

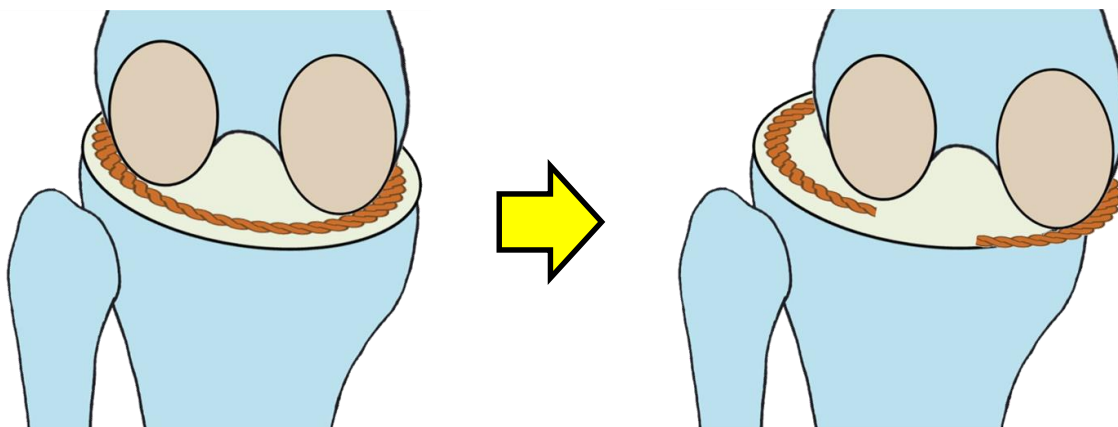
Spreading Roots Sign は
坐骨神経痛様の**前駆**症状を呈する
「内側半月板**後根断裂**の前兆期」に
特有の**MRI**所見である



春江病院 整形外科

中村 立一、岡野 智、吉村 光生、松田 匡司

内側半月板後根断裂とは・・・



中村 立一ほか. MB Orthop 35:
33-43, 2022より抜粋

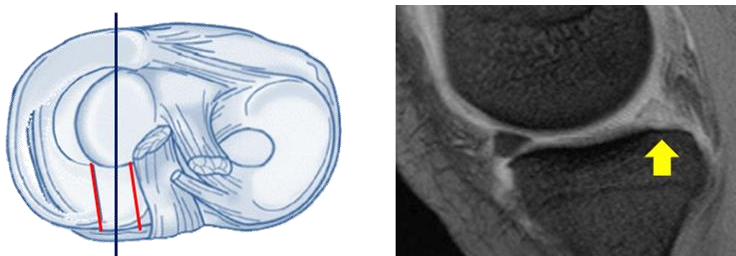
後根断裂によるフープ(脛骨上の土俵)の破綻が
変形性膝関節症(OA)および膝骨壊死(ON)の
“スイッチ”である。

フープ＝輪

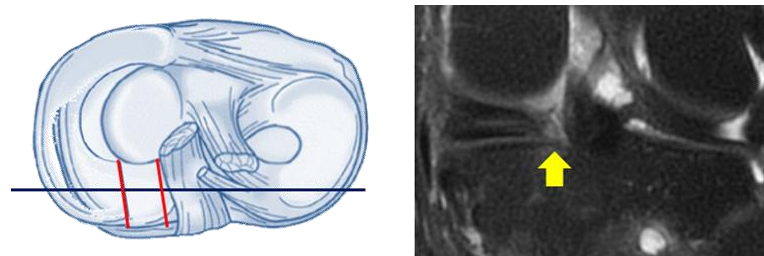


後根断裂後のMRI

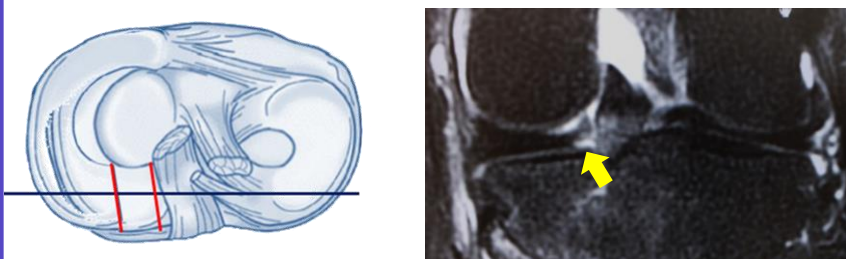
1) White meniscus sign



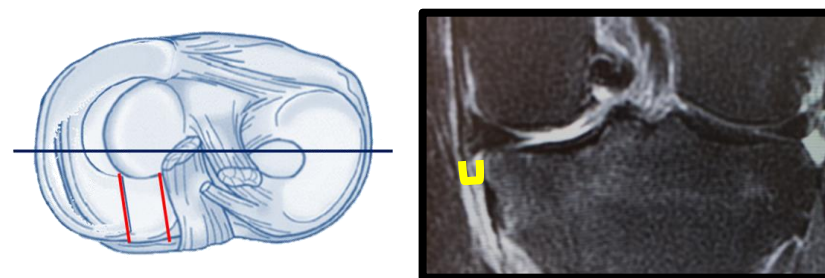
2) Truncation sign



3) Giraffe neck sign



4) Meniscal extrusion width (MEW)

