

간혈관 조영상 중간동맥의 분지양상

영남대학교 의과대학 진단방사선과학교실

한 건 수 · 장 재 천 · 박 복 환

— Abstract —

Analysis of Branching Patterns of Middle Hepatic Artery Using A-P and Oblique View Hepatic Angiography

Kun Soo Han, M.D., Jae Chun Chang, M.D., Bok Hwan Park, M.D.

Department of Radiology, Youngnam University College of Medicine

A study on branching patterns of middle hepatic artery was performed in 109 patients with A-P and oblique view hepatic angiogram, which referred to size and location of quadrate lobe in CT and SMA portography.

We could analyze the branching patterns of middle hepatic artery (MHA) in 100 among the 109 patients. MHA arising as a first branch of left hepatic artery was the most common pattern (50%), and MHA arising from proper hepatic artery separately one from left hepatic artery was the next common pattern (35%). MHA originating from left gastric artery, or from anterior or posterior of the right hepatic artery was not seen. MHA WAS not found as an accessory or replaced artery except as replaced common hepatic artery.

Index Words: Liver, Angiography 761.124

Liver, CT 761.1211

서 론

간엽의 분류는 일반적으로 간내혈관을 기준으로 나눈 Couinaud의 8개의 구역지(segment)로 나누고 있으나, 각 간엽의 크기나 위치가 다양함으로 CT나 초음파 만으로 구역 분류에 어려운 경우가 많다. 겸상인대(falciform ligament)와 Cantlie's line 사이에 위치하는 구역을 방형엽(quadrate lobe) 또는 좌엽의 내측구역이라 하고 이 구역에 분포하는 동맥을 중간동맥이라 한다. 그러나 중간동맥은 독립된 분지인 중간동맥으로 인정되기도 하고 (1) 좌엽의 분지인 좌엽의 내측지로 인정되기도 하여 (2) 간좌엽에 분포하는 동맥의 간외변이의 분석에도 혼란을 주고 있다. 아울러 다양한 간외변이에 대한 보고는 많으나 간내변이 특히 중간동맥에 대한 보고(3)는 드물다.

따라서 저자들은 A-P view 간혈관 조영에 추가로 시행한 oblique view가 간내혈관의 localization에 얼마나

도움이 되는가를 알아봄과 아울러 CT 및 간접 문맥조영술 소견상의 방형엽의 위치와 크기를 참고 하여 A-P 및 oblique view 간혈관 조영술을 이용하여 중간동맥의 분지양상을 알아 보았다.

대상 및 방법

CT와 간혈관 조영술을 시행한 환자 109례를 대상으로 후향적(retrograde)으로 분석하여 중간동맥의 분지양상을 파악할 수 없었던 9례를 제외한 100례에서 중간동맥의 변이를 알아보았다. 환자의 나이 분포는 23세부터 72세(평균 52세)였으며, 남자는 79명 여자는 21명이었다.

모든 환자에서 상장간막 동맥과 Prostaglandin E1을 사용한 간접문맥 조영, 그리고 복강동맥을 통해 간동맥 조영을 시행하였다. CT에서 본 간의 용적과 비교하여 좌간동맥으로 분포하는 혈관이 잘 보이지 않는 경우 좌위동

