

FDA 510(k)-cleared



PMDA - certified



迅速なイメージング  
信頼性の高い読影

SwiftMR™

Case Report | Spine

## はじめに

磁気共鳴画像法 (MRI) は非侵襲的な放射線検査であり、X 線イメージングやコンピュータ断層撮影 (CT) のような電離放射線を発生させません。MR は軟組織コントラストと画像解像度に優れているため、正確な診断、治療反応のモニタリング、経過観察を行う臨床現場で重要な役割を果たしています。ただし、こうした長所がある一方、MR 検査は一般的に長いスキャン時間を必要とするため、他のモダリティに比べて使用が限定されています。そのため、スキャナ効率の改善と患者エクスペリエンスの向上を目指して、スキャン時間の短縮に焦点が当てた多くの研究や技術開発が現在進められています。

SwiftMR™ は、AIRS Medical が開発した、FDA 510 (k) 認可\* のディープラーニング (DL) をベースとしたソフトウェア医療機器です。SwiftMR™ による MR 画像のノイズ低減と鮮明化は、高品質 MR 画像を用いた膨大なトレーニングデータセットに基づいて行われています。

以下の臨床症例は、ソウル国立大学病院 (韓国、ソウル) で収集されたものです。この研究は治験審査委員会 (IRB) によって承認されており、すべての登録患者からインフォームドコンセントを得ています。この研究の目的は、SwiftMR™ で処理した脊椎 (腰椎、頸椎) 画像の品質を臨床的に評価することでした。これらの入力画像は、施設の従来のスキャンと比較して、短いスキャン時間で取得したものです。評価の実施に当たっては、従来のスキャンプロトコルと高速スキャンプロトコルの両方を使用して登録患者の画像を取得し、後に SwiftMR™ を適用した後に画像を比較しました。

Roh-Eul Yoo, MD, Ph.D | Seunghong Choi, MD, Ph.D

Department of Radiology, Seoul National University Hospital, Korea

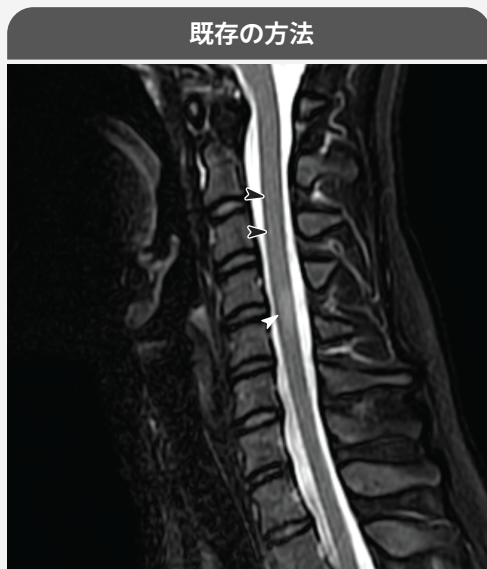
従来の画像と SwiftMR™ で処理された高速画像の画質を、プロスペクティブ研究の一環として比較しています。

