

# 일차성 중추신경 림프종의 수소 자기공명분광법

이 희 중 · 김 용 선

**목적 :** 수소 자기공명분광법이 미만성 침습성 양상의 일차성 중추신경 림프종의 감별진단에 도움을 주는가에 대하여 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법 :** 정위적 생검에 의해 확진된 7명의 일차성 중추신경 림프종 환자의 수술 전 임상양상 및 자기공명영상을 알아보았으며, 수소 자기공명분광법의 소견을 후향적으로 조사하였다. 정량 분석을 위하여, 자기공명분광법의 스펙트럼에서 Choline(Cho), N-acetyl aspartate (NAA), 그리고 lipid-lactate(Lip-Lac)의 creatine (Cr)에대한 상대적인 값을 구하였다.

**결과 :** Cho/Cr의 평균은  $1.80 \pm 0.95$ , NAA/Cr의 평균은  $1.34 \pm 0.41$ , Lip-Lac/Cr은  $1.12 \pm 0.16$  였다. 전례에서 Lip-Lac/Cr의 통계학적으로 유의한 증가 소견을 보였다. 7예 중 2예의 종괴를 형성하는 경우 NAA/Cr의 유의한 감소를 보였지만 종괴형성이 분명하지 않은 경우 NAA/Cr의 감소는 없었다.

**결론 :** 수소자기공명분광법에서 Lip-Lac 피크 출현에도 불구하고 NAA 피크의 현저한 감소가 동반되지 않는 소견은 종괴를 형성하지 않는 미만성 침습성 림프종을 진단하는데 도움을 주는 소견으로 생각된다.

## 서 론

최근 20년 간 면역 기능의 저하를 보인 환자뿐 아니라, 면역 기능이 충분한 환자에서도 원발성 중추 신경 림프종의 유병율이 증가해 왔으며, 두개내 종양의 6.6%를 차지하고 있다 (1). 중추 신경 림프종은 정위 생검에 의해 확진된 후, 화학 요법 혹은 방사선 요법으로 치료하게 되기 때문에, 통상적으로 수술적 치료가 중심이 되는 교종과의 수술 전 감별진단은 매우 중요하다. 원발성 중추 신경 림프종은 미만성 그리고 침습으로 성장하는 특징적인 모습을 보여 영상 진단에 도움을 주기도 하지만, 다수에서 침습적 성장 형태를 보이는 교종과의 감별이 어렵다 (2, 3).

자기공명분광법은 신경세포 혹은 교세포의 손상이나 증식에 특이적인 스펙트럼을 비침습적인 방법으로 관찰함으로써 뇌질

환의 감별진단에 도움을 주는 장점이 있어 뇌의 다양한 질병에서 응용되어 왔다 (4, 5). 제한된 증례에서 원발성 중추신경계 림프종의 수소 자기공명 분광법(proton MR spectroscopy; <sup>1</sup>H-MRS)의 소견에 대한 연구가 있었다. 그 결과에 따르면, lipid (Lip)와 choline(Cho)의 증가와 N-Acetyl Aspartate (NAA)와 creatine(Cr)의 감소를 보고하였으며, 이러한 소견은 교종에서 보이는 스펙트럼과 중복된 소견을 보인다는 보고가 있었다 (6, 7). 그러나 중추신경계 림프종의 경우 종괴를 형성하는 전형적인 경우와 종괴를 보이지 않아 뇌경색이나 탈수초 질환 등과 감별이 어려운 비전형적인 경우가 있으며, 이에 따른 <sup>1</sup>H-MRS의 소견도 대상환자에 따라 다를 수 있다.

이에 저자들은 다른 질환과의 감별이 어려웠던 경우에 시행한 <sup>1</sup>H-MRS를 후향적으로 조사하여 일차성 중추신경 림프종의 공통되는 소견을 찾아 감별진단에 도움을 주는가에 대하여 알아보하고자 하였다.

## 대한자기공명과학회지 8:86-93(2004)

경북대학교병원 진단방사선과

접 수 : 2004년 8월 25일, 채 택 : 2004년 11월 2일

통신저자 : 이희중, (700-412) 경북 대구시 중구 삼덕2가 52, 경북대학교병원 진단방사선과

Tel. (053)420-5390 Fax. (053)422-2677 E-mail: knuhrad@yahoo.co.kr

대상 및 방법

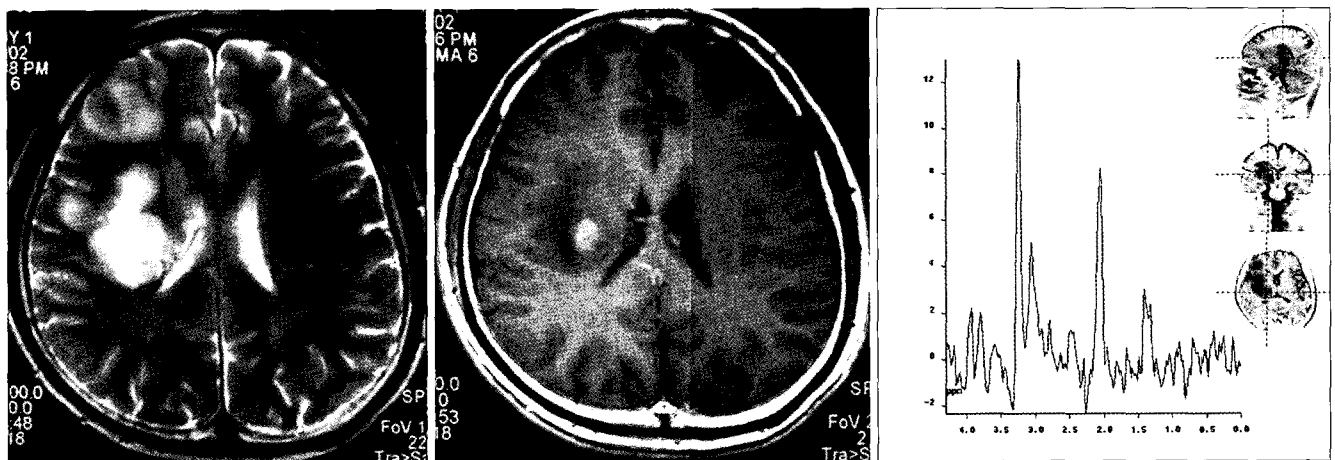
2001년 7월부터 2004년 6월까지 3년 동안 정위적 생검에 의하여 원발성 중추 신경 림프종으로 확진된 7명의 환자를 대상으로 하였다.

