대한방사선의학회지 2000;43:437 - 442

# 동적 영상에서 간세포암의 간동맥화학색전술 치료효과 예측[1]

문태용 · 김창원 · 정훈식 · 이석홍

**목적:** 동적 CT와 MR 영상에서 나타나는 간세포암의 혈류 동태를 조사하여 간동맥화학색전술의 치료효과를 사전에 예측해 보고자 하였다.
**대상과 방법:** 간동맥화학색전술 후 추적 CT로 간세포암 치료효과를 판정했던 환자에서 직경 5 cm 이하의 간세포암 환자 24명(남자 20명, 여자 4명, 평균연령 52.2세), 43예를 대상으로 하였다. 색전술 전에 시행했던 동적 영상은 조영제 주입 후 30초에 동맥기(arterial phase)와 5분에 지연기(delayed phase)의 간영상을 얻어 동맥기에 고감쇠(강도)와 지연기 저감쇠(강도)를 나타내는 간세포암을 Type I, 동맥기에 등감쇠(강도)와 지연기 저감쇠(강도)를 Type II, 동맥기에 등감쇠(강도)와 지연기 고감쇠(강도)를 Type III, 그리고 동맥기에 고감쇠(강도)와 지연기 등감쇠(강도)를 Type IV로 분류하였다. 추적 CT상 종괴내 리피오돌의 축적정도가 50% 이상 일 때 색전술 치료효과가 양호한 것으로 50%이하일 때 불량한 것으로 판정하였다.
**결과:** 동적 영상에서 Type I (n = 26)이 색전술후 추적 CT검사상 리피오돌 축적이 50%이상을 나타낼 확률은 그 정확도가 72.1%였다($p < .05$). 동맥기에 고감쇠(강도) 소견만(n = 29)으로 리피오돌 축적이 50%이상을 나타낼 확률은 그 정확도가 79.1%였다($p < .05$).
**결론:** 간세포암에서 CT나 MR의 동적영상중 동맥기에 조영증강 소견은 간동맥화학색전술후 치료효과를 예측하는데 도움이 되는 소견이다.

최근들어 간세포암 환자의 예후가 호전된 것은 초음파검사, 전산화단층촬영 또는 자기공명영상 같은 해상력이 우수한 의료기의 개발로 조기간암을 진단할 수 있기 때문이기도 하지만 간동맥화학색전술(이하 색전술)의 초선택도관 기술이라던지 항암색전물질의 개발 또한 한 몫을 더하고 있는 것은 사실이다 (1 - 3). 이렇게 색전술이 간세포암 치료에 효과가 있는 것은 간세포암이 성장하는 동안 간동맥으로부터 혈류 공급을 받고 간문맥은 폐쇄되기 때문에 정상 간조직에 비하면 간동맥으로부터 과도한 혈류 공급이 일어나고 마찬가지로 간동맥으로 주입된 리피오돌같은 지방성 색전물질이 간세포암으로 집중 투입되어 간세포암은 허혈성괴사를 일으키는 것이다 (4, 5). 최근 개발된 나선식 CT 나 초고속 MR기법은 조영제를 사용한 동적 스캔이 가능하므로 간의 동맥기, 문맥기, 그리고 지연기를 시간에 맞춰 검사하기 용이하다 (1, 6). 이에 본저자들은 동적 영상에서 나타나는 간세포암의 혈류동태를 조사하여 간동맥화학색전술의 치료효과를 사전에 예측해 보고자 하였다.

[1]부산대학교 의과학연구소 · 의과대학 방사선과학교실
이 논문은 2000년 3월 28일 접수하여 2000년 7월 10일에 채택되었음.

## 대상과 방법

본 병원에서 96년 1월부터 99년 6월까지 아드리아마이신 - 리피오돌 유상액(이하 리피오돌)을 간동맥으로 주입하는 색전술로 치료받은 간세포암 환자중, 색전술을 시행하기 전에 조영제를 사용한 동적 CT (Somatom Plus; Siemens, Erlangen, Germany)나 동적 MR (1.5 T Magnetom Vision; Siemens, Erlangen, Germany)을 시행하였고 또한 색전술 후 추적 CT로 간세포암 치료효과를 판정했던 환자에서 직경 5 cm이하의 간세포암 환자 24명 (남자 20명, 여자 4명, 평균연령 52.2세), 43예를 대상으로 하였다. 간세포암이 하나 있었던 환자는 12명, 둘 있었던 환자는 6명, 셋은 5명, 넷은 1명이었고, 크기는 평균 직경 3.26 cm (최저 1.4 cm, 최고 5 cm) 였다. 이들의 진단은 CT, 또는 MR상 간종괴가 있고 혈청 AFP가 양성이었던 18명과 B형이나 C형 간염관련자 6명의 간종괴를 간세포암으로 진단하였다.

