

문맥 조영 간 CT상의 비종양성 관류결손: 간동맥조영술과의 비교¹

이 호 철 · 유 정 식 · 김 기 황

목 적 : 문맥조영 CT상의 설명되지 않은 비종양성 관류결손의 형태와 간동맥조영술에서 나타나는 혈류변화와의 연관성을 알아보기 위함이다.

대상 및 방법 : 고식적 CT나 초음파상에서 발견되지 않은 병소가 문맥조영 CT에서 관류결손의 형태로 나타났던 46명에서 이러한 관류결손 부위가 자기공명영상(MRI), 리피오돌 CT, 수술소견, 또는 조직병리결과를 통해 가성병소로 판단된 경우, 그 위치와 모양에 따라 발생원인이 밝혀져 있는 전형적 가성병소와 현재까지의 보고들로서는 그 원인을 알 수 없는 비전형적 가성병소로 나누어 갯수, 모양, 그리고 위치를 분석하였고 간동맥조영술상의 형태와 비교하여 해당하는 위치에서의 혈관의 변화를 살펴보았다.

결 과 : 총 72개의 추가병소가 46명의 환자에서 발견되었으며 이중 12개는 진성병소로 확인되었다.

60개의 가성병소는 전형적(n=18)과 비전형적 가성병소(n=42)로 각각 분류되었으며 18개의 전형적 가성병소는 잘 알려진대로 간문부와 담낭, 그리고 겸상인대 주위에서 주로 나타났고 간동맥조영술상에서 2레에서만 담낭주위에 혈관염색을 보였다. 비전형적 가성병소의 모양은 쐐기형(n=22), 결절형(n=15), 편평한 형(n=5)이었으며 그 위치는 피막하에 연해있던 경우가 30개였으며 간실질 내부에 비특이적으로 위치해 있었던 경우는 12개로 분류되었다. 1cm이상의 크기를 보였던 34개의 비전형적 가성병소중 26개(76%)에서 간동맥기에 문맥분지가 출현하며 뒤이어 주변의 간실질염색이 나타나는 동문맥단락의 모습이 간동맥조영술상에 보였다.

결 론 : 비특이적인 미세 동문맥단락은 문맥조영 CT상에서 비종양성, 비구역성으로 나타나는 관류결손의 한 원인으로 보는 것이 타당하다고 생각된다.

문맥조영 CT (CT during arterialportography, 이하 CTAP)는 간종괴의 검색에 있어서 가장 감수성이 높은 검사법 중의 하나로 알려져 있으나, 나름대로 많은 가성병소의 가능성도 보고되고 있다 (1-4). 따라서 가성병소에 대한 이해는 CTAP의 평가에 있어서 필수적이며 이에 대한 충분한 이해가 있을 때 병소의 진위판별에 대한 혼동을 최대한 피할 수 있을 것으로 보인다. 이들 가성병소들이 특정한 위치에서 일정한 모양을 보일때는 그 발생원인에 관하여 이미 여러 연구에서 보고된 바 있으나 (5-9), CTAP상에서 비종양성, 비구역성 저음영결손을 보이는 지역성 문맥혈류의 차이에 대해서는 충분한 연구가 이루어지지 않았다. 이에 저자들은 CTAP상의 비종양성, 비구역성 관류 결손 부위로 나타나는 문맥혈류의 감소를 초래할 수 있는 혈류변화가 간동맥조영술상에서 나타나는 동맥혈류의 변화와 관련이 있을 수 있다는 가정하에 본연구를 진행하였

다.

대상 및 방법

1993년 8월부터 1996년 6월까지 고식적 CT나 정기적인 초음파 검사상 발견된 간종괴의 외과적 부분 간절제술의 가능성 여부나 간종괴의 혈관 공급 형태의 특징을 알아보기 위하여 CTAP를 시행한 환자 중에서 CTAP에서만 발견된 추가병소에 대한 확진적인 검사가 없거나 추적검사가 불가능했던 환자를 제외한 46명을 대상으로 하였다. 환자의 남녀비는 34:12 이었고 연령분포는 39세에서 82세까지 (평균, 58세)였으며 이들 환자 중 38명에서 간경변이 동반되어있었다. 간내국소병변들은 간세포암(n=35), 혈관종(n=4), 담관세포암(n=3), 장관암으로부터의 전이암(n=2), 그리고 간농양(n=2)등으로 진단되었으며 CTAP상에서 발견된 추가병소의 진성 혹은 가성병소 여부는 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging)(n=6),

