

## 간종괴에서 문맥CT와 간접문맥조영술의 비교

영남대학교 의과대학 진단방사선과학교실

고 중 곤·장 재 천·박 복 환

— Abstract —

### Comparison of Portal CT and Indirect Portography in Hepatic Masses

Jung Kon Koh, M.D., Jae Chun Chang, M.D., Bok Hwan Park, M.D.

Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Yeungnam University

We compared 87 portographic filling defects detected by portal CT in 64 patients were compared with those obtained by indirect portography. The indirect portography could visualize portogram only in anterior-posterior view. But the portal CT could visualize both portogram and hepatogram. We examined the portal CT and indirect portography and compared the accuracy of the both methods to evaluate the limitation and significance of the indirect portography.

The mass shape lesions were seen on the portal CT which means portal flow defects of the mass lesions only could not depict totally in indirect portography (0%, 0/41). And the larger defects than real mass lesion were seen in portal CT means mass with associated portal flow defect and find portal vein invasion around the mass in 52% (24/46) of the indirect portography. Among them, only 66% of mass were detected correctly in the indirect portography comparing with mass lesion in portal CT.

In summary, indirect portogram could not detect small filling defects which detected in portal CT and could not depict the extent of large filling defects. It also could not visualize correctly the portal flow in non-lesion side of the liver parenchyma.

**Index Words:** Liver, computed tomography 76.1211

Liver, angiography, portography 76.1245

Liver, neoplastic-like condition 76.3

### 서 론

간은 간동맥과 문맥의 두 곳으로부터 혈액 공급을 받고 있으며 정상간은 이중에서 문맥 혈류가 더 많다(1). 최근 간절제를 동반한 간담도계 수술이나 중재적 시술이 활발히 시행되고 있어서, 병변 부위의 간내문맥 침윤 유무 뿐 아니라 비병변 부위의 문맥 혈류 이상 유무를 파악하는 것이 아주 중요해졌다. 현재 일반적으로 시행하는 것은 Prostaglandin E1을 이용한 간접 문맥조영술로, 간내, 외의 문맥 침윤 유무를 판단하고 있다(2).

저자들은 간종괴의 진단 과정에서 간접문맥조영술상 보이는 문맥지의 결손부위, 비결손부위의 의의와 그 구역 진단의 정확성을 알아보기 위하여 키테터를 통한 급속조영과 급속CT를 이용한 문맥CT를 분석하여 간접문맥조영 소견과 비교하여 보았다.

### 대상 및 방법

1991년 7월부터 1992년 3월까지 9개월간에 걸쳐 본원에서 문맥 CT를 시행한 64명의 환자에서 발견된 87개의

**Table 1.** Shape of Filling Defect in PCT

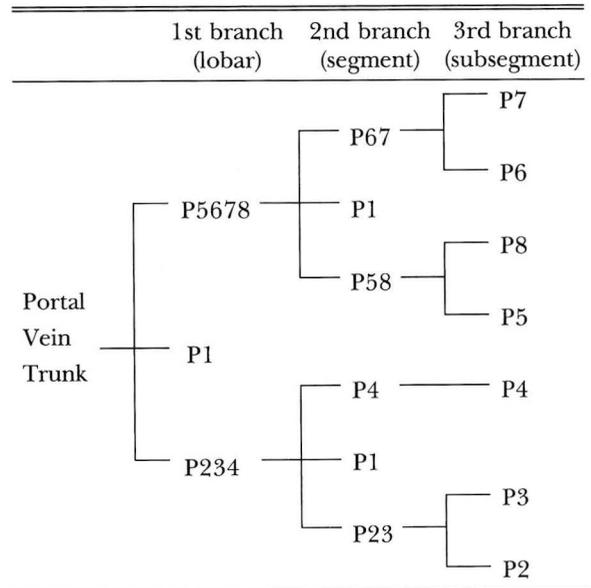
Disease/	Number of patients	Number of filling defect	Shape of filling defect	
			Mass shape	Larger than mass shape
HCC	34	52	27 (52%)	25 (48%)
Metastasis	10	13	6 (42%)	7 (53%)
CCC	7	8	2 (25%)	6 (75%)
Hemangioma	6	6	4 (67%)	2 (33%)
Abscess	5	5	0 (0 %)	5 (100%)
Cyst	2	3	2 (67%)	1 (33%)
Total	64	87	41 (47%)	46 (53%)