### *동적CT와 MR영상 소견 분류*

색전술전에 시행했던 동적 영상은 CT 19명 35예 그리고 MR 5명 8예 였다. 색전술전 CT 혹은 MR 검사와 색전술 사

이 기간은 평균 4일 (1-13일)이 었다. 동적 CT는 비이온성 조영제 (Xenetics; Iobitridol, 서울, 한국) 150 mL를 초당 4 mL의 속도로 정맥주사하여 30초경과시 동맥기(arterial phase)의 간영상을 한 숨(one breath hold)에 얻고 조영제 주입시작부터 5분 경과하여 지연기(delayed phase)의 간영상을 얻었다. 동적 MR은 Magnevist (Gd-DTPA, 서울, 한국) 20 mL를 초당 4 mL속도로 정맥주사하여 30초, 60초, 90초, 5분, 10분 경과에 각각 한 숨에 multislice acqusition data로 간 영상을 얻어 이중 30초 동맥기와 5분 지연기를 분석하였다. 동적 CT와 MR영상에서 간세포암 소견은 주위 간조직보다 조영증강이 일어나면 고감쇠(hyperattenuation)와 고강도(hyperintense), 주위 간조직과 같을 때 등감쇠(isoattenuation)와 등강도(isointense) 그리고 주위 간조직보다 조영감소가 일어나면 저감쇠(hypoattenuation)와 저강도(hypointense)로 나누고, 동적 영상에서 동맥기에 고감쇠(강도)와 지연기 저감쇠(강도)를 나타내는 간세포암을 Type I, 동맥기에 등감쇠(강도)와 지연기 저감쇠(강도)를 나타내는 경우 Type II, 동맥기에 등감쇠(강도)와 지연기 고감쇠(강도)를 나타내는 경우 Type III, 그리고 동맥기에 고감쇠(강도)와 지연기 등감쇠(강도)를 나타내는 간세포암을 Type IV로 분류하였다 (Fig. 1, 2).