¹ 연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이 논문은 1996년 11월 7일 접수하여 1997년 1월 18일에 채택되었음

리포도돌 CT(n=24), 수술중 시행한 초음파 소견을 포함한 수술소견(n=9), 조직병리학적 소견(n=4), 리피도돌을 주입하지 않았던 환자에서의 고식적 추적CT(n=3)로 결정하였고, 가성병소는 다시 그 위치와 모양에 따라 발생원인들이 잘 알려진 전형적 가성병소와 현재까지의 보고들로서는 그 원인을 알 수 없는 비전형적 가성병소로 나누어 분석하였다. 사용한 CT 기기는 GE 9800 CT/T Hi-Lite Advantage(GE Medical Sys. Milwaukee, WI)였으며, 시행한 CTAP방법은 incremental 방식의 급속 스캔을 사용했으며 한 단면당 스캔 속도는 scan time 2초와 table sliding time 3.5초를 포함하여 1cm 단면당 약 5.5초였다. 5F 카테터를 상장간막 동맥에 거치하고 3배로 희석된 Hexabrix(Schering, Berlin, Germany) 100ml를 초당 3.5ml씩 power injector(Medrad, Pittsburgh, PA)를 이용하여 주입하면서 10초후부터 먼저 간문부를 중심으로 상방으로 table sliding rapid sequence법으로 1cm 간격으로 간의 크기에 따라 7-9개의 영상을 얻고 다시 100ml의 조영제를 같은 속도로 주입하기 시작하여 10초후부터 하방으로 움직이면서 다시 7-9개의 영상을 얻었으며 이후 약 5분뒤 간전체에 걸쳐서 1cm 단면간격으로 후기영상을 얻었다. 46명의 환자 중 고식적 스크린 필름 방식으로 간동맥조영술을 시행한 경우는 28명이었고 DSA(digital subtraction angiography)방식으로 영상을 얻은 경우는 18명이었는데 CTAP를 시행하기전 사용한 혈관조영제의 Iodine의 총량은 10g미만이었고 대다수의 경우에서 CTAP를 시행한후 선택적 간동맥조영술(selective hepatic arteriography)을 시행하여 영상을 얻었다.

CTAP상에서만 발견된 추가병소가 가성병소로 판단된 경우 이들 병소의 크기, 모양, 위치를 기록하였고 간혈관조영술사진은 CTAP와 추가검사의 결과를 알고 있는 2명의 판독자가 가성병소로 판단된 관류결손에 상응하는 위치에서의 동맥조영기와 말초혈관기의 국소적인 혈류변화의 모습을 후향적으로 비교 관찰하였다.

결 과

46명의 환자에서 CTAP에서만 보였던 추가병소는 72개였으며 이들중 12개는 간세포암(n=8), 선종성 과증식증(n=3), 염증성 병소(n=1)로 각각 확인되었다. MRI, CT, 리피도돌 CT등의 추적검사상 관류결손의 부위와 상응하는 위치에서 특별한 변화나 새로운 병변이 출현하지 않았고 수술상 주변 간조직과 구별되는 이상소견을 발견하지 못했던 60개의 가성병소중 그 위치와 모양이 잘 알려진 전형적 가성병소는 18개였으며 각각 간문 전방부(n=7), 겸상인대 주위(n=4), 담낭 주위(n=4)에서 발견되었고 조영되지 못한 간정맥으로 인한 선상 또는 가지치는 모양의 관류결손도 3예에서 있었다. 비전형적 가성병소의 갯수는 42개였으며 크기는 0.6-4cm(평균 1.4cm) 범위내에 있었고 1cm이상의 크기를 보였던 경우는 34개였다. 위치적으로는 피막에 연해 있던 경우가 30개였으며 간실질 내부에서 12개가 발견되었고 그 모양은 췌기형(n=22), 결절형(n=15), 편평한 형(n=5)으로 분류되었다(Table 1). 그외에 전반적인 간경변성 변화에 의하여 CTAP상 간전체에 걸쳐 셀 수 없이 많은 작은 크기의 저음영 결손이 수없이 나타나 "mottling" pattern의 관류이상상을 보인 경우도 4예가 있었다. 간동맥조영술사진의 비교 관찰시 전형적 가성병소의 경우 2개의 담낭 주위병소에서만 담낭정맥(cystic vein)의 출현에 뒤이은 혈관염색이 보였을 뿐 나머지 16예에서는 뚜렷한 혈관변화를 발견할 수 없었다. 비전형적 가성병소중 1cm이상의 관류결손으로 나타났던 34개의 경우는 26개(76%)에서 동맥기에 나타난 간동맥 분지가 말단부로 갈수록 점점 가늘어지다 좀더 굵은 나뭇가지모양이나 막대, 점상의 혈관성 구조물이 나타나면서 말초혈관기에 이르면서 이러한 혈관성 구조물 주위로 경계가 불분명한 간실질 염색이 관찰되었다(Fig. 1, 2). 나머지 1cm이하 크기의 관류결손들에 대해서는 작은 크기의 혈관에서 일어나는 혈류변화