## Case #1

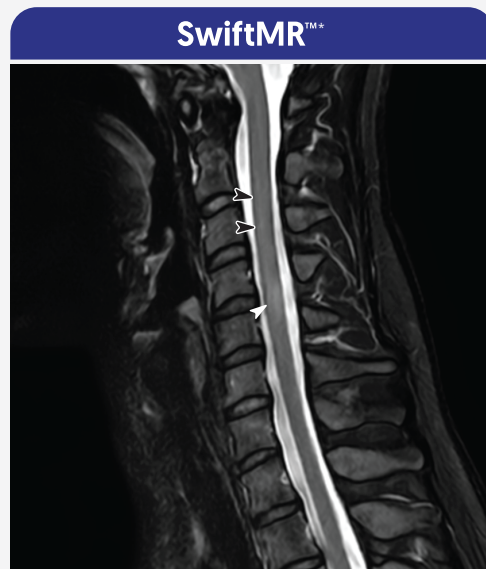
23 y/o | Female

C-Spine  
SAG T2WI FS

2D TSE-mDIXON  
Acquisition voxel size:  
Ⓐ 0.9×1.1×3.0 mm  
Ⓑ 0.9×1.1×3.0 mm



既存の方法  
スキャン時間 03:10



SwiftMR™  
スキャン時間 01:41

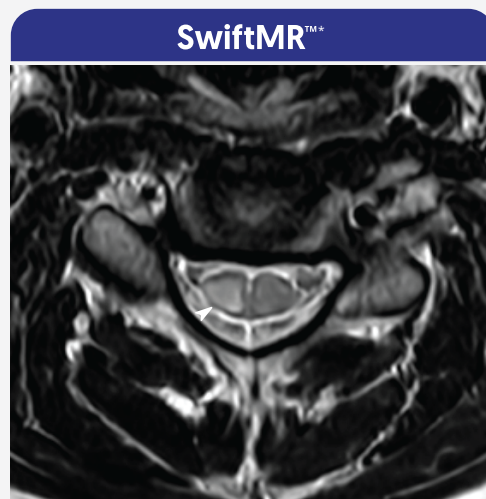
限局した高い T2 信号の病変（白い矢印）が、両方の画像の C4-5 レベルの脊髄で確認できます。どちらの画像にもトランケーションアーチファクト（黒い矢印）による線形の高い T2 信号が現れていますが、SwiftMR™ の処理画像は、より均一で正常な脊髄信号を示しています。

C-Spine  
AX T2WI

2D TSE  
Acquisition voxel size:  
Ⓐ 0.6×0.8×4.0 mm  
Ⓑ 0.6×0.8×4.0 mm



既存の方法  
スキャン時間 01:48



SwiftMR™  
スキャン時間 00:58

どちらの画像も C4-5 レベルの脊髄に限局した高い T2 信号病変（白い矢印）を示していますが、SwiftMR™ の処理画像では、周囲の正常な脊髄からの病変がより良好に描写されています。注目すべきは、CSF フローによるフローアーチファクトは SwiftMR™ の画像で比較的顕著であるに過ぎないものの、脊髄と CSF の境界は SwiftMR™ を使用することで従来のものより適切に表現されていることです。

## Case #2

58 y/o | Male

### C-Spine SAG T2WI

2D TSE

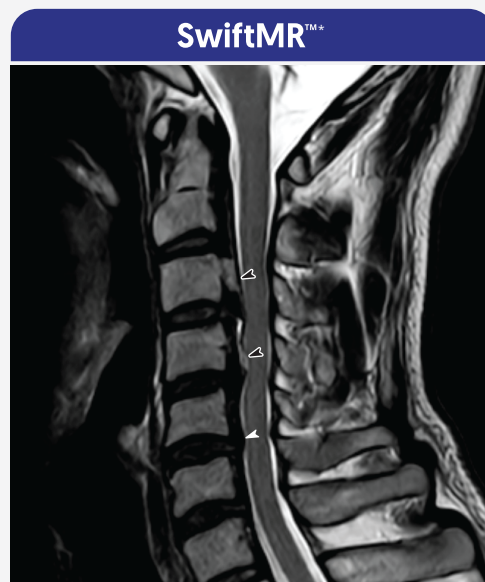
Acquisition voxel size:

Ⓐ 0.8×1.1×3.0 mm

Ⓑ 0.8×1.0×3.0 mm



スキャン時間 02:37



スキャン時間 01:24

どちらの画像も、後縦靭帯の骨化による C3-4 レベルでの中程度の中心管狭窄（OPLL、黒い矢印）と、椎間板の隆起による C5-6 レベルでの軽度の中心管狭窄（白い矢印）を示しています。ただし、SwiftMR™ の画像では SNR と空間分解能が相対的に高いため、画像認識での粗さが低減され、椎体、脊髓、椎間板などの正常な解剖学的構造の描写も向上しています。

### C-Spine SAG T1WI

2D TSE

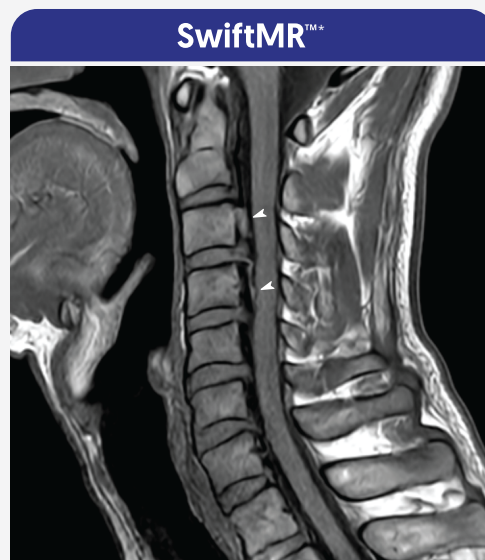
Acquisition voxel size:

Ⓐ 0.8×1.1×3.0 mm

Ⓑ 0.8×1.1×3.0 mm



スキャン時間 02:51



スキャン時間 01:30

どちらの画像も、C3-4 レベルでの骨化した後縦靭帯（白い矢印）を同様に示しています。ただし、SwiftMR™ の画像では SNR と空間分解能が相対的に高いため、画像認識での粗さが低減され、椎体、脊髓、椎間板などの正常な解剖学的構造の描写も向上しています。また、標準的な画像には C6-7 レベルで原因不明のアーチファクト（黒い矢印）が表示されていますが、これは SwiftMR™ の画像には現れていません。

# 腰椎

Roh-Eul Yoo, MD, Ph.D | Seunghong Choi, MD, Ph.D

Department of Radiology, Seoul National University Hospital, Korea

従来の画像と SwiftMR™ で処理された高速画像の画質を、プロスペクティブ研究の一環として比較しています。

## Case #1

57 y/o | Female

L-Spine  
SAG T2WI

2D TSE

Acquisition voxel size:

Ⓐ 0.8×1.1×3.0 mm

Ⓑ 0.7×0.8×3.0 mm



スキャン時間 02:32



スキャン時間 01:41

いずれの画像でも、椎間板は椎骨終板から明瞭に識別できます。また、いずれの画像でも、線維輪は L1/2、L2/3、L3/4 椎間板のすべてにおいて同等に、髄核と比較して低い T2 信号強度を示しています。さらに、変性変化による L4/5、L5/S1 椎間板での椎間板の隆起 (矢印) と T2 信号強度の低下は、両方の画像で示されています。

L-Spine  
AX T2WI

2D TSE

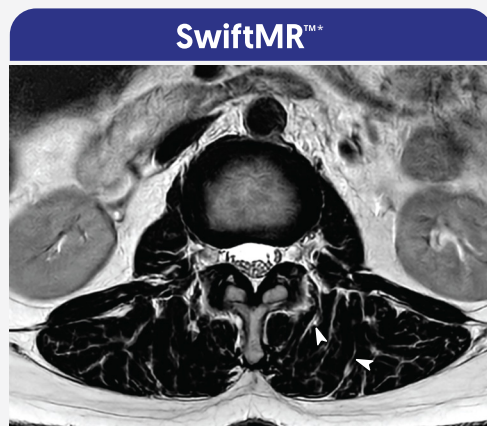
Acquisition voxel size:

Ⓐ 0.7×0.9×4.0 mm

Ⓑ 0.7×0.7×4.0 mm



スキャン時間 02:23



スキャン時間 01:32

SwiftMR™ で処理した画像では、個々の馬尾神経根とその周囲の脳脊髄液 (CSF) が、従来の画像と比較して、より鮮明に描写されています。また、線維束や筋膜などの傍脊柱筋にある高い T2 信号 (矢印) の詳細も SwiftMR™ では強化されています。

## L-Spine SAG T1WI

2D TSE

Acquisition voxel size:

Ⓐ 0.8×1.1×3.0 mm

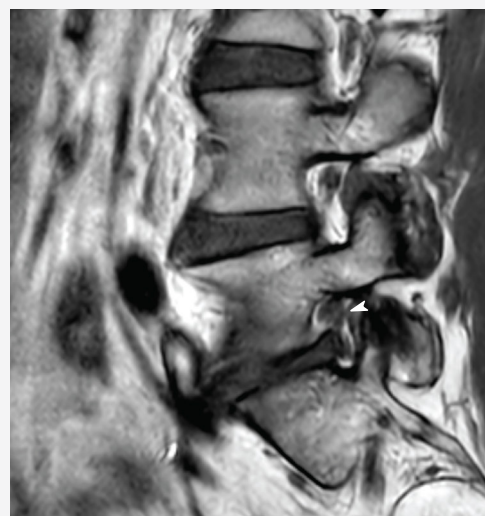
Ⓑ 0.7×0.9×3.0 mm

既存の方法



スキャン時間 02:34

SwiftMR™\*



スキャン時間 01:43

どちらの画像も、脊椎黄色骨髄構造の正常で均質な T1 信号と、L4/5 レベルでの神経孔の神経根を取り囲む正常な脂肪組織を正確に示しています。また、椎間関節症と椎間板ヘルニアによる L5/S1 レベルの中等度の神経孔狭窄も、両方の画像で明確に描写されています。

