MRI による内側半月後角横断裂の診断

— prospective 検討 —

医療法人玄真堂川島整形外科病院

本 山 達 男・井 原 秀 俊
川 島 真 人

Diagnosis of Radial Tear of Posterior Horn of Medial Meniscus by MR Imaging: Prospective Study

Tatsuo Motoyama, Hidetoshi Ihara, and Mahito Kawashima
Kawashima Orthopaedic Hospital, Oita, Japan

It is not easy to detect radial tears of the posterior horn of the medial meniscus (torn posterior horn) under arthroscopy if the surgeon does not notice the tear before arthroscopy. Occasionally the tear goes undetected or is missed during arthroscopy. The sagittal view of MR imaging is very useful for diagnosing torn posterior horns. The normal posterior horn of the medial meniscus appears as an image of low intensity triangle of the sagittal MRI medial slice next to the PCL. On the contrary, the image of the torn posterior horn shows a high intensity triangle, so we refer to the feature as a white meniscus sign. We prospectively examined the accuracy of white meniscus sign of MRI. Forty-two knees in 41 patients were studied. They were over 40 years of age, diagnosed with medial meniscus tear and had undergone MRI before arthroscopy. Before arthroscopy, we predicted the existence of torn posterior horn by the white meniscus sign and examined the accuracy of the MRI after arthroscopy. Total accuracy rate was 90.5%, sensitivity was 94.1%, and specificity was 88.0%. We concluded that the white meniscus sign on MRI is very useful for detecting torn posterior horn of the medial meniscus.

Key words : posterior horn of medial meniscus (内側半月後角), radial tear (横断裂), MRI

は じ め に

内側半月後角横断裂は、時として鏡視が非常に困難な場合があり、この断裂形態を念頭に置かないと見逃してしまうことも少なくない。幅田らが1994年に本疾患について報告しているが¹⁾、未だこの疾患が広く認知されているとは言いがたく、見逃されてきた例が相当あったのではないかと推察される。MRI診断の有用性について retrospective study にて報告したが²⁾、今回 prospective study にて検討した。また経験の浅い医師でもMRI診断が可能であるかも合わせて検

討した。

対 象 と 方 法

対象は2001年6月より11月までに40歳以上で内側半月損傷を疑い、当院にて関節鏡を施行し断裂形態の確定した41症例42膝である。その内訳は、男性10名、女性31名、平均年齢62.8歳(42-79歳)であった。MRI矢状断像において内側半月後角は、PCLが描出されたスライスの1つ内側のスライスで描出され、後角が正常であれば全体が低輝度の三角形として描出される(図1)。これに対し後角横断裂では、三角形

全体がほぼ高輝度像で満たされる²¹⁾。本来は低輝度の半月が逆に高輝度に描出されるため、画像上の特徴より white meniscus sign と呼ぶことにする (図2)。

全例、関節鏡前に MRI 施行し white meniscus sign をもとに内側半月後角横断裂の有無を予測した。MRI は東芝 MRT-50A/II (0.5T) を用い矢状断は

図1 正常内側半月後角のMRI矢状断像
内側半月後角はPCLの描出されたスライスの1つ内側の像で正常では低輝度の三角形に描出される。

図2 内側半月後角横断裂のMRI矢状断像
後角横断裂では三角形全体が高輝度に描出される、この高輝度(白色)像を white meniscus sign と名付けた。

プロトン密度像 TR/TE=3000/30, スライス厚 3.5 mm, スライス間隔 0 mm にて冠状断は T2* TR/TE=55/20, スライス厚 3.5mm, スライス間隔 0 mm にて、フリップアングル 30 度で撮像した。関節鏡診断と比較した white meniscus sign の診断精度を評価した。

上記の方法は prospective study にて施行しており retrospective study よりも偏見、先入観の入る割合は少ないが、当然臨床症状や病歴などのバイアスも入ってくる。そこでそれらのバイアスをなくすために全症例の MRI 画像、矢状断像と冠状断像をそれぞれ 2 名の整形外科研修医 (経験年数はそれぞれ 1 年半と半年) に読影させ後角横断裂の有無を診断させた。その際、名前など一切の情報を伏せて MRI 画像のみで診断を下させた。この 2 番目の方法は retrospective に施行した。

結 果

prospective study の MRI 診断では、後角横断裂と判断したのが 19 膝、後角横断裂ではないと判断したのが 23 膝であった。鏡視所見から実際に後角横断裂を認めたものは 42 膝中 17 膝であった。後角横断裂を認めた 17 膝中 16 膝で、MRI 上後角横断裂と診断していた。一方、後角横断裂ではない 25 膝中 22 膝で MRI 診断にて後角横断裂ではないと判断した。この結果から、感受性 94.1%, 特異性 88.0%, 陽性予言性 84.2%, 陰性予言性 95.7%, 正確性 90.5% となった。

