

경사에코 MR영상에서 보이는 뇌의 미세 출혈에 의한 저신호 강도 병변에 대한 연구¹

김 응 엽 · 나 동 규 · 변 홍 식 · 신 명 회²

목 적 : 뇌의 경사에코 MR영상에서 보이는 저신호강도 병변과 임상적 인자와의 관련성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 뇌의 허혈성 질환이 의심되어 자기공명영상을 시행한 환자 중 경사에코 MR영상을 얻은 269명을 대상으로 하였고 남자는 139명, 여자는 130명, 나이는 40세에서 88세 사이, 평균 연령은 64세였다. 저신호강도병변이 더 많은 부위를 대뇌피질하백질 또는 피질과, 심부(기저핵, 시상, 소뇌, 뇌실주위백질)의 두 곳으로 나누어 분석하였고, 임상인자 중 고혈압, 당뇨병과 자발성 뇌출혈과의 관련성을 알아보았다.

결 과 : 경사에코 MR영상에서 저신호강도병변은 269예 중 66예(25%)에서 있었고 그 중 57예(86%)에서 고혈압의 과거력이 있었으며($p < 0.05$), 당뇨병은 9예(14%, $p > 0.05$), 자발성뇌출혈은 26예(40%, $p < 0.05$)가 있었다. 저신호강도병변은 우월하게 분포한 위치에 따라 대뇌피질하백질 또는 피질이 19예, 심부구조가 45예였고, 2예에서는 심부구조와 피질 또는 대뇌피질하백질에 각각 1개씩 저신호강도 병변이 있었다. 전자의 19예 중 13예(68%)와 후자의 45예 중 42예(93%)에서 고혈압이 있었다. 저신호강도병변이 있으면서 고혈압이 없었던 9예 중 6예(66%)에서는 병변이 주로 대뇌피질하백질 또는 피질에 위치하였다.

결 론 : 뇌의 경사에코 MR영상에서 보이는 저신호강도병변은 고혈압과 자발성 뇌출혈과 연관되어 있으며 병변이 대뇌심부에 주로 있었던 경우에서 대뇌피질하백질 또는 피질에 있었던 경우보다 상대적으로 고혈압과 관련된 빈도가 높았다.

경사에코 MR영상은 석회화나 출혈 같은 자기화율(magnetic susceptibility)을 야기하는 물질을 포함하는 병변의 발견에 유용하다고 알려져 있다. 뇌의 출혈성 병변이 의심되는 경우, 급속스핀에코 방법을 이용한 자기공명영상에서는 상대적으로 낮은 자기화율을 보이므로 경사에코MR영상을 추가로 얻는 것을 권장하고 있다. 뇌의 출혈성 병변으로서 해면상혈관종(cavernous angioma), 출혈성 종양, 외상성 뇌좌상, 축삭전단손상(axonal shearing injury), 출혈성 뇌경색 등이 있고, 명확한 원인은 규명되어 있지 않으나 만성고혈압 환자에서 뇌의 심부에 저신호강도의 병변이 보인다는 보고가 있다(1). 이 연구에서는 경사에코 MR영상에서 보이는 저신호강도의 병변 중 원인을 알 수 없는 경우에 대해 임상적 인자와의 관련성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1995년 3월부터 1997년 7월까지 뇌의 허혈성 질환이 의심되

어 뇌의 자기공명영상을 시행한 환자 중 경사에코 MR영상을 얻은 269예를 대상으로 하였고, 남자는 139명, 여자는 130명이었고 연령은 40세부터 88세까지였으며 평균 64세였다. 환자군 269예 중 고혈압의 과거력이 있는 경우는 191예(71%), 당뇨병의 과거력이 있는 경우는 52예(19%)였다. 두 명의 방사선과 의사의 합의하에 뇌출혈 혹은 출혈성 열공 등의 뚜렷한 원인을 알 수 있는 경우를 제외하고 두 개 이상의 저신호강도의 병변이 보일 때를 양성으로 정의하였고, 병변이 더 많은 부위에 따라 표층부(대뇌피질하백질 또는 피질)와 심부(기저핵, 시상, 소뇌 심부, 뇌간과 뇌실주위백질)의 두 곳으로 나누어 분석하였다. 뇌출혈이 있는 경우는 자발성 출혈의 경우만 대상으로 하였다.