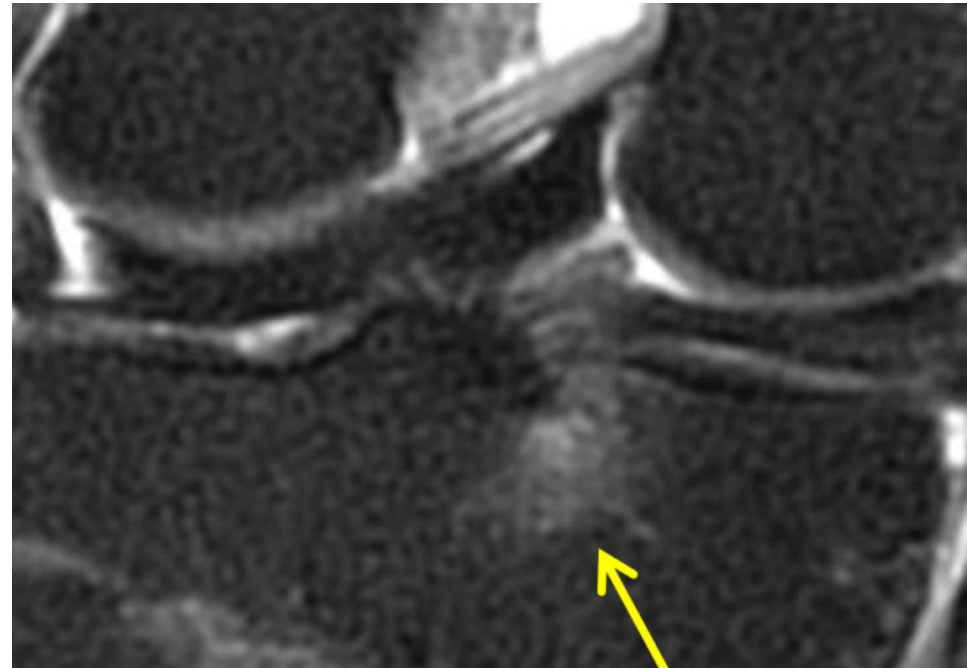


断裂前のMRI所見は過去に報告がないだけでなく、

断裂の前兆として坐骨神経痛様の膝窩部～下腿痛があることは

あまり知られていない。

Spreading Roots Sign (SRS)



Spreading Roots Sign (SRS)

JOURNAL OF
ORTHOPAEDIC SCIENCE

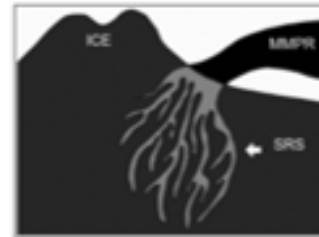
Most Read (Last 30 Days)

Original Article • Open Access

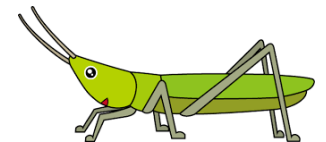
A spreading roots sign: Characteristic sign of the preliminary stage of medial meniscus posterior root tear on magnetic resonance imaging

Nakamura et al.

Published online: August 5, 2021



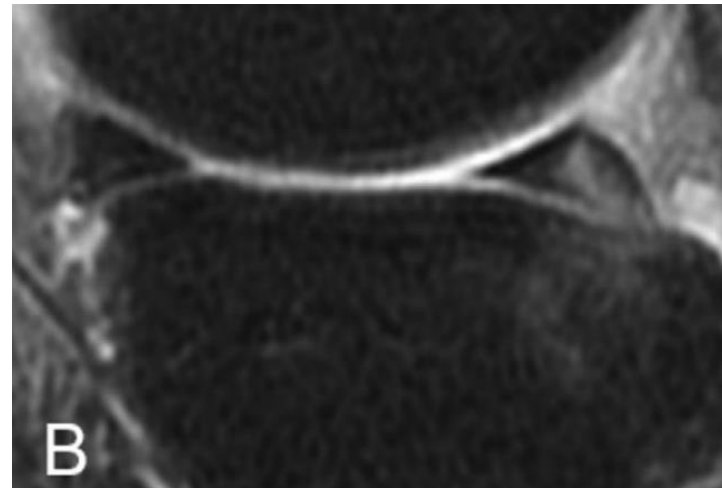
代表症例供覧



代表症例 1

60歳・女性 前駆症状期

- ・ 特に誘因なく左膝窩部～下腿後面痛を感じるようになった。
- ・ 症状出現後、1か月半の時点で当科を初診した。



SRS (+), Truncation/Giraffe neck/White meniscus (-)