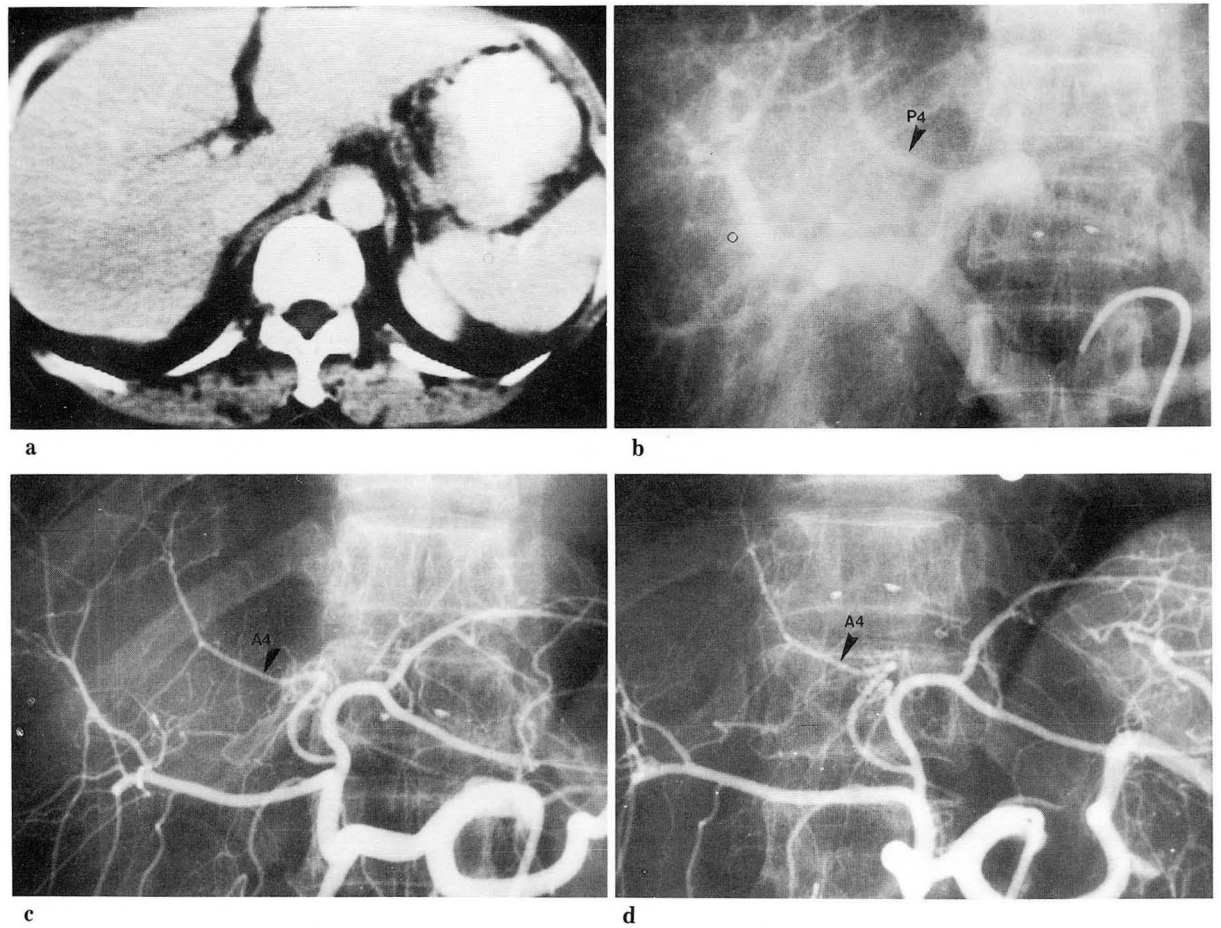


Fig. 1. Type 1. a. CT. Quadrate lobe is located between falciform ligament and Cantlie's line, and is ordinary size. b. Portography via superior mesenteric artery. P4 (arrow) is located in right side to midline. c. A-P view angiogram. Middle hepatic artery (MHA) (arrow) is located in similar area with P4 in Rt side, and is the first branch of the left hepatic artery. d. Oblique view angiogram. MHA (arrow) moves to left side due to relatively anterior location of the quadrate lobe.

맥을 선택 조영하였다. 아울러 간내에 분포하는 혈관에 대해서는 모두 A-P 및 환자를 20-30도 RAO(right anterior oblique) 시킨 oblique view 조영술을 시행하였다.

또한 간의변이와 중간동맥의 관계를 분석하기 위하여 간의변이는 간혈관 조영시 간으로 분포하는 모든 혈관을 놓치지 않고 조사하기 위하여 Michels(1, 4)의 분류를 저자들 임의로 단순화 시킨 다음의 4가지 형태에 따라 분류하여 비교하였다.

A형 : 좌우 간동맥 모두가 어디에서 기시하는 1개의 총간동맥에서 나오는 경우(Fig. 1),

B형 : 중간동맥을 포함한 좌간동맥의 일부 혹은 전부가 좌위동맥에서 나오는 경우(Fig. 4),

C형 : 우간동맥의 일부 혹은 전부가 상장간동맥에서 나오는 경우,

D형 : 좌우 간동맥 모두가 총간동맥 이외에서 차환된 부분이 있는 경우(Fig. 5)로 나누었다. 참고로 본 교실과 Michels의 분류를 비교하면 A형은 Michels Type 1, 9, 10 B형은 Type 2, 5 C형은 Type 3, 6 D형은 Type 4, 7, 8에 해당한다.