HCC: Hepatocellular carcinoma, CCC: Cholangiocellular carcinoma, PCT: Portal CT

문맥충만결손을 대상으로 하여 이들의 간접문맥조영 소견과 비교하여 보았다(Table 1). 이들의 진단명을 보면 간세포암, 전이성 간암, 담관세포암등의 악성 종괴와 혈관종, 간농양등의 양성 종괴로 다양하게 나타났으며 이들중 담관세포암은 모두 병리 조직학적으로 진단되었고, 나머지 질병 중 조직학적인 진단으로 확진되지 않은 경우 간세포암은 혈관조영과 혈중  $\alpha$ -fetoprotein치에 의존했고 전이성 간암은 병력의 추적 조사 중 신생병소가 확인된 경우만으로 국한했으며 혈관종은 전례에서 혈관조영과 2개월에 2회 이상의 IV bolus CT에 의한 추적조사로 진단했고 간농양은 항생제 투여 후 병소의 소실을 확인하는 방법으로 진단했다.

간접문맥조영은 카테터를 상장간막동맥에 거치한 후 Prostaglandin E1 lample를 주입하여 혈관을 확장시킨 후 1분 이내에 비이온성 조영제인 Isoversol 68% (Optiray 320\*)를 초당 7cc씩 총 55cc 주입하여 3초당 1장씩 총 27초간 9장의 영상을 얻어 이중 가장 문맥지가 잘 보이는 영상을 택했으며, 문맥 CT는 HITACHI W 1000(TOKYO, JAPAN)을 사용했으며, 상장간막동맥에 카테터를 거치한 후 3배로 희석된 Optiray 320\*를 초당 3cc씩 총 60cc를 주입한 후 20초 지연시간 후부터 table sliding rapid sequece 법으로 Scan time 1.2초와 table을 1cm 움직이는 시간을 포함하여 1cm 단면당 4초씩으로 scan을 하였으며 재순환되는 동맥혈을 통한 혼합을 방지하기 위해서 간문부를 기준으로 상방으로 8영상까지만 얻고 30초 기다린 후 다시 위와 같은 방법으로 하방으로 움직이면서 8영상을 다시 얻었다(3, 4). 간내 문맥지와 그에 해당되는 간 구역의 분류는 Couniaud분류에 따라 P1에서 P8(S1-S8)까지 나누었고, 그 분지양상을 보면 일차분지는 주문맥에서 우문맥과 좌문맥으로 나