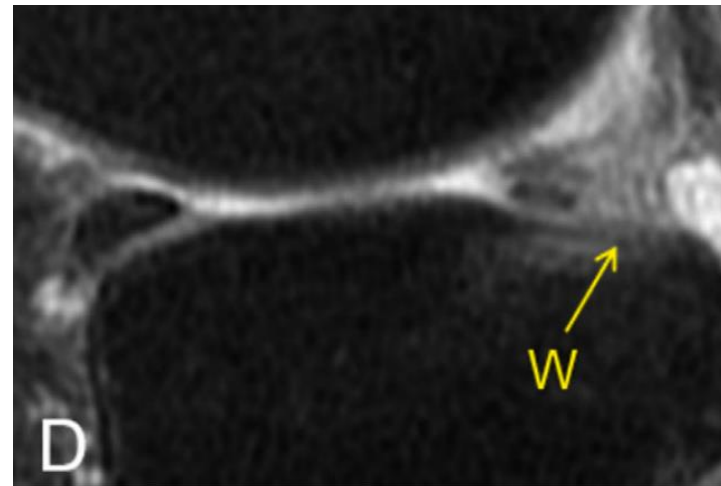
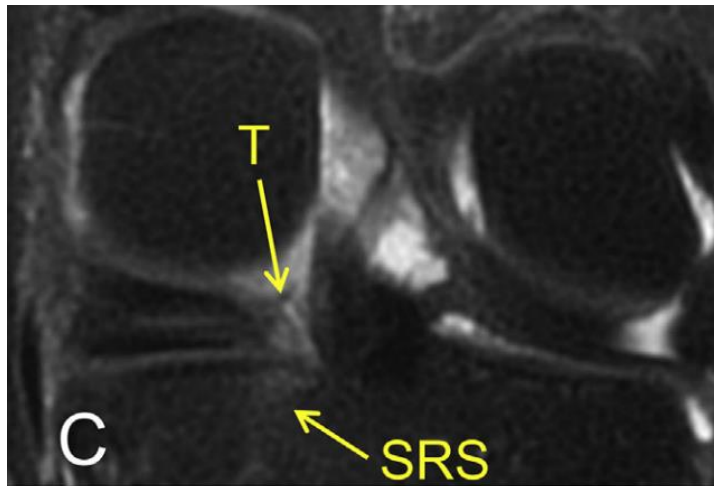
(A) 初診時MRI冠状断 (T2強調脂肪抑制像)

(B) 初診時MRI矢状断 (T2強調脂肪抑制像)

代表症例 1

60歳・女性 急性増悪直後

- ・ 初診から3か月後、pop sensationと共に急性増悪した。
- ・ 急性増悪の翌々日に再診し、同日にMRIを施行した。



SRS (縮小), Truncation (+)/Giraffe neck (-)/White meniscus (+)