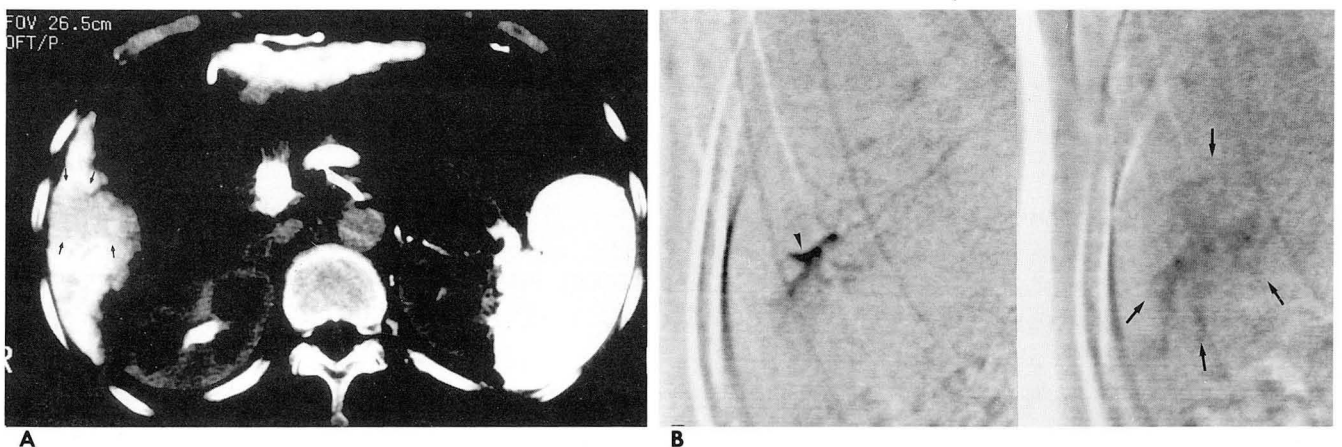


Fig. 1. A 52-year old man with small AP shunt in the cirrhotic liver

A. CTAP shows 3 cm size nodular perfusion defect (small arrows) on subcapsular area in inferior portion of the right lobe of the liver. This lesion is confirmed to pseudolesion with lipiodol CT.

B.1-2. Serial hepatic arteriography shows a filling of tubular vascular structure (arrowheads) during arterial phase and subsequent parenchymal staining (large arrows).