4명의 여자와 3명의 남자로 연령은 26에서 63세 (평균연령: 51.9)였다. 뇌 실질에 국소적 병변이 발견되었지만 임상적 그리고 방사선학적으로 감별 진단이 어려웠던 환자를 대상으로 <sup>1</sup>H-MRS을 시행하였다. 사용된 MRI는 1.5 Tesla Magnetom Vision(Siemens Medical Systems, Erlangen,

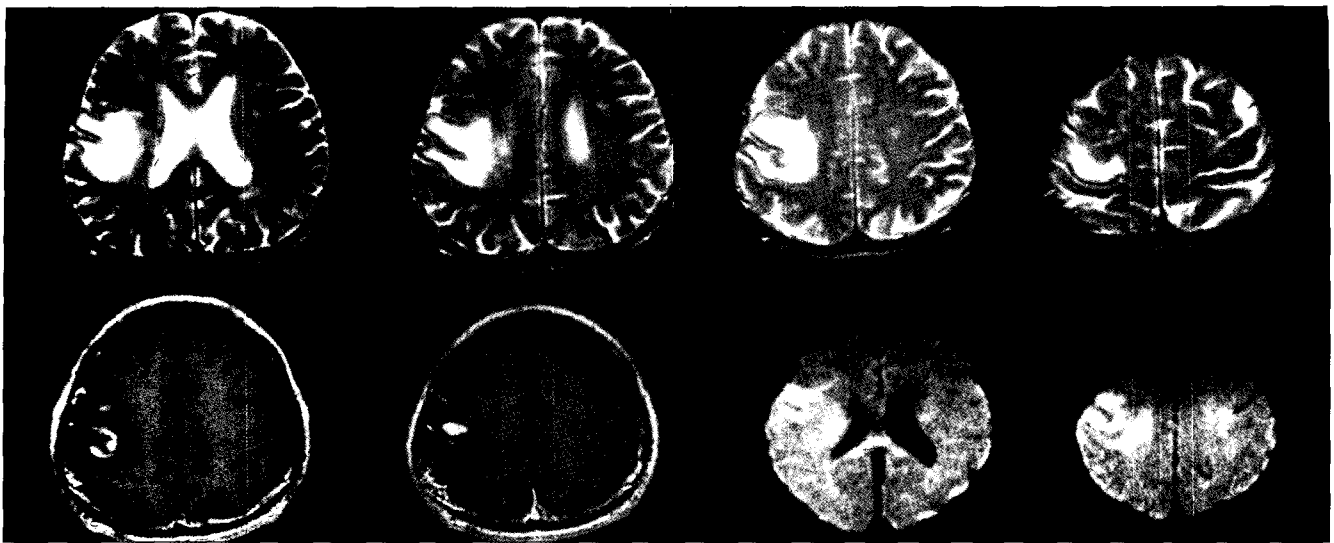
**Table 1.** Synopsis of Clinical and Imaging Findings and Results of Metabolite Ratios in Seven Patients with CNS Lymphoma

Patient	Sex/Age (yrs)	Chief complaint	Location	Mass effect*	Morphology/enhancement pattern	Cho/Cr	NAA/Cr	Lac-lipid/Cr
1	M/63	Headache	Right frontal, splenium of corpus callosum	+	No obvious mass/strong inhomogeneous enhancement	0.94 0.94	1.42 1.42	1.07 1.07
2	M/43	Left hemiparesis, gradual symptom aggravatio	Right crus cerebri, right periventricular white matter	±	Well demarcated mass/Stipple and inhomogeneous	2.46	1.57	1.10
3	F/58	Right hemiparesis, dysphasia	Left crus cerebri, left globus pallidus	±	No obvious mass/strong and homogeneous	3.29	0.96	1.02
4	F/26	Left hemifacial numbness	Right parietal periventricular white matter, left external capsule, Left aspect of pons	±	No obvious mass/with strong and homogeneous	2.45	1.53	1.47
5	F/63	Dysphasia Right arm weakness	Left globus pallidus Caudate nucleus	-	No obvious mass with strong and homogeneous	1.00	1.94	1.05
6	M/51	Memory impairment	Right striatum	±	Strong and homogeneous	0.84	1.26	1.03
7	F/61	Right hemiparesis	Left parietal periventricular white matter	++	Well demarcated mass / strong and homogeneous	1.61	0.69	1.08
Mean						1.80±0.95	1.34±0.41	1.12±0.16