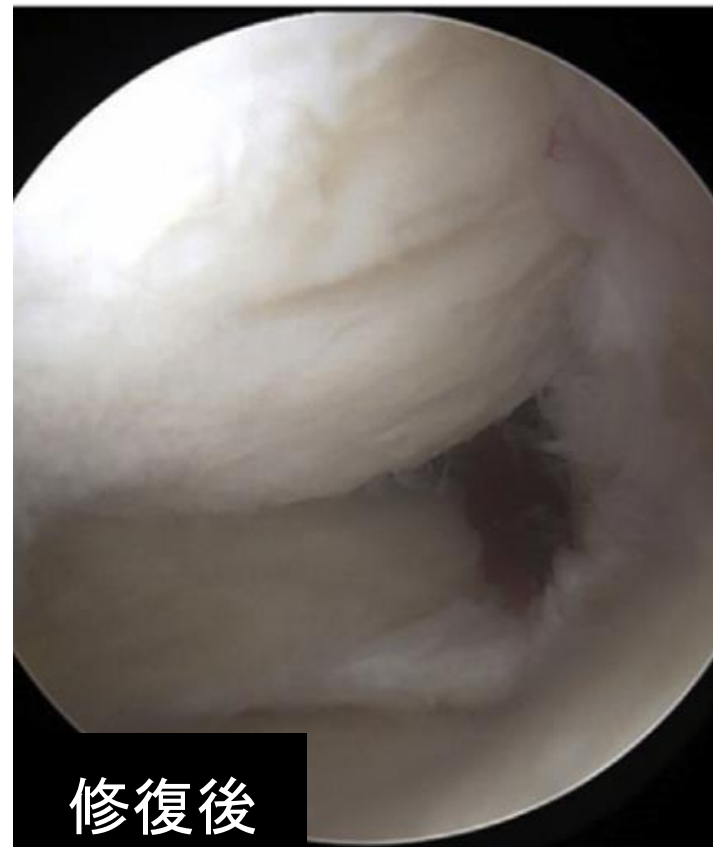
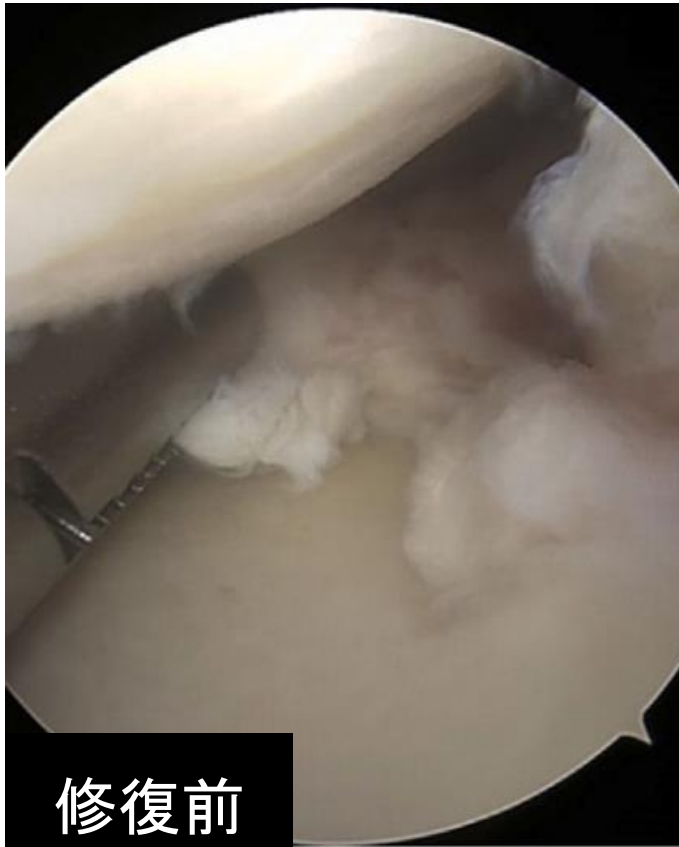
(A) 再診時MRI冠状断 (T2強調脂肪抑制像)

(B) 再診時MRI矢状断 (T2強調脂肪抑制像)

代表症例 1

歩行困難な状況が継続し、

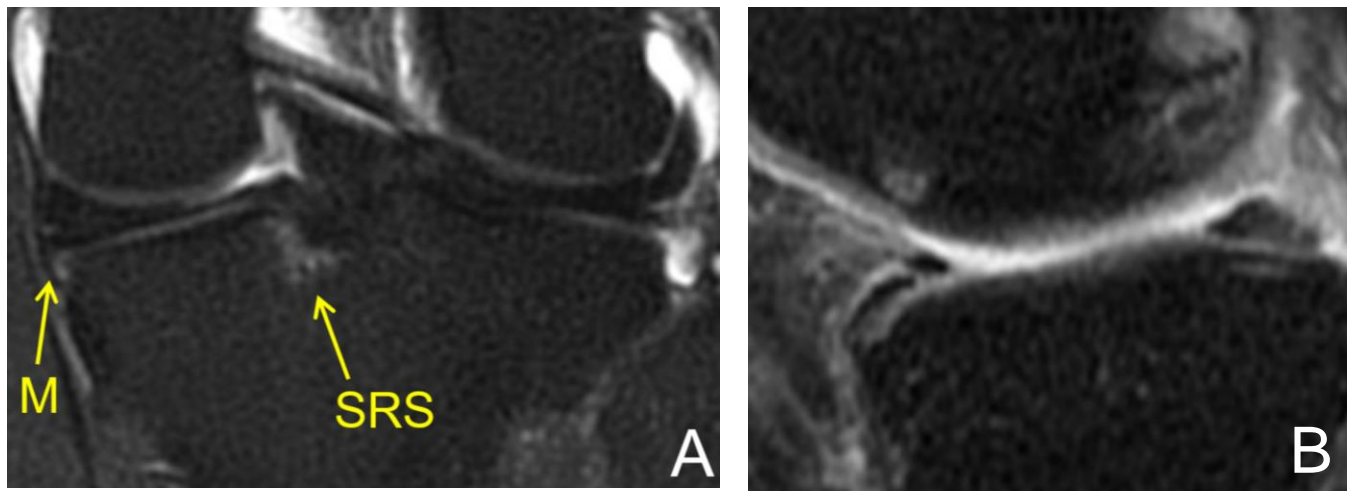
急性増悪から3週間で高位脛骨骨切り術と後根修復を施行した。



代表症例 2

71歳・女性 前兆期

- ・ 春になって畑でしゃがみ込むことが多くなり、
左膝窩部～下腿後面痛を感じるようになった。
- ・ 症状出現後、1週間の時点で当科を初診した。



SRS (+), Truncation/Giraffe neck/White meniscus (-)

