

FDA 510(k)-cleared

KOREA  
MFDS 식품의약품안전처



Swift Imaging  
Reliable Reading

SwiftMR™

# Case Report | Brain

## Introduction

자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging, MRI)은 다른 영상 검사 대비 혈관을 포함한 연부조직 간 대조도가 우수한 비방사성 검사로, 다양한 단면과 대조도의 영상을 얻을 수 있어 의료 분야에서 중요한 검사 수단으로 사용되고 있다. 그러나 MRI 검사는 촬영 시간이 길고, 긴 검사시간 동안 환자의 움직임을 최소화하여야 하는 어려움이 따르며, 비용이 높다는 단점이 있다.

에어스메디컬(AIRS Medical)에서 개발한 SwiftMR™은 딥러닝(Deep Learning, DL) 기반 인공지능 소프트웨어 의료기기로, 단시간에 촬영하여 품질이 저하된 MRI 영상에 대해, 학습된 수만 건의 고품질 영상을 바탕으로 입력 영상의 품질을 기존 영상 수준으로 복원할 수 있다. 본 의료기기는 MRI 촬영 시간을 최대 50%\*까지 단축시키고 시간 당 촬영 환자 수를 늘리는 등 검사의 효율성을 높일 뿐만 아니라, 긴 촬영 시간으로 인한 환자의 불편함과 움직임으로 인한 인공물(artifact) 발생을 줄여 줄 수 있다.

다음 증례들은 서울대학교병원 영상의학과에서 진행 중인 전향적 임상 연구와 서울아산병원 영상의학과에서 진행 중인 후향적 임상 연구에서 선별되었으며, 연구 대상자 모집 및 연구 진행은 각 기관의 기관윤리심의위원회(IRB) 승인을 획득<sup>1)</sup>하였다. 본 연구의 목적은 뇌(brain) MRI 검사가 필요한 신경과 외래 환자를 대상으로, 원내 기존 영상과 SwiftMR™을 적용한 영상의 품질을 비교하는 것에 있다.

강경미 MD, Ph.D | 서울대학교병원 영상의학과

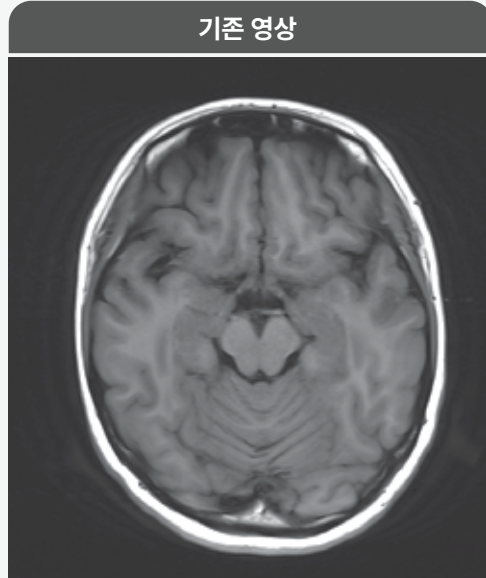
서울대학교병원 영상의학과에서 진행 중인 전향적 임상 연구에서는 원래 기존 영상과 SwiftMR™을 적용한 가속 영상의 품질을 비교하였다.

