

정맥내 혈전이 확산강조영상에서 고신호 강도를 보인 정맥동 혈전증 2예

서울보훈병원 신경과

하상원 박상은 안경모 홍기무 조정선 한정호 조은경 김두응

Two Cases of Cerebral Venous Thrombosis with High Signal Intensity of Intravascular Clots on Diffusion Weighted Image

Sang-Won Ha, M.D., Sang-Eun Park, M.D., Kyoung-Mo Ahn, M.D., Ki-Moo Hong, M.D., Jeong-Seon Cho, M.D., Jeong-Ho Han, M.D., Eun-Kyoung Cho, M.D., Doo-Eung Kim, M.D.

Department of Neurology, Seoul Veterans Hospital, Seoul, Korea

High signal intensity on diffusion-weighted image (DWI) at the site of venous occlusion has previously been reported in cerebral venous thrombosis (CVT). The frequency and diagnostic value of these signal changes in CVT were unknown. Some authors suggest that the presence of high signal intensity on DWI in occluded veins might help diagnose CVT and suggest low rate of recanalization. We experienced two cases of CVT with high signal intensity at the site of intravascular clot on DWI.

J Korean Neurol Assoc 25(4):561-564, 2007

Key Words: Cerebral venous thrombosis, Diffusion-weighted imaging, High signal intensity

정맥동 혈전증(cerebral venous thrombosis, CVT)은 일반적으로 뇌자기공명영상(brain MRI)과 뇌자기공명정맥혈관조영술(MR venography)을 시행해 진단한다.^{1,2}

CVT 환자에서 확산강조영상(diffusion weighted image, DWI)은 다양한 양상을 보이며, 진단에 단서를 제공하기도 하며 병변의 성격에 대한 정보를 얻을 수 있는 유용한 검사이다.^{3,4}

최근에 일부 CVT 환자에서 뇌실질 병변 유무에 관계없이 정맥동내의 혈전이 DWI에서 고신호 강도를 보이는 소견이 보고되며 이런 소견이 CVT 진단과 예후 예측에 도움이 될 가능성이 주장되고 있다.^{4,5} 이 환자들의 DWI에서의 고신호 강도는 현성 확산계수(apparent diffusion coefficient)가 떨어져서 나타난 것으로 T2 효과(T2 shine-through effect)가 아니며, 이는 정맥 폐색부위의 혈전내 물분자 운동이 상당한 정도로 제한되어

있음을 나타낸다.⁴⁻⁶

저자들은 CVT 환자에서 시행한 DWI상 정맥동 내 혈전이 고신호 강도로 보이는 소견을 바탕으로 진단 및 처지에 도움을 받은 2명의 환자를 경험하였다.

증례

증례 1

79세 여자가 내원 당일 수 시간 전 처음으로 발생한 발작을 주소로 내원하였다. 2000년경 발생한 뇌경색으로 우측 편마비와 실어증, 2005년 11월에 발생한 뇌경색으로 좌측 편마비를 가지고 있어 독립 보행이 어렵고 주로 눕거나 앉아 지내던 환자이다. 항혈소판제와 항고혈압제를 투약 중이었으며, 이외의 특이한 과거력은 없었다. 가족력, 사회력상 특이 사항은 없었다. 내원 당일 오전 집에서 앉아 있던 도중 두통을 호소하기 시작하였고 오후 3시경 우측 상지에 근육간대성 움직임(myoclonic movement)을 보이다가 의식 소실과 함께 5분간 지속된 전신적

Received March 30, 2007 Accepted June 5, 2007

* Sang-Won Ha, M.D.

Department of Neurology, Seoul Veterans Hospital
Dunchon 2-dong 6-2, Gangdong-gu, Seoul, 134-791, Korea
Tel: +82-2-2225-1324 Fax: +82-2-2225-1327
E-mail: hippocam@naver.com