중간동맥의 분지양상은 Couinaud의 구역 1-8의 분류(5)를 기본으로 하여 먼저 CT에서 방형엽의 위치와 크기(Fig. 1a), 간접 문맥조영에서 좌내측 문맥지(P4)의 위치와 크기를 참고하여(Fig. 1b) A-P와 oblique view 혈관조영술에서 혈관의 전후 입체적 주행방향을 감안(Fig. 1c, d, Fig. 2)하여 분석하였다.

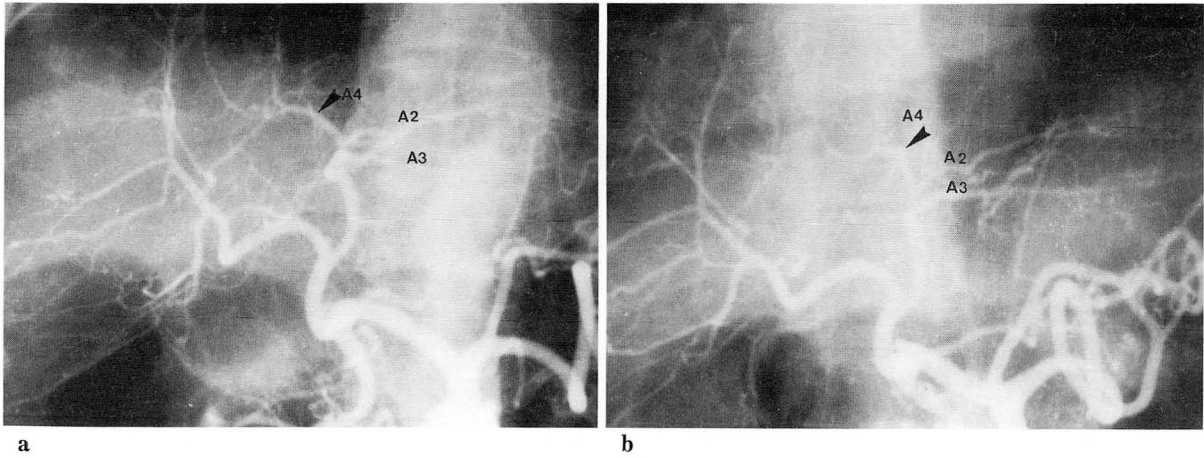


Fig. 2. Type 4. a. A-P view angiogram. The MHA (arrow) is branched followed by left ventral lateral branch. b. Oblique view angiogram obviously shows branching pattern of MHA, and more left ward shifted ventral lateral branch than dorsal lateral branch.

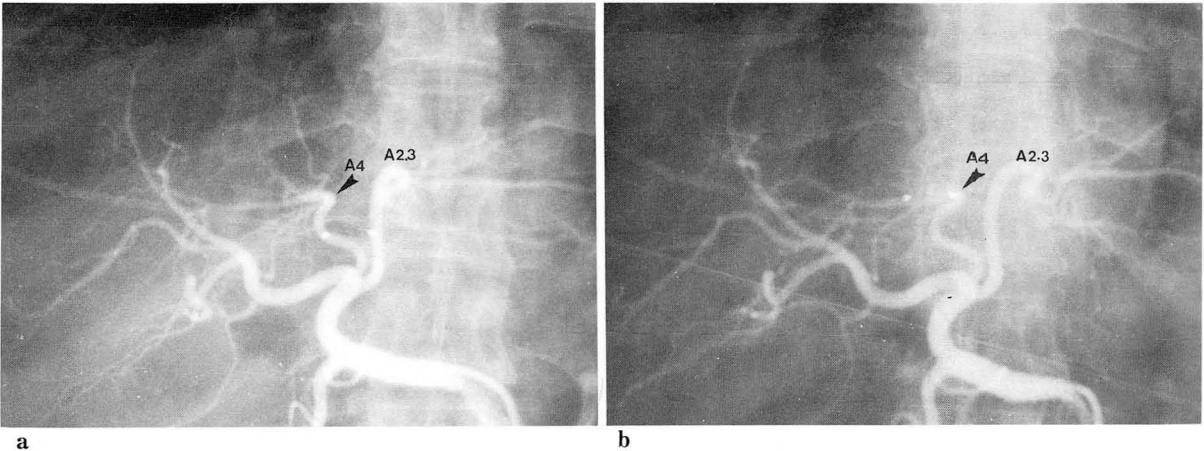


Fig. 3. Type 5. A-P a. and Obl. view b. angiogram. The MHA (arrow) is separated from the left hepatic artery.