## Case #1

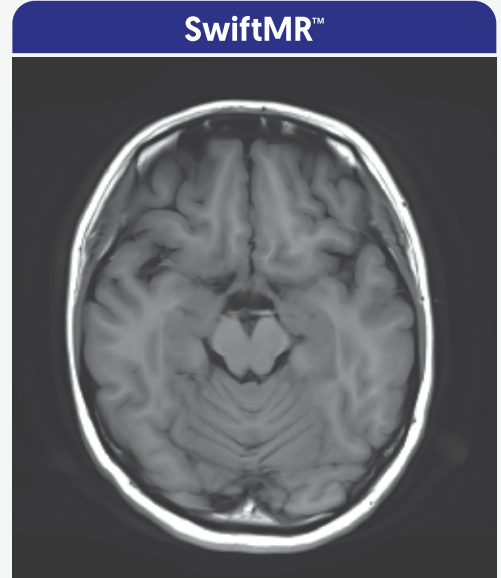
33세 | 여성

Brain  
AX T1WI

2D TSE  
Acquisition voxel size:  
Ⓐ 0.7×0.9×5.0 mm  
Ⓑ 0.7×0.9×5.0 mm



Scan time 02:15

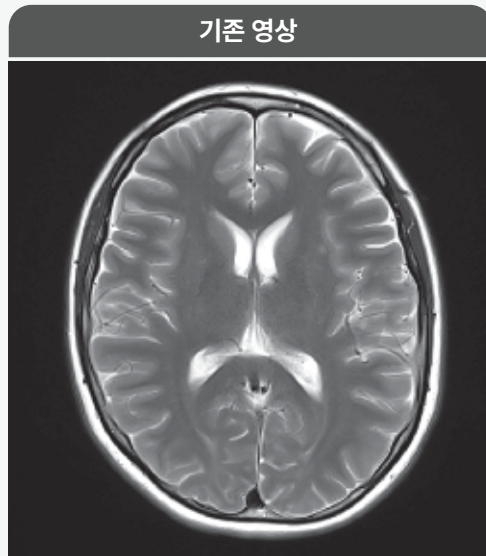


Scan time 01:21

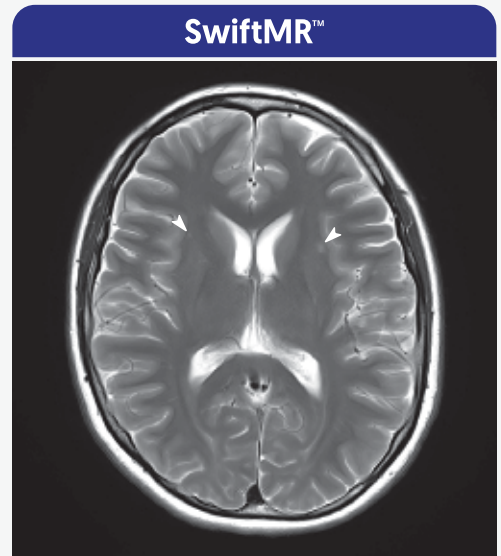
SwiftMR™적용 영상에서 기존 영상에 비해 뇌 전반에 관찰되는 잡음(noise)이 감소되었고, 인공물(artifact) 또한 감소한 것을 확인할 수 있다. 기존 영상의 중대뇌동맥(middle cerebral artery) 주변 및 우측 전두엽(frontal lobe)에 발생한 움직임에 의한 인공물이 SwiftMR™적용 영상에서는 관찰되지 않으며, 중대뇌동맥과 가쪽 고랑(sylvian fissure) 주변의 잡음과 인공물도 감소하였다. SwiftMR™적용 영상에서 공간 해상도 및 대조도 또한 향상되어, gray-white matter과 해마(hippocampus), 그 주변부의 구별도 용이하다.

