

다발성 경화증의 자기공명영상 소견

부산대학교 의과대학 방사선과학교실

최민연 · 설창호 · 정춘필* · 김병수 · 박병호**

— Abstract —

MRI Findings of Multiple Sclerosis

Min Yun Choi, M.D., Chang Hyo Sol, M.D., Choon Phill Chung, M.D.*,
Byung Soo Kim, M.D., Byung Ho Park, M.D.**

Department of Radiology, Pusan National University College of Medicine

Nine patients of clinically definite multiple sclerosis (MS) were examined by magnetic resonance imaging (MRI) at 1.0T. The MS plaques were seen in the brain and spinal cord in eight and three patients, respectively. The frequent sites of MS plaques were periventricular white matter, brain stem, and cervical cord. The shape of most brain MS plaques was round or finger-like configuration. The MS plaques showed high signal intensity on T2 weighted images and low or iso signal intensity on T1 weighted images in all nine cases. Contrast enhancement was seen in 4 cases. Mild brain atrophy was noted in 2 cases and mass effect in 1 case. The sites of cord MS plaques in three patients were C2-C4, C2-C5, and C4-C6 levels respectively. The cord MS plaques showed high signal intensity on T2 weighted image and contrast enhancement on Gd-DTPA enhanced T1 weighted images in all 3 cases with mild cord expansion in 2 cases.

In conclusion, MRI is a useful diagnostic tool in evaluating the MS plaques involving central nervous system.

Index Words: Brain, Magnetic resonance imaging 1. 1214

Sclerosis, multiple 10.871

서 론

자기공명영상(magnetic resonance imaging, 이하 MR로 약함)은 다발성 경화증을 진단하는데 있어 중요한 진단적방법이 되었으며 특히 임상적으로 확정적이지 아닐 때 MRI는 다발성 경화증을 진단하는데 큰 도움을 준다(1-4).

다발성 경화증의 MRI소견은 여러 연구자들에 의해 보고되어 있으나 국내에서는 이에 대한 보고가 없었다. 따

라서 저자는 최근 3년간 부산지역에서 경험한 임상적으로 확정적인(clinically definite) 다발성 경화증 9예의 자기공명영상소견을 분석하여 보고한다.

대상 및 방법

최근 3년간 부산대학교 병원에서 임상소견, 신경학적검사, 유발검사(evoked potential), 척수액검사 등으로 Bartel 기준(5)에 의해 임상적으로 확정적인 다발성 경화증 9예를 대상으로 하였다. 이들의 나이는 9세에서 32세

* 메리놀병원 진단방사선과

* Department of Radiology, Maryknoll Hospital

** 동아대학교 의과대학 방사선과학교실

** Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Dong-A University

이 논문은 1993년 2월 17일 접수하여 1993년 3월 16일에 채택되었음.

로 평균 21세였고 남자가 2명 여자는 7명이었다. 전례에서 뇌 MRI를 하였고 이들중 3명은 척수 MRI도 하였다.

사용한 기기는 1.0T초전도 MRI(SMT-100, Shimadzu, Japan)를 사용하였으며 스핀에코기법으로 T1강조영상(TR/TE=500-800ms/20-30ms), T2 강조 영상(2000-3000/60-90) 및 양자농도영상(2000-3000/30)의 축상, 시상 및 관상 영상을 얻었으며 모든 예에서 gad-opentetate dimeglumine(Magnevist) 0.07-0.1mmol/kg 정맥주사한 후의 T1강조영상을 얻었다.

병변의 위치, 신호강도, 모양, 크기, 종괴형성유무, 조영증강유무, 뇌위축 유무를 후향적으로 분석하였으며 표재성 백질과 회백질의 침범유무도 함께 분석하였다.

결 과

전체 9예중 6예는 뇌에만 병변이 있었으며 2예는 뇌와

척수에 1예는 척수에만 병변이 있었다. 뇌의 병변이 있었던 8예에서 병변의 위치는 측뇌실 주위에 8예 전례가 있었으며 기타 백질에 7예, 뇌간에 3예, 소뇌 병변을 2예에서 볼 수 있었다. 측뇌실 주위 병변중에서 측뇌실 몸체 주위부가 가장 많았고 그 다음으로 전두각 주위(4/8), 후두각 주위(3/8), 측두각 주위(2/8) 순이었다. 기타 백질의 병변중에서 측두부 백질과 방사관 부위가 4예로 가장 많았고 그 다음으로 상부, 측두부, 후두부, 시상부, 뇌량, 전두부 순이었다. 뇌간의 병변은 뇌교가 3예, 중뇌가 1예였다(Table 1, Fig. 1). 표재성 백질(superficial white matter)을 침범한 경우가 5예 있었으며 1예에서는 회백질을 침범하였다.