그리고 전체 100례중 A-P view 만으로는 중간동맥의 분지양상을 잘 알수 없었으나 oblique view가 절대적으로 도움이 되었던 경우도 조사하였다.

결 과

먼저 간의 변이를 보면 Table 1과 같으며 1개의 총간동맥에서 나오는 경우가 74%로 제일 많았고, 치환된 경우는 좌간동맥이 좌위동맥에서 치환된 경우가 가장 많았다(Table 1).

다음으로 중간동맥 분지양상과 각각의 빈도는
Type I ; 중간동맥(A4)이 좌간동맥간(A2,3,4)에서 가장 먼저 나오는 경우 50례(간의 변이 A형; 44, C형; 6)

Table 1. Extrahepatic Variations of Hepatic Artery (%)

Type A	Type B	Type C	Type D
74	15	10	1
Type A: All intrahepatic artery from the common hepatic artery			
Type B: Accessory or replaced left hepatic artery from the left gastric artery			
Type C: Accessory or replaced right hepatic artery from the superior mesenteric artery			
Type D: Accessory or replaced left and right hepatic arteries			

(Fig. 1),
Type II ; 중간동맥(A4)이 좌간동맥간(A2,3,4)에서 배외

측 분지(A2)가 먼저 나온후 복외측 분지(A3)과 같이 갈라지는 경우 4례(A형 : 3, C형 : 1). Type III ; 중간동맥(A4)이 배외측 분지(A2) 및 복외측 분지(A3)과 좌간동맥간(A2,3,4)에서 동시에 갈라지는 경우 5례(A형 : 2, C형 : 3).

Type IV ; 중간동맥(A4)이 좌간동맥간(A2,3,4)의 복외측 분지(A3)가 먼저 나온후 배외측 분지(A2)와 같이 갈라지는 경우 4례(A형 : 4) (Fig. 2),

Type V ; 중간동맥(A4)이 좌간동맥(A2,3)과 분리되어 고유 간동맥에서 나오는 경우 35례(A형 : 21, B형 : 14).

Type VI ; 중간동맥(A4)이 좌간동맥의 복외측 분지(A3)와만 같이 갈라지고 배외측 분지(A2)와는 별도로 분지하는 경우 2례(B형 : 1, D형 : 1) (Fig. 5)이었다 (Table 2.)

또 간의변이와 중간동맥의 분지양상을 비교 해보면 간

외변이 B형(중간동맥을 포함한 좌간동맥의 일부 혹은 전부가 좌위동맥에서 나오는 경우)의 대부분(14/15)에서 중간동맥(A4)이 좌간동맥(A2,3)과 별도분지하는 Type V의 분지양상을 보였다. 또한 중간동맥이 좌위동맥으로부터 치환되어 나오는 경우는 한례도 없었고, 중간동맥이 우간동맥의 전 분지(A5, 8) 및 후 분지(A6, 7)와 연결된례도 없었다. 그리고 간동맥 전체가 복강동맥 이외에서 치환된 경우를 제외하고 중간동맥 자체가 치환 또는 추가된례는 없었다.

A-P view에서는 중간동맥의 분지양상을 알 수 없었으나 oblique view가 도움이 되었던 경우는 14례로서 Type I 이 50례 중 7례, Type II 가 4례 중 1례, Type III이 5례 중 2례, Type IV가 4례 중 1례, Type V가 35례 중 3례로 파악되었으나 특별히 어느 Type에서 도움이