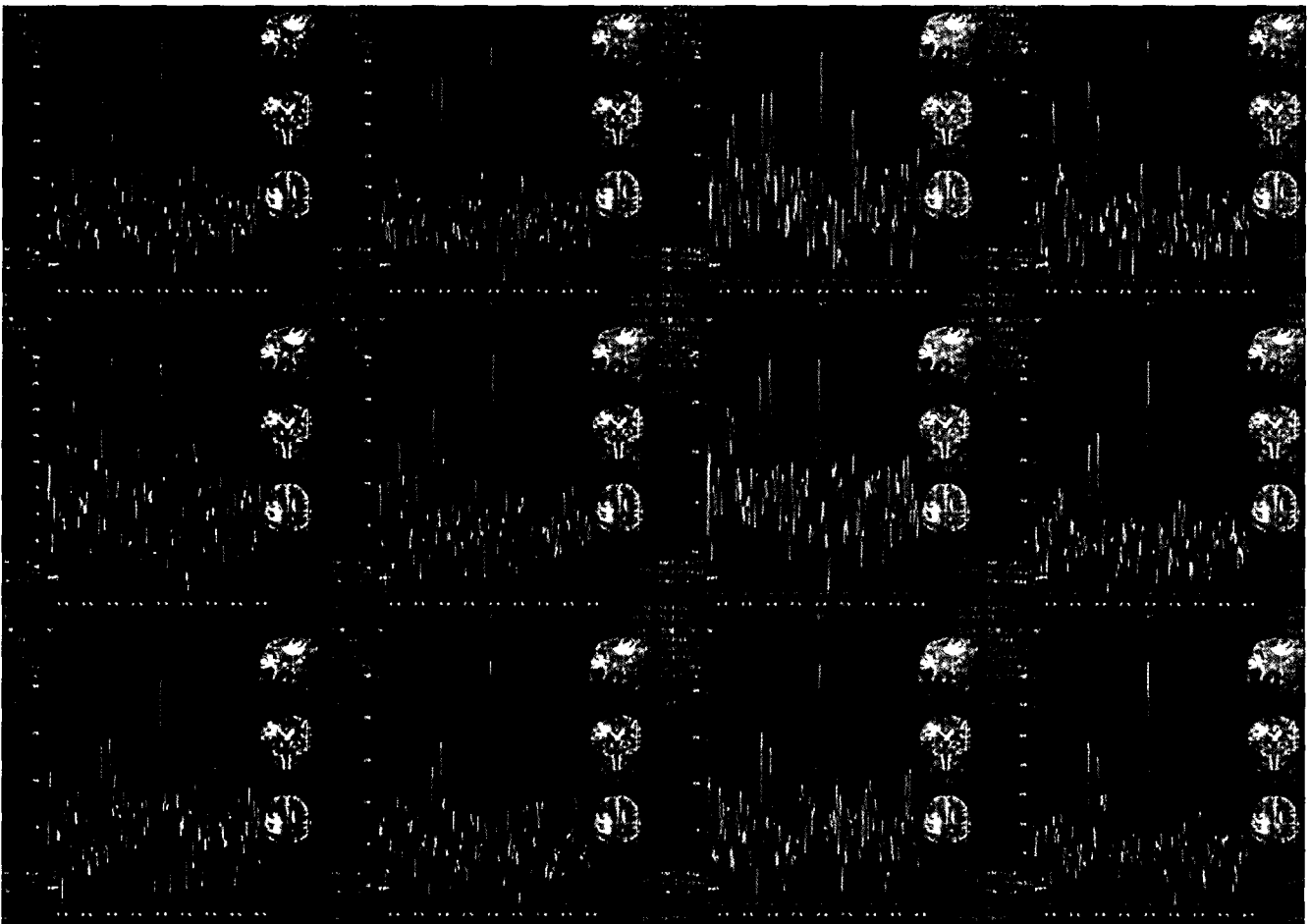
\* -: none, ±: trace, +: regional architectural distortion, ++: midline shift



**Fig 1.** Typical pattern of <sup>1</sup>H-MRS in diffuse infiltrative type of primary central nervous system lymphoma. The MR spectroscopy with lymphoma shows dual peak at 1.3 ppm suggestive lipid-lactate peak with mild reduction of NAA peak at 2.0 ppm.



a



b

**Fig. 2.** Presence of NAA in multivoxel  $^1\text{H}$ -MRS in the patient with lymphoma. T2 weighted images shows increased signal intensity in precentral gyrus of right frontal lobe (above four images of **a**) and post contrast images (below left two images of **a**) show inhomogeneous parenchymal enhancement which make it difficult to differentiate with post infarction BBB break down. But diffusion weighted images (below right two images of **a**) show slight increased signal intensity in the lesion and reveals another lesion in the corpus callosum. Multi-voxel  $^1\text{H}$ -MRS (**b**) reveals presence of dual peak at 1.3ppm suggestive lipid-lactate peak with presence of NAA peak at 2.0 ppm.

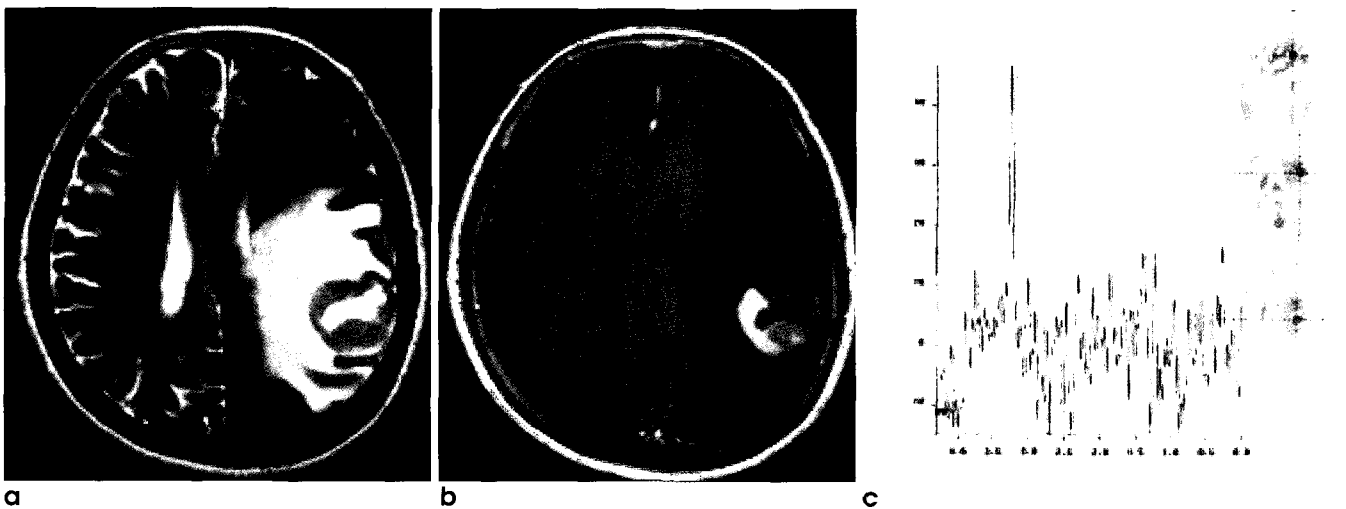
Germany)이었다. 사용한 기법은 PRESS(point-resolved spectroscopy)이었으며, TR=1500 ms, TE=270 ms, voxel size=1cm<sup>3</sup> 이었으며, 두부 코일을 사용하였다.