**Table 2.** Branching Pattern of Portal vein & Correlated Segment (5). (Couninaud)

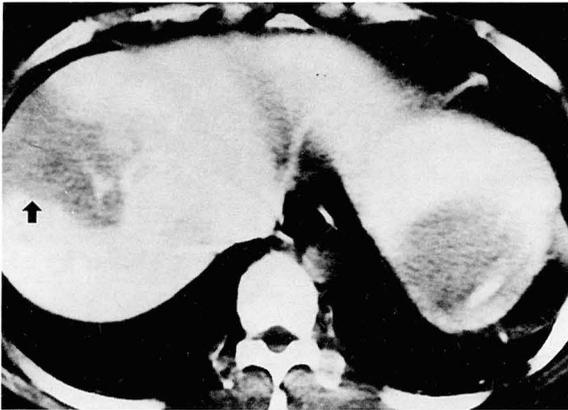


누어져서 양측 간엽(lobar)에 혈액을 공급하고 있으며 각각 미형(caudate)문맥지를 포함하고 있다. 이차분지는 간분절(segment)을 supply하는 우문맥의 전, 후분절 분지와 좌문맥의 내, 외분절 분지로 구성되며 이들을 다시 소분절(subsegment)로 나누어 supply하는 삼차분지로 나누어 비교하였다(5) (Table 2). P4는 이차분지에서 세분되는 삼차분지가 없어, 이차분지로 분류하여 연구를 하였다. 문맥 CT상 결손 모양은 종괴부위에만 국한된 문맥혈류 결손을 의미하는 종괴모양, 종괴에 의해서 삼차분지보다 원위부의 가는 문맥 침윤을 의미하는 쇄기모양, 삼차분지의 결손을 의미하는 소분절모양, 이차분지의 결손

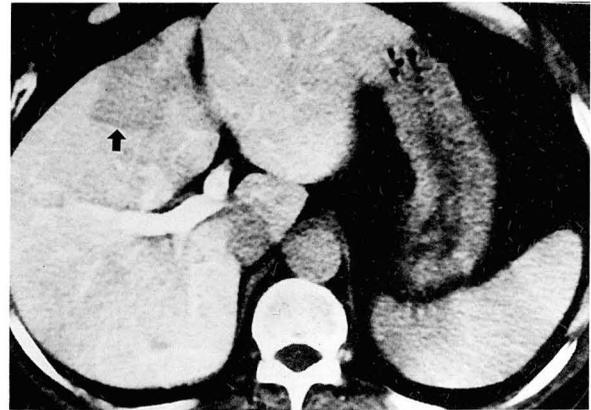
을 의미하는 분절모양, 일차분지의 결손을 의미하는 간엽 모양 그리고 전체간의 문맥혈류 결손과 특별히 한 구역에 치우치지 않은 간실질내의 누더기 모양의 결손으로 나누어 분석한 후, 이들 모양들이 간접문맥조영에서 인지되는지 그 여부를 파악해보고 아울러 인지된 예에서 문맥 CT상의 범위와 타당한지를 비교해 보았다. 간접문맥조영에서 인지 여부의 기준으로는 일반조영 CT상의 종괴의 크기를 감안하여 단순히 종괴 자체로 인한 결손이나 종괴로 인해 문맥지가 벌어진 것이 아닌, 종괴 이상의 문맥혈류 결손을 일정한 범위를 지정하여 인지할 수 있을 때만 인지되는 것으로 분류하였다.

## 결 과

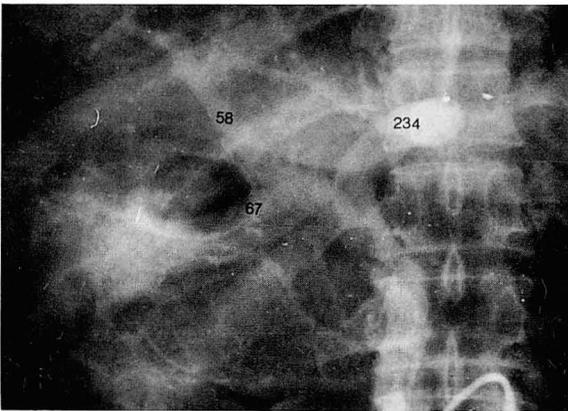
먼저 문맥 CT소견으로는 병리적 진단과 관계없이 문맥 CT에서 모든 종괴가 문맥혈류의 결손인 저음영으로 나타났고(Fig. 1-5) 종괴의 양성, 악성에 관계없이 문맥 CT에서 발견된 87례의 문맥 충만 결손 중 47%는 종괴 내부만의 문맥혈류가 감소되는 종괴모양의 충만결손을 보였으며 53%인 46례의 충만결손에서는 종괴의 주변부까지 충만결손을 야기한 종괴모양 이상의 크기로 나타났으며(Table 1) 그 모양은 쇠기(Fig. 1,2), 소분절, 분절, 간엽(Fig. 3,4), 전체간 모양으로 나눌 수 있었고 간 전반