뇌병변의 모양은 원형의 병변을 8예 전예에서 볼 수 있었고 손가락 모양은 7예에서, 막대형의 병변은 3예에서 볼 수 있었으며 2예에서는 종괴형성을 보였다. 병변은 모두에서 뇌의 양측에 위치하였으나 대칭적이지는 않았다.

신호강도는 T2강조영상 및 양자농도 영상에서 8예 모

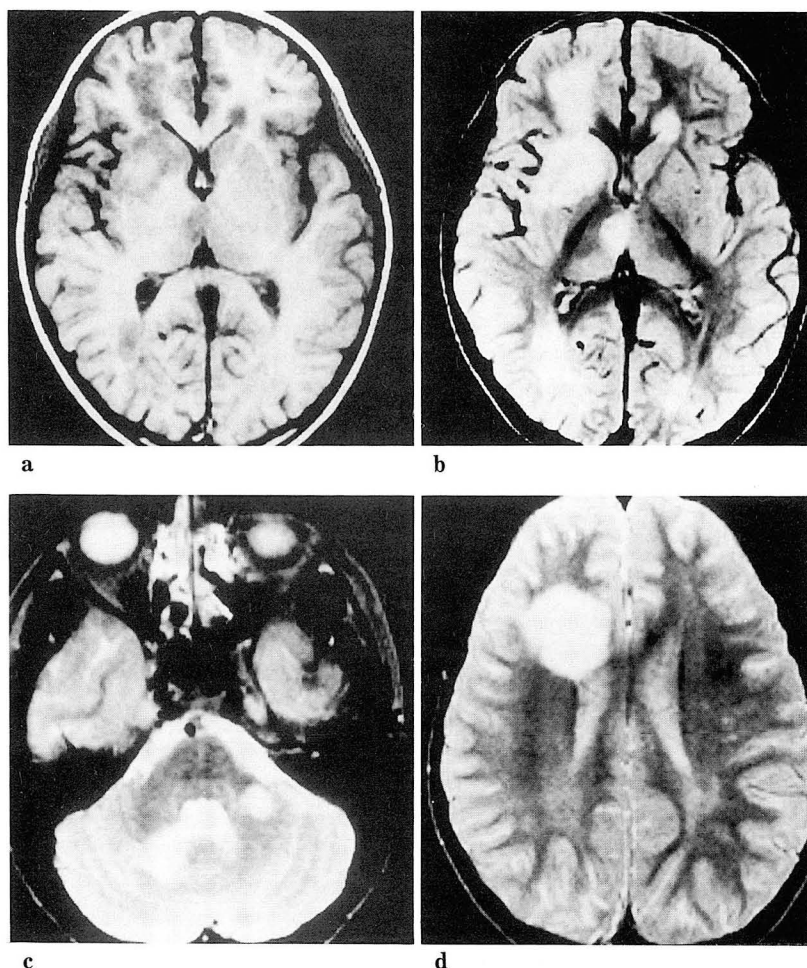


Fig. 1. 9-year-old female patient with headache, and mental retardation.

a. T1 weighted image shows multiple areas of low signal intensity at periventricular area, right basal ganglia, thalamus, and optic radiation.

b. Proton density image shows high signal intensity in the same areas.

c. T2 weighted image shows high signal intensity in the left middle cerebellar peduncle and cerebellar white matter.

d. On T2 weighted image, a round shaped high signal intensity lesion slightly compresses the right lateral ventricle.

Table 1. Sites of Brain MS Lesions in 8 Patients

Location	No. (%)
Periventricular white matter	8 (100)
Frontal horn	4 (50)
Body	5 (62.5)
Occipital horn	3 (37.5)
Temporal Horn	2 (25)
White matter	7 (87.5)
Supraventricular	3 (37.5)
Frontal	1 (12.5)
Parietal	3 (37.5)
Occipital	3 (37.5)
Temporal	4 (50)
Internal capsule	3 (37.5)
Corna radiata	4 (50)
Corpus callosum	2 (25)
Thalamus	3 (37.5)
Basal ganglia	3 (37.5)
Brainstem	3 (37.5)
Mesencephalon	1 (12.5)
Pons	3 (37.5)
Cerebellum	2 (25)

두 고신호강도를 보였으며 T1강조영상에서는 4예에서 저신호강도를, 3예에서는 동일한 신호강도를 보였으며 1예에서는 저신호강도병변과 동일신호강도를 동시에 볼 수 있었다. 조영증강은 8예중 4예에서 볼 수 있었는데(Fig. 2) T1강조영상에서 저신호강도부위가 조영증강을 보인 경우가 2예였다.

