and compared these with the patterns of normal liver parenchyma. We evaluated changes, according to time lapse, in the central low-density area, and obtained the phase-density curve with the cursor placed at the central portion of the lesion. For three-phased spiral CT examinations, we also tried to determine the phase during which the margin of the lesion was most clearly demonstrated.

Results: During the arterial phase, eight of twelve patients (67%) showed hyperdensity in the peripheral portion of the lesion; during the portal phase, four of five patients (80%) showed hypodensity in both the central and peripheral portions. During the delayed phase, six of twelve patients (50%) showed isodensity and five showed high density in the peripheral portion. Compared to those in the arterial phase, central hypodense areas relative to normal liver parenchyma in the delayed phase decreased in eleven of twelve patients (92%). On phase-density curves, the density of the central portion of the lesion increased progressively in nine of twelve patients (75%). On three-phased CT, the margin of lesion was in all five patients—most clearly demonstrated in the portal phase.

Conclusion: On spiral CT, the central portion of peripheral cholangiocarcinoma always showed low density and the peripheral portion showed high, low, or iso or high density, depending on the phase. In addition, spiral CT clearly demonstrated a minimal centripetal pattern of contrast enhancement. We therefore conclude that in the diagnosis of peripheral cholangiocarcinoma, the characteristics of contrast enhancement are helpful.

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

Address reprint requests to: In Oak Ahn, M.D., Department of Radiology, Gyeongsang National University Hospital,
92, Chilam-dong, Chinju. 660-702 Korea. Tel. 82-591-50-8212 Fax. 82-591-758-1568

대한방사선의학회 홈페이지 이용방법

• 대한방사선의학회의 홈페이지에 접속하는 방법

- 1) 인터넷에 접속된 상태에서 마이크로소프트사의 익스플로러 3.0이나 넷스케이프사의 네비게이터 3.0이상의 버전을 실행합니다.
- 2) 익스플로러의 경우에는 “주소”라는 입력란에, 네비게이터의 경우에는 “위치(Location)” 라는 입력란에 <http://radiol.medikorea.net>을 입력한 다음 엔터를 치면, 대한방사선의학회의 홈페이지로 연결됩니다.

• 대한방사선의학회 홈페이지에서는