## Case #2

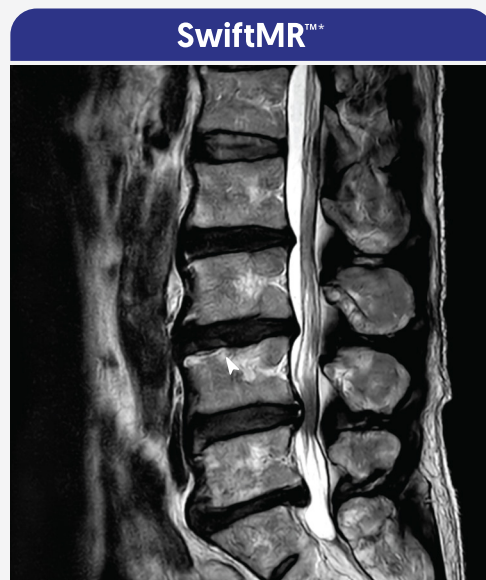
64 y/o | Male

### L-Spine SAG T2WI

2D TSE  
Acquisition voxel size:  
① 0.8×1.1×3.0 mm  
② 0.7×0.8×3.0 mm



スキャン時間 02:46

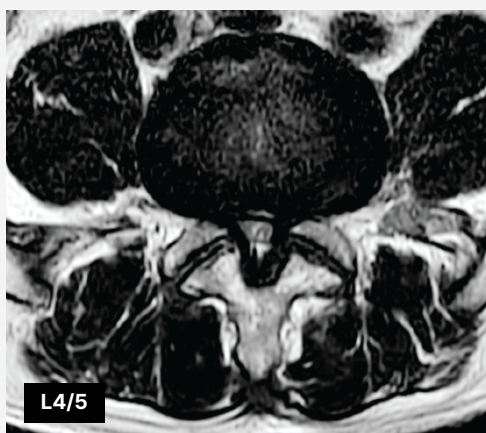


スキャン時間 01:50

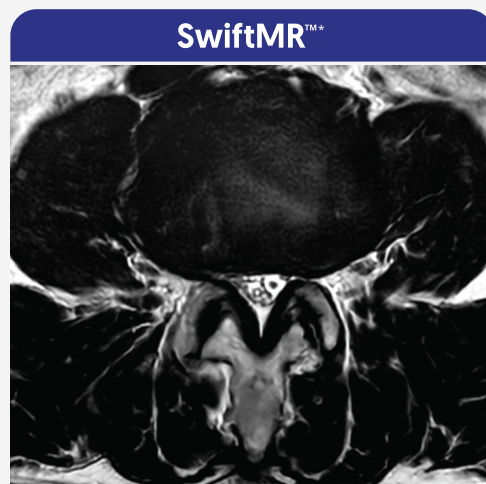
いずれの画像でも、椎間板と椎骨終板は明確に識別できます。同じく、どちらの画像でも明確に確認できるものに、①下部椎間板 T2 信号と変性変化による隆起、② L4/5 椎間板線維輪の輪状亀裂、③ L2/3、L3/4、L4/5、L5/S1 レベルの中心管狭窄があります。注目すべきは、ここでの骨粗鬆症患者の L4 における終板圧迫骨折は、従来の画像ではこれまで不明瞭であったのに対し、SwiftMR™ の画像では明らかに低い T2 信号強度 (矢印) が示されていることです。

### L-Spine AX T2WI

2D TSE  
Acquisition voxel size:  
① 0.7×0.9×4.0 mm  
② 0.7×0.7×4.0 mm



スキャン時間 01:49



スキャン時間 01:11

L2/3、L3/4 の椎間板ヘルニアによる軽度の中心管狭窄、および L4/L5 レベルの重度の中心管狭窄は、どちらの画像でも同等に表示されています。ただし、SwiftMR™ の画像では、中央管内の CSF の周囲と個々の馬尾神経根の状況をより詳細に読み取ることができます。

## L-Spine SAG T1WI

2D TSE  
Acquisition voxel size:  
Ⓐ 0.8×1.1×3.0 mm  
Ⓑ 0.7×0.9×3.0 mm

既存の方法



スキャン時間 02:34

SwiftMR™\*



スキャン時間 01:43

どちらの画像にも、赤色および黄色骨髄による椎体での不均一な T1 信号強度が示されています。

DOC002276(Rev.1)

日本内 販売名 : SwiftMRスイフトエムアール



**AIRS MEDICAL**

本書は医療従事者専用です。

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

---

**AIRS Medical Inc.**

📍 **Seoul Office, HQ**

13-14F, Keungil Tower, 223, Teheran-ro,  
Gangnam-gu, Seoul, 06142, Republic of Korea

T +82 70.7777.3187    F +82 2.6280.3185

