J Korean Neurol Assoc / Volume 23 / April, 2005

한 번의 전신경련성 발작 후 신피질에 뇌 자기공명영상과 단일광자방출단층촬영에서 가역적 변화를 보인 1예

계명대학교 의과대학 신경과학교실, 진단방사선학과*, 핵의학교실†

조용원 이재봉 손성일 이 형 임정근 이상도 손철호* 원경숙† 전석길†

A Case of Reversible MRI and SPECT Abnormalities in the Neocortex of the Temporal and Parietal Lobes after a Generalized Seizure

Yong-Won Cho, M.D., Jae-Bong Lee, M.D., Sung-Il Sohn, M.D., Hyung-Lee, M.D., Jeong-Geun Lim, M.D., Sang-Do Yi, M.D., Chul-Ho Sohn, M.D.*, Kyoung-Sook Won, M.D.†, Seok-Kil Zeon, M.D.†

Departments of Neurology, Diagnostic Radiology and Nuclear Medicine†, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea*

We report a case with reversible temporal and parietal neocortical abnormalities detected by MRI and SPECT following a brief seizure. Post ictal MRI abnormalities may indicate an underlying structural abnormality, but may also occur in non-lesional epilepsy and represent a transient physiologic change induced by ictal activity.
J Korean Neurol Assoc 23(2):268-270, 2005

Key Words: Brain, Magnetic resonance imaging, Seizures

간질 환자의 진단에 뇌 영상검사는 중요한 역할을 하고 있다. 특히 뇌 자기공명영상은 발작을 가진 환자의 진단에 있어 필수적인 검사 방법으로 이용되고 있으며 부분발작 환자의 약 20~70%에서 병리학적 이상 소견을 보인다.[1] 그러나 간질 환자의 뇌컴퓨터단층촬영에서 가역적인 뇌 영상 변화를 1980년 Rumack 등[2]이 처음 보고한 이후 뇌 자기공명영상에서도 가역적 뇌 병변 변화에 대한 보고들이 드물게 있었다.[3-5] 간질 환자의 진단에 있어 이러한 가역적 뇌 영상 소견을 인지하는 것은 향후 불필요한 추가 검사를 피할 수 있어 중요한 의미가 있다고 생각되나 아직 국내에서는 이에 관한 보고가 없다. 이에 저자들은 발작 후 뇌 자기공명영상 및 단일광자방출단층촬영술(single photon emission computed tomography; SPECT)에서 가역적인 영상 변화를 보인 1예를 경험하였기에 보고하는 바이다.

Received July 6, 2004 Accepted September 6, 2004
* **Chul-Ho Sohn, M.D.**
Department of Diagnostic Radiology, Keimyung University School of Medicine
194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu, 700-712, Korea
Tel: +82-53-250-7136 Fax: +82-53-250-7840
E-mail: chsohn@dsmc.or.kr

증 례

43세 남자가 발작을 주소로 내원하였다. 평소 발작이 없던 환자가 내원 수일 전 교통사고를 목격하고 충격을 받았다. 한방치료를 받고 난 뒤 사무실에 앉아 있다가 발작을 하였다. 양상은 전신성긴장간대성 발작으로 약 1~2분 정도 지속되었고 이후 의식은 점차 회복되었으나 구음장애와 왼쪽 팔에 감각이 둔화되며 근력이 약화되는 양상을 보여 내원하였다. 과거력상 열성경련이나 두부 외상 등 간질과 관련된 병력은 없었으며 가족력도 특이 사항은 없었다.

내원 당시 실시한 신경학적검사상 의식은 명료하였으나 구음장애가 있고 왼쪽 팔 특히 손 부위에 근력이 III-IV 정도로 떨어져 있었으며, 왼쪽 손목 이하로 감각이 감소되었다. 이러한 증상은 약 3일이 지난 후 완전 회복되었다. 발작 약 24시간 후의 뇌파검사에서 발작파는 보이지 않았다. 환자는 발작 후 국소적인 신경학적 이상 소견은 남아있었지만 의식이 명료하고 더 이