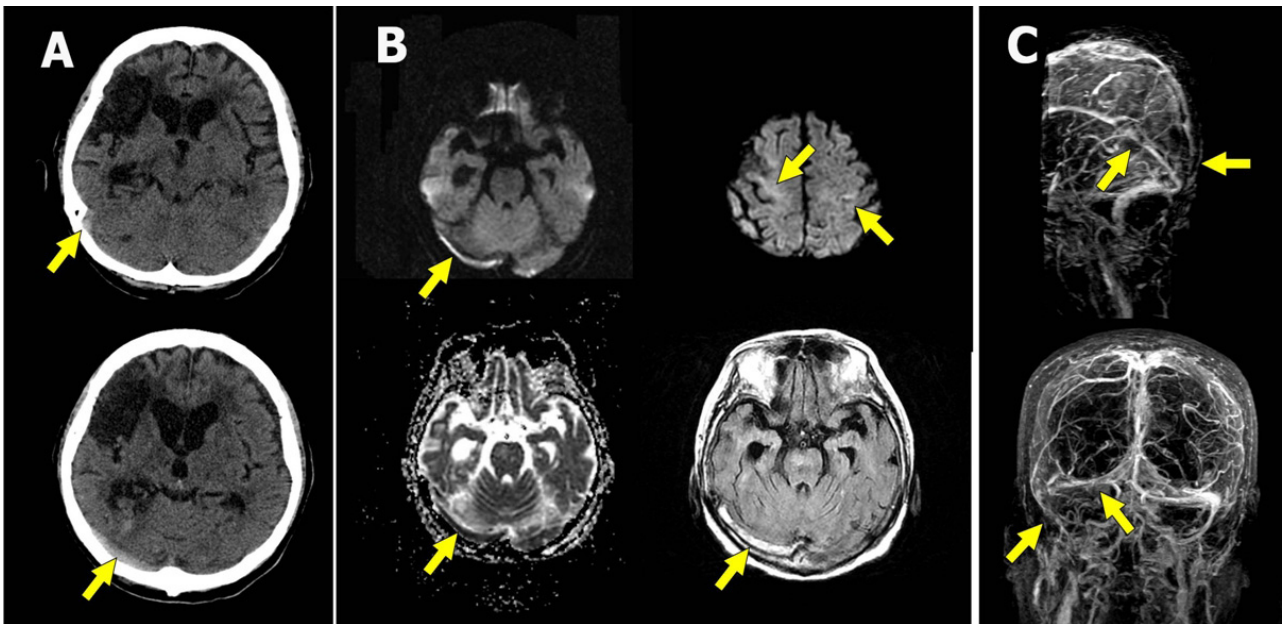


Figure 1. CT, MRI and MR venography of case 1. (A) Non-contrast brain CT image at arrival showed blood stasis in the right transverse sinus, inferior sagittal sinus and superior sagittal sinus. (B) 1 day after clinical onset. DWI and T2 FLAIR image showed high signal intensity in the right transverse sinus. And apparent diffusion coefficient (ADC) map indicated decreased ADC value in same sinus. Notice the parenchymal edema in frontoparietal lobes, bilaterally(right upper image;DWI). (C) MR venography performed 4 days after symptom onset showed decreased venous flow in the right transverse sinus and superior sagittal sinus.

인 경련을 보여 내원하였다. 내원 당시 생체 활력 징후는 정상이었으며 심전도 검사 및 흉부 단순 촬영상 특이 소견 없었다. 혈액응고 검사를 포함한 기초혈액 검사는 모두 정상이었다. 이학적 검사상 특이 소견 없었다. 신경학적 검사상 기면 상태의 의식을 보이고 있었다. 양측 상하지에 근력 약화(MRC grade IV)를 보이고 있었으며 양측 상하지의 심부건 반사 항진과 양측 하지에서 Babinski 징후가 관찰되고 있었다. 응급실에서 시행한 brain CT상 우측 가로정맥굴(transverse sinus)과 곧은정맥굴(straight sinus)에 고음영 소견이 보여 울혈(blood stasis) 또는 혈전증(thrombosis)이 의심되었다. 다음날 DWI를 시행하였다. 좌측 전두엽(frontal lobe)과 후두엽(occipital lobe)에 다발성의 고신호 강도가 관찰되었고, 우측 후두-두정엽 대뇌 피질에서 미만성으로, 우측 가로정맥굴을 따라 선형으로 고신호 강도가 보이고 있었다(Fig. 1). 내원 4일째 시행한 MR venography에서 같은 정맥동이 보이지 않아 CVT로 진단하였다. 같은 날 시행한 brain MRI상으로는 정맥동 울혈과, DWI에서 고신호 강도로 보인 뇌실질 부위에 고신호 강도 병변이 T2 강조영상에서 보였다. 환자는 항응고제를 사용하면서 2주간 입원하였으며 의식은 명료한 상태로 회복되었고 경련은 없었으며 새롭게 발생한 국소 신경학적 결손은 없는 상태로 퇴원하였다.