임상 인자로서 고혈압은 수축기 압력이 140mmHg 이상이고 이완기 압력이 90mmHg 이상인 경우이거나 과거력상 고혈압이 있거나 그로 인하여 약물치료를 받은 과거력이 있을 때를 양성으로 정의하고, 당뇨병은 금식혈당치(fasting blood sugar)가 110mg/dL 이상이거나 과거력상 당뇨병이 있거나 그로 인하여 약물치료를 받은 과거력이 있는 경우를 양성으로 정의하였다. 경사에코 MR영상의 저신호강도병변과 고혈압, 당뇨병,

¹성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 진단방사선과

²성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 예방의학과

이 논문은 1998년 1월 5일 접수하여 1998년 3월 18일에 채택되었음.

자발성 뇌출혈과의 관련성을 후향적으로 분석하였고, 통계적인 방법은 카이 제곱 검정법을 이용하였다.

노화현상으로서 저신호강도의 병변이 나타날 수 있는지의 여부를 알아보기 위해 1997년 5월부터 6월까지 신경학적 증상 없이 본원의 건강진단 센터를 방문하여 경사예코 MR영상을 포함한 뇌자기공명영상을 얻은 100예 중 고혈압이 없고 나이가 40세 이상인 71예(남자 68명, 여자 3명, 40~78세, 평균 51세)를 대상으로 저신호강도의 병변의 유무를 알아보았다.

자기공명장비는 1.5T(Signa, GE Medical Systems, Milwaukee, U.S.A.)를 이용하였고, 경사예코 MR영상은 숙임각 20도, 반복시간/에코시간=150~200-msec/15-msec, 절편두께/간격=5-mm/2-mm, 256×256 또는 256×192행렬로 축상영상을 얻었다.

결 과

환자군 269예 중 자발성 뇌출혈은 53예(20%)에서 있었고 저신호강도병변은 66예(25%)에서 있었으며, 저신호강도병변이 관찰된 환자군에서 고혈압과 자발성 뇌출혈의 빈도수가 유의하게 높았고($p < 0.05$) 당뇨병은 유의한 차이점이 없었다(Table 1).

저신호강도병변이 우월하게 분포한 위치에 따라 피질하백질 또는 피질에 위치한 경우가 19예(Fig. 1), 심부구조가 45예(Fig. 2)였고, 저신호강도병변이 주로 피질하백질 또는 피질에 위치한 19예 중 13예(68%), 심부구조에 위치한 45예 중 42예(93%)에서 고혈압이 있었다. 고혈압이 없었던 9명 중 6예에서는 저신호강도병변이 주로 피질하백질 또는 피질에 있었으며 이들 6예 중 4예에서는 병변이 모두 피질하백질 또는 피질에서만 있었다(Fig. 3). 나머지 2예에서는 심부에 위치한 병변의 수가 2개 이하였다. 고혈압이 있는 191예 중 자발성 뇌출혈이 있는 경우는 45예(24%)로 고혈압과 자발성 뇌출혈과는 밀접한 관계가 있었다($p < 0.05$). 고혈압이 있으면서 저신호강도병변이

있는 57예 중 자발성뇌출혈이 있는 경우는 24예(42%)로 자발성뇌출혈이 저신호강도병변과 유의한 관계가 있었다($p < 0.05$).

저신호강도병변이 있는 66예 중 뇌전산화단층촬영을 시행한 경우는 19예(29%)였으며 자기공명영상을 얻은 기간과의 간격은 1일에서 111일 사이였고(평균: 18.6일), 연구 대상이 되는 저신호강도병변과 혼동을 초래할 만한 크기의 출혈이나 석회화 같은 병변은 없었다.

건강진단 시 경사예코 MR영상을 얻은 71명 중 저신호 강도의 병변이 있는 경우는 없었다.

고 찰

경사예코MR영상은 뇌출혈 시 생성되는 상자기성 혈액과괴산물(paramagnetic blood breakdown product)에 의해 나타나는 정적영역 불균등성(static field inhomogeneity)이 야기하는 자기화율에 대해 민감하다고 알려져 있다(2). 이러한 특성으로 인해 경사예코 MR영상은 해면상혈관종, 출혈성 종양, 외상성 뇌좌상, 측삭전단손상, 출혈성 뇌경색등의 진단에 도움

Table 1. The Relationship Between Low Signal Intensity Lesions and Clinical Factors.