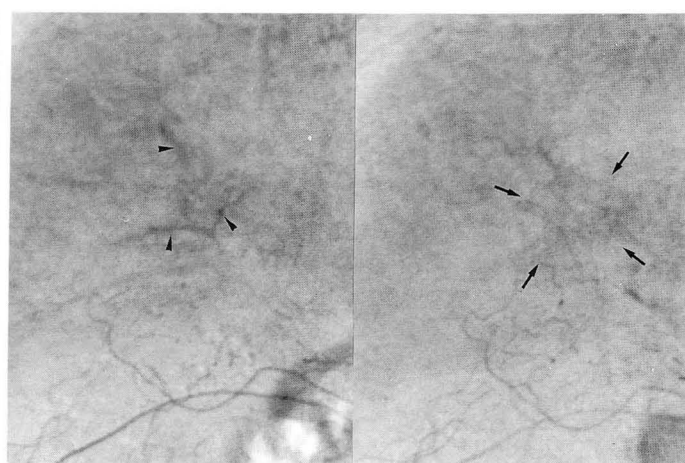
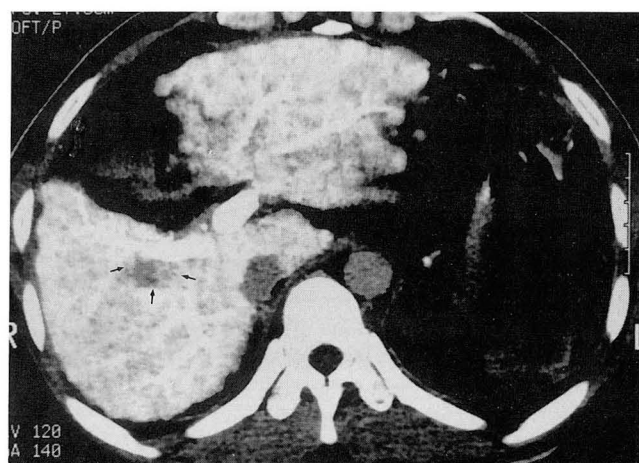


Fig. 2. A 41-year old man with small AP shunt in the cirrhotic liver.

A. CTAP shows 2 cm size nodular perfusion defect (small arrows) on central portion in the right lobe. This lesion is confirmed to pseudolesion with lipiodol CT.

B 1-2. Serial hepatic arteriography shows a filling of tubular vascular structure (arrowheads) during capillary phase and subsequent parenchymal staining (large arrows).

Table 1. Shape and Location of Atypical Pseudolesion on CTAP.

	Wedged	Nodular	Flat	Total
Subcapsular	21	6	3	30
Central	1	9	2	12
Total	22	15	5	42

의 모습을 구체적으로 기술하기는 어려웠으며 말초혈관계에 주변보다 약간 강조된 간실질 염색만으로 나타났고 (4/8, 50%) 전반적으로 "mottling" pattern의 관류이상을 보였던 4예에서도 간전체에 걸친 비균일한 간실질염색의 모습이 관찰되었다 (4/4, 100%).

고 찰

CTAP는 국소적으로 감소된 간내 문맥혈류를 발견하는 데 있어 감수성이 매우 높은 검사이나 공간점유병소로 보이는 여러 형태의 가상병변이 나타날 수 있는 것으로 보고 되어있다 (1-4). 이러한 가상병소들이 특정한 위치에서 보일 경우에는 그 발생원인에 관하여 이미 여러 연구를 통해 밝혀져 왔다 (5-10). 그러나 간피막하의 췌기형 결손과 간실질 내부의 결 절형 결손을 포함한 비종양성, 비구역성의 저용영 결손을 나타 내는 간문맥 혈류의 국소적 변이와 전반적인 "mottling" pattern의 관류이상의 경우는 영상진단방법이나 조직병리학적 결과를 토대로한 적절한 설명이 이루어지지 않았다.

본 연구의 대상이 된 환자들의 간동맥조영소견 중에서 간문맥분지로 보이는 굵은 혈관이 초기에 출현하면서 연이어 그 주변으로 진한 간실질의 국소적 염색이 보이는 모습은 혈관내압

이 높은 동맥혈류에 있던 조영제가 어떤 원인에 의하여 발생된 미세 동문맥단락을 통해 문맥지에 유입된 후 동맥혈과 섞인 문맥혈류가 상대적으로 낮은 압력을 지닌 주변의 간실질에 관류 되어 나타난 것으로 해석할 수 있다. 이러한 간내 동문맥단락은 간세포암등의 신생물을 포함한 여러원인에 의하여 발생할 수 있는 것으로 되어있으나 (11-14), 본 연구에서와 같이 신생물에 의한 동문맥단락의 가능성이 떨어지는 경우는 간경변자체나 외상등에 의해 비특이적으로 발생한 단락의 가능성이 크다고 본다.

