

나선식 CT에 나타난 우엽 간문맥에 대한 고찰¹

신규희 · 김형석 · 김태형 · 이기열 · 박철민 · 차인호

목 적 : 나선식 CT상 정상 성인의 간 우엽내 문맥 (portal trunk)의 전후분절 분지를 비교하고 우간정맥과의 관계를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 1995년 6월부터 1995년 12월 사이에 나선식 CT 스캔을 시행한 환자 중 문맥과 간정맥에 병변이나 전위가 없는 100명을 대상으로 하였다. 문맥기 사진에서 전후 분절 문맥간의 위치와 직경을 후향적으로 조사하고 아울러 횡격막아래 우간엽에서 우간정맥과 문맥과의 관계를 분석하였다. 스캔 방법은 비이온성 조영제 100-120ml를 초당 2-3ml의 속도로 주입한 후 60-65초 전후에 문맥기 영상을 얻었다. 절편두께 10mm, 테이블 이동속도 10mm/sec, 재구성 간격 10mm로 하였다.

결 과 : 100명의 환자 모두에서 우문맥이 전후분절 분지로 나뉘어졌다. 81예 (81%)에서는 전분절 분지가 후분절 분지보다 상부에 위치하였고, 17예 (17%)에서는 같은 위치에, 그리고 2예 (2%)에서는 하부에 위치하였다. 우문맥 전분절 분지 직경이 후분절 분지의 직경보다 2mm 이상 큰 경우는 33 (33%)였으며, 반대의 경우는 3예 (3%)였고, 두 부위의 직경이 2mm 이하의 차이를 보인 경우는 64예 (64%)였다.

횡격막하에서 Couinaud 분류에 의한 7번 분절이 8번 분절의 문맥으로부터 문맥 공급을 받는 것을 95예 (95%)에서 관찰하였다.

결 론 : 간우엽 문맥의 전분절 분지와 후분절 분지를 비교할 때 전분절 분지가 대부분 상부에 위치하였고, 크기는 비슷하였으며, 95예 (95%)에서 횡격막하 Couinaud 8번 분절의 문맥분지가 우간정맥을 넘어서 7번 분절을 공급하는 것을 확인하였다. 이와 같은 사실에서 모든 경우에서 우간정맥을 기준으로 우엽의 전후분절을 나누는 것은 적당하지 않다고 생각한다.

간의 분절해부학에서는 Couinaud의 분류가 흔히 이용되고 있고 (1, 2) Couinaud는 분절을 나누는데 간문맥과 간정맥을 지표로 삼고 있다. 따라서 간의 분절을 나누기 위해서는 간문맥이나 간정맥의 관찰이 중요하며 일반 CT보다는 문맥조영 CT가 이들의 분석에 더 유용하다는 보고가 있다 (3).

그러나 최근 나선 CT가 개발되어 간내 혈관이 잘 보이게 되었으며 또한 3차원적 CT 혈관 조영술을 이용한 연구에서 횡격막 하부의 간우엽에서 우간문맥 전분절의 분지가 우간정맥을 넘어 후분절을 공급하며 우간정맥이 간의 분절해부학의 지표로 부적당하다는 보고가 있다 (4).

저자들은 분절절제술 등의 간절제술이 증가하는 추세에서 무혈관부위를 나누는 분절해부학이 중요하다 생각하여 3차원적 CT 혈관 조영술에서의 소견이 나선식 CT에서도 관찰되는지

알아보고자 했으며 나선식 CT의 문맥기에서는 문맥과 간정맥의 조영이 뚜렷하다는 점에 착안하여 나선식 CT에서 정상 성인의 간 우엽내 문맥의 전후분절의 분지를 비교하고 문맥과 우간정맥과의 관계를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1995년 6월부터 1995년 12월 사이에 복강내 병변이 의심되어 복부 나선 CT를 시행한 250명의 환자중 문맥과 우간정맥이 잘보이고 간우엽에 병변이 없으며 간좌엽에 병변이 있어도 혈관들을 전위시키지 않는 작은 종양을 갖는 100예의 CT를 후향적으로 분석하였다. 간경화증이 있거나 영상에서 문맥이 전위되거나 폐쇄되어 있는 환자는 대상에서 제외하였다. 대상 연령은 16-78세 사이였으며, 남자 44명, 여자 56명이었다.