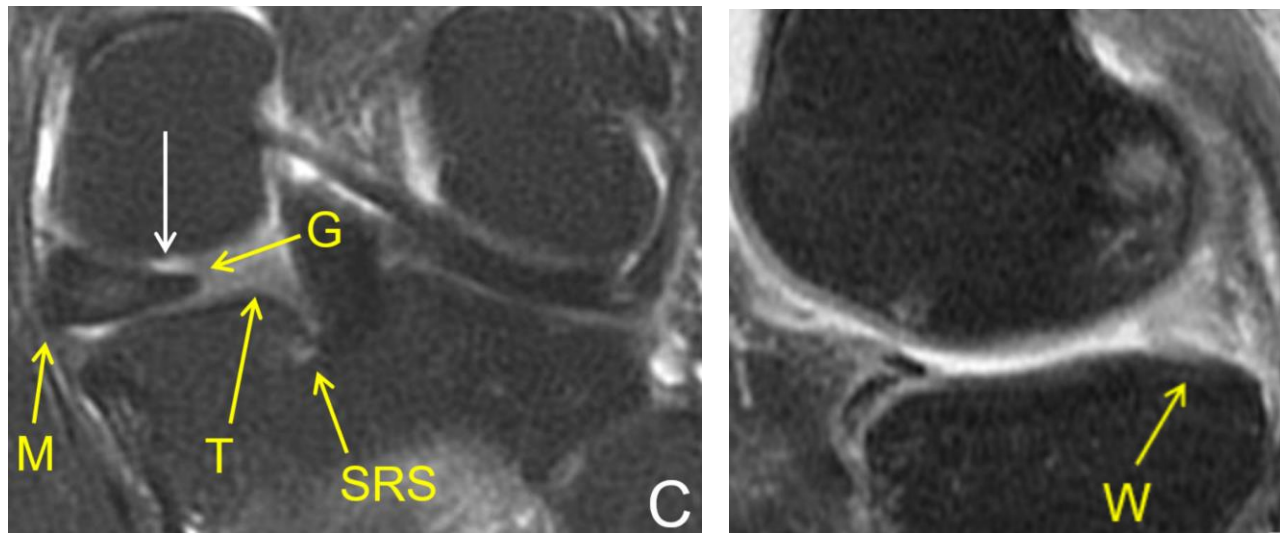
(A) 初診時MRI冠状断 (T2強調脂肪抑制像)

(B) 初診時MRI矢状断 (T2強調脂肪抑制像)

代表症例 2

71歳・女性 急性増悪直後

- 初診の1か月後に急に荷重不能となり、松葉杖で再診した。



SRS (縮小), **T**runcation/**G**iraffe neck/**W**hite meniscus (+)/

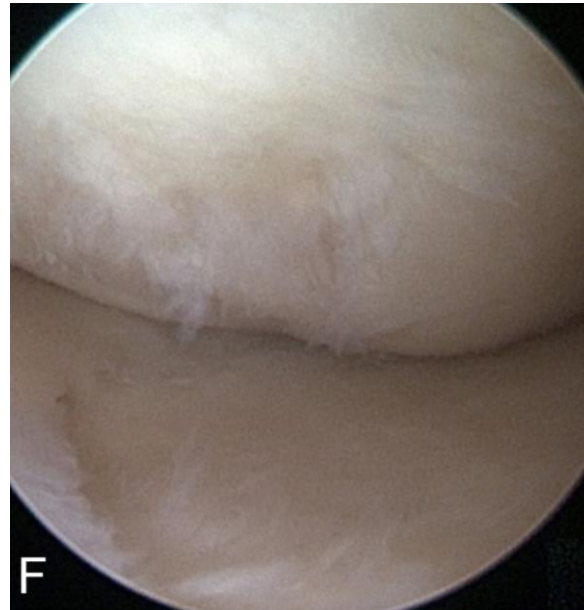
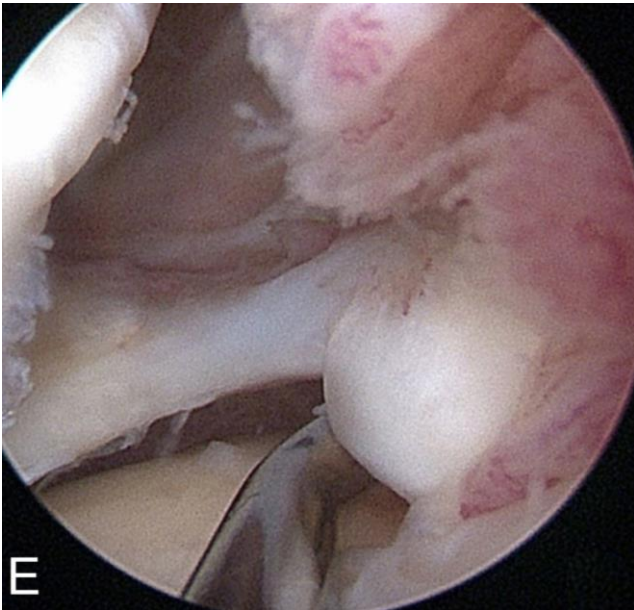
Meniscal extrusion (進行) 大腿骨内顆に軟骨欠損をみとめた(白矢印)