만약 간경변자체에 의한 혈관변화가 간실질내에 불균등하게 진행되어 있다면 동문맥단락의 발현양상도 간내 부위에 따라 차이가 있을 수 있고, 일부 임의적으로 혹은 비특이적으로 발달된 동문맥 단락에 의해 CTAP상의 관류 결손과 혈관조영술상에 국소적 간실질 염색을 동반한 모습이 나타날수 있다고 본다 (15). 한편 간경변성 변화가 간실질 전체에 전반적으로 진행된 다면 수많은 미세 동문맥 단락에 의해 CTAP상 비슷한 모양의 관류결손이 수없이 나타나는 "mottling" pattern을 보일 수 있으리라고 생각된다 (15).

간 신생물이나 간경변고유의 변화이외의 동문맥 단락의 발생 원인으로는 조직진단을 위한 생검이나 알콜주입치료를 위한 조작등에 의하여 맥관계손상이 초래되어, 경맥관누공이 발생했을 가능성이 있으며 외상으로 인한 간실질 손상이나 화학색전술의 합병증으로도 경맥관단락의 기전이 설명될 바 있다 (11-13). 그러나 본 연구에서는 영상소견의 분석에 있어서 이전의 경피적 간 생검이나 다른 중재적 시술의 위치나 횡수는 고려하지 않았으며 이는 본 연구에서 환자 각자의 경우에 대한 동문맥단락의 정확한 원인 추정이 어려움을 내포하고 있다. 또다른 한계점으로는 혈관조영기기의 해상력에 따라서 동문맥단락 인지도의 차이가 있을 수 있다는 점이다. 실제로 본연구에서 동문맥 단락에 의한 1cm미만의 작은 혈관 염색부위는 고식적 스크린

필름 방식에서는 28예중 2예에서만 보였던 반면 DSA system으로 얻은 간동맥조영술상에서는 18예중 6예에서 비교적 뚜렷한 간실질 염색을 볼 수 있었다. 그러나 간실질염색을 초래한 미세한 혈관성 구조물의 성상이 문맥분지의 형태와 일치하는 것으로 파악하는 데에는 고식적 스크린 필름방식에서와 마찬가지로 역시 어려움이 있었으며 이런 이유에서 간동맥조영술상의 혈관성구조물의 출현에 대한 기술은 1cm이상의 관류결손에 한하였다. 이러한 이유에서 간동맥조영술상 동문맥단락을 시사하는 혈관 변화가 보이지 않는다해서 동문맥단락의 가능성을 완전히 배제하지는 못할 것으로 생각된다. 또한 본 연구 결과는 주관적인 영상소견을 바탕으로한 한정된 환자를 대상으로 얻어진 것이며 3차원적인 CTAP상에서의 가상병소의 위치와 2차원적인 간동맥조영술상에서의 위치간의 정확한 비교분석에는 다소 무리가 있었던 것으로 생각된다. 앞으로 많은 증례의 경험을 통한 통계적 확인이 필요할 것으로 여겨진다.