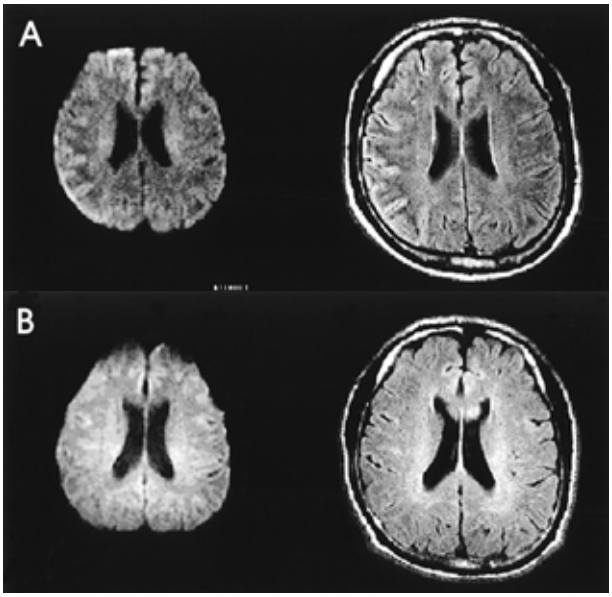

Figure 1. (A) The initial brain MR imaging. Axial fluid attenuated inversion recovery and diffusion weighted image show a high signal lesion in the right temporo-parietal cortex. (B) Follow up MR imaging 42 days after the initial MR imaging. Axial fluid attenuated inversion recovery and diffusion weighted image show complete resolution of the focal lesion in right temporo-parietal cortex.

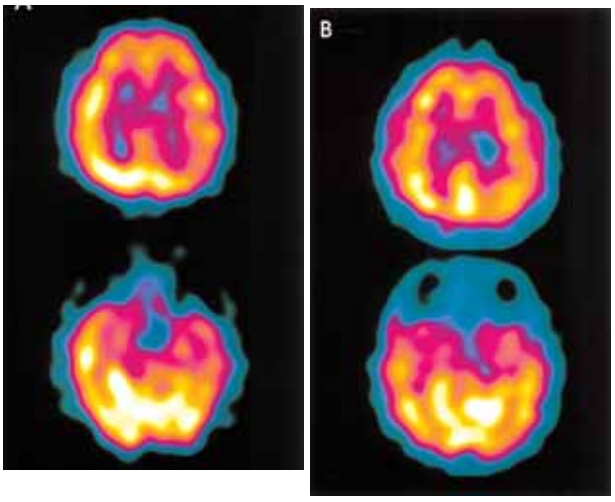

Figure 2. The initial brain perfusion SPECT with Tc-99m ECD. The figure reveals increased perfusion in the right temporo-parietal cortex (A) which almost normalized on the follow up SPECT after 2 months (B).

상 발작이 보이지 않아 뇌파검사 이전까지 비경련성 발작 혹은 무증상적 발작은 없었던 것으로 생각되었다. 뇌 자기공명영상에서 액체감약반전회복(fluid attenuated inversion recovery) 영상과 확산강조영상(diffusion weighted image)에서 오른쪽 측두엽과 두정엽의 피질 부위에 전반적인 고신호 강도가 관찰되었고 부종이 함께 동반되는 양상을 보였으나, 종양이나 뇌경색, 뇌출혈 또는 뇌염 등의 소견은 관찰되지 않았다. 이 외에 해마나 다른 부위에서 비정상적인 신호는 관찰되지 않았다(Fig. 1-A). 발작 후 4일째의 뇌 SPECT에서 뇌 자기공명영상의 이상 부위와 일치하는 곳인 우측 측두엽과 두정엽에 혈류가 증가된 소견을 보였다(Fig. 2-A). 병리학적 뇌 병변을 감별하기 위해 뇌척수액검사, 종양표지자검사, 바이러스항체검사 및 갑상선기능검사 등을 실사하였으나 모두 정상이었다.

환자는 옥스카바마제핀 1200 mg 사용 후 더 이상 발작은 없었다. 내원 3일째와 2주째 다시 실시한 뇌 자기공명영상검사에서 뇌 오른쪽에 보이는 비정상 신호는 점차 호전되어 발작 후 42일째 실시한 뇌 자기공명영상검사에서 이러한 비정상 소견이 완전히 소실되었다(Fig. 1-B). 발작이 발생한 지 약 두 달 후의 뇌 SPECT에서도 우측 측두엽과 두정엽에 혈류가 증가된 소견이 거의 소실되었다(Fig. 2-B).