Brain  
AX T2WI

2D TSE  
Acquisition voxel size:  
Ⓐ 0.4×0.4×5.0 mm  
Ⓑ 0.4×0.4×5.0 mm



Scan time 02:22

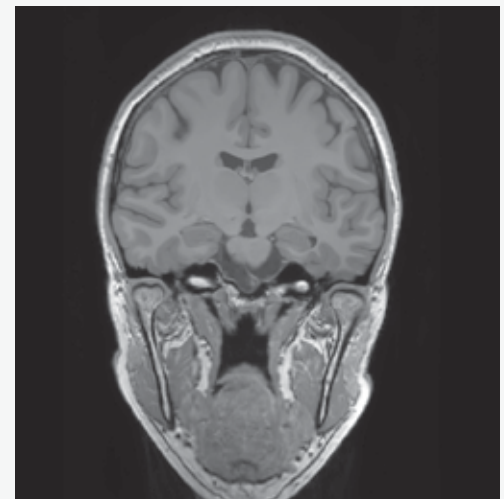
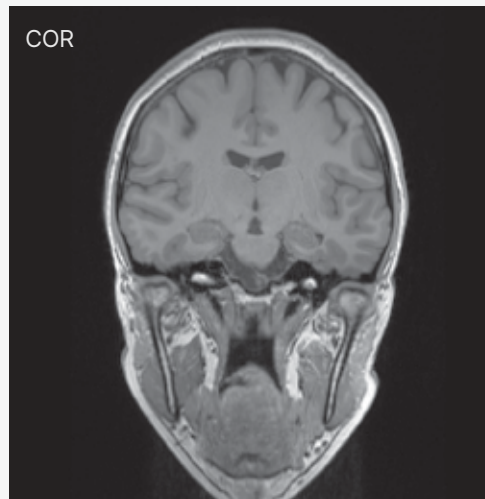
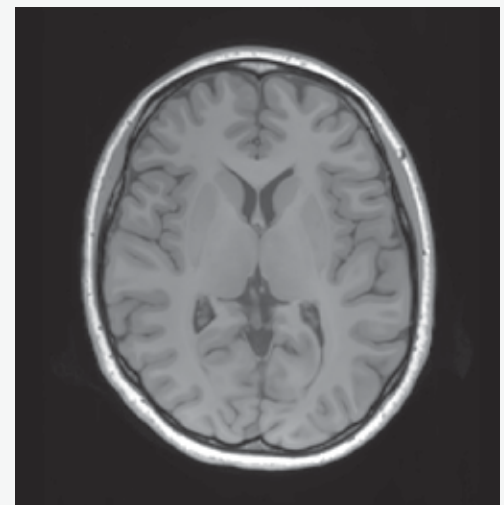
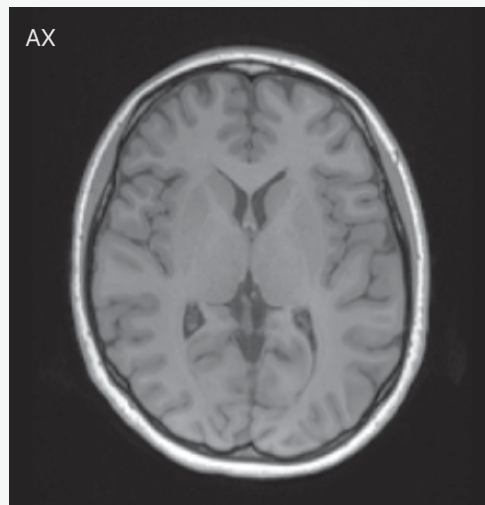
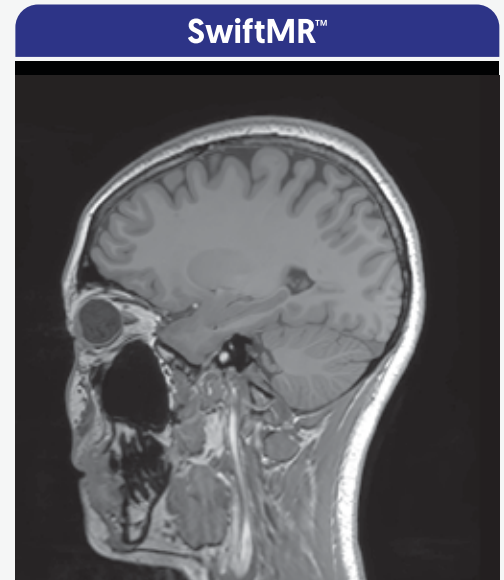
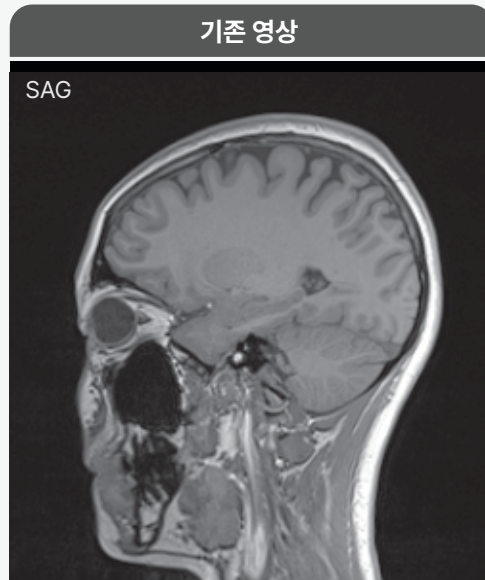


Scan time 01:09

기존 영상 대비 SwiftMR™적용 영상에서 전반적인 잡음(noise)이 감소하고 공간 해상도 및 대조도가 소폭 향상되었다. 그 결과 SwiftMR™적용 후 gray-white matter 및 기저핵(basal ganglia)의 구별이 용이하고, subinsular region의 작은 고신호강도 또한 잘 관찰됨을 확인할 수 있다.

