단신보고

뇌농양의 생체 양성자 자기공명 분광법 소견: 증례 보고

관동대학교 의과대학 명지병원 신경과, 영상의학과[a]

구본대 이은자[a] 김혜윤

In Vivo Proton Magnetic Resonance Spectroscopic Findings in Brain Abscess: A Case Report

Bon D. Ku, M.D., Ph.D., Eun Ja Lee, M.D., Ph.D.[a], Hye Yoon Kim, M.D.

Department of Neurology, Diagnostic Radiology[a] Myongji Hospital, Kwandong University College of Medicine, Goyang, Korea

J Korean Neurol Assoc 25(3):445-447, 2007

Key Words: Brain abscess, Magnetic resonance spectroscopy

뇌영상에서 조영이 증가하는 다발성 종괴를 보이는 환자에서 발열 등의 감염을 시사하는 임상 소견이 확실하지 않을 경우 뇌종괴를 농양 혹은 종양과 감별하는 것은 어렵다.[1] 자기공명 분광법(magnetic resonance spectroscopy, MRS)은 물질의 화학적 구조나 상태를 비침습적으로 검사할 수 있는 방법으로 뇌종괴의 감별 진단에 유용하다.[2] 저자들은 만성 영양부족 환자의 다발성 종괴를 뇌농양으로 확진하는 데 MRS의 유용성을 경험하였기에 보고하는 바이다.

증 례

67세 남자가 의식 저하와 우측 반신마비로 내원하였다. 환자는 당뇨병 및 알코올 중독의 병력이 있었고 2년 전 식도 협착으로 스텐트를 삽입하였으나 삽입 부위의 협착으로 인한 삼킴장애로 6개월 전부터 정상적인 식사를 하지 못하였고, 미음 종류의 액상 음식만을 삼킬 수 있었다. 환자는 내원 1주일 전부터 전신쇠약이 관찰되었고 내원 당일에는 식이 섭취를 전혀 하지 못한 상태로 반응을 보이지 않았다. 내원 당시 혈압은 169/111 mmHg, 맥박은 분당 81회, 호흡수는 분당 20회, 체온은 36.5℃였다. 신경학적 검사상 의식은 기면 상태였고 우측 상하지의 반응이 좌측에 비하여 떨어지는 부전마비 및 경부경직 소견이 관찰되었다.

초기 검사실 소견상 말초혈액에서 백혈구 11,600/μL(호중구: 74.0%), 혈당은 150 mg/dL, 크레아티닌 1.0 mg/dL, 나트륨 126 mmol/L, 칼륨 3.6 mmol/L이었다. 혈청매독 검사, 후천성 면역결핍증 검사, 갑상선기능 검사 등은 정상이었다. 뇌 MRI는 저음영과 고음영이 섞여있는 직경 20 mm 정도의 결절성의 다발성 종괴가 확산 강조영상(diffusion-weighted image, DWI)에서 관찰되었으며, 이 종괴들은 겉질과 백색질 경계부에 거쳐 출혈이 동반된 괴사 소견과 함께 광범위한 부종 및 조영 증강을 보이고 있었다(Fig. 1). 환자의 임상 증상과 영상 소견으로 전이성 종양의 감별을 위하여 실시한 종양 표지자 검사 및 흉부와 복부 CT에서 특이 소견은 관찰되지 않았다.

입원 후 환자의 의식은 더욱 혼미해졌으며 우측 상하지의 부전마비는 완전마비로 악화되었고 간헐적인 발열 양상을 보였다. 체온은 38.5℃까지 상승하였다. 발열 소견을 보일 당시의 말초혈액 검사 소견은 백혈구 17,400/μL(호중구: 80.0%), CRP 6.06 mg/dL였으나 혈액배양 검사에서 균주는 자라지 않았다.