결론적으로 본 연구에서는 CTAP상의 비종양성, 비구역성의 저음영 결손이 간동맥조영술상에서 상당수 작은 문맥분지로 볼 수 있는 나뭇가지 모양이나 막대, 혹은 점 모양의 혈관이 보이면서 뒤이어 주변 간실질에 염색을 동반하는 모습으로 나타났는데 이는 간세포암과는 관계없이 간경변성 변화나 의인성 혹은 외상에 의한 직접적 혈관손상에 의하여 국소적으로 발생된 비특이적 미세 동문맥단락에 의한 것으로 여겨진다. 따라서 그 발생원인에 상관없이 미세 동문맥단락은 CTAP상의 비종양성 관류결손으로 나타나는 가상병소의 한가지 원인으로 보는 것이 타당할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Nelson RC, Thompson GH, Chezmar JL, Harned RK, Fernandez MP. CT during arterial portography: Diagnostic pitfalls. *Radiographics* 1992; 12: 705-718
2. Paulson EK, Baker ME, Hilleren DJ, et al. CT Arterial portography: causes of technical failure and variable liver enhancement. *AJR* 1992; 159: 745-749
3. Peterson MS, Baron RL, Dodd III GD, et al. Hepatic parenchymal perfusion defects detected with CTAP: Imaging-pathologic correlation. *Radiology* 1992; 185: 149-155
4. 김지형, 김기황, 지훈, 김예인, 윤평호. 문맥조영CT의 효용성과 문제점. *대한방사선의학회지* 1994; 31: 313-319
5. Matsui O, Takahashi S, Kadoya M, et al. Pseudolesion in segment IV of the liver at CT during arterial portography: Correlation with aberrant gastric venous drainage. *Radiology* 1994; 193: 31-35
6. Fernandez MP, Bernardino ME. Hepatic pseudolesion: appearance of focal low attenuation in the medial segment of the left lobe at CT Arterial portography. *Radiology* 1991; 181: 809-812
7. Ohashi I, Ina H, Gomi N, et al. Hepatic pseudolesion in the left lobe around the falciform ligament at helical CT. *Radiology* 1995; 196: 245-249
8. Matsui O, Takashima T, Kadoya M, et al. Staining in the liver surrounding gallbladder fossa on hepatic arteriography caused by increased cystic venous drainage. *Gastrointest Radiol* 1987; 12: 307-312
9. Soyer P, Lacheheb D, Levesque M. False-positive CT Portography: Correlation with pathologic findings. *AJR* 1993; 160: 285-289
10. Lupetin AR, Cammisa BA, Beckman I, et al. Spiral CT during arterial portography. *Radiographics* 1996; 16: 723-743
11. Nakayama T, Hiyama Y, Ohnishi K, et al. Arterioportal shunts on dynamic computed tomography. *AJR* 1983; 146: 723-727
12. Okuda K, Musha H, Nakajima Y, et al. Frequency of intrahepatic arteriovenous fistula as a sequelae to percutaneous needle puncture of the liver. *Gastroenterology* 1978; 74: 1204-1207
13. Ito K, Honjo K, Awaya H, Matsumoto T, Matsunaga N. Enhanced MR imaging of the liver after ethanol treatment of hepatocellular carcinoma: evaluation of areas of hyperperfusion adjacent to the tumor. *AJR* 1995; 164: 1413-1417
14. Foley WJ, Turcotte JG, Hoskins PA, et al. Intrahepatic A-V fistula between hepatic artery and portal vein. *Am J Surg* 1971; 174: 849-855
15. 유정식, 김기황, 성규보. 작은 동문맥단락: 혈관조영상 간세포암과의 감별을 요하는 가상병변. *대한방사선의학회지* 1996; 35: 911-917

Nontumorous Perfusion Defects in the Liver during CT Arterial Portography: Correlation with Hepatic Arteriography¹

Ho Chul Lee, M.D., Jeong Sik Yu, M.D., Ki Whang Kim, M.D.

¹*Department of Diagnostic Radiology, Yonsei University College of Medicine*

Purpose: To determine the relation between characteristic findings of hepatic arteriography and nontumorous perfusion defects which on CT arteriportography(CTAP) had been inadequately described.

Materials and Methods: To identify pseudolesions, the CTAP results of 46 patients with perfusion defects which were not recognized on conventional CT or ultrasonography were reviewed and compared with MRI, iodized-oil CT, surgical findings, and histopathologic reports. Typical and atypical pseudolesions were divided according to location, shape and cause, as revealed in previous reports. The number, shape and the location of pseudolesion seen on CTAP were determined and hepatic arteriography correlatively reviewed to determine vascular change in the corresponding area.

Results: Seventy-two additional lesions of 46 patients were detected. Among these, 12 cases were true lesions. Sixty pseudolesions were divided into typical(n=18) and atypical (n=42); the typical pseudolesions were found in familiar locations adjacent to the porta hepatis, falciform ligament or gall bladder and except for increased vascular staining around the gall bladder in two lesions, specific vascular changes were not seen. The shapes of the atypical pseudolesion were wedged(n=22), nodular(n=15) and flat(n=5). They were located subcapsularly (n=30) or nonspecifically within liver parenchyma(n=12). The early appearance of a small portal vein branch with subsequent focal hepatic parenchymal staining, which suggests a small AP shunt, was identified on the hepatic arteriography, and on CTAP matched the areas of 96% atypical pseudolesions (26/34) which were more than 1cm in size.