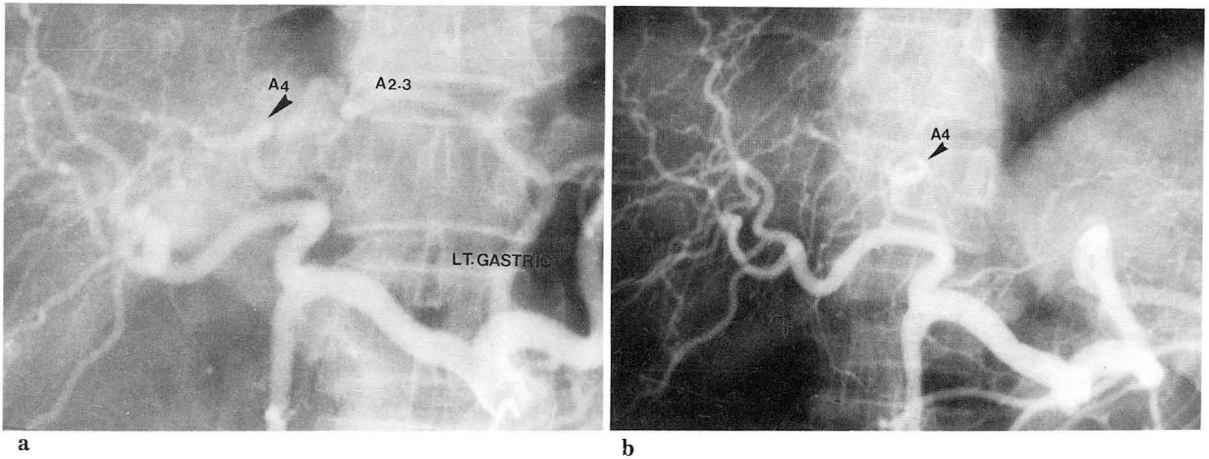


Fig. 4. Type 5. A-P a. and Obl. view b. angiograms show the MHA (arrow) from the common hepatic artery, and the left hepatic artery from the left gastric artery.

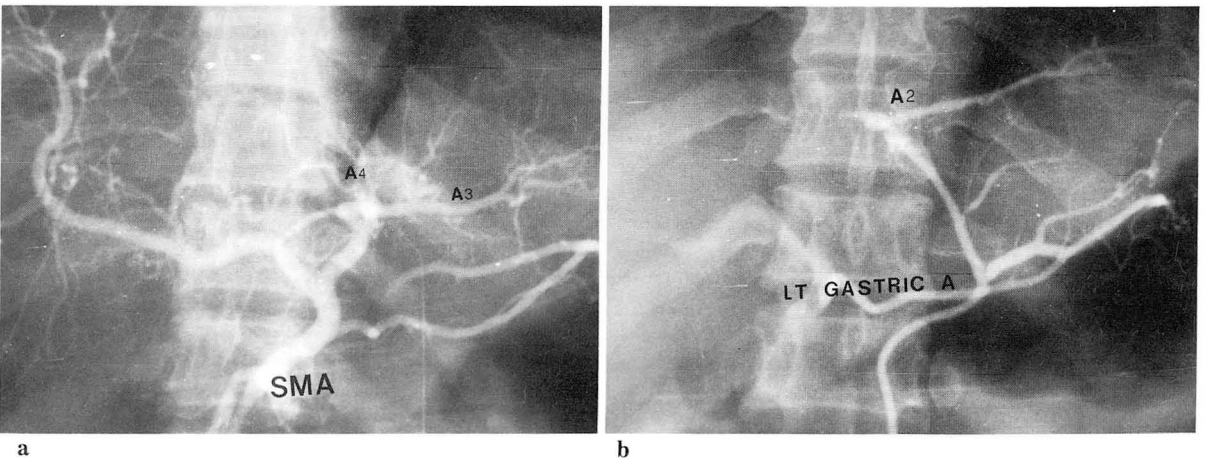
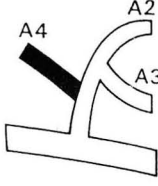
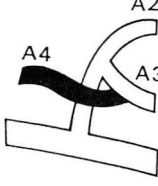
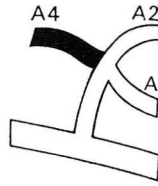
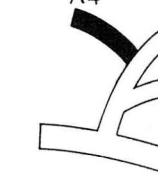
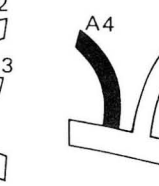
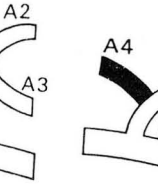


Fig. 5. Type 6. a. Hepatic angiogram via superior mesenteric artery (SMA) shows right hepatic artery, A3, and A4 from SMA. b. Selected angiogram of the left gastric artery shows A2 from the left gastric artery.

Table 2. Various branching patterns of middle hepatic artery

Type I	Type II	Type III	Type IV	Type V	Type VI
					
50% (A:44, C:6)	4% (A:3, C:1)	5% (A:2, C:3)	4% (A:4)	35% (A:21, B:14)	2% (B:1, D:1)

A4: middle hepatic artery, A2: dorsal lateral branch of left hepatic artery, A3: ventral lateral branch of left hepatic artery

되었다고는 할 수 없었다.