병변의 크기는 2mm부터 6cm까지 다양하였으며 경미한 압박효과(mass effect)를 1예에서 볼 수 있었고 경미한 뇌위축은 2예에서 볼 수 있었다.

8예중 4예에서 추적검사를 시행하였는데 3예에서는 이전에 없던 새로운 병변이 나타났고 1예에서는 새로운 병변은 생기지 않고 기존의 병변이 퇴행하였다(Fig. 3).

척수병변은 3예에서 볼 수 있었는데 모두 단일성 병변이었고 병변의 범위는 1예에서 2번째 경추에서 4번째 경추까지, 다른 2예에서 2번째 경추에서 5번째 경추까지, 또 다른 1예에서는 4번째 경추에서 6번째까지 각각 위치하였고 2예에서 약간의 척수 팽창소견이 있었고 3예 모두에서 조영증강을 볼 수 있었다. 3예 모두 T2강조영상에서 고신호강도를 보였다(Fig. 4).

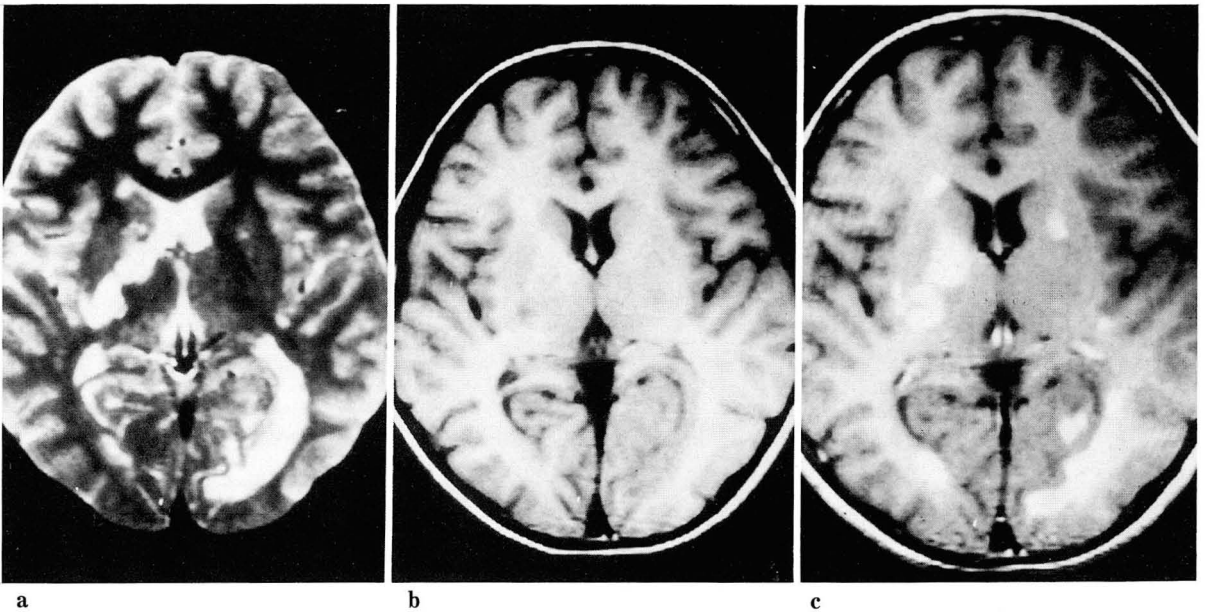


Fig. 2. 11-year-old male patient with visual loss and hemiparesis. a. T2 weighted image shows high signal intensity in periventricular area, right internal capsule, right thalamus, left globus pallidus, and optic radiation. b. On T1 weighted image, most lesions are isointense, but lesions of right thalamus and right peri-frontal horn are hypointense. c. After Gd-DTPA enhancement, both iso and low signal intensity lesions are enhanced.