	No. of Patient	LSI(+) Percent(%)	P-value*
HT(+)	191	57	29.8
(-)	78	9	11.5
DM(+)	53	9	17
(-)	216	57	26.4
ICH(+)	53	26	49.1
(-)	216	40	18.5

*: chi-square test

LSI=low signal intensity lesions, HT=hypertension, DM=diabetes mellitus, ICH=spontaneous intracerebral hemorrhage.

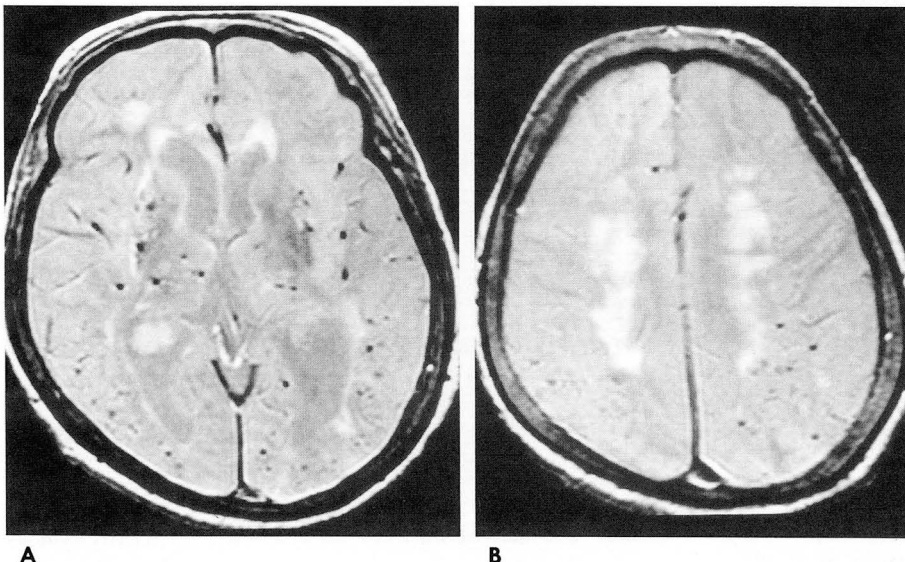


Fig. 1. 82-year-old woman with chronic hypertension.

A. and B. Gradient-echo MR images show multiple small low signal intensity lesions in both basal ganglia, both thalami, and subcortical white matter or cortex. The number of low signal intensity lesions in the subcortical white matter or cortex is slightly greater than that in the deep structures including basal ganglia and thalamus.

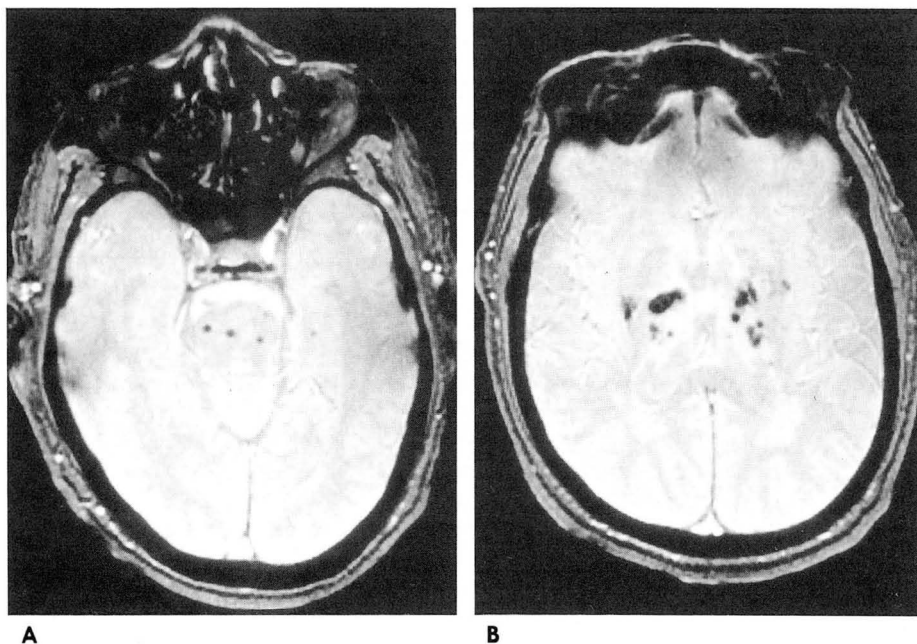


Fig. 2. 75-year-old man with chronic hypertension.
A. and **B.** Gradient-echo MR axial images show several low signal intensity lesions in the pons, both thalami, and basal ganglia.

