

수술전 간동맥 항암화학색전요법이 간세포암의 근치적 절제술후 재발률 및 생존율에 미치는 영향

연세대학교 의과대학 외과학교실 및 방사선과학교실*

윤동섭 · 최승호 · 김기황* · 지훈상 · 김병로

= Abstract =

Effect of Preoperative Transcatheter Arterial Chemoembolization on Recurrence Rate and Survival After Curative Resection in Patients with Hepatocellular Carcinoma

Dong Sup Yoon, M.D., Seung Ho Choi, M.D., Ki Whang Kim, M.D.*
Hoon Sang Chi, M.D. and Byung Ro Kim, M.D.

Department of Surgery and Radiology*, Yonsei University College of Medicine

In order to evaluate the effect of preoperative transcatheter arterial chemoembolization on recurrence rate and survival after curative resection in patients with hepatocellular carcinoma, a retrospective clinical study of 57 patients underwent curative resection was performed. Fifty seven patients with hepatocellular carcinoma, underwent curative liver resection at Yongdong Severance Hospital from June 1985 to June 1995, were divided into two different treatment groups. Of the 57 patients, 25 patients(Group I) had received preoperative transcatheter arterial chemoembolization and 32(Group II) had not received. In any of the variables considered, age, sex, HBsAg, Child class, tumor number, tumor size, α -FP, operative method, no significant difference of patient characteristics between the two groups was found($p > 0.05$). Using the Kaplan-Meier Product-limit method and log-rank test, the differences of 1, 3, 5-year overall survival and disease-free survival rates, between these comparable groups were analyzed. The 1, 3, 5-year overall survival rates in Group I and Group II were, respectively, 95.2%, 59.5%, 39.7% and 76.6%, 58.7%, 44.0%. Furthermore, the disease-free survival rates were, respectively, 81.5%, 50.3%, 50.3% and 69.4%, 43.9%, 30.8%. This result indicates that there was no statistical significant difference between two groups in overall and disease-free survival. But, we gained a better results in Group I patients especially with total necrosis of tumor.

So, further study, when & how we obtained total necrosis of hepatocellular carcinoma preoperatively, will be needed.

Key Words: Hepatocellular carcinoma, Preoperative transcatheter chemoembolization, Survival

서 론

간에서 발생하는 악성 종양의 90% 이상을 차지하는 간세포암은 고형 암종 중에서 완치가 가장 어렵고 예후도 매우 불량한 암이다. 최근 간세포암 발생의 위험성이 높은 환자에서 정기적인 추적관찰과 진단방법의 발달로 소간암이 차지하는 비율이 점차 증가하고 있으나¹⁾ 동반된 간경변증과 간내다발성 발생 경향으로 수술적 절제가 불가능한 경우가 70~80%에 이르고 있다.

근치적 절제술을 시행한 환자에서도 1980년 중반까지 수술적 절제후의 전체 5년 생존율이 22.5%, 수술 후 사망율이 15.4%로 보고되어 왔다²⁾. 그러나, 최근 수년간 수술후 간부전 예방을 위한 새로운 방법들의 발달과 절제후 잔존간기능 평가에 의한 수술 방법의 선택 등이 발전함에 따라 수술후 전체 5년 생존율이 28.2~58.8%, 수술사망율이 2.0~7.1% 등으로 보고되고 있다^{3~5)}. 이러한 치료성적의 향상에도 불구하고 수술적 치료후 재발률은 30~76%로 아직 상당히 높은 실정이며^{6~8)} Takenaka 등⁴⁾은 수술후 5년 무병생존율이 29.8%라고 보고하였다. 근치적 절제술후 재발율을 감소시키기 위한 많은 연구들이 진행되고 있으며

그 방법들 중 최근 간절제술후 간내재발을 줄이기 위하여 간동맥 색전술을 시행후 간 절제술을 시행하는 방법에 대해 많은 보고가 있다. 수술전 간동맥 색전술을 시행한 군이 시행하지 않은 군보다 생존율을 증가시킨다는 보고^{9,10)}와 암세포의 증식능을 감소시키지 못하여 장기 생존율에 영향을 미치지 못하나 전체 괴사가 일어난 경우는 장기 생존율을 증가시킨다는 보고¹¹⁾들이 있다.