먼저 나이와 성별 그리고 주소 등의 임상적 정보를 병력지를 통해 확인하였으며, MRI에서 병변의 위치를 포함한 일반적 소견과 함께 중추신경계 림프종의 소견으로 알려진 뇌실주위 위치, 여러군데서의 병발 여부, 뇌량 침범 소견, 종괴 효과 여부, 조영증강 양상, T2 강조 영상 및 확산강조영상에서의 신호강도 증가 여부를 조사하였다. 신호 강도 증가는 T2 강조영상과 확산 강조영상 중 어느 영상에서 신호강도의 증가가 분명한가를 알아보기 위해 정량분석을 시행하였다. 병변과 병변의 반대측 대칭 정상 부위에서 관심영역내 신호강도를 측정 한 후, 그 값을 뺀 후 다시 반대측 정상부위의 값으로 나누어 상대적인 신호강도의 증가를 구하였다.

자기공명영상을 얻은 후, PRESS(point-resolved spectroscopy) 기법을 이용하여, 다중 복셀 <sup>1</sup>H-MRS를 시행

하였다. 두부 코일을 이용하였으며, 제조사에서 제공된 자기공명분광법 패키지를 이용하였다. <sup>1</sup>H-MRS로부터 4종의 뇌의 대사물질, 즉 NAA, Cr, Cho, 그리고 lipid - lactate(Lip-Lac)로부터의 스펙트럼을 각각 2.0 ppm, 3.2 ppm, 3.0 ppm 그리고 1.2에서 1.3 ppm에서 확인하였다. 확인된 대사물질의 공명 피크의 면적으로부터 해당 대사물질의 양을 측정 한 후, Cr 피크의 면적을 분모로 하여 각 대사물질의 상대적인 농도비를 구하였다. 대조군으로 동일한 환자의 반대측 측정값을 구하였으며, paired t-test 검정을 통해 평균을 비교하였으며, 표준 편차 값의 2배 수 이상의 값을 가질 경우, 정상 범위 95% 밖에 있는 소견을 이상 소견으로 하여, 이상 소견을 보이는 경우를 알아보았다.

단일 복셀 <sup>1</sup>H-MRS에서 관찰된 NAA가 주위 정상 조직으로부터의 신호일 가능성을 배제하기 위하여, 다중 복셀 <sup>1</sup>H-MRS를 시행하였다. NAA/Cr 및 Lip-Lac/Cr 비의 지도를 얻어 T2 강조 영상에서 관찰되는 종양의 범위와 연관성을 알아보았



**Fig. 3.** Well demarcated typical lymphoma. Mass forming lesion show low signal intensity with peritumoral high signal intensity on T2 weighted image (a) and strong enhancement after gadolinium injection (b). <sup>1</sup>H-MRS (c) shows markedly decreased NAA peak. NAA/Cr map (d) reveals decreased ratio of NAA/Cr in the central core of mass (blue colored) and relatively increased ratio in the peritumoral area (red to greenish colored) represent increased ratio of NAA/ Cr ratio. However, Lip-Lac/Cr map (e) divides region of interest into area

of normal and lesion (red to greenish colored) which corresponds high signal intensity of T2 weighted image.

**이희중 외**

으며, 정위적 조직 생검 결과와 비교해보았다.