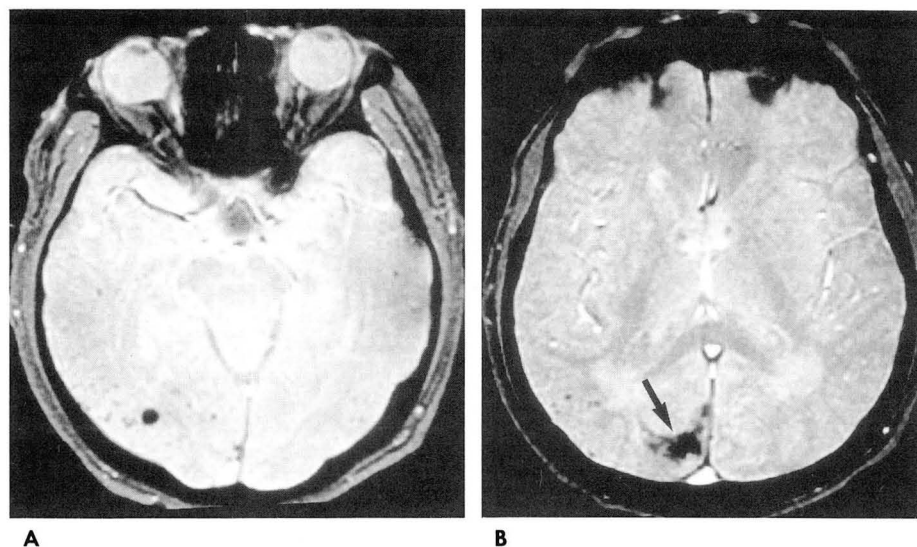


Fig. 3. 72-year-old man without history of hypertension
A. and **B.** Gradient-echo MR axial image shows a few low signal intensity lesions in the subcortical white matter of the right temporo-occipital lobe. An old intracerebral hemorrhage is seen in the right occipital lobe (arrow).

이 된다고 알려져 있으나, 출혈성병변 외에도 석회화나(3), 생리적 페리틴(4), 멜라닌, 부비동이나 유양돌기내의 공기에 대해서도 비특이적으로 낮은 신호강도를 보인다고 알려져 있다. Chan 등(1)은 뚜렷한 원인을 밝히지는 못했지만, 만성고혈압 환자에서 뇌의 심부 특히 시상이나 기저핵에 미세 출혈에 의하여 저신호강도의 병변이 나타난다는 보고를 하였다. 하지만 그들의 보고에서는 저신호강도 병변이 있는 예가 7예에 불과하여 보다 많은 숫자의 연구가 필요하다고 하였다. 최근에 김 등(5)은 17예의 저신호강도를 나타낸 경우를 대상으로 비슷한 결론을 얻었지만, 경사예코 MR영상보다 덜 예민한 스핀에코 T2 강조영상으로 얻은 한계점이 있다. Chan 등(1)은 그들의 보고에서 저신호강도를 야기하는 원인을 Colm 등(6, 7)이 보고한 점상미세출혈로 설명하였으며, 김 등(5)은 Fisher 등(8)의 보고를 바탕으로 주변에 미세출혈이 동반되거나 또는 혈전으로

채워진 미세동맥류가 저신호강도를 야기한다고 보고하였다. 이 연구에서도 저신호강도병변이 있었던 예가 47예였고, 저신호강도병변과 고혈압이 밀접한 관계가 있다는 결론을 얻었다($p < 0.05$). 그러나 이 연구에서는 고혈압이 없는 경우에도 저신호강도병변이 나타난 경우가 9예 있었다(Table 1).