고 찰

간 질환의 수술 및 간 종양의 경동맥 색전술에 앞서 간 동맥의 정확한 해부구조를 파악하는 것은 매우 중요한 일이다(6-7). 일반적으로 사용하는 간엽의 Couinaud 분류(5)는 간 정맥을 경계로 하고 그 분포하는 간내 혈관을 기준으로 나누어 진다. 그러나 각 간엽의 크기가 다름에 따라 CT나 초음파 만으로 간구역 진단(8-10)이 어려울 때가 많고, 또한 A-P view 혈관 조영술만으로는 간내 혈관의 분지양상을 정확히 파악하기 어렵다. 저자들은 중간동맥의 분지양상을 보다 입체적으로 파악하기 위하여, 통상 시행하는 A-P view 간 동맥 조영에 추가로 Oblique view 조영술을 전례에서 시행하였다. 환자를 20-30도 정도 우전사위(RAO) 시킴에 따라 앞쪽으로 지나가는 혈관이 뒤쪽으로가는 혈관보다 좀더 왼쪽으로 이동 하였기 때문에 혈관이 전후로 중복된 경우에 많은 도움을 얻게된다(Fig. 1,2). 저자들의 경우 14%에서 도움이 되었으나 특별히 어느 Type에서 도움이 되었다고는 할 수 없었다.

간동맥은 알려진대로 여러가지 변이가 있을 수 있으나 보편적으로 부위별 명명법을 보면 중간동맥에서 위십이지장 동맥이 분지하고 부터 중간동맥이 분지할때 까지(3) 또는 위십이지장 동맥이 분지하고 부터 중간동맥(A4)을 포함한 좌간동맥간(A2,3,4)이 분지할때 까지를 고유 간동맥이라 하고 그이후에 우간동맥이 된다. 이 방형혈을 분포하는 동맥은 좌간동맥(A2, 3)과 분리되어 고유 간동맥에서 나올 수도 있고 좌간동맥간(A2,3,4)에서도 나올 수 있어 독립된 중간동맥으로 인정하기도 하고 좌간동맥의

내측지로만 인정되기도 하여, 간좌엽에 분포하는 동맥의 간외변이에서 좌간동맥 전부가 치환된 Replaced left hepatic artery와 좌간동맥 일부가 치환된 Accessory left hepatic artery의 명명에도 혼란을 주고있다.

저자들의 경우와 Hiramatsu(3)의 보고를 비교해보면 Hiramatsu 역시 Type I 이 46%로 가장 많았고 본 연구의 50%와 비슷한 결과를 보였다. 다음 빈도로 별도분지 하는 Type V가 18%로서 본연구의 35%와 빈도순은 같았으나 빈도에서 큰 차이를 보였다. 그외 나머지 Type에서는 약간의 빈도차이를 보였다. 저자들의 경우 중간동맥(A4)이 좌간동맥과 별도 분지하는 경우 Type V의 분지양상은 35%였고, 별도분지 하는 경우는 40%(14/35)에서 좌간동맥이 좌위 동맥에서 치환된 경우였고 B형의 간외변이(중간동맥을 포함한 좌간동맥의 일부 혹은 전부가 좌위동맥에서 나오는 경우) 대부분(14/15)에서 중간동맥이 독립된 분지로 이루어진 Type V의 분지양상을 보였다. 또한 중간동맥이 좌위동맥으로 부터 나오는 형태는 한례도 없었다. 즉 A2,3은 좌위동맥으로 부터 치환되더라도 A4가 치환 된례는 없다. 따라서 A4를 좌간동맥의 분지로 인정 한다면 Accessory left hepatic artery는 있어도 Replaced left hepatic artery는 본 연구로는 존재하지 않게 된다. 또한 중간동맥(A4)이 우간동맥의 전 분지(A5,8) 및 후분지(A6, 7)와 연결된 레도 없었다. 결과적으로 간동맥 전체가 복강동맥이외에서 치환된 경우를 제외하고 중간동맥 자체가 치환 또는 추가되는 경우는 없었고, 이는 Michels(1, 4)의 보고와 일치 하였다. Hiramatsue(3)의 보고에서는 B형의 간외 변이를 다음과 같이 발생학적으로 설명하고 있다. 태생기에 위가 회전하기 전에는 위분문 부근과 위유문 부근으로 부터 간으로 각각의 동맥지가 들어가고 통상분화와 더불어 분문부의 동맥지는 퇴화 하지만, 퇴화 되지 않고 남아 있는

것이 좌간동맥의 일부 혹은 전부를 분지 시킨다고 한다.