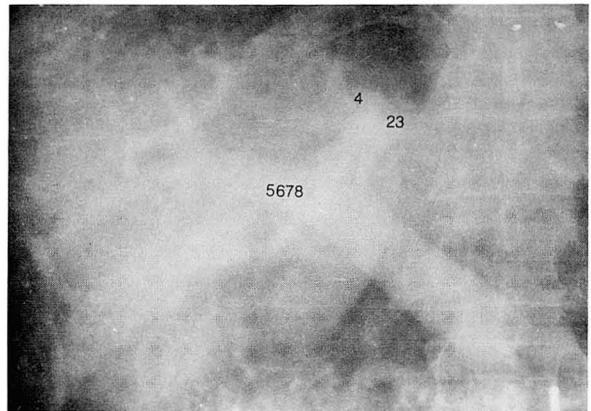
a



a



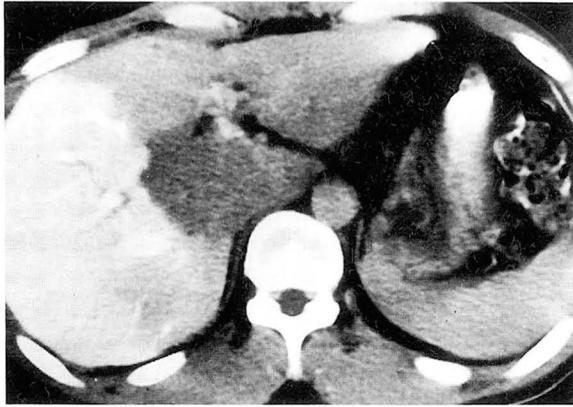
b



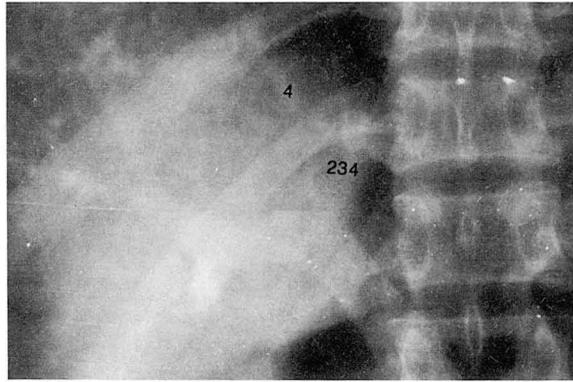
b

**Fig. 1.** a. Portal CT b. Portography  
The mass is small and round shape with low density in the conventional CT. In portal CT, a wedge shaped portal defect (black arrow) was seen in segment 8 that is blocked by abscess. The mass was small, round, and low density in the conventional CT (a). Portal defect was not demonstrated in indirect portography(b).

**Fig. 2.** a. Portal CT b. Portography  
The mass had small round shape low density in the conventional CT and was confirmed to be a hemangioma. In portal CT, a wedge shaped portal defect (black arrow) is seen in segment 4, blocked by the mass(a). But in b), portal defect was not visualized in P4 in indirect portography.