## Brain T1WI

3D MPRAGE  
Acquisition voxel size:  
① 1.0×1.0×1.0 mm  
② 1.0×1.3×1.0 mm  
MPR thickness: 1.0 mm



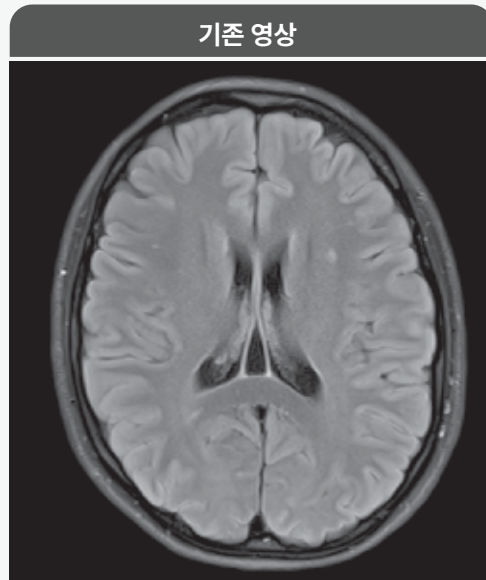
Scan time 04:51

Scan time 02:45

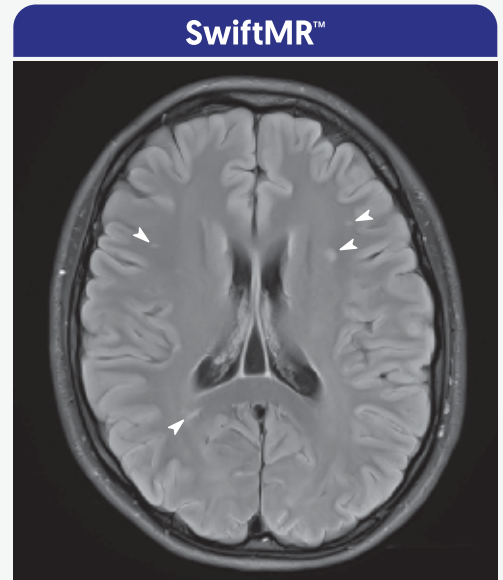
3D로 촬영한 영상에서도 모든 단면(시상면, 축상면, 관상면)에 대해 SwiftMR™적용 영상이 기존 영상보다 잡음(noise)이 감소하고, 공간 해상도 및 대조도 또한 기존 영상보다 향상된 것을 확인할 수 있다. 이에 따라 시상면 SwiftMR™적용 영상에서 gray-white matter 구별이 용이하고 해마(hippocampus)가 잘 구별됨을 확인할 수 있으며, 기존 영상과 동일하게 두개골 및 척추, 척추 주위 연부 조직의 신호가 잘 구분된다. 축상면, 관상면 영상에서도, SwiftMR™적용 영상 품질 향상에 따라 기저핵(basal ganglia)의 세부구조 확인이 용이하며 해마도 명확하게 구별된다.

## Brain AX FLAIR

2D TSE  
Acquisition voxel size:  
Ⓛ 0.6×0.8×5.0 mm  
Ⓜ 0.6×0.8×5.0 mm



Scan time 02:25



Scan time 01:37

SwiftMR™적용 영상에서 기존 영상보다 뇌 전반에서 관찰되는 잡음(noise)이 감소하였고, 공간 해상도 및 대조도가 뚜렷하게 향상되어 gray-white matter 및 기저핵(basal ganglia)의 구별이 용이함을 확인할 수 있다. 또한 양측 전두엽(frontal lobe)과 우측 뇌량 뒤쪽부분의(splenium of corpus callosum) 백질 고신호강도들(white matter hyperintensities)들 뿐만 아니라, 전두엽 부분의 병변도 선명하게 관찰된다(화살촉).