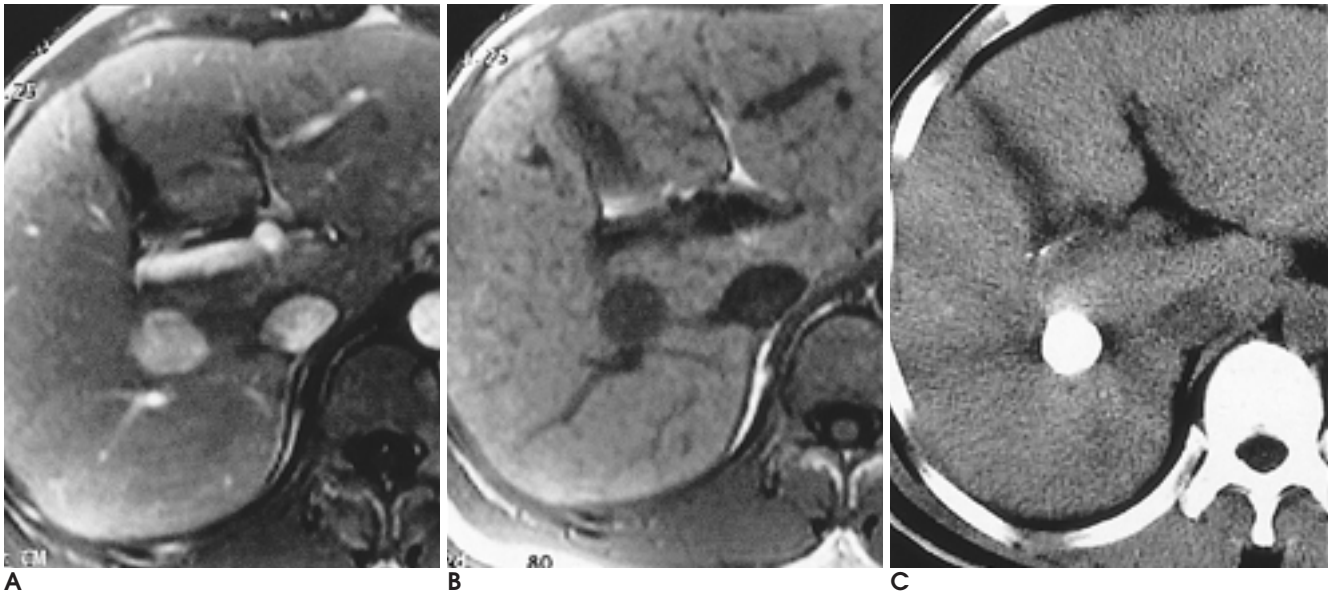
***추적 CT검사상 간세포암의 리피오돌 축적 양상***

색전술에 사용되는 화학색전물은 아드리아마이신 10 mg에 리피오돌 1.5 mL 비율로 만든 유상액(emulsion)을 종괴의 크기에 비례하여 증량하였으며 한 종괴에 아드리아마이신은 최고 40 mg를 리피오돌은 유상액으로 최고 6 mL를 주입하였다.

추적 CT검사는 색전술후 1달이내 15명, 1-2달 7명, 그리고 3-4달이 2명으로 평균 추적 검사 기간은 색전술후 37일이었다. 색전술의 치료효과는 추적 CT상 종괴내 리피오돌의 축적정도로 평가하였으며 육안적인 편견을 줄이기 위해 종괴 전체에 리피오돌이 축적되는 경우를 Grade 5, 80% 리피오돌 축적인 경우 Grade 4, 60%인 경우 Grade 3, 40%인 경우 Grade 2, 20%인 경우 Grade 1, 그리고 리피오돌의 축적이 보이지 않는 경우를 Grade 0로 분류하여 두 명의 방사선과 전문의(흉부와 신경 전공)의 판정을 참고하였다 (Fig. 1, 2). 그리고 색전술의 치료효과는 리피오돌이 50%이상 축적되는 Grade 3 이상을 양호(better)한 것으로, 50%이하 축적되는 Grade 2이하를 불량(not good)한 것으로 판정하였다.

## 결 과

색전술 전에 시행한 동적 CT나 MR영상에서 Type I은 26예(60.5%), Type II는 9예(20.9%), Type III는 5예(11.6%), 그리고 Type IV는 3예(7.0%)였다. 색전술 후 추적CT검사에서 간세포암에 리피오돌의 축적정도는 Grade 5가 26예(60.5%), Grade 2가 7예(16.3%), Grade 1이 10예(23.3%)였고 Grade 4, Grade 3, 또는 Grade 0는 한 예도 없었다. 동적 영상의 분류에 따른 리피오돌 축적정도는 Type I에서 Grade 5가 20예 그리고 Grade 1이 6예 였고, Type II에서 Grade 5가 3예, Grade 2가 5예, 그리고 Grade 1이 1예 였으며, Type III에서는 Grade 2가 2예, 그리고 Grade 1이 3예 였고, 마지막으로 Type IV는 Grade 5만 3예 였다. 동적 영상에서 Type I이 색전술 후 치료효과가 있을 확률은 즉, 예민도는 76.9%, 특이도는 64.7%였으며 정확도는 72.1%였다($p < .05$)(Table 1). 동적 영상에서 동맥기와 지연기를 분리하여 그들 소견을 각각 분류하였을 때, 색전술 후 치료효과가 있을 확률은, 동맥



A B C

**Fig. 1.** Nodular hepatocellular carcinoma in the 5th segment of the liver treated with transcatheter oily chemoembolization(TOCE).
**A, B.** Dynamic MR demonstrates Type I tumor showing hyperintense in arterial phase and hypointense in delayed phase.
**C.** CT scan after 2 months of TOCE reveals Grade 5 lipiodol accumulation.