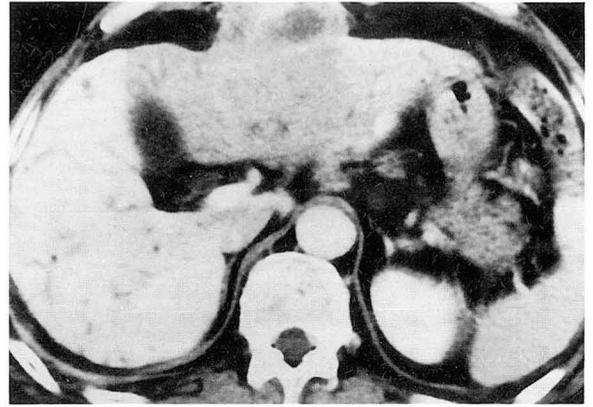


a

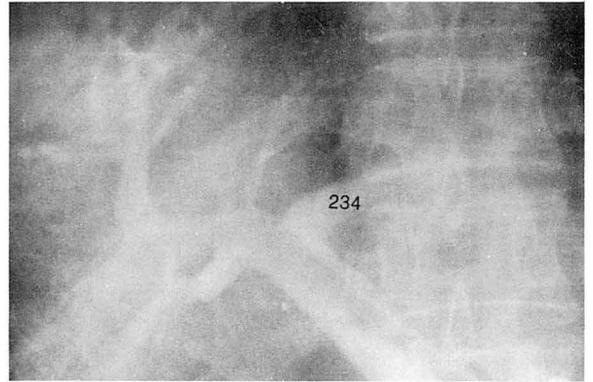


b

**Fig. 3.** a. Portal CT b. Portography  
About 2x3 cm sized round mass was seen in segment 3 in the conventional CT. In portal CT, large hypodense portal defect was shown in segment 2, 3 and 4(a). But in indirect portography, portal defect was seen in only P2, 3(b).



a



b

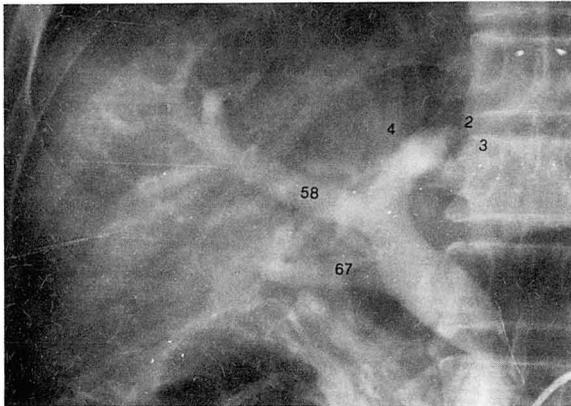
**Fig. 4.** a. Portal CT b. Portography  
In conventional CT, large protruding hypo-dense mass represent cholangiocarcinoma in segment 3. The mass blocks the portal flow in segment 2, 3, 4 in portal CT(a). Portal flow was seen in left main branch, but was not seen in P2, 3 and P4 in indirect portography(b).

**Table 3.** Comparison of Portal CT and Portography.

		Portal CT		Portography	
Shape of defect		Number of defect		Non-detecton	Detection
Mass shape		41		41 (100%)	0 (0%)
Larger than mass	Wedge shape	14		14 (100%)	0 ( 0%)
	Subsegment shape	1		1 (100%)	0 ( 0%)
	Segment shape	9		6 ( 67%)	3 ( 33%)
	Lobar shape	18		0 ( 0%)	18 (100%)
mass	Whole liver shape	3		0 ( 0%)	3 (100%)
	Patchy shape	1		1 (100%)	0 ( 0%)
	Subtotal	46		22 ( 48%)	24 ( 52%)
Total		87		63 ( 72%)	24 ( 28%)



a



b

**Fig. 5.** a. Portal CT    b. Portography

In case of metastasis from pancreatic cancer, multiple irregular shaped portal defects was seen in whole liver in portal CT.

These masses show inhomogenous low density lesion in conventional CT(a). But, portography was normal (b).

에 걸쳐 다발성 충만 결손을 보이는 누더기 모양도 있었다(Fig. 5).

문맥 CT상의 충만결손을 모양에 따라 간접문맥조영과

비교해보면, 종괴모양의 결손은 모든 예에서 간접문맥조영상 인지되지 않았고, 종괴모양보다 큰 충만결손에서 간접문맥조영상 문맥이상이 인지된 것은 46례 중 52%인 24례밖에 인지할 수 없었다. 이들도 자세히 관찰하면 문맥 CT상 각각 일차분지와 주문맥에 해당하는 간엽모양과 전체간모양 결손시 전부 인지되었으며, 보다 작은 모양의 결손인 분절모양 결손에서는 33%만 인지되었다. 소분절 모양을 포함한 나머지 모양의 결손은 간접문맥조영으로 인지되지 않았다(Table 3).

