

Title	MR volume scan横断像による膝関節半月板疾患の診断
Author(s)	荒木, 裕; 大谷, 雅俊; 古川, 智明 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1991, 51(12), p. 1454-1460
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19558
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

MR volume scan 横断像による膝関節半月板疾患の診断

* 大阪労災病院放射線科

** 大阪大学医学部放射線教室（主任：小塚隆弘教授）

荒木 裕* 大谷 雅俊* 古川 智明* 山本 忠司*
友田 要* 塚口 功* 御供 政紀**

（平成2年12月17日受付）

（平成3年4月3日最終原稿受付）

Three-Dimensional Axial Volume Acquisition on Meniscal Lesions of the Knee

Yutaka Araki*, Masatoshi Ootani*, Tomoaki Furukawa*, Tadatsuka Yamamoto*,
Kaname Tomoda*, Isao Tsukaguchi* and Masanori Mitomo

Department of Radiology, Osaka Rosai Hospital

*Department of Radiology, Osaka University Medical School

Research Code No. : 505.9

Key Words : Knee joint, Meniscus

Axial three-dimensional volume scans obtained by magnetic resonance (MR) imaging were used to evaluate meniscal lesions of the knee in 28 knees of 26 caess.

Axial 0.7 mm thin-sliced images with volume scan outlined the overall meniscal appearance for the first time. Axial volume scan was essential to the diagnosis of discoid lateral meniscus because only it could depict the characteristic elongated appearance of discoid lateral meniscus. Radial meniscal tears were depicted only by this technique: conventional sagittal and coronal views could not detect this type of meniscal tear. Volume scan could detect the precise extent of lesions with horizontal meniscal tears and meniscal degeneration.

These MR findings obtained by axial volume scans were confirmed by arthroscopy in all cases. We concluded that volume scans were extremely useful in the evaluation of meniscal lesions because they offered axial views that provided much information on menisci located horizontally in the knee.

はじめに

膝関節半月板はほぼ水平に存在するため、横断像で正確に描出できればMR診断能は上がる。しかし通常の撮像法ではスライス厚3mmが限界で、これでは平均外側縁高が5mm前後で内側に向いしだいに薄くなっている半月板は、volume effectに阻まれて満足に描出できなかつた。われわれは、0.7mmという薄いスライス厚で横断像を得られる3次元volume scanを膝関節半月板疾患に応用したところ、半月板の形態を正確に描出でき有意な情報を加えることができたため非常

に診断が容易になったので報告する。

対象及び方法

大阪労災病院放射線科でMR volume scan横断像を施行した45例49膝のうち26例28膝の半月板疾

Table 1 Materials

Meniscal tear	16 knees (3 knees complicated with discoid meniscus)
Discoid meniscus	12 (10 cases)
Meniscal degeneration	5 (2 knees complicated with discoid meniscus)
	28 knees (26 cases)

Table 2 Pulse sequences

No.	Sequence	TE (msec)	TR (msec)	Flip angle	FOV (cm)	Thickness -space gap	Matrix	NEX
1	T1 Sagittal	20	600		16	5-1mm	192×256	2
2	T2* Sagittal	20	267	15	16	5-1	192×256	4
3	T1 Coronal	20	600		16	5-0	192×256	2
4	T2* Coronal	20	217	15	16	5-0	192×256	4
5	Volume scan axial	15	50	20	20	0.7	128×256	2

患者を対象にした (Table 1). 年齢は14歳から68歳まで, 平均32.8歳であった. 男女比は8 : 5であった. 疾患の内分けは Table 1 に示すとおり半月板損傷16膝, 円板状外側半月板12膝, 半月板変性5膝であった. MR装置は1.5T超電導 (GE社製 Signa)を用いた. Table 2は通常われわれが用いている膝関節に対する位置決め以外のパルス系列を示している. 通常のスピン=エコー法, フィールド=エコー法による矢状断像, 冠状断像に続き,

3次元 GRASS 法による Volume scan 横断像を膝関節中心に上下約19mm幅から信号を得て, 0.7mmスライス厚横断像28スライスを再構成した. volume scan による撮像時間は6分50秒である. volume scan 横断像の有用性を求めるため, Table 2で示した1~4の通常のパルス系列による像と比較した.