**결 과**

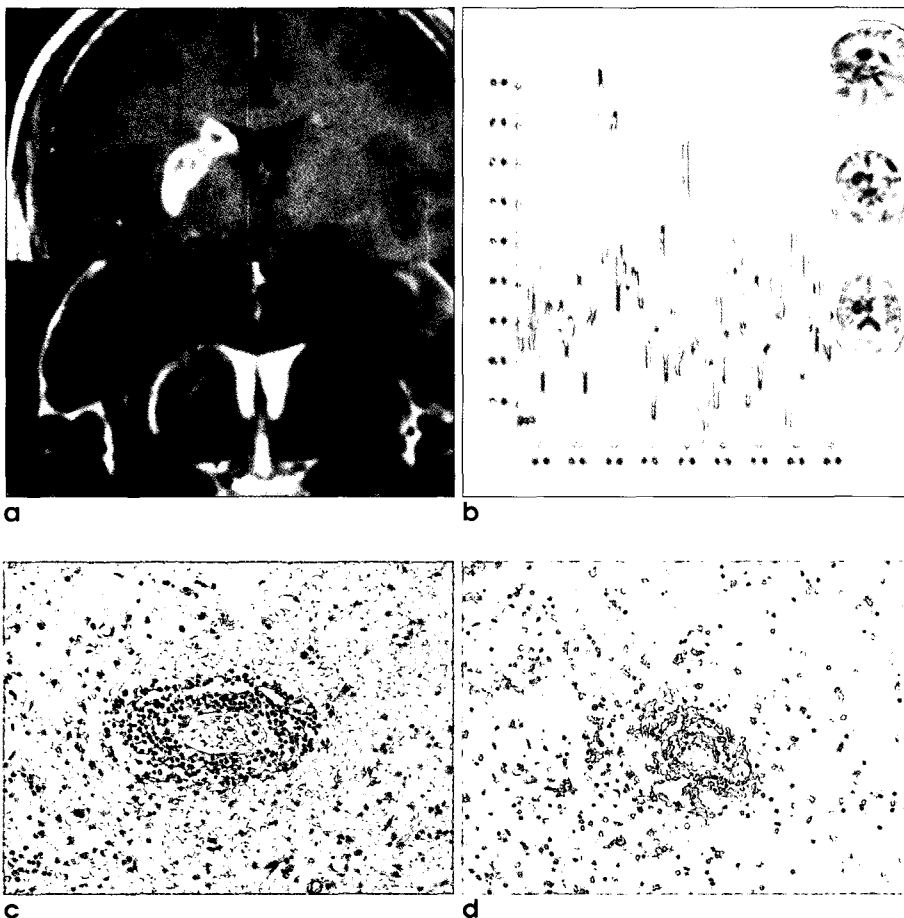
대상 환자의 주 증상은 두통 및 허약이 1예였으며, 6예에서는 경미한 신경증상이 점차로 악화 되는 양상을 보였다. 대상환자 중 분명한 종괴를 형성하여 다른 중추신경계 종양과 감별이 필요했던 경우는 2예였으며, 5예의 경우 주위와 경계를 형성하는 종괴는 보이지 않았으며 종괴 효과 역시 분명하지 않았다. 여러 부위에서 병변이 보인 경우는 4예였으며, 5예에서 뇌실주위에 위치하였고, 뇌량 침범을 보인 경우는 1예였다. 전례에서 T2 및 확산 강조 영상에서 신호강도의 증가를 보였으며, 6예에서 강하고 균질한 조영증강을 보였으며, 1예에서는 점상의 조영증강을 보였다.

<sup>1</sup>H-MRS 에서 측정한 대상환자의 Cr에 대한 대사물질의 비에 대한 평균을 구할 수 있었으며, Cho/Cr이  $1.80 \pm 0.95$ , NAA/Cr이  $1.34 \pm 0.41$ , Lip-Lac/Cr이  $1.12 \pm 0.16$  이었다. 반대편 정상 측정치는 Cho/Cr이  $1.28 \pm 0.40$ , NAA/Cr이  $2.58 \pm 1.05$ , Lip-Lac/Cr이  $0.38(0.21)$  이었다 (Table 1). NAA/Cr의 평균은 유의하게 병변부위에서 감소를 보였다 ( $p=0.005$ , paired t-test). 7예 중 T2 강조영상에서 저신호

강도의 경계 분명한 종괴를 보이는 2예에서 NAA/Cr 값의 감소치는 표준 편차의 2배수 이상이었으며, 의미 있는 감소로 정의하였으며, 평균은  $0.82 \pm 0.19$ 이었다. 이에 반해 종괴를 보이지 않는 5예에서 NAA/Cr 값의 표준 편차의 2배수 이하여서 통계학적으로 의미 없는 감소로 간주하였다. 그 평균값은  $1.54 \pm 0.25$  였다. 종괴를 형성하지 않는 경우에서 종괴를 형성하는 경우 보다 유의하게 NAA/Cr이 증가 되어 있었다 ( $p=0.016$ , t-test) (Fig. 1).

종괴를 형성하지 않는 경우 주위의 정상 조직으로부터의 오염을 염려하여 시행한 다중 복셀 <sup>1</sup>H-MRS에서도 NAA의 유의한 감소는 보이지 않았다 (Fig. 2). Cho/Cr의 경우 평균 비교에서 통계학적 차이는 보이지 않았다. Lip-Lac/Cr은 평균은 유의한 증가를 보였다 ( $p=0.001$ , paired t-test). 전례에서 Lip-Lac/Cr의 값의 증가 소견(2 standard deviation)을 보였다.

대사 물질 비에 따른 지도를 MR 기기에 제공된 프로그램을 이용하여 구할 수 있었다. NAA/Cr 지도에서 NAA의 성분을 T2 및 확산강조 영상에서 정상영역으로 생각되는 부위 뿐 아니라, 병변부위로 생각되는 부위에서도 관찰할 수 있었다. 종괴를 형성하는 경우는 종괴의 중심부위에서 NAA/Cr 비의 감소를 보였다. 이에 반해 Lac/Cr 지도에서는 Lac 성분이 종괴의 중



**Fig. 4.** MRI-<sup>1</sup>H-MRS-Pathology correlation. MR T2 and post contrast T1 weighted images (a) show well defined basal ganglia lesion mimicking lenticulostriate artery territory infarction. <sup>1</sup>H-MRS (b) show relatively preserved NAA peak and presence of dual peak around 1.3 ppm. Pathologic photography (c): hematoxylin and eosin, magnification,  $\times 200$ , (d): immunohistochemical stain for CD20 -pan B cell marker magnification,  $\times 200$ ) show perivascular aggregation of lymphoma cells and infiltration into normal brain tissue, which is associated with increased Lip-Lac peak without marked reduction of NAA peak.

**Table 2.** Comparison of Metabolite Ratio to Creatine with Previously Published Data

Author		Number of patient	Choline/Cr	NAA/Cr	Lac-Lipid/Cr	Reference
Our data	Lymphoma	N=7	1.80±0.95	1.34±0.41	1.12±0.16	
Contralateral		N=7	1.28±0.40	2.58±1.05	0.38±0.21	
Chinn et al.		N=8	2.21±1.13	1.18±0.78	2.05±3.61	27
Harting et al.		N=7	4.25±1.65	1.70±0.95	5.24±3.33	16
Burtscher et al.		N=2	1.63±0.13	1.46±0.51	5.35±6.24	26

심부를 중심으로 증가된 양상을 보였으나, T2 강조영상에서 고 신호강도 영역에 국한되어 있는 것으로 보였다 (Fig. 3).