출혈성 열공경색증(9), 아밀로이드 혈관병증(10)과 급성 고혈압성 뇌병증(11) 등에서 저신호강도병변이 나타난다는 보고가 있다. 출혈성 열공경색증은 위치가 대개 기저핵, 심부백질, 뇌교라는 점과 고혈압이 관련된다는 것(12), 급성 고혈압성 뇌병증에서는 병변이 피질이나 피질과 백질의 경계부에 생길 수 있지만 고혈압의 과거력이 있고 뇌부종이 동반된다는 점으로 위의 9예를 설명하기 어렵다. 아밀로이드 혈관병증은 대뇌피질과 수막의 중간 또는 작은 크기의 혈관에 주로 생기는 병으로 백질, 소뇌, 기저핵과 뇌간에는 잘 생기지 않는다(13-17). 이

병에서 출혈이 생기는 이유는 혈관벽에 아밀로이드가 침착 되어 혈관벽의 탄력성이 떨어지고 (18), 미세동맥류의 파열에 의해 생긴다고 알려져 있다 (19). 조직병리학적으로 증명되진 않았지만 고혈압이 없으면서 저신호강도병변이 생기는 기전으로 병변의 위치를 생각하면 아밀로이드 혈관병증의 가능성을 고려해 볼 수 있다. 9예 중 뇌출혈은 2예에서 있었으며 위치가 각각 우두정엽과 좌전두엽이어서 비록 2예이긴 하지만 설명을 뒷받침할 수 있다.

이 연구에서는 노화과정에서 저신호강도의 병변이 생길지도 모른다는 가정하에 신경학적 증상이 없고 고혈압이 없는 정상 성인에 대하여 저신호강도병변 유무를 알아본 결과, 모두 저신호강도병변이 없어서 노화와 관련되어 나타나는 현상은 아니라는 것을 확인하였다.

이 연구는 몇 가지 제한점을 갖고 있다. 첫째로, 해면상혈관종이나 석회화 등으로도 저신호강도병변이 나타날 수 있기 때문에 CT를 시행하지 않은 환자의 경우 모두 출혈로 인한 것인지 설명할 수 있는 근거가 없다. 두번째로, 저신호강도병변이 피질에 있다고 증명할 수 있는 근거가 미약하다. Chan 등(1)과 김 등(5)의 연구에서 피질이나 피질하백질의 저신호강도병변은 피질혈관이나 연막혈관(pial vessel)으로 인하여 생기는 저신호강도와 구분이 되지 않는다 하여 연구 대상에서 제외하였다. 그러나 이 연구에서는 저신호강도병변과 혈관에 의해 생기는 저신호강도는 신호강도에 있어서 뚜렷이 구분되어 문제가 되지는 않으리라 생각한다. 세번째, 대조군으로 제시한 대상의 성 비율이 남자가 68명, 여자가 3명으로 남자에 치우쳐 있으므로 대조군으로서 가치가 떨어지나, 고혈압이 남자에서 더 많이 발생하지는 않기 때문에 큰 문제는 없으리라 생각한다.

요약하면, 경사예코 MR영상에서 저신호강도가 주로 심부(기저핵, 시상, 소뇌, 뇌간, 뇌실주위백질)에 나타나는 경우 만성고혈압과 관련 있으며, 저신호강도를 보이는 경우 자발성 뇌출혈의 빈도가 높았다. 고혈압이 없이 저신호강도병변이 나타날 경우 대개 피질이나 피질하백질에 나타나며 뚜렷한 원인을 알 수 없지만 지금까지 알려진 원인 중에서 아밀로이드 혈관병증으로 인해 나타났을 가능성을 생각해 볼 수 있으며 이의 규명을 위해서는 앞으로 더 많은 예의 연구가 필요하고 조직병리학적 연구가 필요하리라 생각한다.