- (A) 再診時MRI冠状断 (T2強調脂肪抑制像)
- (B) 再診時MRI矢状断 (T2強調脂肪抑制像)

代表症例 2

71歳・女性 OWHTO施行時の関節鏡所見

- ・ 荷重時痛が軽快せず、急性増悪の2.5か月後にOWHTOを施行した。



(E) 癒痕のみで断裂部が連続する
Type 2 MMPRTをみとめた。

(F) 軟骨の欠損部

目的

- ① SRSの**有効性**を検証すること。
- ② SRSの**経時的変化**を明らかにすること。
- ③ 画像所見の表す**意義**を考察すること。



対象と方法

- 2018～2020年に
- 急性発症の後根断裂に対して
高位脛骨骨切り術 and/or 後根修復術を行い、
- 関節鏡所見で後根断裂と確定診断された
24例(女性23例、男性1例)を
- 前駆症状(あり・なし)群に分けて比較検討した。

対象と方法

■ 術前MRIにおける後根断裂サイン

1) White meniscus sign

2) Truncation sign

3) Giraffe neck sign

4) MEW

5) SRS

■ 前駆症状期から断裂に至るまでの期間も調査した。

結果




HARUE HOSPITAL

春江病院 ハス畑View

Lotus Roots

急性発症の後根断裂に対する手術例の後ろ向き調査

	前兆あり群	前兆なし群	p-value
症例数 (%)	17 (70.8)	7 (29.2)	
性 (F/M)	16/1	7/0	0.512
年齢 (yrs)	62.2 (SD 10.1, 46 to 86)	69.7 (SD 5.8, 62 to 77)	0.065
BMI (kg/m ²)	26.8 (SD 4.7, 19.8 to 37.7)	26.0 (SD 2.1, 23.6 to 29.1)	0.852
BMD (%)	89.3 (SD 15.2, 67 to 115)	97.7 (SD 16.6, 81 to 123)	0.332
断裂形態分類(1/2/3/4/5)	0/17/0/0/0	0/6/0/1/0	0.292
荷重軸 (%)	33.6 (SD 12.3, 14 to 62)	39.4 (SD 7.6, 29 to 48)	0.187
mMPTA (°)	85.3 (SD 2.3, 80 to 89)	85.4 (SD 1.4, 83 to 87)	0.852
脛骨後方傾斜 (°)	6.4 (SD 2.5, 2 to 12)	5.1 (SD 1.6, 3 to 7.5)	0.288
Spreading roots sign (%)	76.5% (13/17)	14.3% (1/7)	0.005
Truncation sign (%)	82.4% (14/17)	100% (7/7)	0.235
Giraffe neck sign (%)	41.2 (7/17)	57.1% (4/7)	0.476
Meniscal extrusion width (mm)	3.5 (SD 1.2, 1.5 to 6)	4.3 (SD 1.7, 2 to 7)	0.288
White meniscus sign (%)	94.1% (16/17)	85.7% (6/7)	0.498