**Table 1.** Therapeutic Effect of TOCE According to Types of HCC on Dynamic CT or MR Findings

| Types | Therapeutic Effects | | Accuracy |
|---|---|---|---|
| | Better | Not good | |
| I | 20 | 6 | 72.1% |
| II | 3 | 6 | 32.6% |
| III | 0 | 5 | 27.9% |
| IV | 3 | 0 | 46.5% |
| Total | 26 | 17 | |

HCC: Hepatocellular carcinoma
TOCE: Transcatheter oily chemoembolization

**Table 2.** Correlation with Each Findings of HCC on Dynamic CT or MR and Therapeutic Effects of Transcatheter Oily Chemoembolization

| Dynamic Findings | Therapeutic Effects | | Accuracy |
|---|---|---|---|
| | Better | Not good | |
| Arterial Phase | | | |
| Hyper-attenuation(intense) | 23 | 6 | 79.1% |
| Iso-attenuation(intense) | 3 | 11 | 20.9% |
| Delayed Phase | | | |
| Hyper-attenuation(intense) | 0 | 5 | 27.9% |
| Iso-attenuation(intense) | 3 | 0 | 46.5% |
| Hypo-attenuation(intense) | 23 | 12 | 65.1% |

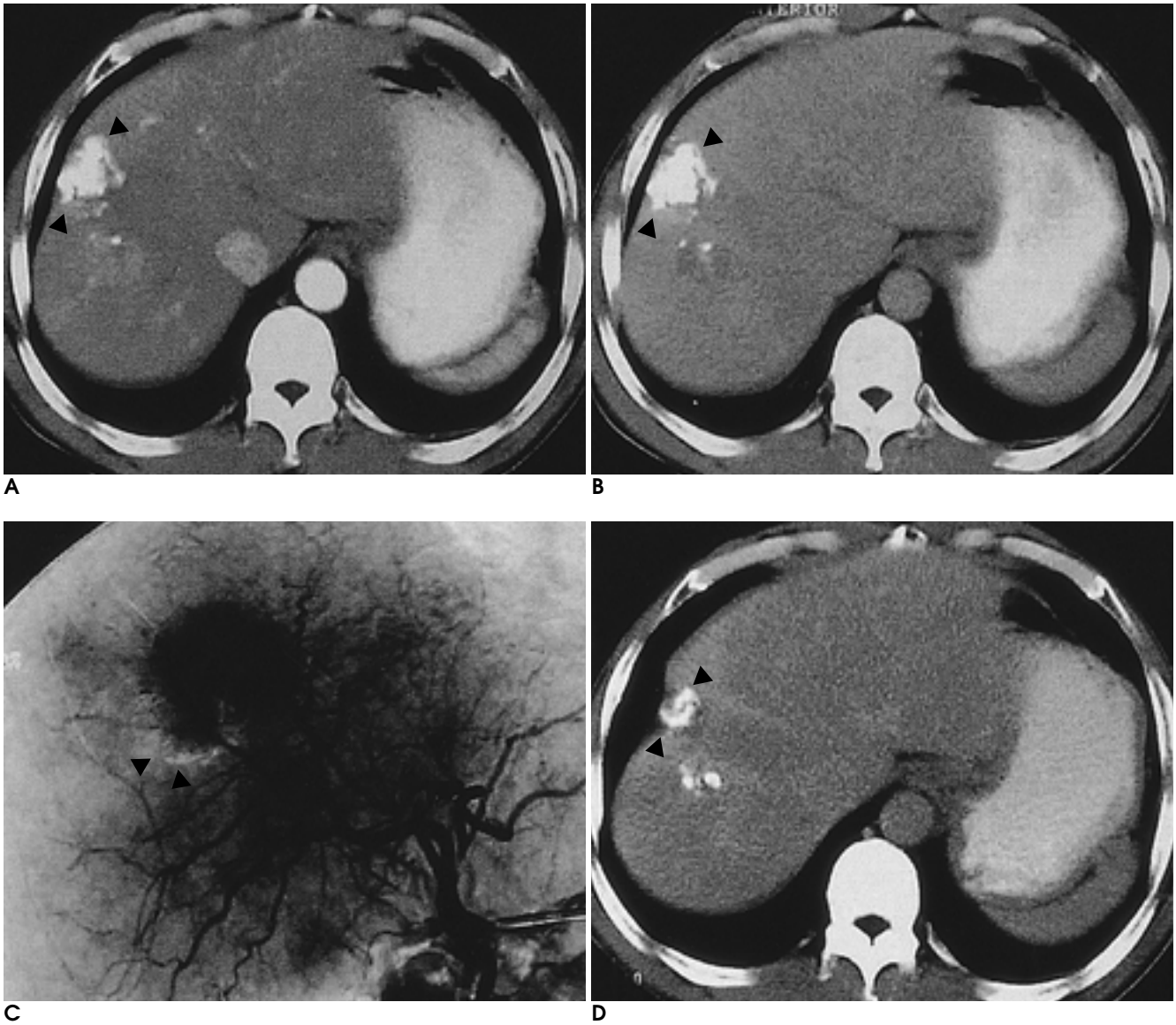



**Fig. 2.** Intrahepatic recurrent hepatocellular carcinoma(arrows) inside an irregular lipiodolized mass(arrow heads) near the capsule due to previous TOCE.
**A, B.** CT scan reveals recurrent tumor showing hyperattenuation in arterial phase and hypoattenuation in delayed phase.
**C.