Conclusion: A small AP shunt should be regarded as a cause of nontumorous, nonsegmental perfusion defects on CTAP.

Index Words: Computed tomography(CT), angiography
Shunts, arteriovenous
Veins, portal

Address reprint requests to: Ho Chul Lee, M.D., Department of Radiology, Yongdong Severance Hospital,
146-92, Dokok-Dong, Kangnam-Ku, Seoul, 135-270, Korea.
Tel. 82-2-3450-3515, Fax. 82-2-562-5472

'97 대한자기공명의과학회 춘계학술대회 연수교육(1997년 6월 14일)

자기공명영상은 최근 급속한 기술의 진보와 기계의 보급으로 임상에서 일반화된 검사법입니다. 더욱이 물리학의 발전에 힘입어 EPI와 같은 초고속촬영법과 MR spectroscopy등의 신기술이 소개되고 있기 때문에 의학도 뿐만 아니라 물리학자들의 새로운 학문의 영역이 되고 있습니다. 대한자기공명의과학회에서는 1997년도 춘계학회에 의사와 물리학자들을 위한 기초적인 MR물리학을 중심으로 연수교육을 시행할 예정입니다. 여러 선생님들께 보다 많은 도움이 되길 바랍니다.

대한자기공명의과학회장 신 경 섭

〈당일행사 시간표〉

08 : 30 - 09 : 00	Registration	
09 : 00 - 09 : 10	Opening Remarks	회장 : 신경섭 교수 (가톨릭대)
		좌장 : 신경섭 교수 (가톨릭대)
09 : 10 - 09 : 40	Basic Principle of MRI	이 윤 교수 (고 려 대)
09 : 40 - 10 : 10	MR Hardwares : Magnet and Coils	오창현 교수 (고 려 대)
10 : 10 - 10 : 40	Pulse Sequences : SE vs. GRE	안창범 교수 (광 운 대)
10 : 40 - 11 : 00	휴 식	
		좌장 : 이수용 교수 (한 양 대)
11 : 00 - 11 : 30	Fast MRI Techniques (FSE, HASTE, EPI, etc)	이흥규 교수 (U C I)
11 : 30 - 12 : 00	MRS : Principles and Clinical Applications	최보영 교수 (가톨릭대)
12 : 00 - 12 : 20	MR Safety	김일영 교수 (순천향대)
12 : 20 - 1 : 30	점 심	
		좌장 : 이성우 교수 (동 국 대)
1 : 30 - 2 : 00	Extrinsic MRI Parameters	서경진 교수 (경 북 대)
2 : 00 - 2 : 30	MR Artifacts	최춘섭 교수 (동 아 대)
2 : 30 - 3 : 00	MR Contrast Media	서진석 교수 (연 세 대)
3 : 00 - 3 : 20	휴 식	
		좌장 : 서수지 교수 (계 명 대)
3 : 20 - 3 : 50	Neuro MRA : Principles and Clinical Applications	김동익 교수 (연 세 대)
3 : 50 - 4 : 20	Diffusion and Perfusion MR : Principles and Clinical Applications	김재형 교수 (경 상 대)
4 : 20 - 4 : 50	Magnetization Transfer Imaging : Principles and Clinical Applications	장기현 교수 (서 울 대)
		좌장 : 정규병 교수 (고 려 대)
4 : 50 - 5 : 20	MR Cholangiography and Body MRA : Principles and Clinical Applications	강형근 교수 (전 남 대)
5 : 20 - 5 : 50	Cardiovascular and Flow Imaging : Principles and Clinical Applications	박재형 교수 (서 울 대)

〈수강신청안내〉

일 시 : 1997년 6월 14일 (토)
 장 소 : 가톨릭의과학연구원 대강당(2층)
 주 최 : 대한자기공명의과학회
 주소 : 가톨릭의대 강남성모병원 진단방사선과 (Tel: 02-590-1575, Fax: 02-599-6771)
 등 록 비 : 전문의, 일반의 5만원, 전공의 학생 3만원 (점심 포함)
 사전등록 : 5월 31일까지 (한일은행 255-030303-02-001, 이재문)
 ※ 6월 1일 이후 및 당일등록 1만원 추가