증례 2

63세 남자가 내원 전날 발생한 두통을 주소로 내원하였다. 며칠 사이에 전신적인 몸 상태가 나빠짐을 느꼈다고 하며, 내원 전날 점심 식사 이후 머리 뒤쪽으로 묵직한 느낌과 함께 지끈거리는 양상의 두통이 갑자기 발생하였고, 오심과 구토가 동반되었다. 이러한 증상은 시간이 갈수록 심해지고 오심도 심해지며 어지러움도 동반되어 본원 응급실로 내원하였다. 환자는 고혈압으로 9년째 투약 중이었으며 2004년 전두엽에 경막하출혈로 수술을 받은 것 이외에 특이한 과거력 없이 건강하게 지내던 환자이다. 가족력, 사회력상 특이 사항은 없었다. 내원 시 생체 징후는 모두 정상이었으며 이학적 검사와 신경학적 검사상 특이 소견은 없었으나 매우 심한 두통을 지속적으로 호소하였다. 흉부 및 복부 단순 촬영, 심전도상 특이 소견 없었으며 혈액응고 검사를 포함한 기초혈액 검사는 모두 정상이었다. 응급실에서 시행한 brain CT상 특이 소견은 없었으며 이어서 시행한 DWI에서 우측 가로정맥굴, 위시상굴(superior sagittal sinus)에 고신호 강도가 보였다(Fig. 2). 환자의 임상 양상과 DWI 소견상 CVT 가능성이 높다고 판단되어 바로 항응고제를 사용하였다. 내원 4일째 MR venography를 시행하였고, 혈류 결손(blood flow defect)이 관찰되어 CVT를 진단하였다. 환자는

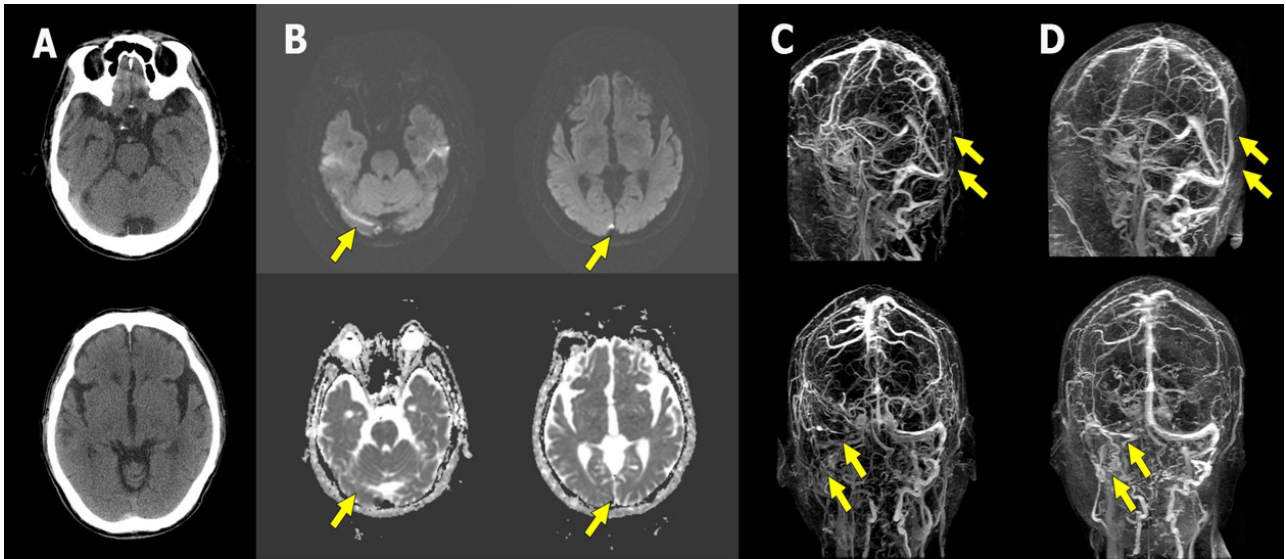


Figure 2. CT, DWI with ADC and MR venography of case 2. (A) Non-contrast brain CT. There is no specific finding. (B) DWI map performed 1 day after clinical symptom onset showed high signal intensity in the right transverse and superior sagittal sinus, with decreased signals in same sinuses. (C) MR venography performed 5 days after symptom showed decreased venous flow in the right transverse and superior sagittal sinus. (D) Two months later, those sinuses were shown to be partially recanalized.