研修医 2 名による MRI 画像診断では、矢状断像での診断において約 92% と高い正確性を示した。一方、冠状断像からの診断においては、正確性が約 70% で矢状断像での診断より劣っていた (表 1)。

考 察

すでに報告した retrospective study の結果と今

表 1 研修医 2 名による MRI 診断率

	矢状断		冠状断	
	研修医 A	研修医 B	研修医 A	研修医 B
正確性	91.1%	92.1%	73.7%	68.4%
感受性	100%	85.7%	71.4%	64.3%
特異性	87.5%	95.8%	75.0%	70.8%

回の prospective study の結果を比較すると、正確性は retrospective study の 92.0% に対し prospective study では 90.5% とほぼ同等の診断率を示した。感受性、特異性はそれぞれ retrospective study の 91.9%, 92.0% に対して prospective study では 94.1%, 88.0% と、後者においてやや特異性が低下していた。

研修医による white meniscus sign をもとにした MRI 矢状断像の診断において 92% と高い正確性が示

されたことは、経験が浅い整形外科医でも、white meniscus sign を後角横断裂と判断することで診断が容易であることを示唆している。

診断を誤った症例について検討する。偽陽性の 3 膝は、後角を茎としたフラップ状断裂 2 膝、後節部の横断裂 1 膝であった (図 3)。後角に及ぶフラップ状断裂は white meniscus sign を呈することもあり得る

図 3 偽陽性例の断裂形態

偽陽性 3 膝中 2 膝は後角を茎としたフラップ状断裂であった。

- a. 2 膝—後角を茎としたフラップ状断裂
- b. 1 膝—後節部の横断裂

図 4 内側半月後角横断裂の MRI 冠状断像

冠状断での内側半月後角横断裂の典型像は後角部に一致した塊状の高輝度陰影であった。

a 冠状断

b 矢状断

図 5 内側半月後角横断裂の MRI 像

冠状断では後角横断裂不明瞭であったが矢状断での white meniscus sign にて診断できた症例である。

と考えられる。後節部の横断裂の1膝は後節の後角に近い部位での断裂で、今回は厳密な意味で後角断裂から除外したが、広義には後角横断裂と分類してよいと考える。

偽陰性の1膝は white meniscus sign かどうか迷う矢状断像であったが、水平断裂が他の MRI スライスでも存在していて横断裂ではないと判断した。中後節に水平断裂や変性断裂があり後角までそれが及んでいた症例であった。

MRI 冠状断裂が診断に有用との報告があり⁴⁾、冠状断に関して全症例を見直してみた。典型的な後角横断裂像では、後角に一致した高輝度の塊状陰影が存在していた(図4)。後角横断裂例17膝のうちこの塊状陰影が存在した典型例は10膝であった。この場合、偽陰性例は1膝でどちらも判断しづらいものが6膝存在した。冠状断でははっきりしなく、矢状断で white meniscus sign が明らかで後角横断裂と診断できた例が5膝あった(図5)。研修医による MRI 診断でも矢状断の方が冠状断よりも高い正確性を示した。これらのことより、冠状断での判断より矢状断像での評価が後角横断裂の診断には有用と考えられた。

ま と め

①42膝を対象にした prospective 研究にて、内側半月後角横断裂の MRI での診断率は、感受性 94.1%、特異性 88.0%、正確性 90.5%であった。

②冠状断像よりも矢状断像にて診断率が高かった。

③ white meniscus sign にて判断すれば、経験の浅い医師でも MRI にて後角横断裂の診断が下せることが示された。

④以上より MRI 矢状断像での white meniscus sign は内側半月後角横断裂の鏡視前診断として非常に有用であると結論付けた。

参 考 文 献

- 1) 幅田孝ほか：中高齢者における内側半月板後角部の断裂について。臨床整形外科，29：617-622，1994。
- 2) 井原秀俊ほか：内側半月後角横断裂の MRI 診断。整外と災外，50，suppl.1（抄録集）：111，2001。
- 3) 井原秀俊ほか：変性内側半月後角断裂の診断と治療。関節鏡，26：13-18，2001。
- 4) 押田 翠ほか：内側型変形性膝関節症における内側半月板後角部断裂症例の検討。関節鏡，26(3)（抄録集）：57，2001。