急性発症の後根断裂に対する手術例の後ろ向き調査

	前兆あり群	前兆なし群	p-value
症例数 (%)	17 (70.8)	7 (29.2)	
性 (F/M)	16/1	7/0	0.512
年齢 (yrs)	62.2 (SD 10.1, 46 to 86)	69.7 (SD 5.8, 62 to 77)	0.065
BMI (kg/m ²)	26.8 (SD 4.7, 19.8 to 37.7)	26.0 (SD 2.1, 23.6 to 29.1)	0.852
BMD (%)	89.3 (SD 15.2, 67 to 115)	97.7 (SD 16.6, 81 to 123)	0.332
断裂形態分類(1/2/3/4/5)	0/17/0/0/0	0/6/0/1/0	0.292
荷重軸 (%)	33.6 (SD 12.3, 14 to 62)	39.4 (SD 7.6, 29 to 48)	0.187
mMPTA (°)	85.3 (SD 2.3, 80 to 89)	85.4 (SD 1.4, 83 to 87)	0.852
脛骨後方傾斜 (°)	6.4 (SD 2.5, 2 to 12)	5.1 (SD 1.6, 3 to 7.5)	0.288
Spreading roots sign (%)	76.5% (13/17)	14.3% (1/7)	0.005
Truncation sign (%)	82.4% (14/17)	100% (7/7)	0.235
Giraffe neck sign (%)	41.2 (7/17)	57.1% (4/7)	0.476
Meniscal extrusion width (mm)	3.5 (SD 1.2, 1.5 to 6)	4.3 (SD 1.7, 2 to 7)	0.288
White meniscus sign (%)	94.1% (16/17)	85.7% (6/7)	0.498

急性発症の後根断裂に対する手術例の後ろ向き調査

	前兆あり群	前兆なし群	p-value
症例数 (%)	17 (70.8)	7 (29.2)	
性 (F/M)	16/1	7/0	0.512
年齢 (yrs)	62.2 (SD 10.1, 46 to 86)	69.7 (SD 5.8, 62 to 77)	0.065
BMI (kg/m ²)	26.8 (SD 4.7, 19.8 to 37.7)	26.0 (SD 2.1, 23.6 to 29.1)	0.852
BMD (%)	89.3 (SD 15.2, 67 to 115)	97.7 (SD 16.6, 81 to 123)	0.332
断裂形態分類(1/2/3/4/5)	0/17/0/0/0	0/6/0/1/0	0.292
荷重軸 (%)	33.6 (SD 12.3, 14 to 62)	39.4 (SD 7.6, 29 to 48)	0.187
mMPTA (°)	85.3 (SD 2.3, 80 to 89)	85.4 (SD 1.4, 83 to 87)	0.852
脛骨後方傾斜 (°)	6.4 (SD 2.5, 2 to 12)	5.1 (SD 1.6, 3 to 7.5)	0.288
Spreading roots sign (%)	76.5% (13/17)	14.3% (1/7)	0.005
Truncation sign (%)	82.4% (14/17)	100% (7/7)	0.235
Giraffe neck sign (%)	41.2 (7/17)	57.1% (4/7)	0.476
Meniscal extrusion width (mm)	3.5 (SD 1.2, 1.5 to 6)	4.3 (SD 1.7, 2 to 7)	0.288
White meniscus sign (%)	94.1% (16/17)	85.7% (6/7)	0.498

前兆期にMRI撮影できた症例の経時的変化

Case	Age (years)	Sex	Type of tear	Surgical procedure	Between-MRI interval (months)
1	65	F	2	OWHTO	0.9
2	60	F	2	OWHTO+RR	2.7
3	71	F	2	OWHTO	1.3
4	49	M	2	OWHTO+RR	4.7
5	65	F	2	HCWHTO+RR	1.9

前兆から急性発症までの平均は2か月

前兆期にMRI撮影できた症例の経時的変化

Case	MRI findings (During the precursor phase / After acute-onset of the tear)				
	Spreading roots sign	Truncation sign	Giraffe neck sign	Meniscal extrusion width (mm)	White meniscus sign
1	+ / + (shrunk)	- / +	- / -	2 / 3	- / +
2	+ / + (shrunk)	- / +	- / -	1.5 / 4	- / +
3	+ / + (shrunk)	- / +	- / +	1.5 / 5.5	- / +
4	+ / -	- / +	- / +	1 / 4	- / +
5	+ / -	- / +	- / +	3 / 6	- / +

前兆期 / 急性発症後

前兆期にMRI撮影できた症例の経時的変化

Case	MRI findings (During the precursor phase / After acute-onset of the tear)				
	Spreading roots sign	Truncation sign	Giraffe neck sign	Meniscal extrusion width (mm)	White meniscus sign
1	+ / + (shrunk)	- / +	- / -	2 / 3	- / +
2	+ / + (shrunk)	- / +	- / -	1.5 / 4	- / +
3	+ / + (shrunk)	- / +	- / +	1.5 / 5.5	- / +
4	+ / -	- / +	- / +	1 / 4	- / +
5	+ / -	- / +	- / +	3 / 6	- / +

前兆期 / 急性発症後

前兆期にMRI撮影できた症例の経時的変化

Case	MRI findings (During the precursor phase / After acute-onset of the tear)				
	Spreading roots sign	Truncation sign	Giraffe neck sign	Meniscal extrusion width (mm)	White meniscus sign
1	+ / + (shrunk)	- / +	- / -	2 / 3	- / +
2	+ / + (shrunk)	- / +	- / -	1.5 / 4	- / +
3	+ / + (shrunk)	- / +	- / +	1.5 / 5.5	- / +
4	+ / -	- / +	- / +	1 / 4	- / +
5	+ / -	- / +	- / +	3 / 6	- / +