환자에게 나타나는 임상 양상의 변화와 다발성 종괴의 감별

Received February 5, 2007 Accepted June 4, 2007
* **Bon D. Ku, M.D., Ph.D.**
Department of Neurology, Myongji Hospital, 697-24, Hwajung-dong Dukyang-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do, 412-270, Korea
Tel: +82-31-810-5407 Fax: +82-31-969-0500
E-mail: neurodasan@paran.com
* This study was supported by a grant of the Korea Health 21 R&D Project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (A050079).

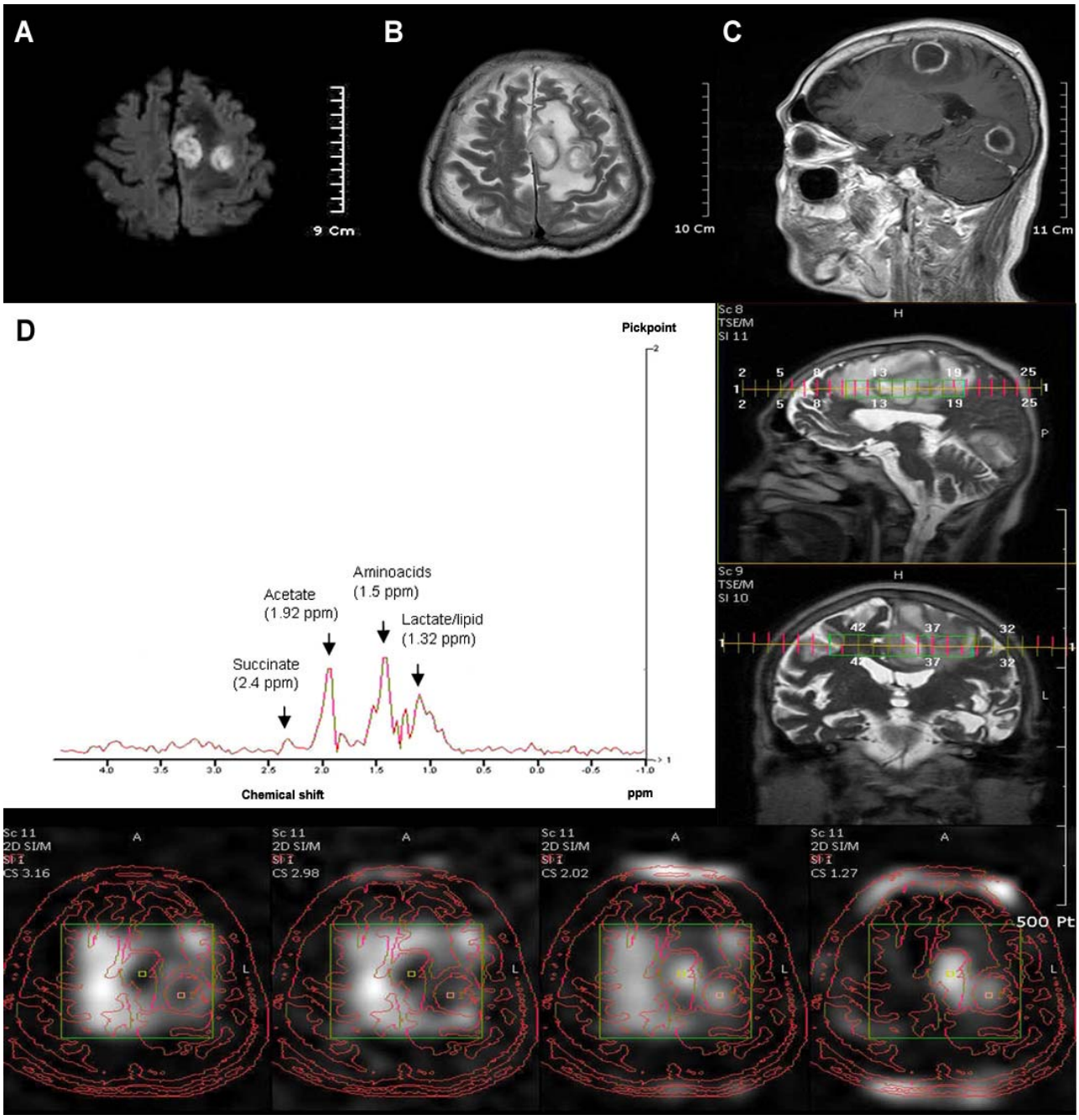

Figure 1. Diffusion-weighted (A), T2-weighted (B), Gadolinium-enhanced (C) magnetic resonance imaging (MRI) and proton magnetic resonance spectroscopy (MRS, D) of the patient. There are multiple mixed signal masses with adjacent edema in diffusion and T2 MRI and ring enhancement mass in frontal and occipital lobe. Proton MRS calculated in frontal mass showed a series of chemical shift (arrow) in succinate peak at 2.4 ppm, acetate peak at 1.92 ppm, aminoacids peak at 1.5 ppm and lactate/lipid peak at 1.32 ppm in order of sequence. The parameters are as follows: TR (Repetition time) is 2000 msec, TE (Echo time) is 21 msec, Number of average is 256 and SW (Spectral width) is 500 Hz.