간접문맥조영에서 인지할 수 있었던 24례에서 문맥 CT상 결손 부위와 간접문맥조영상 인지 부위를 비교해보면 분절 모양 결손은 이차분지 결손으로 인지되어야 하나 모두 삼차분지 결손으로 인지되어 문맥 CT 소견과 간접문맥조영 소견과 맞지 않았으며, 간엽 모양 결손은 간접문맥조영상 인지된 18례중에서 15례인 83%가 일차분지에서 인지되었고 나머지는 주문맥 또는 이차분지에서 인지되었다(Table 4). 전체 간모양 결손은 1례만 주문맥으로 인지되었으며 이 경우 간접문맥조영상 보인 cavernous transformation을 통해 간내 균데균데 문맥 혈류가 재개통된 부분을 문맥 CT에서 확인할 수 있었다. 전체적으로 문맥지 침윤을 의미하는 문맥 CT상 새기모양 이상의 결손에서 간접문맥조영으로 인지된 24례 중 문맥 CT소견과 합당하게 나타난 것은 66%뿐인 16례이었다.

## 고 찰

최근 활발히 시행되고 있는 간담도계 수술이나 중재적 시술에 있어서 종괴 및 종괴 주변의 정상간의 문맥 혈류 동태를 파악하기 위하여 일반적으로 Prostaglandin을 사용한 간접문맥조영법을 많이 이용하고 있다(4, 6). 그러나 간내 문맥지에 조영제를 충만시켜서 관찰하는 간접문맥조영에서는 일반적으로 간 질환과 잘 동반되는 문맥 고혈압

**Table 4.** Detection site of Portography in 24 Detected Filling Defecct

Shape of defect in portal CT	Detection site in Portography				Accuracy
	Main PV	1st branch	2nd branch	3rd branch	
Subsegment	0	0	0	(0)	0/0
Segment	0	0	(0)	3	0/3 ( 0%)
Lobar	1	(15)	2	0	15/18 (83%)
Whole liver	(1)	2	0	0	1/3 (33%)
Total	2	17	2	3	16/24 (66%)

PV: portal vein

이 있는 경우 말초부위의 문맥이 잘 충만되지 않는 경향이 있고(7, 8) 또 전후위(A-P view)만 찍게 되는 관계로 간내문맥지의 입체적인 구역진단을 하는 것이 어렵다. 따라서 실제 in vivo 상태에서 간접문맥조영 소견이 얼마나 간내의 문맥 혈류 동태를 정확히 나타내고 있느냐 의문이 제기될 수 있으나, 이런 혈류 동태는 수술 중 육안으로 확인될 수 있는 것도 아니고 이미 혈행이 차단된 상태인 수술 표본이나 부검 표본에서 확인될 수 있는 것도 아니다. 따라서 저자 등은 상장간막동맥에서 조영하여 일반 X-선상 영상으로 검사하는 간접문맥조영 대신에 같은 방법으로 조영하여 CT영상으로 검사하여 보다 입체적인 정보와 아울러 간내문맥지뿐만 아니라 그 간내의 문맥지에 충만되는 간실질의 문맥혈류 동태를 파악하는 문맥 CT로서 간접문맥조영에서 보여주는 여러가지 소견의 의의와 정확성을 검토했다.

먼저 문맥 CT상 모든 종괴는 그 병리적 진단과는 무관하게 문맥혈류의 결손을 의미하는 저음영으로 나타남으로서 모든 종괴에서 종괴 내부의 문맥 혈류 공급은 감소되는 것을 알 수 있었고(2, 9), 그 결손 형태를 보면 이들 중 47%에는 종괴에 한정된 문맥혈류 결손을 보이는 종괴 모양의 문맥혈류 결손을 보였으나 과반수 이상인 53%에서 종괴 모양보다 큰 충만결손을 보임으로서 종괴 자체에 의한 종괴부위의 결손뿐만 아니라 종괴에 의하여 문맥이 침윤되어 주변 정상간 부위에도 추가적인 결손 부위가 있음을 알 수 있었다. 일반적으로 종괴에 의한 문맥침윤은 간세포포함의 특징으로 알려져 있으나(10) 저자들의 경우는 종괴의 악성도나 그 종류에 관계없이 종괴 주변 문맥침윤을 의미하는 종괴보다 큰 모양의 충만결손을 관찰할 수 있었다. 이는 종양 혈전 등에 의한 문맥의 침윤뿐 아니라 종괴 자체에 의한 압박이나 경련 등으로도 원위부의 문맥 결손을 초래할 수 있고 또 혈관벽이 동맥에 비하여 얇은 문맥은 동맥에 비하여 외부적인 여건에 의하여 혈류가 영향을 받기 쉬운 것이 아닌가 생각한다.