전례에서 정위적 생검을 시행하였으며, 혈관주위 공간으로부터 신경 섬유 사이를 침습하는 림프종 세포를 관찰할 수 있었으며, 전형적인 중추신경계 림프종으로 진단되었다 (Fig. 4).

### 고 찰

중추신경계 림프종은 조직학적으로 혈관주위 공간을 따라 성장하며, 신경세포 사이를 침습하는 양상을 보이기 때문에 종양에 의한 조직 침범 정도에 비해 종괴 효과도 적으며, 임상적으로도 비슷한 크기의 다른 질환에 비하여 경미한 증상을 보이는 것으로 알려져 있다. 중추신경계에 발생한 림프종의 치료에 관하여서는 많은 연구가 필요한 상황이지만, 화학요법 및 방사선 치료가 수명을 연장시키는 것으로 증명되었으며, 따라서 초기 진단이 환자의 예후에 도움을 줄 것으로 생각된다 (8).

방사선학적으로 균질한 조영증강을 보이거나, 뇌실주위에 있거나, 뇌량에 발생한 경우, 또는 여러군데서 동시에 병변이 발견될 경우 림프종을 시사하는 소견이라 할 수 있지만, 이런 소견은 대략 절반 정도에서 나타나기 때문에 특장적 소견이 나타나지 않을 경우, 침습적 형태를 보이는 교종이나 탈수초성 질환 그리고 뇌졸중 등과 감별이 어려울 때가 많다 (9, 10).

본 연구에 포함된 환자의 경우에도, 비록 대상 환자가 적다는 제한점이 있지만, 림프종을 시사하는 각 소견들은 전체의 반수 정도에서 나타나 뇌졸중, 탈수초질환 및 교종과 같은 다른 종양과의 감별이 어려운 경우가 많았으며, 따라서 림프종의 감별에 임상적 상황과 여러가지 영상조건을 종합하는 것이 필요하다. 신호강도의 증가는 T2 및 확산 강조 영상 모두에서 보였으나, T2 강조 영상에서 신호강도의 증가가 더 뚜렷하였다. 많은 연구에서 림프종에서 ADC의 감소와 확산강조에서 증가된 신호강도를 보인다고 하였으며, 그 이유로는 림프종 세포의 침윤으로 인해 단위 부피 당 세포수 증가에 따른 세포 내 체액의 증가와 함께, 국소 혈류 장애로 인한 허혈로 세포 부종이 야기된 것이라고 하며, 이에 반해 종양 침윤에 따른 혈관 투과성이 증가하지만 세포 독성 부종 효과는 적기 때문에 확산 강조 영상에서는 신호 강도의 증가가 T2 강조 영상에 비해 덜 뚜렷한 것으로 생각된다 (11).

최근 <sup>1</sup>H-MRS가 두개내 종양의 감별진단 및 수술이나 방사선 치료 전 계획을 세우는데 유용한 것으로 알려지면서 (12-

15). 비록 소수의 증례 보고 중심으로 기술되긴 하지만, 중추신경계 림프종에 대한 <sup>1</sup>H-MRS의 소견도 제시되고 있다. 이중 가장 두드러지는 소견 Lip-Lac 피크의 증가 이다 (16, 17). 1.2에서 1.3 ppm에서 이중의 피크로 관찰되는 스펙트럼은 주로 세포막의 Lip 성분의 운동성에 기인하는 것으로 알려져 있으며, 지질성분의 증가는 중추신경계 림프종이 림프계의 세포와 대식세포로 구성된 세포충실성 종양이므로 지질성분은 림프계 세포막의 빠른 교체로 인한 것으로 여겨진다 (18, 19). 이에 반해 피사나 뇌경색에서 관찰되는 Lac 중심의 피크는 존재는 정상적 산화적 호흡(oxidative respiration)의 기능부전과 해당(glycolysis)의 증가를 시사하고 있으며, 뇌실질의 소실이나 피사를 시사한다고 하였다 (20). 따라서 미만성 침습성 종양의 경우 Lip-Lac 피크가 존재함에도 불구하고 뇌실질 성분인 NAA의 감소 혹은 소실은 분명하지 않을 것으로 생각된다.

소수의 환자를 대상으로 한 증례보고에서 Lip 피크의 증가와 함께 NAA의 감소가 동반되는 것으로 보고 되어 왔으나 이들의 증례는 T2 강조영상에서 저신호강도의 종괴부분에서 관심 체적을 선택한 경우였다 (21-23). 본 증례에서는 2예의 종괴 형성 림프종에서만 NAA의 뚜렷한 감소가 있었으며, T2 혹은 조영증강 T1 강조영상에서 뚜렷한 종괴를 보이지 않는 나머지 5예의 림프종에서는 이런 NAA 감소가 없었다. Harting 등(16)은 림프종 7예를 대상으로 한 연구에서 NAA/Cr이 1.70±0.95로 반대편 정상 부위에서 측정된 1.36±0.32와 차이를 보이지 않았으나, NAA의 감소가 특징적 소견인 림프종에서 이런 결과를 보인 이유는 NAA 감소뿐만 아니라 Cr 감소가 동반 되기 때문이라고 하였다. 그러나 대상이 활발한 림프종에서 Cr의 감소를 예상하기 어려우며, 본 연구에서도 종괴를 형성시 분명하지 않는 미만성 림프종의 경우 개별 <sup>1</sup>H-MRS에서 2.0ppm에서 뚜렷한 피크를 발견할 수 있었으며, NAA/Cr 역시 표준편차의 2배수 내에서 감소가 있으며, 다른 여러 논문의 결과에서도 비슷한 결과를 보여주고 있다 (Table 2).