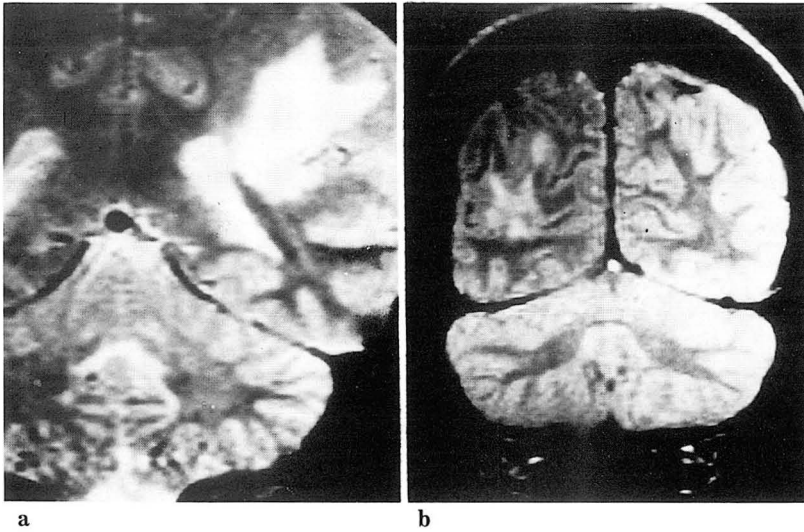


Fig. 3. 17-year-old female patient with headache.
a. Initial MRI shows high signal intensity in the white matter of the left parietal lobe on T2-weighted image.
b. 6-months later, MRI shows new lesions in the right parietal lobe. A previous lesion in left parietal lobe disappeared.

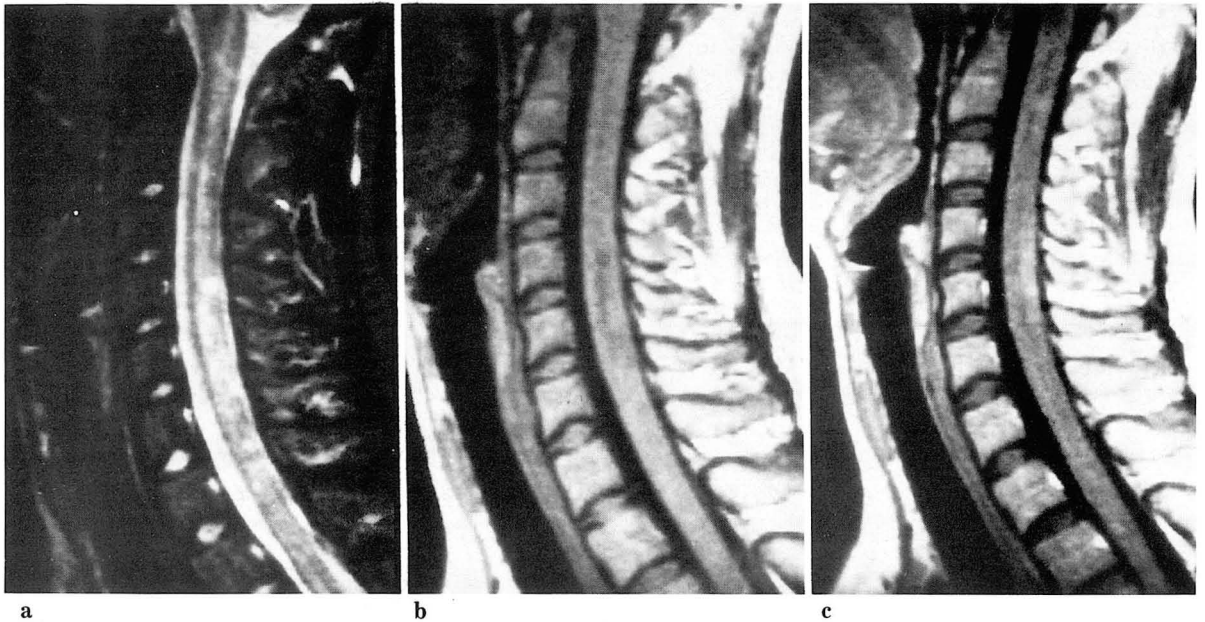


Fig. 4. 23-year-old woman with left hemiparesis. Enhancing MS plaques are seen in the periventricular area (not shown)

- a. On T2 weighted image, high signal intensity is noted in the cervical cord of C4-C6 level.
b. On T1 weighted image, MS plaque shows relatively low signal intensity.
c. After Gd-DTPA enhancement, patchy enhancement is noted in the cervical cord of C5-C6 level.