** Hepatic angiography shows newly developed hypervascular tumor staining.
**D.** Follow-up CT scan after 2 months of TOCE shows Grade 1 lipiodol accumulation in the recurrent lesion, and additional, another lesion with shrunkened lipiodol-accumulation outside the recurrent one in the liver.

기에 고감쇠(강도) 소견인 경우 예민도와 특이도는 각각 79.2%와 78.6%, 그리고 정확도는 79.1%였다($p < .05$)(Table 2).

## 고 찰

최근 나선식 CT와 초고속 MR영상기법이 개발됨에 따라 조영제를 이용한 간의 동적 영상을 쉽게 그리고 아주 해상력 높게 얻을 수 있다 (6, 7). 정상 간조직은 간동맥으로부터 약 20%, 간문맥으로부터 약 80%의 혈류공급을 유지하고 있지만, 간세포암은 일반적으로 간동맥으로부터 혈류공급되고 간문맥은 폐쇄되기 때문에 CT나 MR의 조영제를 주입한 동적 영상에서 정상 간조직보다 동맥기에 조기 조영증강 현상이 일어나고 지연기에 조영증강 현상이 없는 소견을 관찰할 수 있고 이러한 소견을 간세포암의 전형적인 소견으로 간주하기도 한다 (6, 8).

CT나 MR의 동적 영상에서 간동맥기에 조기 고감쇠(강도) 현상이나 지연기에 저감쇠(강도)현상은 간세포암이 직경 1 cm 이상 성장하는 경우 간문맥이 폐쇄되어 종양내로 혼합될 수 있는 문맥혈류량이 없고 간동맥으로만 조영제가 유입되어 간문맥이 동시에 개통되어 있는 주위 정상 간조직에 비해 종양이 상대적으로 조기 조영증강이 나타나 보이고 또한 지연기에는 정상 간조직은 간문맥으로부터 조영증강이 일어나나 간세포암은 간문맥 폐쇄로 인해 조영증강이 일어나지 아니하므로 저감쇠(강도)를 나타낸다 (4). 간동맥화학색전술시 카테타를 통하여 고유간동맥에다 유성제재인 리피오돌을 주입하면 간세포암이 있는 동맥으로 많은 양이 유입되는 현상을 관찰할 수 있다. 이러한 현상을 나팔현상(siphonic effect)이라고 하는데 이는 마치 간동맥기에 조기 조영증강되는 현상과 비슷하다 (9). 따라서 CT나 MR 동적 영상에서 동맥기에 조기 조영증강이 일어나면 이러한 종양은 리피오돌 유입이 잘 일어나고 마찬가지로 색전술의 치료효과도 높을 것으로 예상할 수 있다.