분명한 종괴를 형성하지 않을 경우 뇌경색이나 미만성 악성 교종과 감별이 어려운데 NAA 피크가 유지된 스펙트럼은 림프종을 감별하는데 도움을 주는 소견으로 생각된다. 1.2에서 1.3 ppm에서 관찰되는 Lip-Lac 성분은 악성 교종, 림프종, 그리고 뇌경색 등의 병변에서 모두 관찰할 수 있는데 림프종의 경우 Lip 성분에 의한 스펙트럼으로 생각되며, 악성 교종과 뇌경색의 경우와는 다른 기전에 의한 것으로 생각되며, 주로 Lac에 의한 스펙트럼이며 (20), 이를 NAA 피크의 유지가 간접적으로

## 이회중 외

표현하고 있다고 생각된다. 탈수초 질환과의 감별의 경우 많은 연구자들이 림프종의 경우 NAA의 심한 감소 혹은 소실이나 나타나며, 탈수초 질환의 경우 NAA가 약간 감소된다고 하였으나 (22, 24), 종양세포가 신경세포를 유지시키며 그 사이로 침윤하여, 신경세포의 표지자라고 할 수 있는 NAA가 유지되는 경우에는 감별에 도움이 되지 않을 것으로 생각되며, 오히려 Lip-Lac 피크의 출현이 감별에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

<sup>1</sup>H-MRS의 경우 표본 채취의 위치에 따라 주위 정상 조직으로부터의 오염이 가능하다는 반론의 있을 수 있다 (25). 이에 저자들은 NAA의 유지가 정상적인 조직으로부터의 오염이 아님을 확인하기 위하여, 다중복셀 <sup>1</sup>H-MRS와 대사물질에 따른 지도에서 NAA성분을 확인하였으며, T2 강조영상에서 증가된 신호강도를 보이는 영역 내에 NAA가 비교적 잘 유지되고 있음을 확인하였다.

Burtscher 등(26)에 의하면, 침습성의 교종과 림프종의 경우 높은 Cho 성분을 보이며, 낮은 Cr 성분을 보인다고 하였다. 이런 소견은 전이암에서도 볼 수 있으나, 전이암의 경우 Lip 성분을 보일 수 있으나 악성 림프종에서는 낮은 Cr 피크를 보이는 점이 감별점이 될 수 있다고 하였다 (18). 그러나 본 연구에서는 Cr 성분은 반대편의 정상 부위와 차이를 보이지 않았으며, 이는 더 많은 증례를 통한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 전례에서 조직생검 결과를 얻었으며, 림프종의 종양세포가 혈관주위 공간으로부터 신경세포의 현저한 파괴 없이 신경세포 사이로 침투하는 양상을 보이는 병리 소견을 얻을 수 있었다 (Fig. 4). 림프종 세포의 침투로 인해 국소적 순환 장애에 따른 뇌 손상의 가능성은 있지만, 스테로이드 투여 시 영상 검사에서 종양의 흔적이 없어지는 경우에서 보듯이 종양의 범위에 비해 신경 손상의 정도는 심하지 않으며, <sup>1</sup>H-MRS에서 NAA가 유지되는 소견으로 나타난다.

본 연구는 탈수초 질환 및 미만성 교종 등과의 통계학적 비교가 없다는 점은 제한점이 될 수 있어, 향후 다른 질환들과 비교 분석 연구를 필요로 한다. 그러나, 비교적 드물지 않은 질환인 림프종 감별에 NAA 및 Lip-Lac 피크를 확인한다면, 정량 분석 없이 감별에 도움을 받을 수 있을 것으로 생각되며, 이는 <sup>1</sup>H-MRS의 임상적용에 도움이 될 것으로 생각된다.

결론적으로 중추신경계 림프종의 수술 전 진단을 위해서는 MRI를 포함한 영상 진단 및 임상소견을 종합하는 것이 중요하지만, 분명한 종괴를 형성하지 않는 림프종에서 <sup>1</sup>H-MRS에서 Lip-Lac 피크 출현에도 불구하고 NAA 피크의 현저한 현저한 감소가 동반되지 않는 소견은 세포가 정상 신경 섬유 사이로 침윤하는 것을 반영하는 것으로 생각되며, 이는 다른 종양으로부터 림프종의 감별진단에 도움을 줄 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Kleihues P, Cavenee WK. Pathology and genetics of tumors of the nervous system. IARC, 2000

2. Buhning U, Herrlinger U, Krings U, Thiex R, Weller M, Kuker W. MRI features of primary central nervous system lymphomas at presentation, *Neurology* 2001;57:393-396

3. Hartmann M, Sartor K. Primare maligne lymphoma des Gehirns. *Radiologe* 1997;37:42-50

4. Frahm J, Hanefeld F. Localized proton magnetic resonance spectroscopy of brain disorders in childhood. In: Bachelard HS. *Magnetic resonance spectroscopy and imaging in neurochemistry*. New York: Plenum Press 1997:329-402

5. Danielsen ER, Ross B. *Magnetic resonance spectroscopy diagnosis of neurological disease*. New York: Dekker, 1999

6. Chang L, Miller BL, McBride D, et al. Brain lesions in patients with AIDS: H-1 MR spectroscopy. *Radiology* 1995;197:525-531

7. Simone IL, Federico F, Tortorella C, et al. Localized <sup>1</sup>H-MR spectroscopy for metabolic characterization of diffuse and focal brain lesions in patients infected with HIV. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 1998;64:516-523

8. Maher EA, Fine HA. Primary CNS lymphoma. *Semin Oncol* 1999;26:346-356

9. Johnson BA, Fram EK, Johnson PC, Jacobowitz R. The variable MR appearance of primary lymphoma of the central nervous system: comparison with histopathologic features. *AJNR Am J Neuroradiol* 1997;18:563-572