## Case #2

47세 | 남성

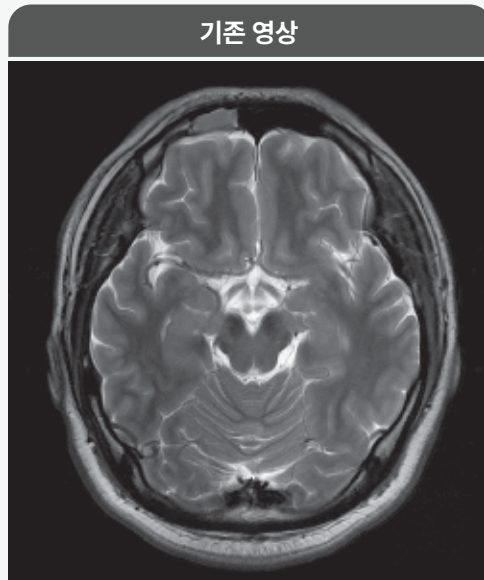
### Brain AX T2WI

2D FSE

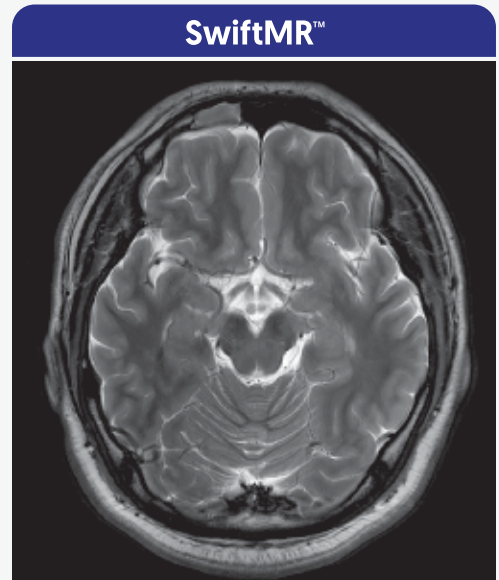
Acquisition voxel size:

Ⓐ 0.5×0.5×5.0 mm

Ⓑ 0.5×0.5×5.0 mm



Scan time 03:22



Scan time 01:59

SwiftMR™적용 영상에서 기존 영상 대비 잡음(noise)이 감소하였고, 공간 해상도 및 대조도 또한 기존 영상과 동등한 수준임을 확인할 수 있다. 이에 영상의 gray-white matter의 구별이 용이하다.

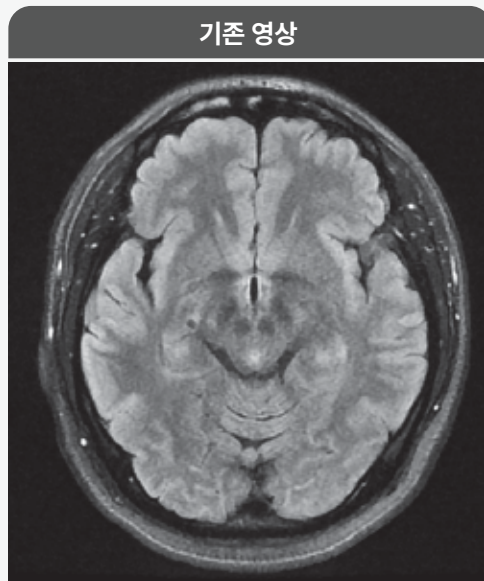
### Brain AX FLAIR

2D FSE

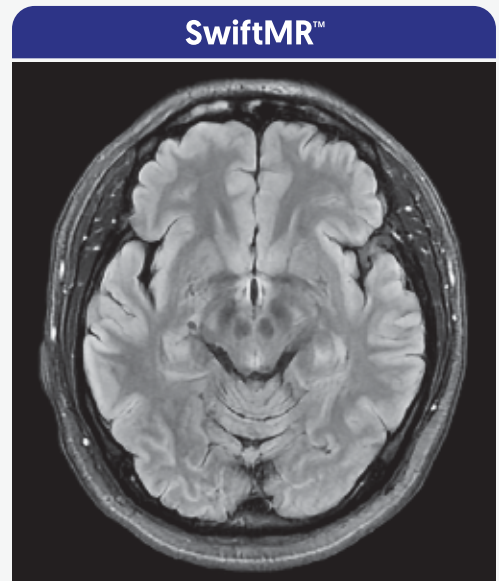
Acquisition voxel size:

Ⓐ 0.7×0.9×5.0 mm

Ⓑ 0.7×1.0×5.0 mm



Scan time 02:33



Scan time 01:57

SwiftMR™적용 영상에서 기존 영상보다 잡음(noise)이 크게 감소하였고, 공간 해상도 및 대조도가 뚜렷하게 향상되었다. 그 결과 gray-white matter과 기저핵(basal ganglia)의 구별과, 중뇌(midbrain)에서 적핵(red nucleus)과 흑질(substantia nigra) 구별이 용이하다.

박지은 MD Ph.D | 서울아산병원 영상의학과

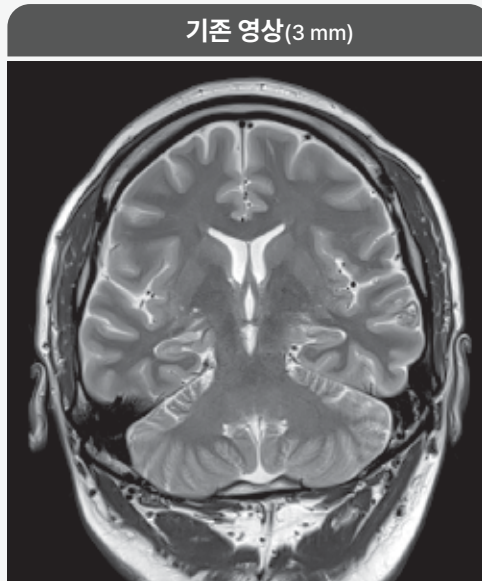
서울아산병원 영상의학과에서 진행 중인 후향적 임상 연구에서는 원내 기존 T2 강조영상(기존 영상, 3mm), 그리고 미세절편 T2 강조영상(가속·미세절편 촬영, 1.5mm)에 SwiftMR™을 적용한 영상의 품질을 비교하였다.