사용한 CT 기종은 Somatom Plus S 40B (Siemens, Erlangen, Germany)였으며, 스캔 방법은 비이온성 조영제

¹ 고려대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이 논문은 1996년 7월 9일 접수하여 1997년 1월 3일에 채택되었음.

Ultravist 300 (Schering, Berlin, Germany), Optiray 320 (Mallinckrodt Medical Inc, Quebec, Canada), Iopamiro 370 (Bracco S.p.A, Milano, Italy) 중 한가지 100-120ml를 초당 2-3ml의 속도로 주입한 후 60-65초 전후에 문맥기 영상을 얻었다. 절편두께는 10mm였고, 테이블 이동속도는 10 mm/sec, 재구성 간격은 10mm로 하였다.

저자들은 간우엽에서의 문맥의 전후분절 문맥의 상대적인 위치와 직경 양상을 관찰하였다. 전후분절 문맥의 직경은 간우문맥 분지후의 가장 근위부에서 측정하였으며 임의로 전분절 문맥근위부 직경이 후분절보다 2mm이상 큰 경우와, 2mm이하의 차이를 보이는 경우, 그리고 후분절 문맥 근위부 직경이 2mm이상 큰 경우를 분류해 보았다. 그리고 우형격막하에서의 7번, 8번 분절의 문맥공급 양상을 관찰하였다.

결 과

모든 환자에서 우문맥의 전후분절 분지를 확인할 수 있었다. 두 분절의 위치는 81예 (81%)에서 전분절 분지가 후분절 분지보다 상부에 위치하였고 (Fig. 1), 17예 (17%)에서는 두분지가 같은 위치에서 보였고 (Fig. 2), 그리고 2예 (2%)에서는 후분절 분지가 상부에 위치하였다.

우문맥의 전후분절의 근위부에서 직경을 측정한 결과 전분절 분지 직경이 후분절 분지의 직경보다 2mm 이상 큰 경우가 33예 (33%)였으며 (Fig. 3), 반대의 경우는 3예 (3%)였고 (Fig. 1), 두분지의 근위부에서 직경이 2mm 이하의 차이를 보인 경우는 64예 (64%)이었다 (Fig. 2).

그리고 횡격막하에서 8번 분절을 공급하는 우문맥의 전분절의 분지가 뒤쪽으로 향하다가, 우간 정맥을 건너서 7번 분절을 공급하는 경우는 95예 (95%)에서 관찰할 수 있었다 (Fig. 4). 나머지 5예 (5%)에서 후분절의 분지가 7번 분절을 공급하였다.

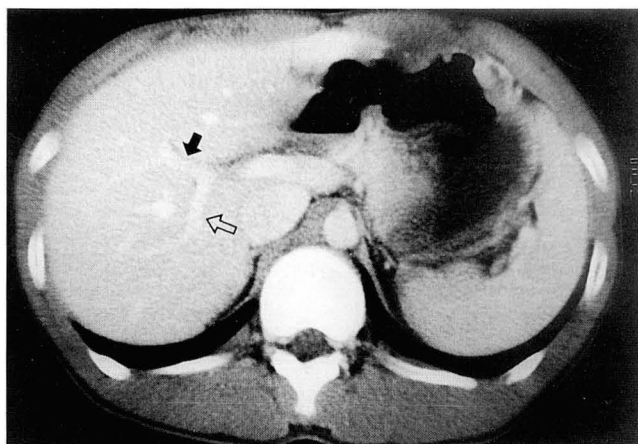


Fig. 2. Portal phase spiral CT shows anterior (black arrow) and posterior (white arrow) segmental branches at same level with similar diameter.