2주간 항응고제 사용하였으며, 두통은 내원 3일째부터 감소하였고, 1주 후에는 완전히 사라졌다. 다른 동반된 신경학적 결손이 없이 퇴원하였다. 2개월 후 시행한 MR venography에서 부분적 재관류(partial recanalization) 소견이 보였다.

고찰

CVT는 다양한 임상 양상을 보일 수 있어 증상만으로 진단이 어려운 점이 있으나 영상 기술의 발달로 예전에 비해 진단이 용이해진 질환이다.

MR venography에서 정맥의 유동공백(flow void)이 감소하거나 소실되는 소견을 확인하거나 T1강조영상이나 T2강조영상에서 정맥동내의 혈전의 전형적인 이상 신호 강도(혈전의 병기에 따라 고신호 또는 등신호 강도)를 확인함으로써 진단할 수 있다.^{1,2}

DWI도 CVT의 진단과 평가에 있어서 유용한 수단으로 알려져 있다. 동반된 뇌실질 병변에 보이는 부종이 세포독성 부종(cytotoxic edema)인지 혈관성 부종(vasogenic edema)인지 여부를 구별하여 조직의 생존가능성(viability)을 예측할 수 있으며 진단에 단서를 제공하기도 한다.⁴

2001년에 발표된 연구들에서는 CVT 환자 중 일부에서 DWI에서 정맥동이나 정맥의 혈전이 고신호 강도로 보이는 소견이 보고되면서, 이런 소견이 CVT 진단에 도움이 될 가능성이 처음

알려지게 되었다.^{3,4} 많은 경우 Brain MRI를 시행하기 전에 DWI를 먼저 촬영하는 경우가 많은데 이런 소견이 관찰된다면 좀더 초기에 CVT를 추정하는 데 도움될 수 있다.

증례2의 경우도 응급실에서 시행한 CT상으로는 특이 소견이 없었으나 같은 날 시행한 DWI에서 정맥동내에 고신호 강도 소견이 보여 CVT로 추정할 수 있었고 내원 당일로 항응고제를 사용하게 되었다. 내원 4일 이후 시행한 MR venography를 통해 CVT에 부합되는 소견을 확인할 수 있었고 초기에 CVT를 진단하는 데 DWI의 도움을 받은 예이다. 그러나 아직까지 이런 소견의 빈도와 임상적 의의에 대해 정확히 알려진 바는 없다. 2001년에 보고된 연구에서는 각각 18명 중 7명(39%), 14명 중 2명(14%)의 환자에게서 이러한 소견이 관찰되었으며 최근의 다른 연구에서는 28명의 CVT환자에서 DWI를 시행하여 12명의 환자에서(41%) 정맥 또는 정맥동내 혈전이 고신호 강도로 보이는 것으로 보고하였다.⁵

또한 이 환자들에게 2~3개월 정도 항응고제를 사용한 후 다시 평가했을 때 혈전이 고신호 강도로 보인 정맥의 경우에는 35%에서, 보이지 않은 경우에는 88%에서 완전한 재관류(complete recanalization)를 보였다. 이를 바탕으로 저자들은 고신호 강도가 있으면 정맥동의 재관류가 어려울 가능성을 예측할 수 있다고 주장하였다. 증례2 환자의 경우 2개월 후 MR venography를 재시행하였는데 완전한 재관류는 이루어지지 않았고 부분적 재관류를 보였다. 하지만 이런 소견이 환자의 임상적인

예후와 어떤 직접적인 관련이 있는가에 대해서는 역시 알려지지 않았다.