## Case #3

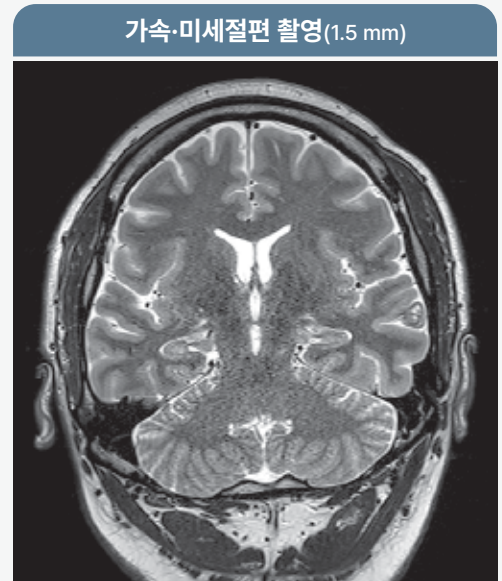
31세 | 남성

Brain  
OBL COR T2WI

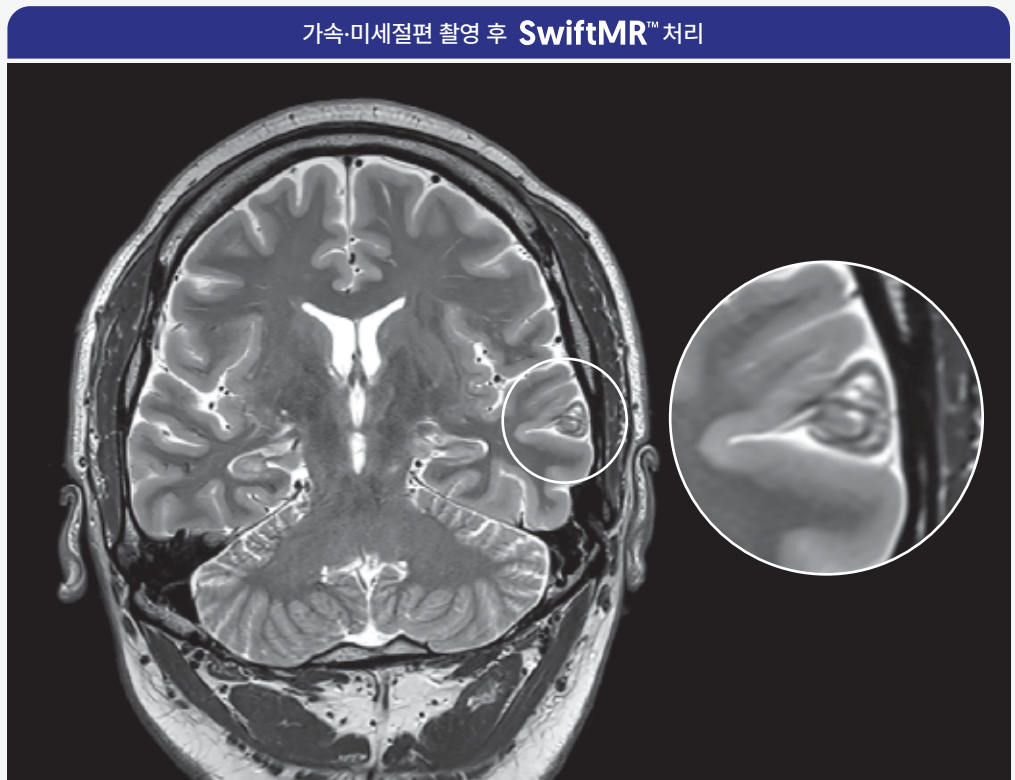
2D TSE  
Acquisition voxel size:  
① 0.6×0.7×3.0 mm  
② 0.6×0.9×1.5 mm  
③ 0.6×0.9×1.5 mm



Scan time 02:42



Scan time 01:34



Scan time 01:34

임상 기존 영상(기존영상, 3mm)을 SwiftMR™적용 영상과 비교하였을 때, 좌측 측두엽(temporal lobe) 부분의 정맥발달기형(Developmental Venous Anomaly, DVA)으로 인한 해면상 기형(cavernous malformation)을 더욱 선명하게 확인할 수 있다. 또한, 동일 파라미터가 적용된 미세절편 T2 강조영상(가속·미세절편 촬영, 1.5mm)과 SwiftMR™적용 영상 비교 시, 선명도(sharpness), 잡음(noise)의 정도, 해부학적 구조물에 대한 공간해상도 및 대조도(structural conspicuity) 등 SwiftMR™적용 후 영상 품질이 우수한 것을 확인할 수 있다.

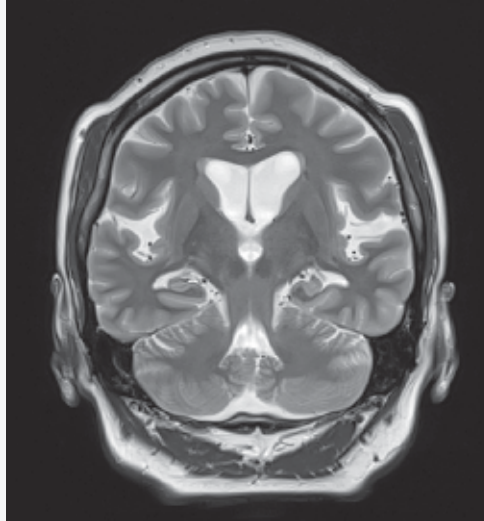
# Case #4

39세 | 여성

Brain  
OBL COR T2WI

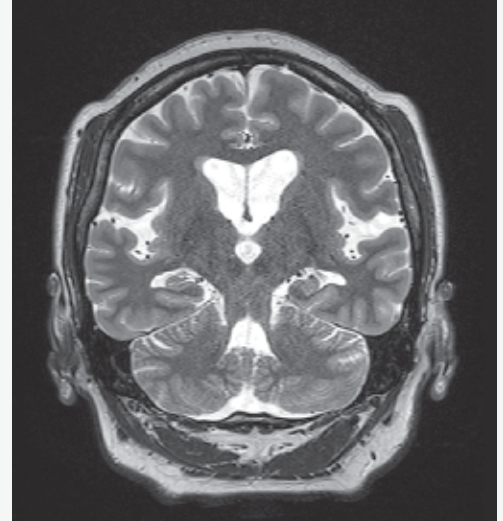
2D TSE  
Acquisition voxel size:  
Ⓐ 0.6×0.7×3.0 mm  
Ⓑ 0.6×0.9×1.5 mm  
Ⓒ 0.6×0.9×1.5 mm