고 찰

뇌자기공명영상이 간질 환자의 검사에 널리 이용되면서 발작 후에 가역적인 뇌 병변에 대한 보고는 드물게 있었다.[1,3-5] 이러한 이상 소견에 대한 병리생리학적 기전에는 과관류, 혈관성 부종 및 세포독성 부종 등이 관여할 것으로 생각된다.[6] 발작 동안 발작 부위와 연관된 뇌피질 부위에 대사율이 증가하고 산소 소비가 많아지지만 호흡량이 줄어들게 되면 혈중 산소 분압이 감소하고 이산화탄소 분압이 증가하게 되어 뇌 젖산을 증가시킴으로써 뇌 혈관의 확장과 정상적인 산소 농도 유지를 위한 뇌혈류량의 증가가 나타나게 된다.[5] 본 증례에서도 Tc-99m ECD를 이용한 뇌 SPECT에서 이러한 뇌혈류의 증가가 관찰되었는데, 발작이 끝나고 수일이 지나서도 뚜렷하게 관찰되었으며, 두 달이 지난 후에까지 이러한 혈류 증가가 서서히 감소하여 정상화됨을 관찰할 수 있었다. 그 외에 발작 동안의 영향을 받는 대뇌피질 부위에 뇌 혈류의 자동조절장애와 혈관 뇌장벽의 일시적 손상 등이 한시적으로 혈관성 또는 세포독성 뇌 피질 부종을 초래하고 있는 것으로 알려졌다.[4] 이러한 관류와 혈관 투과성은 발작의 빈도와 기간에 비례하여 증가하며 반복적인 발작에 의한 뇌조직의 손상이 영구적인 조직 손상을 초래하여 해마 경화로 발전될 수 있다고 한다.[7] 본 증례에서는 단일 발작 후 이러한 변화가 일어난 점이 특이하며 이러한 변화는 Hufnagal 등[8]의 보고와 유사하다. 이와 같은 사실로 볼 때 발작 이후 뇌 변화에

는 여러가지 요인이 함께 관여할 것으로 생각된다.

본 증례의 뇌 자기공명영상 소견은 측두엽과 두정엽의 피질에 주된 영상 변화를 보이고 확산강조영상과 액체감약반전영상에서의 고신호 강도와 현성확산계수(apparent diffusion coefficient) 영상(ADC map)에서 저신호 강도를 보여 세포독성 부종이 동반된 것으로 생각되었다.

발작 후 초기에 나타난 신경학적 증상과 뇌 자기공명영상에서의 병변 부위와는 서로 관련성이 있어 보이며 두정엽과 측두엽의 피질에 주된 병변을 보였다. 다른 보고들에 의하면 가역적 영상 이상 소견은 전두엽에 많고 다음으로 측두엽과 후두엽 순으로 관찰되었으며, 그 외에도 해마에만 국한된 고신호 강도와 주변 부종이 관찰된 증례도 있었다.[7] 이러한 일시적인 뇌 자기공명영상의 변화는 3일에서 3개월 사이에 대개 정상으로 돌아왔으며[3-5] 본 증례도 유사하게 42일 후에 정상화되었다.

간질 환자의 뇌 자기공명영상 검사에서 감별해야 할 병변으로 뇌경색증, 정맥 혈전증, 종양, 합병성 편두통, 그리고 대사성 뇌병변 등을 들 수 있으나, 본 증례에서 부가적인 검사에서 이러한 병변을 뒷받침 할 소견이 없었으며 발작에 대한 치료 만으로 뇌 자기공명영상에서의 이상 소견이 없어져 이러한 병리학적 원인과는 감별되었다.

일반적으로 간질 환자에서 뇌 SPECT를 하면 발작간에 주사 시에는 간질병소에 혈류가 감소되어 보이고, 발작 중 주사 시에는 혈류가 증가되어 보이는 것이 전형적인 소견이다. 본 증례의 경우처럼 간질발작이 끝난 후 수일이 지나 SPECT를 하면 발작간 영상으로 간주하고 혈류 감소 부위를 찾게 된다. 그러나 기대와는 달리 본 증례에서는 혈류 증가 소견이 보였고 이는 발작 후 혈류 증가가 비전형적으로 장기간 지속되고 있는 드문 경우로 생각된다. 발작간 뇌 SPECT에서 병소 부위에 혈류의 증가를 설명하기는 어려우나, 가능한 설명은 발작 후 일시적인 자동조절장애에 의한 것과 발작 후 발생하는 일련의 변화는 뇌경색과 유사한 과정[5]을 보이고 있어 일종의 호화관류(luxury perfusion)과 같은 과관류 현상으로 설명할 수 있겠다.