고 찰

다발성 경화증은 특징적인 재발과 완화의 양상이 있고 중추신경계의 백질에 다수의 병변을 일으키는 수삭(myelin)의 만성 염증성질환으로 바이러스와, 유전이 원

인인 자가면역성 질환으로 간주되며 중추신경계의 가장 흔한 기질적 질환의 하나이고 20세와 35세 사이에 가장 호발하며 남녀의 비는 1 : 1.7로 여자에서 많다.

발생빈도가 10만명당 30명을 넘는 호발하는 지역으로는 미국, 캐나다, 유럽, 오스트레일리아, 뉴질랜드 등이고 아시아, 아프리카, 카리부해안지역, 멕시코지역은 10만명당 5명이하로 발생한다고 한다. 미국에서 발생빈도는

10만명당 30명내지 80명이다(6, 7). 임상진행과정은 국소적인 신경학적 기능이상(focal neurologic sign)이 급격히, 일시적으로 생기며 증상은 사지의 쇠약(weakness), 시신경염으로 인한 시력상실, 감각이상, 정신장애 등이 있다.

환자의 약 75%에서 병의 초기에 호전과 재발을 한다. 환자의 약 25%에서는 호전없이 병이 진행하는데(progression), 나이가 많은 사람에서 발병하는 경우가 많으며 40세 이상에서 발생한 경우가 Cazzulo 등(8)에 의하면 49%를 차지한다고 보고하였다. 다발성 경화증은 특이적인 진단방법이 없기때문에 진단의 확실성 정도를 정하기 위한 기준이 생겨났다. 그 진단기준에는 Allison and Miller, McAlpine, Schumacher, McDonald and Halliday, Rose, Bartel criteria 등(5, 9)이 있는데 저자들은 이 중에서 임상에서 가장 흔히 이용되는 Bartel 기준을 따랐다. 기준은 다발성 경화증을 가능성(possible), 가망성(probable), 확정적(definite)으로 나누는데 1) 재발과 완화가 있는 신경학적 증상의 과거력 2) 임상검사와 전기생리학적 검사(electrophysiologic test), 영상기법(imaging technique)으로 두개 이상의 해부학적으로 분리되어 있는(separate) 병변의 확인 3) 중추신경계를 침범한 면역학적장애의 증거의 3개 모두가 있는 경우를 확정적이라고 하며 중추신경계에 2개의 별개의 병변이 있고 나머지 두개의 필수적인 진단기준중에 하나만 있는 경우 가망성으로 진단하고 환자가 단일 병변 또는 임상적 결손이 있으나 나머지 진단기준중에 하나 또는 2개를 만족시킬 때 가능성이라고 진단한다.

확정적 다발성 경화증인 경우가 가능성 혹은 가망성보다 MRI에서 병변을 보이는 빈도가 훨씬 높다(10). 저자들은 보다 정확한 다발성 경화증의 MRI소견을 얻기위하여 임상적으로 확정적인 다발성 경화증만을 대상으로 하였다.

많은 환자에서 임상적으로 오로지 하나만의 신경학적 결손증상을 가질 수도 있으나 뇌에 임상증상을 동반하지 않은 여러개의 탈수질(demyelinating) 병변이 있을 수 있다. 이러한 병변을 찾아내는 것은 다발성 경화증을 보다 확실하게 진단하는데 중요하다. MRI는 임상적으로 증상이 없는 병변을 조사하는데 아주 뛰어난 방법이다. 시각, 청각, 체성감각 유발검사(somatosensory evoked portntial) 등도 여러개의 병변을 확인하는데 도움을 줄 수 있으나 이 방법들은 간접적인 방법이고 신경학적 통로(neurologic pathway)를 검사하기 위하여 청력과 시력이 정상이어야 한다는 전제조건이 있어야 하기 때문에 제한적일 수 밖에 없다. 이것의 가장 큰 제한점은 손상받은

신경학적 통로의 그 부분만 검사한다는 점이다(8).