10. Erdag N, Bhorade RM, Alberico RA, Yousuf N, Patel M. Primary lymphoma of the central nervous system: typical and atypical CT and MR imaging appearances. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:1319-1326

11. Stadnik TW, Chaskis C, Michotte A, et al. Diffusion-weighted MR imaging of cerebral masses: comparison with conventional MR imaging and histologic findings. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001;22:969-976

12. Moller-Hartmann W, Herminghaus S, Krings T, et al. Clinical application of proton magnetic resonance spectroscopy in the diagnosis of intracranial mass lesions. *Neuroradiology* 2002;44:371-381

13. Ishimaru H, Morikawa M, Iwanaga S, Kaminogo M, Ochi M, Hayashi K. Differentiation between highgrade glioma and metastatic brain tumor using single-voxel proton MR spectroscopy. *Eur Radiol* 2001;11:1784-1791

14. Nelson SJ, Graves E, Pirzkall A, et al. In vivo molecular imaging for planning radiation therapy of gliomas: an application of <sup>1</sup>H MRSI. *J Magn Reson Imaging* 2002;16:464-476

15. Jayasundar R, Raghunathan P, Banerji. AK Proton MRS similarity between central nervous system non-Hodgkin lymphoma and intracranial tuberculoma. *Magn Reson Imaging* 1995;13:489-493

16. Harting I, Hartmann M, Jost G et al. Differentiating primary central nervous system lymphoma from glioma in human using localized proton magnetic resonance spectroscopy. *Neuroscience letters* 2003;342:163-166

17. Mountford CE, Grossman G, Reid G, Fox RM. Characterization of transformed cells and tumors by proton nuclear magnetic resonance spectroscopy. *Cancer Res.* 1982;42:2270-2276

18. Moller-Hartmann W, Herminghaus S, Krings T, et al. Clinical application of proton magnetic resonance spectroscopy in the diagnosis of intracranial mass lesions. *Neuroradiology*

- 2002;44:371-381
19. Jayasundar R, Raghunathan P, Banerji AK. Proton MRS similarity between central nervous system non-Hodgkin lymphoma and intracranial tuberculoma. *Magn Reson Imaging* 1995;13:489-493
  20. Segebarth CM, Baleriaux DF, Luyten PR, den Hollander JA. Detection of metabolic heterogeneity of human intracranial tumors in vivo by H-1 NMR spectroscopic imaging. *Magn Reson Med.* 1990;13:62-76
  21. Poptani H, Gupta RK, Pandey R, Jain VK, Chhabra DK. Characterization of intracranial mass lesions with in vivo proton MR spectroscopy. *Am. J. Neuroradiol.* 1995;16:1593-1603
  22. Kuhlmann T, Schrouter A, Dechent P, et al. Diagnosis of a multifocal B cell lymphoma with preceding demyelinating central nervous system lesions by single voxel proton MR spectroscopy. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 2001;79:259-262
  23. Bizzi A, Movsas B, Tedeschi G, et al. Response of Non-Hodgkin lymphoma to radiation therapy: early and long-term assessment with <sup>1</sup>H MR spectroscopic imaging. *Radiology* 1995;194:271-276
  24. Chinn RJS, Wilkinson ID, Hall-Craggs MA, et al. Toxoplasmosis and primary central nervous system lymphoma in HIV infection: diagnosis with MR spectroscopy. *Radiology* 1995;197:649-54
  25. Ricci PE, Pitt A, Keller PJ, Coons SW, Heiserman JE. Effect of voxel position on single-voxel MR spectroscopy findings. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000;21:367-374
  26. Burtscher IM, Skagerberg G, Geijer B, et al. Proton MR spectroscopy and preoperative diagnostic accuracy: an evaluation of intracranial mass lesions characterized by stereotactic biopsy findings. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000;21:84-93
  27. Chinn RJS, Wilkinson ID, Hall-Craggs MA, et al. Toxoplasmosis and primary central nervous system lymphoma in HIV infection: diagnosis with MR spectroscopy. *Radiology* 1995;197:649-654

J. Korean Soc. Magn. Reson. Med. 8:86-93(2004)

## **<sup>1</sup>H Magnetic Resonance Spectroscopy of Primary Central Nervous System Lymphoma**

Hui Joong Lee, M.D., Yong Sun Kim, M.D.

*<sup>1</sup>Department of Radiology, Kyungpook National University Hospital*

**Purpose :** We evaluated <sup>1</sup>H MR spectroscopy improves the preoperative diagnosis of diffuse infiltrative type of primary central nervous system lymphomas.

**Materials and methods :** After review of conventional MR images and medical records, we retrospectively reviewed proton MR spectra in seven patients with primary central nervous system lymphoma diagnosed by means of biopsy. Relative ratio of choline (Cho), N-acetylaspartate (NAA), and lipid-lactate (Lip-Lac) to creatine (Cr) were measured for quantitative analysis.

**Results :** The average ratio of Cho/Cr was  $1.80 \pm 0.95$ , NAA/Cr was  $1.34 \pm 0.41$ , and Lip-Lac/Cr was  $1.12 \pm 0.16$ . All cases of lymphomas showed increased Lip-Lac peak. Two case of mass forming lymphoma showed decreased NAA/Cr significantly, whereas five cases of lymphoma without mass formation showed preserved NAA/Cr.

**Conclusion :** We thought the presence of Lip-Lac peak without significant reduction of NAA on the MR spectroscopy was helpful for diagnosis of diffuse infiltrative type of central nervous system lymphoma.

**Index words :** CNS lymphoma  
CNS tumor, Magnetic resonance spectroscopy

Address reprint requests to : Hui Joong Lee, M.D., Department of Radiology, Kyungpook National University Hospital, 52 Sam-Duk Dong, Daegu 700-412, Korea.  
Tel. 82-53-420-5390 Fax. 82-53-422-2677 E-mail: knuhrad@yahoo.co.kr