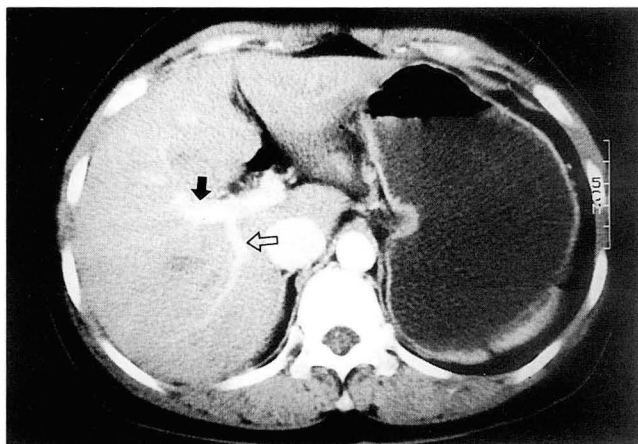
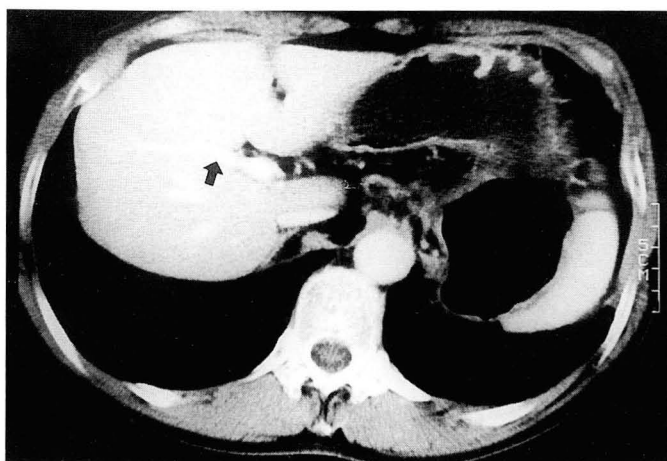


Fig. 3. Portal phase spiral CT shows two branches at same level, but anterior branch (black arrow) is larger than posterior branch (white arrow).

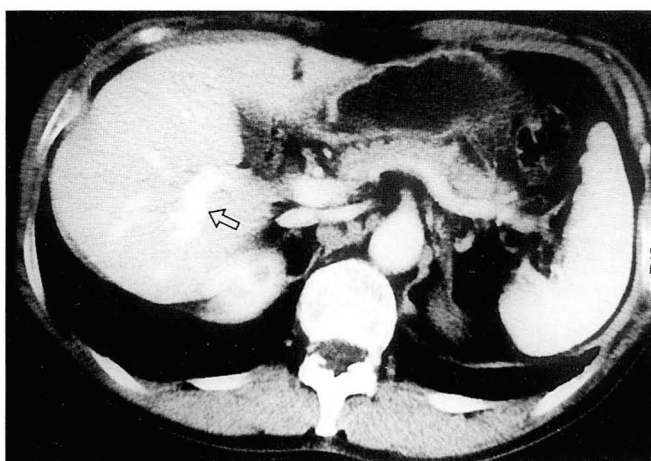


A

Fig. 1. Normal right portal venous anatomy.

A. Portal phase of spiral CT shows (black arrow) well visualization of anterior segmental branch of portal vein.

B. Spiral CT obtained at 1cm caudad to (a) demonstrates posterior segmental branch of portal vein (white arrow).



B

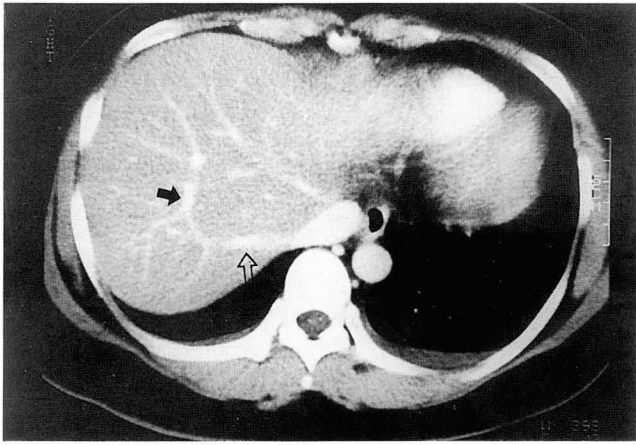


Fig. 4. Portal phase spiral CT at subdiaphragmatic portion of right liver shows posteriorly directed portal vein (black arrow) from anterior segment supply the posterior segment, crossing the right hepatic vein (white arrow).

