

## 자기공명영상기기에서 심한 자기화물인공음영이 있을 때 RROPELLER확산강조영상의 유용성: 증례 보고

계명대학교 의과대학 영상의학교실, 계명대학교 의과대학 신경과학교실<sup>1</sup>

여수현 · 노병학 · 장혁원 · 조경희<sup>1</sup> · 손성일<sup>1</sup>

### The Usefulness of PROPELLER (periodically rotated overlapping parallel lines with enhanced reconstruction) Diffusion-Weighted MR Imaging with Severe Magnetic Susceptibility Artifacts: A Case Report

Soo Hyun Yeo, M.D., Byung Hak Rho, M.D., Hyuk Won Chang, M.D.,  
Kyung Hee Cho, M.D.<sup>1</sup>, Sung Il Sohn, M.D.<sup>1</sup>

*Department of Radiology, Keimyung University School of Medicine,  
Department of Neurology, Keimyung University School of Medicine<sup>1</sup>,  
Daegu, Korea*

**Abstract :** In the case with magnetic susceptibility artifact due to metallic materials, it is limited or useless to evaluate brain imaging on higher tesla MR machine. We report a case of acute stroke diagnosed accurately by using periodically rotated overlapping parallel lines with enhanced reconstruction (PROPELLER) diffusion weighted MRI.

**Key Words :** Artifact, Brain, Diffusion study, Magnetic resonance

### 서론

확산강조영상(diffusion-weighted imaging, DWI)은 허혈성 뇌경색의 진단에 있어서 없어서는 안될 영상기법일 뿐만 아니라 다른 병변의 진단에

있어서도 매우 중요시 되어 요즈음은 일반적인 영상기법에 포함될 정도로 널리 사용되고 있다[1]. 하지만 일반적인 DWI는 에코평면영상(echoplanar imaging, EPI)을 이용하여 만들어지기 때문에 금속으로 인한 자기화물인공물

---

교신저자: 장혁원, 700-712 대구광역시 중구 달성로 216, 계명대학교 의과대학 영상의학교실  
Hyuk Won Chang, M.D., Department of Radiology, Keimyung University School of Medicine  
216, Dalseongno, Jung-gu, Daegu, 700-712 KOREA  
Tel: +82-53-250-7770 E-mail: hyukwonchang@korea.com

(magnetic susceptibility artifact, MSA)을 형성하여 영상진단에 어려움을 일으킨다[2]. 또한 이러한 MSA의 발생 정도는 자기장의 세기에 비례하므로 3.0 tesla 등의 고자장 자기공명영상기에서는 MSA의 발생 정도가 더욱 심하게 나타난다[3]. 최근에 개발된 심한 움직임에 의한 인공물을 줄이는 방법으로 이용되고 있는 periodically rotated overlapping parallel lines with enhanced reconstruction(PROPELLER)기법은 DWI가 MSA 발생을 감소시켜 뇌졸중의 진단에 유용하다는 보고가 있다[1]. 이에 저자들은 급속으로 인한 심한 MSA로 인하여 EPI-DWI에서는 판독에 제한이 있던 환자에게서 PROPELLER - DWI를 이용하여 뇌경색을 진단한 증례를 보고하고자 한다.

## 증례

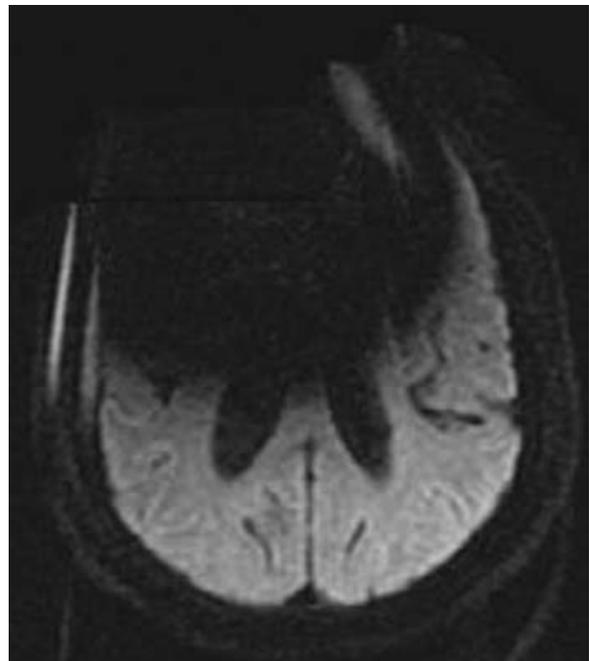
69세 여자가 6시간 동안 4회의 반복적인 오른쪽 팔과 다리의 허약감과 호전을 주소로 내원하였다. 계명대학교 동산의료원에서 시행한 전산화단층촬영 소견상 특이 소견은 없었으나 우측 안와부에 금속성 물질이 있었다[Fig. 1]. 자기공명영상에서는 심한 MSA로 인하여 판독이 불가능하였다[Fig. 2]. 추가적으로 PROPELLER - DWI를 시행하였으며 좌측 뇌실 주위 백질에 급성 뇌경색을 진단할 수 있었다[Fig. 3]. 이후 환자는 헤파린을 정맥주입하여 증상의 호전이 있었으나 위장관 불편감이 있었다. 위내시경 검사를 시행한 결과 출혈성 위염이 있어 정맥주입 헤파린을 항 혈소판제제로 바꾼 후 다시 오른쪽 팔과 다리의 허약감과 구음장애를 보였다. 이후 환자는 팔의 허약감과 구음장애가 남은 채 외부병원으로 전원되었다.