진단을 위하여 1.5 T MRI (Philips Gyroscan Intera 1.5 T Nova Dual)를 사용하여 양성자(1 H) MRS를 실시하였다. 먼저 MRI에서 병변의 위치를 확인하고 병변의 중심부에 관심구역(volume of interest, VOI)을 설정하였다. VOI는 4.5 cm^3 (1.5 cm×1.5 cm× 1.5 cm) 크기의 복셀(voxel)을 종괴 부위에 선정하는 다중복셀연쇄(multiple-voxel sequence)를 시행하였다.

분광정보의 사후처리(post-processing)는 분광상의 면적을 적분(peak area integration)하는 방법으로 하였다. 종괴 부위의 1H-MRS에서 2.4 ppm 부근의 작은 숙신산(succinate) 분광상을 시작으로 1.92 ppm 부근의 아세트산(acetate), 1.5 ppm 근처의 알라닌(alanines)을 포함한 아미노산(amino-acids), 1.32 ppm 근처의 젖산(lactate) 또는 지질(lipid)의 분광상 정점이 관찰되는 화학적 이동(chemical shift) 소견이 관찰되어 괴사성 종양보다는 다발성 뇌농양의 가능성을 의심하였다(Fig. 1).

충분한 뇌압 조절 후 실시한 척수액 검사에서 압력은 80 mm H_2O, 백혈구 950/μL (다형핵 63%), 적혈구 0/μL, 단백질 100 mg/dL, 당 87 mg/dL(혈당 579 mg/dL)의 소견을 보였다. 뇌척수액그람 염색에서 균주는 관찰되지 않았으며 뇌척수액 배양 검사에서도 균주는 자라지 않았다.

다발성 뇌농양의 확진 및 치료를 위하여 항생제 치료와 개두술 및 농양에 대한 흡인을 시행하였고 흡인된 뇌농양의 배양에서 연쇄상구균(streptococcus)의 gordonii를 다수로 일부 constellatus 균주가 검출되었다. 수술 7일 후부터 환자의 의식이 명료하게 회복되었으며 우측 완전마비는 저항이 없는 상태에서 팔다리를 들어올릴 수 있을 정도의 부전마비로 호전되었다.

고 찰

MRS는 물질에 가해진 고주파 펄스의 변화를 측정하여 대상의 성분 및 상태를 분석하는 방법으로 비침습적으로 인체 내의 여러 가지 대사산물을 식별하고 분석할 수 있어 대사성 질환이나 병변의 감별 진단에 유용하다.[2] MRS에서 사용되는 핵종으로는 1H, 31P, 13C, 15N, 19F, 23Na 등이 있는데 인체 내에 가장 풍부하게 존재하는 양성자를 이용한 1H-MRS가 널리 사용되고 있다.[3] 본 환자에서도 1H-MRS를 사용하였다.