기존 영상(3 mm)



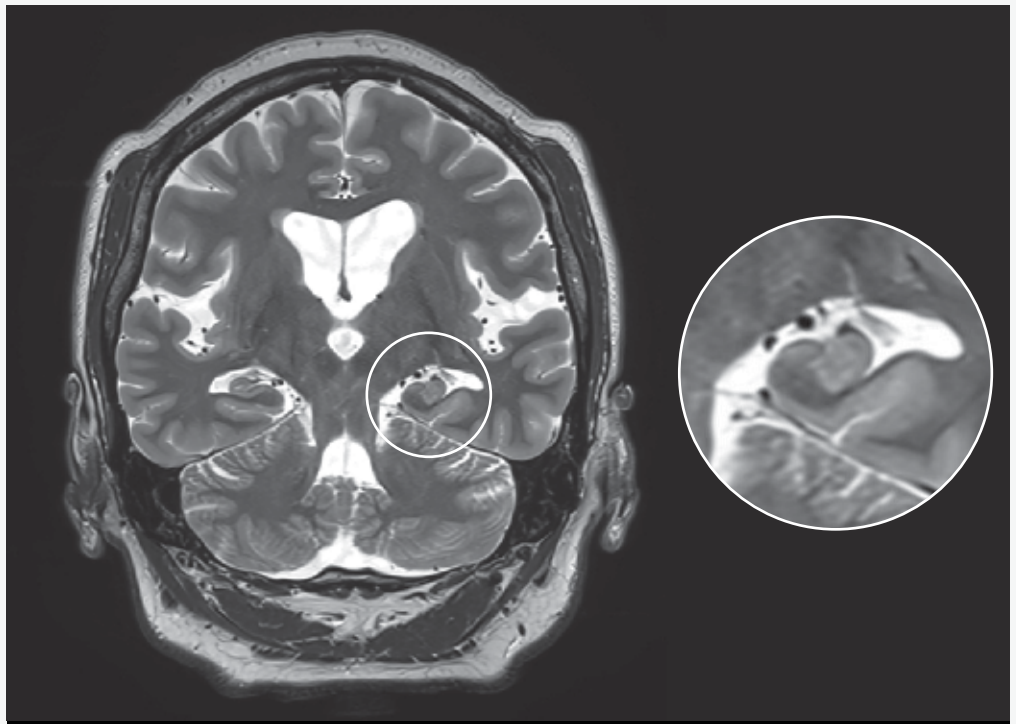
Scan time 02:42

가속·미세절편 촬영(1.5 mm)



Scan time 01:34

가속·미세절편 촬영 후 **SwiftMR™** 처리



Scan time 01:34

좌측 해마 꼬리(hippocampal tail)에서 해마경화증(hippocampal sclerosis)이 확인되는 임상 기존 영상 (기존 영상, 3mm)과 비교하여, SwiftMR™적용 영상에서도 병변이 잘 관찰되며, 특히 해마에서의 과립막 세포층 손실(granulosa cell layer loss)을 명확하게 확인할 수 있다. 동일 파라미터 적용 미세절편 T2 강조영상(가속·미세절편 촬영, 1.5mm)과 비교하여 SwiftMR™적용 후 영상에서 품질(quality), 선명도(sharpness), 잡음(noise) 개선, 해부학적 구조물에 대한 공간해상도 및 대조도(structural conspicuity) 모두가 우수함을 확인할 수 있었다.



**AIRS MEDICAL**

이 문서는 의료 전문가에게만 제공됩니다

DOC810(Rev.4)

**주식회사 에어스메디컬**

서울특별시 강남구 테헤란로 223, 13, 14층(역삼동, 큰길타워)

T 070.7777.3187 F 02.6280.3185

[support@airsmed.com](mailto:support@airsmed.com)



[airsmed.com](http://airsmed.com)