따라서, 저자들은 수술전 간동맥 색전술의 시행이 간세포암 환자에서 근치적 절제술후 재발률 및 생존율에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

연구대상 및 방법

1) 환자군의 특성

1985년 6월부터 1995년 6월까지 영동세브란스병원에서 간세포암으로 근치적 절제술을 시행받은 65명의 환자중 수술 사망 2예 및 수술 후 생사를 확인 할 수 없었던 6예의 환자를 제외한 57명의 환자를 대상으로 하였으며, 이중 수술전 간동맥 색전술을 시행받은 환자군(Group 1)이 25명, 시행받지 않은 환자군(Group 2)이 32명이었다. 이들 두 치료군 사이에는 환자 요소(연령, 성별, B형 간염 항원 양성율 및

Table 1. Patient characteristics

	Group I (N=25)	Group I (N=32)	p-value
Patent factors			
Age	47.8±10.1	54.0±10.5	>0.05
Sex (M/F)	20/5	21/11	>0.05
HBsAg(+/-)	18/7	25/7	>0.05
Child class(A/B)	22/3	26/6	>0.05
Tumor factors			
Number (Single/Multiple)	21/4	23/9	>0.05
Size(≤3 cm/>3 cm)	8/17	13/19	>0.05
α-FP(≤500/500)	19/6	25/7	>0.05
Surgical factor			
Lobectomy	7	11	<0.05
Lt. lat. segmentectomy	2	5	
Segmentectomy	13	8	
Subsegmentectomy		8	

Child class), 종괴 요소(종괴의 수, 종괴의 크기) 및 수술 요소(수술적 절제범위)에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없어 두 군이 통계학적으로 비교가능한 군임을 알 수 있었다(Table 1).

2) 간동맥 색전술의 방법

간동맥 색전술의 방법으로는 종양의 크기에 따라 Adriamycin(Kyowa Hakko Kogyo, Tokyo, Japan) 30~50 mg과 Lipiodol(Iodized ethyl esters of the fatty acid of poppy seed oil, Laboratoire, Guerbet, Aulnay-Sous-Bios cedex, France) 3~10 cc의 혼합 주입후 Gelfoam(Ujohn, kalamazoo, Mich.)을 이용한 색전술을 병행하는 방법(lipiodol-transcatheter arterial chemoembolization)이 20예에서 시행되었고, 항암제와 Lipiodol의 혼합 주입만 시행한 경우(transcatheter arterial chemo-lipiodol therapy)가 1예, Gelfoam으로 색전술만 시행한 경우(transcatheter arterial embolization)가 4예에서 시행되었다.

3) 환자의 추적 조사

환자의 추적조사는 의무기록을 바탕으로 후향적으로 하였으며, 생존 여부의 확인은 병록 조사와 전화 및 우편을 통한 탐문 조사를 하였으며, 연구의 시점은 1996년 1월 1일을 기준으로 하였다.

4) 통계 분석적 방법

본 연구에 포함된 모든 환자의 자료는 개인용 컴퓨터에 기록, 보관하였고 통계분석은 SPSS 컴퓨터 통계 package를 이용하였다. 두 군이 통계학적으로 비교가능한 군인지를 조사하기 위하여 생존율 및 재발율에 영향을 줄 수 있는 두 군의 환자 요소(연령, 성별, B형 간염 항원 양성율 및 Child class), 종괴 요소(종괴의 수, 종괴의 크기)는 t-test와 Chi-square test를 이용하여 비교하였으며 수술 요소(수술적 절제범위)는 Fisher's exact test를 이용하여 비교하였다(P-value 0.05). 또한, 두 군의 생존율 및 무병 생존율은 Kaplan-Meier의 방법을 이용하여 도식화하였으며 Log-Rank test로 통계적 의의를 검정하였다.