이런 고신호 강도 소견이 일부 환자에서만 보이는 것은 DWI가 혈전 형성 이후 어느 시점에서 시행되었는지가 가장 중요한 인자로 생각된다. 한 생체 밖(ex vivo) 실험에 의하면 혈전형성 이후 MRI로 물분자 확산을 측정했을 때 시간에 따라 초기에는 물분자 확산이 감소되다가 이후에 증가하는 양상의 현성확산계수에 변화가 나타난다고 한다.⁶ 임상 보고에서도 초기 아급성기(early subacute stage)의 혈전에서 이런 소견이 많이 관찰되었으며, 수 개월 후 다시 시행한 DWI에서는 모두 소실되어 일시적인 소견이었다.^{4,5}

T1 강조영상이나 T2 강조영상, 유체감쇄반전영상(Fluid Attenuated Inversion Recovery, FLAIR)에서 혈전이 병기에 따라 다양한 양상을 보이는 것이 잘 알려져 있는데 이 경우도 초기 아급성기에 고신호 강도로 보인다.⁷

이런 소견은 뇌 실질 혈종이 혈색소 분해 산물의 상자성 효과(paramagnetic effect)에 의해 시간에 따라 MRI 소견이 변화하는 것과 유사하다.^{8,9}

뇌내혈종의 경우도 초기에 현성확산계수가 감소하는데 이런 변화의 기전으로 혈종의 수축에 동반되는 세포 외 공간의 축소, 삼투 환경의 변화, 적혈구내 혈색소의 methemoglobin으로의 변화 등이 원인일 가능성이 제기되고 있다.¹⁰ 정맥 또는 정맥동내 혈전도 이와 유사하게 시간 경과에 따른 미세구조의 변화에 의해 일시적 고신호 강도 소견이 나타나는 것으로 생각된다. 일부 학자들은 이런 변화가 앞에서 이야기한 재관류가 어렵게 되는 원인과도 연관이 있다고도 주장하는데, 미세구조의 변화로 혈전으로의 섬유모세포(fibroblasts)의 이동과 아교질(collagen)의 섬유소용해효소(fibrinolytic enzyme)에 대한 접근성(accessibility)이 낮아져서 재관류가 어려워진다는 주장이 있다. 다른 의견으로는 비정상적인 섬유소 중합반응(abnormal fibrin polymerization)에 의해서 heparin 사용에 의한

clot dissolution의 효율성이 떨어진다는 주장도 있다.⁵ CVT 환자의 DWI상에 확인되는 혈전의 고신호 강도 소견의 임상적 의의와 유용성은 아직 입증된 것은 아니며, 추가적인 대규모 연구가 필요하리라 사료된다.

REFERENCES

1. Dormont D, Anxionnat R, Evrad S, Louaille C, Chiras J, Marsault C. MRI in cerebral venous thrombosis. *J Neuroradiol* 1994;21:81-99.
2. Ameri A, Boussier MG. Cerebral venous thrombosis. *Neurol Clin* 1992;10:87-111.
3. Lovblad KO, Bassetti C, Schneider J, Guzman R, El-Koussy M, Remonda L, et al. Diffusion-weighted MR in cerebral venous thrombosis. *Cerebrovasc Dis* 2001;11:169-176.
4. Chu K, Kang DW, Yoon BW, Roh JK. Diffusion-weighted magnetic resonance in cerebral venous thrombosis. *Arch Neurol* 2001;58:1569-1576.
5. Favrole P, Guichard JP, Crassard I, Boussier MG, Chabriat H. Diffusion-weighted imaging of intravascular clots in cerebral venous thrombosis. *Stroke* 2004;35:99-103.
6. Toussaint JF, Southern JF, Fuster V, Kantor HL. Water diffusion properties of human atherosclerosis and thrombosis measured by pulse field gradient nuclear magnetic resonance. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1997;17:542-546.
7. Bianchi D, Maeder P, Bogousslavsky J, Schnyder P, Meuli RA. Diagnosis of cerebral venous thrombosis with routine magnetic resonance: an update. *Eur Neurol* 1998;40:179-190.
8. Chu K, Kang DW, Kim DE, Roh JK. Cerebral venous thrombosis associated tentorial subdural hematoma during oxymetholone therapy. *J Neurol Sci* 2001;185:27-30.
9. Gomori JM, Grossman RI, Goldberg HI, Zimmermann RA, Bilaniuk LT. Intracranial hematoma: imaging by high field MR. *Radiology* 1985;157:87-93.
10. Atlas SW, DuBois P, Singer MB, Lu D. Diffusion measurements in intracranial hematomas: implication for MR imaging of acute stroke. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000;21:1190-1194.