이론상으로 Couinaud의 간내 문맥지의 분류를 응용하면(5) 특별한 측부혈행이 없는 간내 문맥계에서 간내문맥 일차분지, 이차분지, 삼차분지의 침윤은 각각 간엽모양, 분절모양, 소분절모양의 간실질내의 충만결손으로 나타나게 되고 삼차분지 이하의 침윤은 그 부위에 해당되는 쇄기 모양의 결손으로 나타나게 된다.

저자 등의 문맥 CT상 검출된 간실질의 충만결손을 간접문맥조영과 비교해 보았을 때 종괴부위만 결손으로 나타난 경우는 한 예에서도 간접문맥조영상 문맥의 결손을 인지할 수 없었으며 추가적인 문맥침윤을 의미하는 종괴 모양 이상의 결손에서도 간엽모양이나 전체간 모양 등의

큰 결손만 인지되어 53%밖에 인지할 수 없으므로 전체적으로 종괴 모양에서 종괴 자체의 문맥혈류 결손이나 종괴 모양 이상에서 문맥 침윤으로 인한 종괴 주변의 추가적인 간실질내의 문맥혈류 결손이 간접문맥조영에서의 인지된 것은 27%에 불과했다. 이는 실제 전후위만 찍고 Hepatogram이 아닌 Portogram만 보게 되는 간접문맥조영으로는 문맥 CT상 종괴모양의 결손을 보였던 경우 간접문맥조영에서 문맥지가 벌어져 보이는 것이 단순히 종괴에 의한 종양효과(Mass effect)에 의한 것인지 또는 종괴 내부에 문맥혈류가 차단된 것인지 판단하는 것이 불가능하여 문맥 CT상 종괴모양 이상의 결손을 보였던 경우 간접문맥조영상 문맥지의 결손부위가 단순히 종괴 자체에 의한 결손인지 종괴 주변 문맥 침윤에 의해서 폐쇄된 추가적인 문맥지가 있는지 파악하기는 불가능하다는 것을 의미할 수 있다. 누더기 모양의 결손을 보였던 한 예의 간전이암의 경우 크기가 작고 다발성의 원위부 문맥의 종양 혈전에 의한 경색이나 경련을 생각할 수 있으나 비교적 굵은 문맥지만 관찰하고 hepatogram을 관찰할 수 없는 간접문맥조영에서는 정상 소견을 보여 주었다.

간접문맥조영에서는 임의의 간내 문맥지의 결손이 인지되었다면 그에 해당하는 간실질내의 혈류 동태는 결손 문맥지가 공급하는 영역내 간실질의 문맥혈류 결손으로 해석될 수밖에 없고 또 실제 임상에서 문맥가지내에 문맥혈류 유무보다는 해당하는 간실질내의 문맥혈류 유무가 잔존간의 기능을 표현한다고 할 수 있다.