고 찰

간의 내부해부는 간내담도계의 분지화 (ramification pattern)로 정의될 수 있으며, 문맥, 동맥, 담관과 림프계는 혈관담관초 (vasculobiliary sheath) 내에 함께 있으므로 문맥의 분지양상이 간의 분절화 (segmentation)를 의미한다 할 수 있다 (4).

간의 분절해부학에서 지표로는 문맥과 간정맥이 이용되는데 이 두 지표의 중요한 차이점은 문맥은 동맥, 담관과 함께 주위 분절과 간내문합을 형성하지 않는 것에 비해 간정맥은 크고 많은 간내문합을 가지고 있다는 점이다. 따라서 간정맥은 결찰하여도 문제가 되지 않으나, 혈관담관초의 절단은 문맥과 동맥혈 공급의 차단을 의미하며 담즙의 저류와 누출을 야기한다. 그러므로 문맥의 해부는 수술을 받고자하는 사람에게는 매우 중요하다 할 수 있다 (5).

Nelson 등 (3)의 관찰에 의하면 문맥조영 CT에서 우문맥의 전분절 분지가 후분절 분지보다 더 많은 빈도로 관찰되었는데 그 원인으로 전분절의 부피가 후분절의 경우보다 크기때문이라 하였다. 저자들의 경우에서도 전분절 분지와 후분절 분지가 모든 예에서 보였지만 전분절 분지가 후분절 분지보다 크거나 같았던 예가 97예 (97%)이고, 7번 분절이 8번 분절의 문맥 공급을 받고 있어서 간접적으로 전분절 분지가 후분절 분지보다 크다는 것을 알 수 있었다.

지금까지 많은 이들이 간의 분절해부학에 대해 논하여 왔으나 Couinaud의 분류가 가장 많이 이용되고 있고, 간우엽을 우간정맥을 경계로 전분절과 후분절로 나누었다 (1-3, 6-9). 하지만 간의 문맥은 분지화를 하면 할수록 변이가 다양하게 오며 이러한 경향은 우엽에서 더 많이 관찰되는 경향이 있다 (10). 그리고 간우엽을 나눌때 지표로 이용되는 우간정맥도 변이가 다양하여 우간정맥 자체가 2개 이상 있는 경우도 있고 우간정맥이 근위부에서 분지하는 양상을 보이는 경우도 있기 때문에

간우엽을 전, 후 분절로 나누는데 있어 우간정맥을 지표로 삼는 것이 적합하지 않다는 주장이 있어왔다 (4).

최근에 발표된 나선식 CT를 이용한 간혈관 조영술과 MR 간혈관 조영술에 의한 간의 문맥과 간정맥의 형태에 관한 논문에서도 간문맥의 전분절 분지와 후분절 분지들 사이의 혈관이 없는 지역 (avascular zone)이 간우엽의 후상방에서 전하방으로 비스듬히 지나기 때문에 분절경계의 지표로 우간정맥이 부적절하다고 지적하고 있다 (5).

저자들은 95%에서 횡격막하에서 7번 분절이 8번 분절의 문맥으로부터 문맥 공급받는 것을 관찰하여 혈관이 없는 지역이 간우엽의 후상방에서 전하방으로 비스듬히 지남을 간접적으로 확인할 수 있었고 이와같은 사실에서 다른 저자들이 언급한 바와 같이 분절경계의 지표로 우간정맥이 이용되는 것이 부적합하다고 생각한다.

본 연구의 문제점으로는 절편두께 10mm로 하였기 때문에 우간문맥의 전후분절 문맥의 근위부 직경 비교에 오차가 있을 수도 있다는 것이며, 같은 이유로 횡격막하에서의 우간정맥과 우간문맥 전분절의 분지와 관계 역시 모든예에서 관찰할 수 없었으리라 생각된다.