병리학적으로 간세포암의 성장과정을 살펴보면, 간세포암 선행단계의 조기상태를 중간병소(borderline lesion)라 하는데 이는 암성부분을 포함하고 있는 선종성과형성증(adenomatous hyperplasia containing cancerous foci)을 일컷는다. 중간병소는 그 크기가 평균직경 1.6 cm정도이며, 간경변증의 재생성대결절(macroregenerative nodules)은 평균직경이 1.0 cm 정도다. 따라서 1.5 cm 이상되는 비전형적인 결절을 조기 간세포암이라 할 수 있으나, 실재로 재생성대결절이나 중간병소 그리고 분화성간세포암은 그 크기가 2 cm 이하 이기 때문에 간세포암이 발생할 수 있는 결절의 임계 크기를 1.5 cm 에서 2.0 cm 사이로 본다 (10, 11).

비전형선종성과형성증이나 소간세포암은 간동맥과 문맥혈의 혈관총으로 둘러싸여 종양 모세혈관으로 혈액 공급이 일어나지만, 점차 간세포암이 성장하면 두드러지게 동맥혈로부터 혈액 공급이 일어난다. 과혈관성(hypervascularity)은 정상 주위 조직에 비해 과도한 혈류가 있는 상태를 의미하며, 간세포암내 이러한 현상은 angiotensin II receptor의 조절능 저하와 문맥혈의 감소로 인해 일어나는 현상으로 간주한다 (12).

간세포암은 성장에 따라 그 혈류 상태도 달라지는데, 간세포암에 작은 결절이 합류되어 있는 사이 격막이나 괴사부분이 나타나는 것으로 보아 두 개이상의 종자가 다른 인접한 종양결절로 연속적인 성장을 하고 종양피막을 넘어선 침윤현상이 동시에 일어나 모자이크양상이 되므로 조직이 다른 것처럼 혈류상태도 달라진다 (13). 따라서 간세포암은 성장시기에 따라 조직과 혈관분포가 다양하게 나타나고 직경 5 cm이하의 간세포암일지라도 CT나 MR 동적 영상에서 여러 가지 형태의 혈류동태를 나타낼 것으로 추정할 수 있다. 모자이크 양상의 간세포암은 그 크기가 클수록 빈도가 높아진다. 조직학적으로 모자이크양상이 확인된 간세포암은 Kadoya 등에 의하면 종양크기가 2 cm 이하일 때 25% (n = 4), 2 - 3 cm일 때 57% (n = 7), 3 cm이상일 때 85% (n = 25)가 모자이크 양상을 나타내는 간세포암이었고, Stevens 등에 의하면 종양 크기가 5 cm이하 일 때 32% (n = 22), 5 cm이상일 때 52% (n = 75)가 모자이크 양상을 나타내는 간세포암이었다 (14, 15). 본 저자의 경우 모자이크 양상을 따로 분류하지는 않았지만 색전술후 부분적으로 리피오돌이 축적된 경우를 이러한 모자이크 양상에 의한 것으로 간주하였다.

리피오돌은 주로 linoleic acid를 함유한 iodinated ethyl esters이며 간동맥으로 주입된 리피오돌은 간세포에서 분해되어 지방(lipid)은 담즙으로 옥소(iodine)는 소변으로 배설된다고 한다. 리피오돌이 간세포암에 축적되는 기전은 확실치는 않으나 종양내피세포 청소기능의 변화, Ito cell 활성 그리고 담관의 부재가 그 원인이 아닌가 본다. 암세포수가 10억개가 될 때 그 무게는 1 g이며 크기는 직경 1 cm이 된다고 하였다(물의 용적으로 계산하면 1 g 이 직경 1.24 cm의 구(球)가 된다). 그러나 직경 1 cm이하의 종괴는 방사선학적 검사로 발견할 수 없는 크기라고 했다 (16). 이는 아마도 1 cm미만의 경우 주위 정상조직과 동일한 구조를 가지고 있으며, 1 cm이상 될 때 신생혈관이 형성되면서 종괴의 구조적 변화가 일어나고 방사선학적 검사로 진단할 수 있는 종괴로 생각된다. 동맥기에 등감쇠(강도)이며 지연기에 고감쇠(강도)소견을 나타내는 경우 초기에는 대부분 리피오돌의 섭취가 부분적으로 일어났는데 이들은 추적 검사에서 종괴가 점차 성장하였고 결국에는 리피오돌 섭취가 잘 되는 간세포암으로 변화하였다. 따라서 동적 영상에서 전형적인 간세포암의 소견이 나타나지 않는다고 간세포암이 아니라고 부정할 수는 없다.