Sheldon 등(10)에 의하면 확정적 다발성 경화증 65명 중에서 85%에서 MRI에서 양성이었다고 하며 CT에서는 25%에서 양성이었다고 한다. 이중 가망성(probable) 다발성 경화증 환자 11명에서 오로지 1명(11%)에서만 양성이었다. 저자들이 조사한 확정적 다발성 경화증 9명에서 MRI에서 뇌의 병변을 찾을 수 있는 경우가 8예(88.9%)였다.

Drayer 등(11)에 의하면 47명의 확정적 다발성 경화증 환자의 91.7%에서 뇌실주위 백질에서 다발성 경화증의 병변을 찾아볼 수 있었다고 하며 Sheldon 등(10)에 의하면 다발성 경화증의 대부분의 병변은 뇌실 주위에 위치하였고 그외 전검자(anterior forceps), 후검자(posterior forceps), 피질하 백질(subcortical withe matter), 내포, 측두엽에서 볼 수 있었다고 보고하였다. Runge 등(12)에 의하면 다발성 경화증의 병변의 분포는 대칭적으로 뇌실 주위에 위치하였으며 100%에서 볼 수 있었고 그 다음으로 뇌실 상부(supraventricular portion) 백질에서 84%, 전두부, 측두부 백질에서 각각 46%, 내포에서 43%, 방사관에서 30%, 중뇌에 22%, 뇌교(pons)에 30%, 연수에서 5%, 소뇌에서 8%를 볼 수 있었다고 보고하였다. 저자들의 예에서는 뇌실 주위에 가장많이 병변이 위치한다는 사실과 기타 백질의 병변, 뇌간 소뇌의 병변의 빈도는 이들의 보고와 비슷하지만 기타 백질의 병변 중에는 Runge 등(12)의 연구와는 달리 측두엽과 방사관 부분이 가장 빈도가 높았다.

Runge 등(12)이 병변의 비대칭성을 조사한 결과 병변의 압도적인 일측성을 53%에서 볼 수 있었다고 하나 본 연구에서는 전례에서 양측성으로 병변이 있었으나 대칭성을 보여주지는 않았다.

Nesbit 등(13)에 의하면 다발성 경화증의 혼한 소견으로 병소의 크기가 크더라도 부종이 없고 압박효과가 없는 것이라고 하였고 조직학적으로 활동성 병변은 다양한 양상을 보이거나 조영증강을 보였고 비활동성 병변은 짧은 TR상에서 저신호강도를 보였고 긴 TR상에서 고신호강도를 보였으며 Grossman 등(14)에 의하면 4주안에 임상적 활동성(clinical activity)이 변한 14예중에 13예에서 조영증강을 볼 수 있었고 그는 활동성 병변을 찾는다는 임상적검사보다는 조영증강이 보다 더 감수성이 있는 검사임을 주장 하였다.

저자들은 임상적 활동성의 변화와 신호강도 및 조영증강의 유무를 비교관찰하지 않았으나 뇌병변 8예중 4예에서 조영증강을 보이는 병변이 있었고 이중 2예는 일반적으로 비활동성 병변으로 간주하는 T1강조영상의 저신호

강도병변의 조영증강이 2예에서 있었다.

Drayer 등(11)은 1.5T 자기공명영상을 사용한 47명의 확정적 다발성 경화증 환자의 연구에서 25명의 피각(putamen)과 시상에서 저신호강도를 볼 수 있었다고 보고하였으며 Osborn 등(15)은 1.5T 자기공명영상을 이용한 12명의 다발성 경화증 환자중에서 1명에서 T2강조영상에서 기저핵부위의 저신호강도를 관찰할 수 있었으며 뇌 피층(cortex)의 위축을 볼 수 있었다고 보고하였으나 저자들의 예에서는 피각과 시상의 T2강조영상에서 저신호강도를 단 1예도 찾아볼 수 없었다. 아마도 이러한 현저한 차이는 사용한 기기의 자기장의 강도가 1.0T로 이들이 사용한 기기보다 낮기 때문으로 사료된다.

Maravilla 등(16)은 뇌에 다발성 경화증의 병변이 있는 21명을 대상으로 하여 척수 병변을 조사하였는데 이중에서 10명(47.6%)에서 경수 부위에 특징적인 다발성 경화증 병변을 볼 수 있었다고 보고하였다. 이중 6명은 단일 병변이었고 4명에서는 다발성 병변이었다고 한다. 이들 병변 모두는 T1강조영상에서 저신호강도, T2강조영상에서 고신호강도를 보였다(16). 병변 모두는 경수중에서도 상부에 위치하였다. 저자의 예에서는 전례에서 단일 병변이었으나 경수 상부에만 국한되어 있지는 않았고 상부 하부에서도 병변을 볼 수 있었다.