결론적으로 문맥양상이 간내 종양의 위치를 결정하는 것 자체에 대해서는 커다란 영향을 미치지 않는겠으나 분절절제술 등의 시술이 증가하는 추세이므로 수술전에 병변의 위치를 결정하는데 있어서 간 우엽의 전후분절을 나누는데 우간정맥을 지표로 삼는 것이 모든 경우에 합당하지 않은 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Bismuth H. Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver. *Word J Surg* 1982; 6: 3-9
2. Soyer P. Segmental Anatomy of Liver: utility of a nomenclature accepted worldwide. *AJR* 1993; 161: 572-573
3. Nelson RC, Chezmar JL, Sugarbaker PH, Murray DR, Bernardino ME. Preoperative localization of focal liver lesions to specific liver segments: utility of CT during arterial portography. *Radiology* 1990; 176: 89-94
4. van Leeuwen MS, Noordzij J, Fernandez MA, Hennipman A, Feldberg MA, Dillon EH. Portal venous and segmental anatomy of the right hemiliver: observations based on three-dimensional spiral CT renderings. *AJR* 1994; 163: 1395-1404
5. van Leeuwen MS, Fernandez MA, van Es HW, Stokking R, Dillon EH, Feldberg MA. Variations in venous and segment anatomy of the liver: two- and three-dimensional MR imaging in healthy volunteers. *AJR* 1994; 162: 1337-1345
6. Meyer CA, Colon E, Provost T, Sherman JL. Delineation of surgical segmental liver anatomy: value of PRIDE, an MR fast-scanning technique. *AJR* 1992; 158: 299-301
7. Sexton CC, Zeman RK. Correlation of computed tomography, sonography and gross anatomy of the liver. *AJR* 1983; 141: 711-718
8. Mukai JK, Stack CM, Turner DA, et al. Imaging of surgically relevant hepatic vascular and segmental anatomy: Part 1. Normal anatomy. *AJR* 1987; 149: 287-292
9. Lafortune M, Madore F, Patriquin H, Breton G. Segmental anatomy of the liver: a sonographic approach to the Couinaud no-

Portal Venous Anatomy in Right Lobe of the Liver: CT Evaluation¹

Kue Hee Shin, M.D., Hyung Seuk Kim, M.D., Tae Hyung Kim, M.D.
Ki Yeol Lee, M.D., Cheol Min Park, M.D., In Ho Cha, M.D.

¹Department of Diagnostic Radiology Guro Hospital, Korea University College of Medicine

Purpose: To evaluate the portal venous anatomy in the right lobe of the liver, focusing particularly on the location and size of the anterior and posterior segmental branches of the portal vein and the relationship of the right subdiaphragmatic peripheral portal vein to the right hepatic vein.

Materials and Methods: From June 1995 to December 1995, 100 spiral CT scan which showed no abnormal findings in the hepatic area were retrospectively analysed. Portal dominant phase images were obtained after the administration of contrast media, with a delay of 60-65 seconds (100-120 ml, 2-3 ml/sec injection rate), slice thickness 10 mm and table speed 10 mm/sec. On spiral CT scans, we assessed the location and size of the right portal vein and its branches and also observed the relationship of this vein to the right hepatic vein.

Results: In all patients, the right portal trunk divided into anterior and posterior branches. The anterior segmental portal vein was located cephalad to the posterior segment in 81 cases (81%), at the same level in 17 (17%), and caudad in two (2%). Its diameter was greater (>2 mm) than that of its posterior segment in 33 cases (33%), smaller in three (3%), and similar in 64 (64%). In 95 cases, the right anterior segmental portal vein which was directed posteriorly, supplied the subdiaphragmatic portion of segment 7.

Conclusion: In 81% of cases, the position of the anterior segmental portal vein cephalad, and in 64% of cases it was similar in size to the posterior portal vein. In almost all cases, the subdiaphragmatic portion of segment 7 was supplied by the portal vein from segment 8. Therefore, the right hepatic vein is not in all cases an adequate landmark for dividing Couinaud segments 7 and 8 in the subdiaphragmatic portion.

Index Words: Liver, anatomy
Liver, CT

Address reprint requests to: Cheol Min Park, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Guro Hospital,
Korea University College of Medicine # 80, Guro-dong, Guro-ku, Seoul 152-050, Korea.
Tel. 82-2-818-6183 Fax. 82-2-863-8292