발작 후 혈류 증가의 기간은 일정하지 않으나, 일반적으로 10~30분 이내에 정상으로 회복되는 것으로 보고되었다.[9] 그러나 일부 환자들에서는 지속적인 발작 후 또는 발작간 관류 증가가 보고되어 왔다.[9-10] 이 중 Juh sz 등[10]이 보고한 증례에서는 7일간 지속된 간질발작 도중 3병일째 뇌 SPECT에서 본 증례와 유사하게 우측 측두엽과 두정엽의 혈류증가를 관찰하였고, 103일째 추적 검사한 SPECT에서 정상 소견을 보였다. 이 증례와 본 증례의 차이점은 Juh sz 등의 증례에서는 발작 중 뇌 SPECT를, 본 증례에서는 발작 후 또는 발작 간 뇌 SPECT를 얻었다는 것이다. 즉 본 증례에서 발작 후 오랫동안 지속되는 간질발작과 연관된 부위의 혈류 증가를 SPECT로 증명할 수 있었으며, 이는 MRI의 신호 변화의 주된 원인이 되었을 것이라고 추정할 수 있다. 또한 MRI가 42일째에 정상화된 것에 비하여 두 달 후 추적 검사한 뇌 SPECT에서는 우측 측두엽과 두정엽의 경미한 혈류 증가가 관찰되어 정상화되는 시기에 약간의 차이가 있을 것으로 생각되며 이는 두 검사의 검사 원리의 차이에 기인한 것으로 보인다.

일부 간질 환자에서 발작 이후 뇌 자기공명영상과 뇌 SPECT에서 가역적 이상 소견이 있을 수 있다는 사실은 향후 간질 환자들의 뇌 자기공명영상과 뇌 SPECT를 판독할 때 염두에 두어야 할 사항으로, 앞으로 이러한 현상의 임상적 의미와 기전에 대하여 연구가 진행되어야 할 것으로 보인다.

REFERENCES

1. Yang KH, Kim DS, Choi JU. The reversible focal MRI abnormalities in complex partial seizure: technical instruction. *Childs Nerv Syst* 2002;18:722-724.
2. Rumack CM, Guggenheim MA, Fasules JW, Burdick D. Transient positive postictal computed tomographic scan. *J Pediatr* 1980;97:263-264.
3. Hong KS, Cho YJ, Lee SK, Jeong SW, Kim WK, Oh EJ. Diffusion changes suggesting predominant vasogenic oedema during partial status epilepticus. *Seizure* 2004;13:317-321.
4. Henry TR, Drury I, Brunberg JA, Pennell PB, McKeever PE, Beydoun A. Focal cerebral magnetic resonance changes associated with partial status epilepticus. *Epilepsia* 1994;35:35-41.
5. Lansberg MG, O'Brien MW, Norbash AM, Moseley ME, Morrell M, Albers GW. MRI abnormalities associated with partial status epilepticus. *Neurology* 1999;52:1021-1027.
6. Plum F, Posner JB, Troy B. Cerebral metabolic and circulatory responses to induced convulsions in animals. *Arch Neurol* 1968;18:1-13.
7. Silverstein AM, Alexander JA. Acute postictal cerebral imaging. *AJNR Am J Neuroradiol* 1998;19:1485-1488.
8. Hufnagel A, Weber J, Marks S, Ludwig T, De Greiff A, Leonhardt G, et al. Brain diffusion after single seizures. *Epilepsia* 2003;44:54-63.
9. Newton MR, Berkovic SF, Ausin MC, Rowe CC, McKay WJ, Bladin PF. Postictal switch in blood flow distribution and temporal seizures. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992;55:891-894.
10. Juhasz C, Scheidl E, Szirmai I. Reversible focal MRI abnormalities due to status epilepticus. An EEG, single photon emission computed tomography, transcranial Doppler follow-up study. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1998;107:402-407.