## 고찰

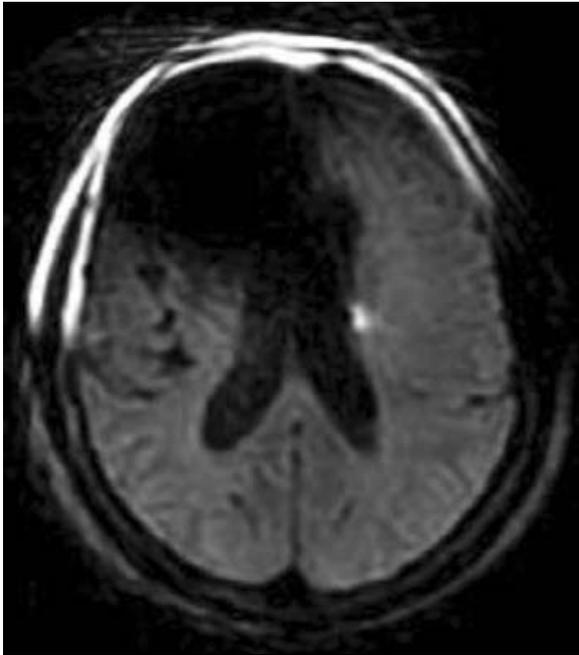
PROPELLER 기법은 각각의 영상을 획득하는 동안 케이공간(k-space)의 중심을 통과하는 일정



**Fig. 1.** Bone setting CT scan of the brain shows a metallic foreign body in the right orbit.



**Fig. 2.** Conventional diffusion-weighted imaging demonstrates artifacts in the right frontal area, which cause it impossible to interpret acute infarction.



**Fig. 3.** PROPELLER DWI reveal high signal intensity acute infarction in left periventricular white matter. Susceptibility artifact is still visualized, but its extent is smaller than that of conventional DWI showing in the Fig.2.

한 수의 띠(stripe) 또는 칼날(brade)로 불리는 낮은 해상도의 영상을 얻고, 이 띠를 360도 회전하면서 각각의 영상을 얻어 물체의 움직임과 위상보정을 위하여 상호비교를 하고, 이를 통해서 각각의 데이터 사이에 차이가 발생하게 되면 그 데이터를 수정함으로써 환자의 움직임에 의한 인공음영을 다시 재건하여 영상의 질을 향상시킬 수 있는 비교적 최근에 개발된 방법이다. 이 기법은 먼저 임상적으로 협조가 되지 않는 의식이 나쁜 환자에서 많은 움직임에 의한 심한 인공음영의 발생을 제거할 목적으로 이용되었다[4]. 하지만 급성 스핀에코 영상기법을 사용함으로써 여러 개의 재초점화 180도 펄스들이 조밀하게 연속적으로 배치되어 있어서 스핀들이 자장 비균질성이 높은 영역을 지나더라도 연속적으로 재위상 되므로 자장의 비균질성에 의한 탈위상 효과가 작기 때문에 심각한 MSA를 줄일 수 있어서 DWI의 질을 높이는 효과가 있음이 밝혀졌

다[1]. DWI는 뇌경색의 진단에 매우 유용하게 사용되고, 특히 작은 열공성 뇌경색의 진단에는 다른 영상기법과는 비교할 수 없을 정도의 장점을 가지고 있다. 하지만 이러한 DWI는 MSA에 매우 취약하여 판독에 제한을 받을 뿐만 아니라 심하면 검사 자체의 의미가 없을 정도가 될 수도 있다. 이에 손철호와 김인수[2]는 접형동의 함기화 정도에 따라 DWI에서 뇌교 부위의 자기화률인공음영의 정도를 평가하고 이를 PROPELLER 기법과 비교하여 PROPELLER 기법이 인공음영의 제거에 있어서 좀 더 우수한 것을 보고하였다. 이 방법의 단점은 중복된 데이터 습득으로 인해서 기존의 DWI 보다 촬영시간이 증가한다는 것이다[2]. 하지만 본 증례와 같이 심한 MSA이 생기는 경우에는 차선택으로 고려해 볼 수 있을 것이다.

결론적으로, 저자들은 금속으로 인한 심한 MSA로 인하여 EPI-DWI에서는 판독의 제한이 있던 환자에게서 PROPELLER-DWI를 이용하여 뇌경색을 진단한 증례를 보고한다.

## 참고 문헌

1. Forbes KP, Pipe JG, Karis JP, Heiserman JE. Improved image quality and detection of acute cerebral infarction with PROPELLER diffusion-weighted MR imaging. *Radiology* 2002;**225**:551-5.
2. 손철호, 김인수. 3.0T 자기공명영상기기에서 PROPELLER와 에코평면 확산강조영상: 접형동의 함기화의 정도에 따른 뇌교부위의 자기화률인공음영. *대한영상의학회지* 2006;**55**:321-5.
3. Frayne R, Goodyear BG, Dickhoff P, Lauzon ML, Sevick RJ. Magnetic resonance imaging at 3.0 Tesla: challenges and advantages in clinical neurological imaging. *Invest Radiol* 2003;**38**:385-402.
4. Forbes KP, Pipe JG, Bird CR, Heiserman JE. PROPELLER MRI: clinical testing of a novel technique for quantification and compensation of head motion. *J Magn Reson Imaging* 2001;**14**:215-22.