참 고 문 헌

1. Chan S, Kartha K, Yoon SS, Desmond DW, Hilal SK. Multifocal hypointense cerebral lesions on gradient-echo MR are associated with chronic hypertension. *AJNR* 1996;17:1821-1827

2. Pauling L, Coryell CD. The magnetic properties and structures of hemoglobin, oxyhemoglobin, and carbonmonoxyhemoglobin. *Proc Natl Acad Sci* 1936; 22: 210-216
3. Atlas SW, Grossman RI, Hackney DB, et al. Calcified intracranial lesions: detection with gradient echo acquisition rapid MR imaging. *AJNR* 1988; 9: 253-259
4. Drayer B, Burger P, Darwin R, et al. Magnetic Resonance imaging of brain iron. *AJNR* 1986; 7: 373-380
5. 김상준, 유동수, 김승철, 김태훈, 김재승, 김재일. 고혈압성 뇌실질출혈환자의 T2 강조 자기공명영상에서 나타나는 신호소실반점: 정체와 임상적 의의. *대한방사선의학회지* 1997; 37: 195-200
6. Colm FM, Yates PO. Intracerebral microaneurysms and small cerebrovascular lesions. *Brain* 1967; 90: 759-768
7. Colm FM, Yates PO. Comparative incidence of cerebrovascular lesions in normotensive and hypertensive patients. *Neurology* 1968; 18: 255-259
8. Fisher CM. Cerebral miliary aneurysms in hypertension. *Am J Pathol* 1972; 66: 313-330
9. Challa VR, Moody DM. The value of magnetic resonance imaging in the detection of type II hemorrhagic lacunes. *Stroke* 1989; 20: 822-825
10. Awasthi D, Voorhies RM, Eick J, Mitchell WT. Cerebral amyloid angiopathy presenting as multiple intracranial lesions on magnetic resonance imaging: case report. *J Neurosurg* 1991; 75: 458-460
11. Weingarten K, Barbut D, Filippi C, Zimmerman RD. Acute hypertensive encephalopathy: findings on spin-echo and gradient-echo MR imaging. *AJR* 1994; 162: 665-670
12. Poirier J, Gray F, Gherardi R, Derouensne C: Cerebral lacunae: A new neuropathological classification (abstract). *J Neuropathol Exp Neurol* 1985; 44: 312
13. Case Records of the Massachusetts General Hospital, # 49-1982. *N Engl J Med* 1982; 307: 1507-1514
14. Okazaki H, Reagan TJ, Campbell RJ. Clinicopathologic studies of primary cerebral amyloid angiopathy. *Mayo Clin Proc* 1979; 54: 22-31
15. Corsellis JAN. *Aging and the dementias*. In: Blakwood W, Corsellis JAN, eds. *Greenfield's neuropathology*. London: Edward Arnold, 1976: 796-848
16. Vanley CT, Aguilar MJ, Kleinhenz RJ, Lagios MD. Cerebral amyloid angiopathy. *Hum Pathol* 1981; 12: 607-616
17. Tomonaga M. Cerebral amyloid angiopathy in the elderly. *J Am Geriatr Soc* 1981; 29: 151-157
18. Lee SS, Stemmermann GN. Congophilic angiopathy and cerebral hemorrhage. *Arch Pathol Lab med* 1978; 102: 317-321
19. Seitelberger F. *Dementia following nonatherosclerotic vascular processes of the central nervous system*. In: Meyer JS, Lechner H, Reivich M, eds. *Cerebral vascular disease*. St. Louis: CV Mosby Co., 1974: 200-206

Cerebral Microhemorrhage : Assessment with Gradient-echo MR¹

Eung-Yeop Kim, M.D., Dong Gyu Na, M.D., Hong Sik Byun, M.D.
Myung-Hee Shin, M.D.²

*Department of Radiology¹ and Preventive Medicine²
Samsung Medical Center, College of Medicine, Sung Kyun Kwan University*

Purpose: To assess the relationship between low signal intensity lesions, as seen on gradient-echo MR, and clinical factors.

Materials and Methods: In 269 patients with cerebral ischemic symptoms, we analysed the results of gradient-echo MR. One hundred and thirty-nine of the patients were male and 130 were female; their ages ranged from 40 to 88 (mean, 64) years. Low signal intensity lesions were analyzed according to the dominant location; superficial (cortex and subcortical white matter) or deep (basal ganglia, thalamus, periventricular white matter, and cerebellum). We analyzed the relationship between low signal intensity lesions and clinical factors including hypertension, diabetes mellitus (DM), and spontaneous intracerebral hemorrhage (ICH).