결 과

1985년 1월부터 1995년 6월까지 영동세브란스병원에서 간세포암으로 근치적 절제술을 시행받은 65명의 환자중 수술사망 2예 및 수술후 생사를 확인할 수 없었던 6예의 환자를 제외한 57명의 환자중 수술전 간동맥 색전술을 시행받은 환자군 25명, 시행받지 않은 환자군 32명에 대한 생존율 및 무병 생존율을 비교, 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 생존율

수술전 간동맥 항암 화학요법 및 색전술을 시행받은 환자군의 평균 생존기간은 45.7±7.9개월이었으며 1년, 2년, 3년 및 5년 생존율은 각각 95.2%, 83.3%, 59.5% 및 39.7% 였다. 수술전 간동맥 색전술을 시행하지 않은 환자군의 평균 생존기간은 56.8±7.8개월이었으며 1년, 2년, 3년 및 5년 생존율은 각각 76.6%, 66.0%, 58.7% 및 44.0% 였다. 근치적 절제술후 2년까지의 생존율은 수술전 처치를 시행한 군에서 다소 높았으나 두 군간의 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Fig. 1).

2) 무병생존율

수술전 간동맥 색전술을 시행받은 환자군의 평균 무병 생존 기간은 42.7±8.8개월이었으며 1년, 3년 및 5년 생존율은 각각 81.5%, 50.3% 및 50.3% 였다. 수

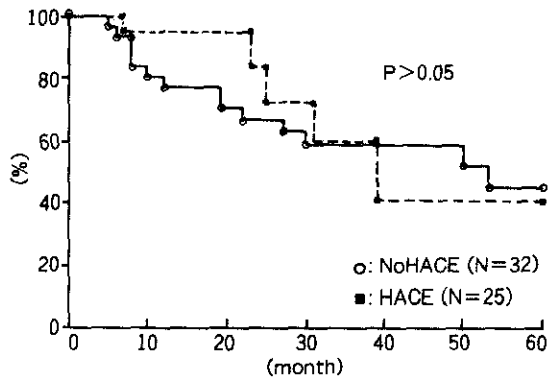


Fig. 1. Overall survival.

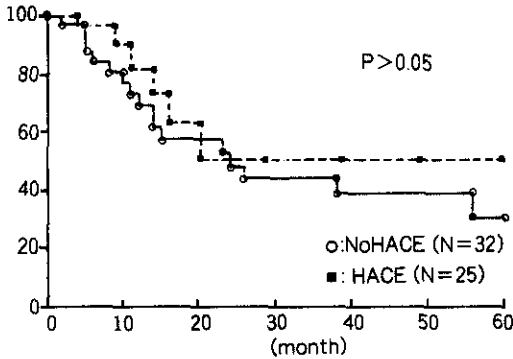


Fig. 2. Disease-free survival.

술전 간동맥 색전술을 시행하지 않은 환자군의 평균 무병생존기간은 40.7 ± 7.0 개월이었으며 1년, 3년 및 5년 생존율은 각각 69.4%, 43.9% 및 30.8% 였다. 근치적 절제술후 무병생존율은 수술전 처치를 시행한 군에서 높게 나타났으나 두 군간의 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Fig. 2).