저자들의 예에서 간접문맥조영상 문맥지의 결손이 어떤 구역의 개념을 가지고 인지되었던 24례에서 문맥 CT에서 직관적으로 보여주는 실제 간실질내의 문맥 혈류 결손 부위를 간접문맥조영에서 보이는 결손부위에 상응하는 간실질의 결손과 비교해 보았을 때 간엽모양의 큰 결손만 일차분지의 결손으로 합당하게 나타났던 것이 많았을 뿐 소분절모양의 결손은 비교적 작은 삼차분지의 결손으로 나타나야 하므로 아예 인지 되는게 없었으며 분절모양은 이차분지 결손으로 인지 되어야 함에도 모두 삼차분지 결손으로 잘못 인지 되었으며 전체간의 결손도 일부(2/3)에서 일차분지의 결손처럼 보였는데 이런 경우는 문맥 고혈압, 간내 동문맥 단락등으로 인하여 실제 간실질내까지는 양측 간엽 모두 문맥 혈류가 들어가지 못하나 간접문맥조영상 주문맥과 일차분지의 일부분까지만 조영제가 충만되어 일차분지의 결손처럼 보인 것으로 생각할 수 있다(7, 8). 또한 cavernous transformation이 있는 경우 일반적으로 간접문맥조영이나 초음파, Doppler등 다른 검사에서 그 존재 유무는 판단할 수 있으나 cavernous transformation을 통하여 간내 어느 부분에 얼마만한 문맥혈

류가 있는지는 판단할 수 없다(8, 9, 11). 그러나 문맥을 통한 hepatogram을 보는 문맥 CT에서는 측부혈관뿐 아니라 문맥혈류가 있는 간실질의 범위까지 파악할 수 있고(9) 실제 치료에 필요한 잔존간의 기능 파악에는 cavernous transformation의 존재 유무보다는 과연 cavernous transformation으로 얼마만한 간내 문맥혈류가 보상되고 있느냐가 더욱 중요할 것으로 생각된다.

결론적으로 간내문맥지 및 간실질내의 문맥혈류를 보다 임체적으로 관찰하는 문맥 소견을 가지고 간내문맥지를 전후위에서 관찰하는 간접문맥조영술을 비교해 볼때 간접문맥조영술은 문맥 CT상 분절이하 영역의 비교적 작은 충만결손은 인지하지 못하는 경우가 많았으며 충만결손이 인지되더라도 그범위가 틀리는 경우가 많았고 또 실제 치료에 필요한 비병변 부위 간실질내의 문맥 혈류 보존 유무를 객관적으로 나타내지 못하는 단점이 있었다.

### 참 고 문 헌

- Bradley EL. Measurement of hepatic blood flow in man. *Surgery* 1974; 75:783-789
- 서홍석, 이승호, 김정진 등. prostaglandin E1을 이용한 경동맥 조영술. *대한방사선의학회지* 1987; 23; 229-238
- 장재천, 고종근, 박복환. 혈관조영CT에 의한 간종괴의 검색 *대한방사선의학회지* 1992; 28: 593-600
- 高安賢一; 肝臟의 畫像診斷 日本東京 文光堂 1991; 517-523
- Takayasu K, Moriyama N, Muramatsu Y, Shima Y, Goto H, Yamada T. Intrahepatic Portal vein Branches Studied by Percutaneous Transhepatic Portography. *Radiology* 1985; 154:31-36
- Rendon CN, Judith LC, Paul HS, Douglas RM, Michael EB. Preoperative localization of Focal Liver Lesions to Specific Liver Segments: Utility of CT during Arterial Portography. *Radiology* 1990; 176:89-94
- 장재천, 권혁포, 김선용 등. Pulsed Doppler 초음파 검사에 의한 문맥소견과 문맥조영술의 비교분석. *대한방사선의학회지* 1990; 26: 1024-1033
- 김원호, 정재복, 한광협 등. 정상인 및 간경변증에 있어서 Doppler 복부 초음파 검사에 의한 문맥계의 혈액학적 연구 *대한소화기병학회지* 1987; 19: 542-551
- 森山紀之; 肝CT 讀影의 實際 日本東京 金原出版社 1991; 13-28
- Moriyasu F, Ban N, Nishida O, et al. Portal Hemodynamics in Patients with Hepatocellular Carcinoma *Radiology* 1986; 161:707-711
- Didier M, Norbert V, Christian D, Philippe G: Portal Cavernoma: Dynamic CT Features and Transient Differences in Hepatic Attenuation. *Radiology* 1985; 154:743-748