정상 뇌조직의 MRS 분광상은 특징적인 세 가지 주요 분광 정점을 보이는데 이는 N-acetylaspartate (NAA), creatines (creatine and phosphocreatine), 그리고 cholines (choline, phosphorylcholine and glycerophosphorylcholine, Cho)이다.[2-3] 보통 NAA는 2.03 ppm에서, creatines은 3.03 ppm에서, 그리고 Cho는 3.23 ppm에서 정점을 보인다.[2] 뇌 농양의 분광은 정상 뇌조직과는 다른 양상을 띄는데, 정상적인 NAA, creatines, 그리고 Cho의 분광은 보이지 않고 젖산, 지질, 아세트산, 아미노산 등의 분광이 특징적으로 보여지며,[2-3] 본 환자에서도 이러한 정점이 모두 관찰되었다. 일반적으로 종양 조직의 MRS 소견은 NAA 및 creatines의 분광이 감소하고 Cho의 분광이 증가한다.[3-4]

종양과 감별되는 뇌농양의 MRS 분광상의 특징은 아세트산과 숙신산의 분광상 및 발린, 류신 등의 아미노산 분광상이다. 아세트산은 거의 모든 뇌농양 환자에서 관찰되며 숙신산은 일부의 혐기성 균주에 의한 뇌농양 환자에서 검출된다.[5] 본 환자에서도 작은 숙신산 분광상이 관찰되었는데 이는 연쇄상구균의 gordonii와 constellatus가 통성 혐기성 세균이기 때문으로 생각된다.[5] 이는 활성화되어 있는 해당 작용과 세균들의 발효 과정으로 만들어지는 물질들로 농양 형성 과정을 반영한다.

뇌영상에서 고리모양의 조영증강을 보이는 뇌종양으로는 성상세포종, 임파종, 전이성 뇌종양 등이 있다.[6] 일반적으로 뇌종양은 괴사조직과 장액성 체액으로 구성되고 뇌농양은 염증 세포 및 삼출물로 구성되어, 뇌종양의 DWI는 저신호 강도를 보이고 뇌농양의 DWI는 고신호 강도를 보인다.[4,6] 그러나 뇌종양에서도 괴사 부위에서 무기성 당분해 작용으로 젖산이 나타날 수 있으며 뇌농양에서도 중심부에는 괴사된 뇌조직이 존재하는 경우에 DWI에서 고음영과 저음영이 혼재되어 있을 수 있다.[5] 이 환자도 DWI에서 고신호 강도 병변뿐만 아니라 부분적인 저신호 강도의 병변이 섞여있어 DWI만을 가지고 병변을 감별하기는 어려웠다. MRS는 감염증의 임상 소견이 뚜렷하지 않은 뇌농양 환자의 감별 진단에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Lai PH, Ho JT, Chen WL, Hsu SS, Wang JS, Pan HB, et al. Brain abscess and necrotic brain tumor: discrimination with proton MR spectroscopy and diffusion-weighted imaging. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002;23:1369-1377.
2. Richard L, John K, Michael M. *Imaging of the Nervous System: Diagnostic and Therapeutic Applications*. 1st ed. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005;125-140.
3. Lee CH, Lim KH, Lee JH, Kwun BD. In Vivo Proton MR Spectroscopic Change of Experimental Rat Brain Abscess Model. *J Korean Neurosurg Soc* 1999;28:1429-1439.
4. Moller-Hartmann W, Herminghaus S, Krings T, Marquardt G, Lanfermann H, Pilatus U, et al. Clinical application of proton magnetic resonance spectroscopy in the diagnosis of intracranial mass lesions. *Neuroradiology* 2002;44:371-381.
5. Garg M, Gupta RK, Husain M, Chawla S, Chawla J, Kumar R, et al. Brain abscesses: etiologic categorization with in vivo proton MR spectroscopy. *Radiology* 2004;230:519-527.
6. Kimura T, Sako K, Gotoh T, Tanaka K, Tanaka T. In vivo single-voxel proton MR spectroscopy in brain lesions with ring-like enhancement. *NMR Biomed* 2001;14:339-349.