고 찰

1952년 Markowiz등¹²⁾에 의해 간동맥 혈류를 차단하면 간문맥 혈류의 공급이 원활한 정상 간조직의 손상 없이 종양을 선택적으로 과사시킬 수 있음이 처음으로 제안되었고, Stainless-steel coil과 Gelfoam 등의 색전물질이 발명됨에 따라 간동맥색전술(TACE)이 1977년 개발되어 간절제술이 불가능한 간암 환자에서 가장 중요한 치료법의 하나로 발달되어 왔다. 이 경우 간동맥에서 주로 혈액을 공급받는 피막형성형 간암에서는 효과가 우수하나 간내 전이가 있거나 간문맥내 종양전이 있는 경우 효과가 감소하는 것이 하나의 문제점으로 대두되었다. 이러한 문제의 해결을 위해 1983년 이후 Ethyl ester iodized poppy seed oil인 lipiodol을 간동맥에 주입했을 때 간암에 선택적으로 침착되는 것을 이용하여 lipiodol에 용해되는 지용성 함암제를 혼합하여 간동맥을 통해 주입한 후 Gelfoam으로 색전하는 Lipiodol 화학색전(Lp-TACE)을 주로 시행하게 되었으며 우리나라에서도 1980년대 중반부터 널리 사용하게 되었다¹³⁻¹⁶⁾.

Wakasa등¹⁹⁾이 39개의 위성절절을 대상으로 한 연

구에 의하면 간동맥 색전술(TAE)만 시행한 경우 4개의 절절중 전체 괴사가 있었던 예는 없었으며, 간문맥 색전이 동반된 경우 TAE를 시행한 10개중 7개에서 전체 괴사가 있었고, Lp-TACE를 시행한 25개의 절절중 23개에서 전체 괴사가 있음을 발견하여 이는 Lipiodol이 간문맥의 혈류를 차단하는 효과가 있을 것이라고 보고하였다. 또한 TAE 후 중앙 괴사가 주로 일어나고 활동성 세포는 주로 변연부에 존재하며 간문맥 혈류공급이 차단된 피막형성 종괴에서 전체괴사가 잘 일어난다는 보고들이 있다²⁰⁾. 이에따라 최근 간문맥 색전술을 같이 시행하는 방법 및 아구역 Lp-TACE 등의 방법이 시도되고 있으며 이에 대한 연구가 진행중에 있다. 비수술적 치료방법의 발달에 의해 Tobe등²¹⁾은 수술이 불가능한 환자에서의 TACE의 치료성적이 1년, 2년, 3년 생존율이 각각 51%, 28%, 13%, 김등²²⁾은 각각 57%, 25%, 8%로 비슷한 좋은 결과를 보고하였다.

비수술적 치료방법 뿐아니라 수술적 치료의 성적도 과거에 비해 많은 발전이 있었다. 1980년대 중반까지 간세포암의 수술적 절제후의 전체 5년 생존율이 22.5%, 수술 사망률이 15.4%로 보고되어 왔으나²⁾, 최근 수년간 수술후 간부전 예방을 위한 새로운 방법들의 발달과 절제후 잔존간기능 평가에 의한 수술 방법의 선택 등이 발전함에 따라 수술후 전체 5년 생존율이 28.2%, 50.0% 혹은 58.8%, 수술후 사망률이 4.4%, 2.0% 혹은 7.1% 등으로 보고되고 있다^{4,5,23)}.

이러한 치료성적의 향상에도 불구하고 수술적 혹은 비수술적 치료후 재발율은 30~76% 정도로 아직 상당히 높은 실정이며⁶⁻⁸⁾ Takenaka등⁴⁾은 수술후 5년 무병생존율이 29.8%라고 최근 보고하였다. 재발율이 높은 이유는 간세포암의 간내 다발성 발생 양상이 중요한 역할을 하리라 생각된다. 간동맥 색전술후 원종괴의 불완전 괴사는 다수의 간외, 간내 동맥의 측부순환의 형성이 중요한 작용을 하리라 생각되며 Michels²⁴⁾은 가능한 26개의 측부순환에 대해 기술하였고, 정²⁵⁾은 2000예의 분석을 통해 확인된 284예의 측부순환중 inferior phrenic artery, omental branch, internal mammary artery를 통한 경우가 각각 116, 70, 23예로 가장 많다고 보고하였다.