Honda 등(4)에 의하면 조직학적으로 확인된 68개의 간세포암(직경 1 - 13.5 cm)의 동적 CT영상에서 동맥기에 고감쇠, 변연부고감쇠, 혼합형, 등감쇠, 저감쇠로 나누고 지연기에 저감쇠와 등감쇠 둘로 나누어 분류한 바 동맥기 저감쇠와 지연기 저감쇠의 간세포암이 32% (n = 22)로 가장 많았고 둘째로 동맥기 고감쇠와 지연기 저감쇠 간세포암이 26% (n = 18)였다. 본저자들의 경우 동맥기에 변연부고감쇠와 혼합형을 고감쇠로 포함한다면 Type I이 40%로 높아진다. 또한 동맥기에 저감쇠를 나타낸 간세포암은 없었으며 오히려 지연기에 고감쇠를 나타낸 경우가 있었다. 이러한 현상은 종양의 크기를 5 cm이하로 제한했던 점과 조직학적으로 확진되지 않았던 그리고 CT

나 MR영상에서 간세포암으로 단정하기 어려웠던 동맥기 저감쇠의 간세포암이 누락되었을 가능성이 높다.

본 연구의 한계점은 추적 CT검사 시간이 일률적이지 못하여 그동안 종양이 재 성장하였던지 종양내 단락이 생겨 리피오돌이 감퇴되었을 경우를 배제할 수 없으며 색전술시 간동맥내 도관의 위치가 일률적이지 않아 리피오돌 축적이 균질하지 못한 점과 간동맥혈관촬영상 발견되지 않은 기생혈관으로 성장하는 간세포암에 리피오돌 축적이 결여되었을 가능성을 배제 할 수 없어 다소 그 결과가 낮게 평가되었을 것으로 사려되고, 모자이크양상의 소결절성 간세포암을 따로 분류하지 않아 리피오돌이 골고루 분포하지 않은 것을 섭취정도가 낮은 즉, 치료효과가 적은 것으로 평가하였을 것이다.

결론적으로 색전술 후 추적 CT검사 소견상 리피오돌의 간세포암내 축적정도로 치료효과를 예측했던 본 연구에서 색전술 전 CT나 MR의 동적 영상에서 동맥기에 조기 조영증강이 일어나는 소견이 간동맥화학색전술로 치료효과가 있을 예측 정확도가 79.1%로 가장 신뢰성이 높은 소견이었다. 따라서 간세포암에 있어서 CT나 MR의 동적 영상중 동맥기에 조영증강 소견은 간동맥화학색전술 후 치료효과를 예측하는데 도움이 되는 소견으로 생각된다.