前兆期 / 急性発症後

前兆期にMRI撮影できた症例の経時的変化

Case	MRI findings (During the precursor phase / After acute-onset of the tear)				
	Spreading roots sign	Truncation sign	Giraffe neck sign	Meniscal extrusion width (mm)	White meniscus sign
1	+ / + (shrunk)	- / +	- / -	2 / 3	- / +
2	+ / + (shrunk)	- / +	- / -	1.5 / 4	- / +
3	+ / + (shrunk)	- / +	- / +	1.5 / 5.5	- / +
4	+ / -	- / +	- / +	1 / 4	- / +
5	+ / -	- / +	- / +	3 / 6	- / +

1.8 mm (SD, 0.76) to 4.5 mm (SD, 1.22) (p<0.005, paired t-test)

考察

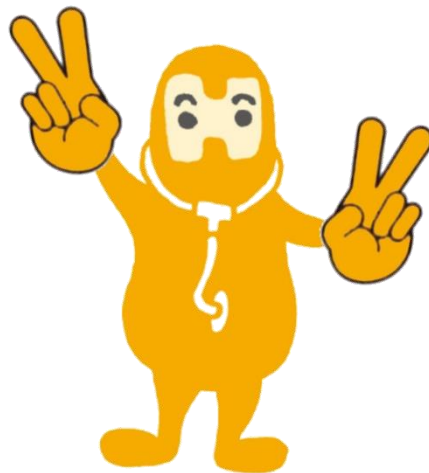


HARUE HOSPITAL

春江病院 麦畑View

前駆症状の割合と断裂までの期間

- ・ 多くの患者が断裂の瞬間を自覚しているのみならず、
7割を超える症例が
「断裂しそうな、坐骨神経痛様の**前駆症状**」を感じていた。
- ・ **前駆**症状期**から**後根**断裂**に至る平均期間は約**2か月**だった。



Spreading roots signの機序

- ・ 完全な**断裂**とともに**SRSが陰転**することから
SRSは後根付着部の**張力**によって生じ、
断裂で張力を失うことで消退すると考えられた。

患者には、こう説明します。

髪を引っ張ると、痛いやろ？

あなたのMRIには、

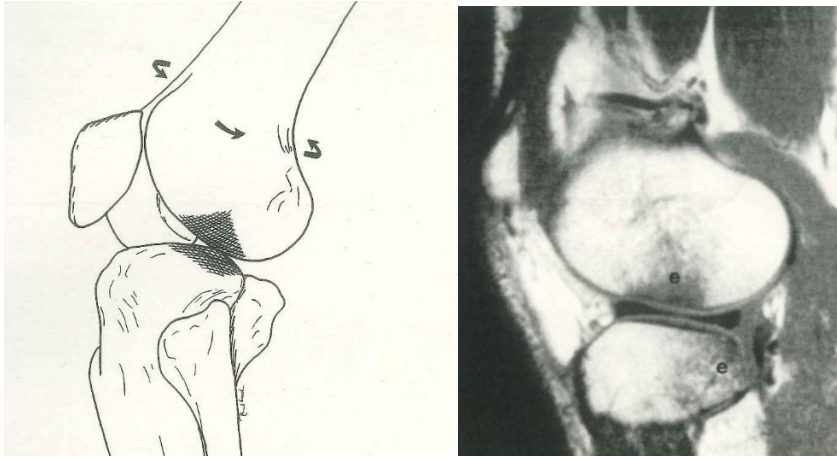
今にも半月板が抜けそうな兆候が出ている。

近いうちに抜けるかもしれんから、

悪化したらすぐに来るように！！



MRIにおける様々な骨髄信号変化の例



ACL断裂に伴う急性の骨挫傷

Yu JS, Cook PA. Crit Rev Diagn Imaging.
1996;37(4):261-303.



半月板損傷に伴う慢性圧迫による骨髄浮腫

Englund M, et al. Ann Rheum Dis.
2010;69(10):1796-802.

MRIにおける様々な骨髄信号変化の例



牽引力に伴う大結節の骨髄浮腫

McCauley TR et al. Magn Reson Imaging.
2000;18(8):979-84.



牽引力に伴う

後根付着部の骨髄浮腫

Nakamura R et al. J Orthop Sci.
2021, Online ahead of print.

結語

・内側半月板後根断裂の多くに坐骨神経痛様の膝窩部が断裂の前兆として出現していた。

・断裂の前兆期にみられる

Spreading Roots Sign を知ることで

後根断裂の**早期診断**が可能となり、

適切なタイミングで治療をすることができる。

ご清聴ありがとうございました



HARUE HOSPITAL



荒野view?