Michels(1, 4)는 방형엽에 분포하는 중간동맥은 항상 존재하며 좌우 간동맥에서 비슷한 비율로 기시한다고 보고 한 바 있다. 이는 저자들의 중간동맥은 우간동맥의 전 분지(A5,8) 및 후 분지(A6, 7)과 관련이 없다는 보고와 상이 한 것 처럼 보이나 사실은 좌간동맥 분지후를 우간동맥으로 보면 중간동맥(좌간동맥 A2, 3과 분리되어 고유 간동맥에서 나오는 경우)은 우간동맥과 연결이 되므로 Michels의 보고와 일치한다. 저자들의 경우 중간동맥이 좌간동맥(A2, 3)과 연결된 것은 있어도 우간동맥의 전 분지(A5, 8) 및 후 분지(A6, 7)와 연결된 레는 없었다. 본 연구에서는 중간동맥이 고유 간동맥에서 분지하는 Type V, VI의 37례를 제외한 63례에서 모두 좌간동맥간(A2, 3, 4)에서 기시 하였고, Michels의 비슷한 비율로 기시한다는 보고와 상당한 차이를 보였다.

방형엽은 해부학적으로는 좌엽의 내측구역을 속하나 때로는 중간동맥이 좌간동맥과 분리되어 고유 간동맥에서 바로 기시 하는 경우(본 연구 : 35%), 간우엽 절제시 좌간동맥 분지후를 우간동맥으로 생각하고 결찰하게 되면 중간동맥을 포함한 고유간동맥이 결찰되어 술후 방형엽의 허혈 및 괴사등을 초래 할 수 있다.

이상을 요약하여 보면 간혈관 조영술을 시행한 환자 109례중 100례(91%)에서 중간동맥의 분지양상을 파악 할 수 있었고 중간동맥 분지양상의 특징을 보면, 중간동맥(A4)이 좌간동맥간(A2, 3, 4)에서 가장먼저 분지하는 Type 1이 50%로 가장 많았고, 중간동맥(A4)이 좌간동맥(A2, 3)과 별도 분지하는 것은 35%로 파악 되었다. 또한 좌간동맥(A2, 3)이 좌위동맥에서 치환되더라도 중간동맥(A4)이 좌위동맥에서 치환된 레는 없었다. 중간동맥이 우간동맥의 전 분지(A5, 8) 및 후 분지(A6, 7)와 연결된 레도 없었다. 간동맥 전체 복강동맥 이외에서 치환된 경우를 제외하고 중간동맥 자체가 치환 또는 추가된 레도 없었다. 결론적으로 CT와 간접문맥 조영을 참고한 A-P 및 Oblique view 간혈관 조영술은 혈관에 의한 Locali-

zation과 간내 혈관의 경로 파악에 유익하다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Michels NA. Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation. *Am J Surg* 1966;112:337-347
2. Bismuth H. Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver. *World J Surg* 1982;6:3-9
3. 平松京一. 腹部血管의 X-線 解部圖譜, 東京:醫學書院, 1988; 47-94
4. Michels NA. The hepatic, cystic and retroduodenal arteries and their relations to biliary ducts. *Ann Surg* 1951;133:503-524
5. 高安 賢一. 肝藏의 畫像診斷 東京:文光堂, 1991; 2-48
6. Mukai JK, Stack CM, Turner DA. et al. Imaging of surgical relevant hepatic vascular and segmental anatomy. Part 2. Extension and resectability of hepatic neoplasm. *AJR* 1987;293-297
7. Nelson RC, Chezmar JL, Sugarbaker PH, Murray DR, Bernardino ME. Preoperative localization of focal liver lesions to specific liver segment; utility of CT during arterial portography. *Radiology* 1990;89-94
8. Sexton CC, Zeman RK. Correlation of computed tomography, sonography, and gross anatomy of the liver. *AJR* 1983;141:711-7
9. Mukai JK, Stack CM, Turner DA. et al. Imaging of surgically relevant hepatic vascular and segmental anatomy. Part 1. normal anatomy. *AJR* 1987;293-297
10. Pietri H, Boscaini M, Berthezene P. et al. Hepatic morphotypes; their statistical individualization using US. *J Ultra Med* 1988;7:189-196