## 참 고 문 헌


1. Kim T, Murakami T, Oi H, et al. Detection of hypervascular hepatocellular carcinoma by dynamic MRI and dynamic spiral CT. *J Comput Assist Tomogr* 1995;19:948-954
2. Koda M, Murawaki Y, Mitsuda A, et al. Predictive factors for intrahepatic recurrence after percutaneous ethanol injection therapy for small hepatocellular carcinoma. *Cancer* 2000;88:529-537
3. Vogl TJ, Trapp M, Schroeder H, et al. Transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: volumetric and morphologic CT criteria for assessment of prognosis and therapeutic sucess-results from a liver transplantation center. *Radiology* 2000; 214:349-357
4. Honda H, Ochiai K, Adachi E, et al. Hepatocellular carcinoma: correlation of CT, angiographic, and histopathologic findings. *Radiology* 1993;189:857-862
5. 문태용, 김병호, 구봉식, 이준우, 이종화, 김병수. 토끼 고유간동맥에 주입한 Lipiodol 독성에 관한 실험적 연구. *대한방사선의학회지* 1990;26:449-461
6. Hwang GJ, Kim MJ, Yoo HS, Lee JT. Nodular hepatocellular carcinoma: detection with arterial-, portal-, and delayed phase images at spiral CT. *Radiology* 1997;202:383-388
7. Goldberg MA, Yucel EK, Saini S, Hahn PF, Kaufman JA, Cohen MS. MR angiography of the portal and hepatic venous systems: preliminary experience with echoplanar imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1993;160:35-40
8. Choi BI, Kim HC, Han JK, et al. Therapeutic effect of transcatheter oily chemoembolization therapy for encapsulated nodular hepatocellular carcinoma: CT and pathologic findings. *Radiology* 1992; 182:709-713
9. Cho JS, Kwag JG, Oh YR, Han SD, Song CJ. Detection and characterization of hepatocellular carcinoma: value of dynamic CT during the arterial dominant phase with uniphasic contrast medium injection. *J Comput Assist Tomogr* 1996;20:128-134
10. Eguchi A, Nakashima O, Okudaira S, et al. Adenomatous hyperplasia in the vicinity of small hepatocellular carcinoma. *Hepatology* 1992;15:843-848
11. Sakamoto M, Hirohashi S, Shimosato Y. Early stages of multistep hepatocarcinogenesis: adenomatous hyperplasia and early hepatocellular carinoma. *Hum Pathol* 1991;22:172-178
12. Kondo F, Ebara M, Sugiura N, et al. Histological features and clinical course of large regenerative nodules: evaluation of their precancerous potentiality. *Hepatology* 1990;12:703-708
13. Stevens WR, Gulino SP, Batts KP, Stephens DH, Johnson CD. Mosaic pattern of hepatocellular carcinoma: histologic basis for a characteristic CT appearance. *J Comput Assist Tomogr* 1996; 20:337-342
14. Kadoya M, Matsui O, Takashima T, Nonomura A. Hepatocellular carcinoma: correlation of MR imaging and histopathologic findings. *Radiology* 1992;183:819-825
15. Stevens WR, Johnson CD, Stephens DH, Batts KP. CT findings in hepatocellular carcinoma: correlation of tumor characteristics with causative factors, tumor size, and histologic tumor grade. *Radiology* 1994;191:531-537
16. Lloyd HH. Estimation of tumor cell kill from Gompertz growth curves. *Cancer Chemother Rep* 1975;59:267-277

J Korean Radiol Soc 2000;43:437 - 442

# Dynamic Images for Prediction of Therapeutic Efficacy of Hepatocellular Carcinoma Treated with Transcatheter Oily Chemoembolization[1]

Tae Yong Moon, M.D., Chang Won Kim, M.D., Hoon Sik Jung, M.D., Suck Hong Lee, M.D.

[1]*Research Institute of Medical Science and Department of Radiology, College of Medicine, Pusan National University*

**Purpose:** To predict the therapeutic efficacy of transcatheter oily chemoembolization(TOCE) in the treatment of hepatocellular carcinoma (HCC).

**Materials and Methods:** We reviewed the findings of 24 dynamic CT or MR scans examined for the purpose of diagnosis before TOCE, and follow-up CT scans obtained after this procedure. In 24 patients (M:F = 20:4) with a mean age of 52.2 years, 43 nodular HCCs with a diameter of 5 cm or less were present. The patients underwent double dynamic CT or MR imaging as one arterial phase 30 seconds after the intravenous injection of contrast media, and this was followed by a delayed phase 5 minutes fter injection. HCCs were then classified as one of four types: Type I, high and low attenuation or intensity during the arterial and delayed phase, respectively; Type II, iso- and low; Type III, iso- and high; and Type IV, high and iso-. In addition, we classified the degree of lipiodol accumulation by HCC nodules as either Grade 5 (fullmoon-like lipiodolization), Grade 2 (about 40%), or Grade 1 (about 20%), as seen on follow-up CT scans after TOCE.

**Results:** Type I provided an accuracy of 72.1% considering to more than 50% lipiodol accumulation. However, a single finding demonstrating high atenuation or intensity during the arterial phase gave an accuracy of 79.1% better than that of Type I.

**Conclusion:** A finding of high attenuation or intensity during the arterial phase, as seen on dynamic CT or MR images, provides the best information about the therapeutic efficacy of HCCs treated by means of with TOCE.

**Index words :** Liver neoplasms, chemotherapeutic embolization
Liver neoplasms, CT
Liver neoplasms, MR
Liver neoplasms, blood supply

Address reprint requests to : Tae-Yong Moon, M.D., Department of Radiology, College of Medicine, Pusan National University
Tel. 82-51-240-7387 Fax. 82-51-244-7534 E-mail: tymn@hyowon.cc.pusan.ac.kr