Results: Low signal intensity lesions were found in 66 of 269 patients (25%); hypertension was present in 57 of the 66 (86%, $p < 0.05$), DM in nine (14%, $p > 0.05$), and spontaneous ICH in 26 (39%, $p < 0.05$). The dominant location of these lesions was superficial ($n=19$), deep ($n=45$), or both ($n=2$). Hypertension was present in 13 (68%) of the patients in whom the lesion was superficial, and in 42 (93%) of those in whom it was deep. Hypertension was not present in nine of 66 patients (14%) with low signal intensity lesions; in six of these (66%), low signal intensity lesions were present mainly in the subcortical white matter or cortex and in four of the six, such lesions were found only in subcortical white matter or cortex.

Conclusion: Cerebral low signal intensity lesions, as seen on gradient-echo MR imaging were associated with clinical factors such as hypertension and spontaneous ICH, and hypertension was more frequently found in patients in whom the location of low signal intensity lesions was deep.

Index words: Brain, MR
Brain, Hemorrhage
Hypertension

Address reprint requests to: Dong Gyu Na, M.D., Department of Radiology Samsung Medical Center College of Medicine,
Sung Kyun Kwan Univ. # 50 Ilwon-Dong, Kangnam-Gu Seoul, Korea 135-710
Tel. 82-2-3410-2518 Fax. 82-2-3410-2559

1998년도 대한방사선의학회 중요행사 일정 안내 (Ⅱ)

대 회 명	일 정		제출처/개최장소
	내 용	마감일 / 일정	
전문의 연수교육	연자 원고 마감	98. 8. 31(금)	학회 사무국
	사전등록 마감	98. 9. 15(화)	학회 사무국
	'98년도 제 20 차 전문의연수교육	98. 10. 15(목) - 17(토)	호텔롯데월드
제 54 차 학술대회 및 총회	초록제출 마감	98. 7. 31(금)	학회 사무국
	전시업체 Booth 신청 마감	98. 7. 31(금)	학회 사무국
	사전등록 마감	98. 9. 15(화)	학회 사무국
	제 54 차 학술대회 및 총회	98. 10. 15(목) - 10. 17(토)	호텔롯데월드
5th AFSUMB	5th AFSUMB 학회	98. 10. 23(금) - 27(화)	Taipei, TAIWAN
추계조음파학술대회	초록 제출 마감	98. 10. 10(토)	조음과학회 사무국
	'98년도 추계조음파학술대회	98. 11. 7(토)	경주 교육문화회관
제 42 차 전문의시험	응시원서 접수	98. 11. 6(금) - 13(금)	예정
	제 42 차 전문의고시	99. 1.	미정
84th RSNA	채택된 초록목록 제출 마감	98. 9. 30(화)	학회 사무국
	84th RSNA(북미방사선의학회)	98. 11. 29(일) - 12. 4(금)	Chicago, USA
외국학회지 발표논문	외국학회지 발표논문 목록 제출 마감	1, 4, 7, 10월말까지(3개월 치)	학회 사무국
Imaging Conference	흉부 방사선과학	98. 1. 21(수) 18:00 -	삼성의료원 대강당(예정)
	소화기 방사선과학	98. 2. 18(수) "	"
	신경 방사선과학	98. 3. 18(수) "	"
	근, 골격 방사선과학	98. 5. 6(수) "	"
	중재적 방사선과학	98. 5. 20(수) "	"
	소아 방사선과학	98. 6. 17(수) "	"
	비뇨생식기 방사선과학	98. 7. 8(수) "	"
	유방 방사선과학	98. 9. 16(수) "	"
	흉부 방사선과학	98. 10. 21(수) "	"
	소화기 방사선과학	98. 11. 18(수) "	"
	신경 방사선과학	98. 12. 16(수) "	"
흉부방사선과학 연구회	Subspecialty Meeting Case Discussion	98. 1. 14(수)	서울중앙병원
	Subspecialty Conference	98. 1. 21(수) 18:00 -	삼성의료원
	2~8월 및 11월 정기모임	매월 셋째 목요일	서울대학교병원
	지방모임	98. 9. 19(토)	전남대학병원
	Subspecialty meeting Interesting and Informative Cases for Residents	98. 10. 14(수)	서울중앙병원
	Subspecialty Conference	98. 10. 21(수) 18:00 -	삼성의료원
	송년 Symposium	98. 12. 19(토)	삼성의료원