원발성 간세포암에 있어 수술적 절제대신 Lp-TACE를 시행하는 치료와 간절제술후 간내 재발을

줄이기 위하여 Lp-TACE를 시행후 간절제술을 시행하는 방법에 대해 최근 많은 보고가 있으나 이들은 주로 수술전 환자의 간기능, 종괴의 특성 등과 예후, 화학색전의 치료방법에 따른 예후^{26,27)}, 치료후 종괴의 크기변화와 예후 등에 대하여 진행되어 왔으며, 수술전 처치가 수술적 절제후 장기 생존율에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여는 아직 미미한 상태이다.

수술이 가능한 환자군에서 간절제술을 시행한 군과 Lp-TACE를 시행한 군 사이의 생존율을 비교한 연구 결과를 보면 3년 생존율이 각각 75%, 50%이었고 5년 생존율이 55%, 18%로 나타나 간절제술을 시행받은 군이 Lp-TACE를 시행받은 군 보다 5년 이후의 장기 생존에 대한 기대치가 높았다²⁸⁾. Lp-TACE를 시행후 간절제술을 시행하는 방법에 대한 최근의 보고들을 조사한 바에 의하면 수술전 Lp-TACE를 시행한 군이 시행하지 않은 군보다, 생존율을 증가시킨다는 보고^{9,10)}와 암세포의 증식능을 감소시키지 못하여 장기 생존율에 영향을 미치지 못하나 전체 괴사가 일어난 경우는 장기 생존율을 증가시킨다는 보고들¹¹⁾이 있다.

따라서 저자들은 수술전 간동맥 색전술의 시행이 근처적 절제술후 생존율의 향상 및 재발율의 감소를 가져올 수 있는지를 조사한 바 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 수술전 처치를 시행한 군에서 수술 3년까지는 다소 생존율 및 무병 생존율이 높음을 알 수 있었으나 5년 생존율과 5년 무병생존율에는 영향이 없음을 알 수 있어 다른 보고들과 일치함을 알 수 있었다. 그리고 새로운 사실은 수술전 처치를 시행받은 25명의 환자중 10명에서 수술후 조직 검사 결과 종괴의 전체 괴사가 일어났음을 알 수 있었고 이들 모두 최단 8개월부터 최장 61개월까지 재발없이 생존하여 수술전 처치에 의한 전체괴사가 일어난 경우는 생존율 및 무병생존율의 의의있는 향상을 기대할 수 있으리라 생각되며, 수술전 처치후 종괴의 전체 괴사 유무에 대한 정확한 평가 방법이 고안된다면²⁹⁾ 절제범위의 결정 등에 있어서도 많은 도움을 얻을 수 있으리라 생각되며 향후 이 방면에 대한 세심한 연구가 필요하리라 생각된다.

결론적으로 수술전 처치를 시행하려면 색전술후 나타날 수 있는 합병증, 색전후 증후군, 패혈증 등의 전신적 합병증 및 간부전, 간파열, 간실질변화 및 위장관 출혈, 담낭 혹은 비장경색 등의 예방을 위해 부여용량

의 신중한 고려와 시술시의 세심한 주의를 기울이면서 종괴의 전체 괴사를 일으킬 수 있도록 노력하는 것이 중요하리라 생각되며 향후 더 많은 환자와 장기간의 추적 관찰이 필요하리라 생각된다.

결 론

저자들은 1985년 1월부터 1995년 6월까지 영동세브란스병원에서 간세포암으로 근처적 절제술을 시행받은 65명의 환자중 수술 사망 2예 및 수술 후 생사를 확인할 수 없었던 6예의 환자를 제외한 57명의 환자중 수술전 간동맥 색전술을 시행받은 환자군 25명, 시행받지 않은 환자군 32명에 대한 생존율 및 무병생존율을 비교, 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 수술전 간동맥 항암화학색전술을 시행받은 환자군의 평균 생존기간은 45.7 ± 7.9 개월이었으며 1년, 2년, 3년 및 5년 생존율은 각각 95.2%, 83.3%, 59.5% 및 39.7%였다.

수술전 간동맥 항암화학색전술을 시행하지 않은 환자군의 평균 생존기간은 56.8 ± 7.8 개월이었으며 1년, 2년, 3년 및 5년 생존율은 각각 76.6%, 66.0%, 58.7% 및 44.0%였다.