Sheldon 등(10)은 65명의 다발성 경화증의 연구에서 9명에서 경수에서 병변을 볼 수 있었는데 이중 1명에서는 T1강조영상에서 정상이었고 T2강조영상에서 고신호강도를 볼 수 있었으며 나머지 8명은 위축(atrophy)을 볼 수 있었다고 보고하였다.

Larsson 등(17)에 의하면 척수의 병변이 적은 예에서 척수 팽창이 있을 수 있고 조영증강도 있을 수 있다고 보고하였다. 저자의 예에서는 3예중 2예에서 약간의 척수 팽창이 있었고 3예 모두 조영증강이 있었으며 T2강조영상에서 고신호강도를 보였다.

결론적으로 저자들의 보고는 국내에서 처음으로 임상확정적 다발성 경화증의 자기공명영상조건에 관한 보고이며 MRI소견은 이전의 외국논문과 대동소이하고 MRI는 다발성 경화증의 진단에 있어 유용한 방법이다.

참 고 문 헌

1. Young IR, Randell CP, Kaplan PW, et al. NMR imaging in white matter disease of brain using spin echo sequences. J Comput Assist Tomogr 1983; 7:290-294
2. Lukes SA, Crookes LE, Aminoff MJ, et al. Nu-

- clear magnetic imaging in multiple sclerosis. Ann Neurol 1983; 13:592-601
3. Buonanno FS, Kistler JP, Lehigh JR, et al. 1H nuclear magnetic resonance imaging in multiple sclerosis. Neurol clin 1983; 757-764
4. Yetkin, FZ, Haughton VM, Papke, PA et al. Multiple sclerosis: specificity of MR for diagnosis. Radiology 1991; 178:447-451
5. Atlas SW. Magnetic resonance imaging of the brain and spine. 1st ed. New York: Raven Press, 1991; 468-477
6. Bradley WG, Multiple sclerosis. In Daroff RB, Fenichel GM, eds. Neurology in Clinical Practice. 1st ed. Stoneham; Butterworth-Heinemann, 1989; 1134-1166
7. Kurtzke JF, Epidermiology of multiple sclerosis. In: Hallpike JF, Adams CWM, Tourtelotte WW, eds. Multiple sclerosis. 1st ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1983 (3); 47-95
8. Michal S, Multiple sclerosis and other demyelinating disease. In: John O. Clinical neurology. 1st ed. London: Churchill Livingstone, 1991; 1098-1148
9. Vinken PJ, Clinical aspects of multiple sclerosis. In: Bruyn GW, Klawans HL. Handbook of clinical neurology. 1st ed. Amsterdam: Elsevier Science Publisher Co, 1985; 49-78
10. Sheldon JJ, Siddharthan R, Tobias J, Sheremata WA, et al. MR Imaging of multiple sclerosis: comparison with clinical and CT examination in 74 patients. AJR 1985; 145:957-964
11. Drayer B, Burger P, Hurwitz B, et al. Reduced signal intensity on MR images of thalamus and putamen in Multiple sclerosis: increased iron content AJR 1987; 149:357-363
12. Runge VM, price AC, Kirshner HS, et al. Magnetic resonance imaging of multiple sclerosis: a study of pulse-technique efficacy. AJR 1984; 143:1015-1026
13. Nesbit GM, Forbes GS, Scheithauer BW et al. Multiple sclerosis: Histopathologic and MR and/or CT correlation in 37 cases at biopsy and three cases at autopsy. Radiology 1991; 180:467-474
14. Grossman RI, Braffman BH, Brosnan JR, et al. Multiple sclerosis: serial study of gadolinium-enhanced MR imaging. Radiology 1988; 169:117

-122

15. Osborn AG, Harnsberger HR, Smoker WRK, et al. Multiple sclerosis in adolescents: CT and MR findings. AJR 1990; 155:385-390
16. Maravilla KR, Weinreb JC, Suss R, et al. Magnetic resonance demonstration of multiple sclerosis plaques in the cervical cord. AJR 1985; 144:381-385
17. Larsson EM, Holtas S, Nilsson O. Gd-DTPA-enhanced MR of suspected spinal multiple sclerosis. AM M Neuroradiol 1989; 10:1071