근처적 절제술후 2년까지의 생존율은 수술전 처치를 시행한 군에서 다소 높았으나 두 군간의 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

2) 수술전 간동맥 항암 화학요법 및 색전술을 시행받은 환자군의 평균 무병생존기간은 42.7 ± 8.8 개월이었으며 1년, 3년 및 5년 생존율은 각각 81.5%, 50.3% 및 50.3%였다. 수술전 간동맥 항암화학색전술을 시행하지 않은 환자군의 평균 무병 생존기간은 40.7 ± 7.0 개월이었으며 1년, 3년 및 5년 생존율은 각각 69.4%, 43.9% 및 30.8%였다. 근처적 절제술후 무병생존율은 수술전 처치를 시행한 군에서 높게 나타났으나 두군간의 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

3) 수술전 처치를 시행받은 25명의 환자중 10명에서 수술후 조직 검사 결과 종괴의 전체 괴사가 일어났음을 알 수 있었고 이들 모두 최단 8개월 부터 최장 61개월까지 재발없이 생존하여 수술전 처치에 의한 전체괴사가 일어난 경우는 생존율 및 무병생존율의 의의있는 향상을 기대할 수 있으리라 생각된다. 따라서 수술전 처치를 시행하려면 색전술후 나타날 수 있는 합

병중, 색전후 증후군, 패혈증 등의 전신적 합병증 및 간부전, 간파열, 간실질변화 및 위장관출혈, 담낭 혹은 비장경색 등의 예방을 위해 투여용량의 신중한 고려와 시술시의 세심한 주의를 기울이면서 종괴의 전체 괴사를 일으킬 수 있도록 노력하는 것이 중요하리라 생각되며 향후 더 많은 환자와 장기간의 추적 관찰이 필요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Matsui O, Kadiya M, Yoshikawa J, Gabata T, Arai K, Demachi H, Miyayama S, Takashima T, Unoura M, Kogayashi K: *Small hepatocellular carcinoma: Treatment with subsegmental transcatheter arterial embolization. Radiology 188: 79, 1993*
- 2) Kanematsu T, Shirabe K, Sugimachi K: *Surgical strategy for primary hepatocellular carcinoma associated with cirrhosis. Semin Surg Oncol 6: 36, 1990*
- 3) Chen MF, Hwang TL, Jeng LB, Wang CS, Jan YY, Chen SC: *Postoperative recurrence of hepatocellular carcinoma: two hundred five consecutive patients who underwent hepatic resection in 15years. Arch Surg 129: 738, 1994*
- 4) Takenaka K, Kawahara N, Yamamoto K, Kajiyama K, Maeda T, Itasaka H, Shirabe K, Nishizaki T, Yanaga K, Sugimachi K: *Results of 280 liver resections for hepatocellular carcinoma. Arch Surg 131: 71, 1996*
- 5) Izumi R, Shimizu K, Ii T: *Prognostic factors of hepatocellular carcinoma in patients undergoing hepatic resection. Gastroenterology 106: 720, 1994*
- 6) Lai ECS, Ng IOL, Ng MMT: *Long-term results of resection for large hepatocellular carcinoma: a multivariate analysis of clinicopathological features. Hepatology 11: 815, 1990*
- 7) Nagasue N, Yukaya H, Okawa Y, Sasaki Y, Chang YC, Niimi K: *Second hepatic resection for recurrent hepatocellular carcinoma. Br J Surg 73: 434, 1986*
- 8) Sasaki Y, Imaoka S, Fujita M: *Regional therapy in the management of intrahepatic recurrence after surgery for hepatoma. Ann Surg 206: 40, 1987*
- 9) 박재형: *Complications and long-term results of chemoembolization of hepatoma. 중재적방사선학회지 2: 35, 1995*
- 10) Yamada R, Kishi K, Sato M, Sonomura T, Nishida N, Tanaka K, Shioyama Y, Terada M, Kimura M: *Transcatheter arterial chemoembolization in the treatment of unresectable liver cancer. World J Surg 19: 795, 1995*
- 11) 최운정, 김호근, 박한일, 정우희: *간세포암종에서 비외과적 수술 전처치가 암세포 증식능 및 환자의 생존율에 미치는 영향. 대한병리학회지 28: 605, 1994*
- 12) Markowitz J: *The hepatic artery embolization in the treatment of hepatic neoplasm. Surg Gynecol Obstet 95: 644, 1952*
- 13) Nakamura H, Tanaka T, Hori S: *Transcatheter embolization of hepatocellular carcinoma: assessment of efficacy in cases of resection following embolization. Radiology 147: 401, 1983*
- 14) Ohishi H, Uchida H, Yoshimura H: *Hepatocellular carcinoma detected by iodized oil: use of anti-cancer agents. Radiology 154: 25, 1985*
- 15) Yumoto Y, Jinno K, Tokuyama K: *Hepatocellular carcinoma detected by iodized oil. Radiology 154: 19, 1985*
- 16) Konno T, Maeda H, Iwai K: *Selective targeting of anticancer drug and simultaneous image enhancement in solid tumors by arterially administered lipid contrast medium. Cancer 54: 2367, 1985*
- 17) Takayasu K, Shima Y, Muramatsu Y: *Hepatocellular carcinoma: treatment with intraarterial iodized oil with and without chemotherapeutic agents. Radiology 162: 345, 1987*
- 18) Sasaki Y, Imaoka S, Kasugai H: *A new approach to chemoembolization therapy for hepatoma using ethiodized oil cisplatin and gelatin sponge. Cancer 60: 1194, 1987*
- 19) Wakasa K, Sakurai M, Kuroda C, Marukawa T, Monden M, Okamura J, Kurata A: *Effect of Transcatheter Embolization on the Boundary Architecture of Hepatocellular Carcinoma. Cancer 65: 913, 1990*
- 20) Ohto M, Yoshikawa M, Saisho H, Ebara M, Sugiura N: *Nonsurgical treatment of hepatocellular carcinoma in cirrhotic patients. World J Surg 19: 42, 1995*
- 21) Tobe T, Kameda H, Okudaria M: *Primary liver cancer in Japan. Tokyo Springer-Verlag 1: 266,*

1992

22) 김정룡, 이준성, 이한주, 이효석, 윤용범, 송인성, 박재형, 김수태: 간세포암의 자연경과와 여러 치료방법에 따른 생존율에 관한 연구-과거 20년간의 경험을 토대로. *대한내과학회지* **45**: 141, 1993

23) Chen MF, Hwang TL, Jeng LB, Wang CS, Jan YY, Chen SC: Postoperative recurrence of hepatocellular carcinoma: two hundred five consecutive patients who underwent hepatic resection in 15 years. *Arch Surg* **129**: 738, 1994

24) Michels NA: Collateral arterial pathways to the liver after ligation of the hepatic artery and removal of the celiac axis. *Cancer* **6**: 708, 1953

25) 정진욱: Hepatic artery anatomy and collaterals. *중재적방사선학회지* **2**: 14, 1996

26) Hatanaka Y, Yamashita Y, Takahashi M:

Unresectable hepatocellular carcinoma: analysis of prognostic factors in transcatheter management. Radiology **195**: 747, 1995

27) Mondazzi L, Bottelli R, Brambilla G: Trans-arterial oily chemoembolization for the treatment of hepatocellular carcinoma: a multivariate analysis of prognostic factors. *Hepatology* **19**: 1115, 1994

28) Kanematsu T, Matsumata T, Shirabe K: A comparative study of hepatic resection and transcatheter arterial embolization for the treatment of primary hepatocellular carcinoma. *Cancer* **71**: 2181, 1993

29) 김기황: Patient evaluation during follow-up period after initial chemoembolization. *중재적방사선학회지* **2**: 28, 1996