結果

volume scan による薄いスライスにより正常の

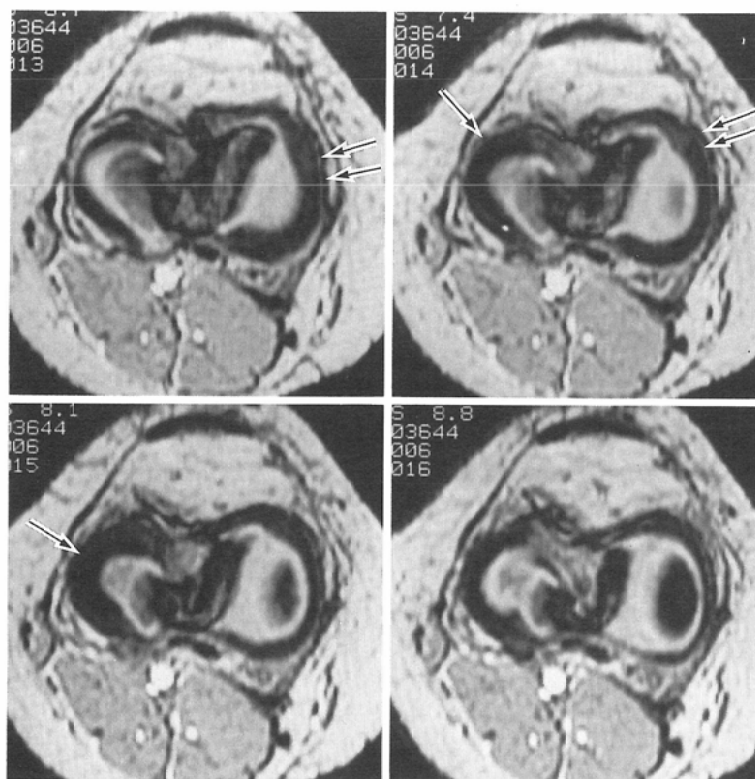
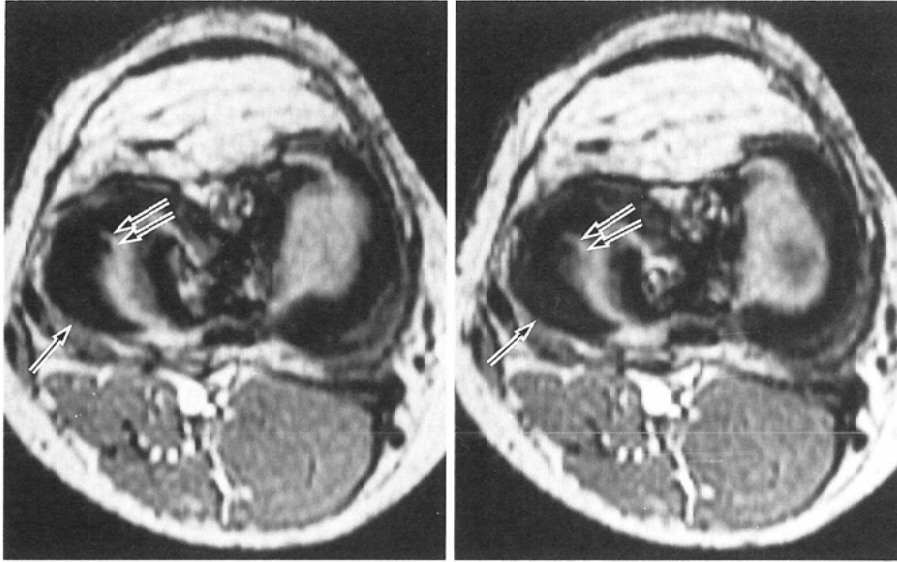


Fig. 1 Normal menisci (Consecutive axial MR images on volume scan in 0.7mm thickness). Normal lateral (arrow) and medial (double arrows) menisci of the right knee are clearly demonstrated as low signal intensity areas.



A



B

Fig. 2A The right knee of a 38-year-old male patient with the discoid lateral meniscus (consecutive axial MR images on volume scan). Characteristically elongated appearance of the discoid lateral meniscus (arrow) is demonstrated, and a radial tear (double arrow) incidentally complicated with the lateral meniscus is also noted. These findings were confirmed by arthroscopy, whereas they could be hardly detected by conventional sequences. B: The left knee (consecutive axial MR images on volume scan). MR images show the same appearance of discoid lateral meniscus as the opposite side without tears.

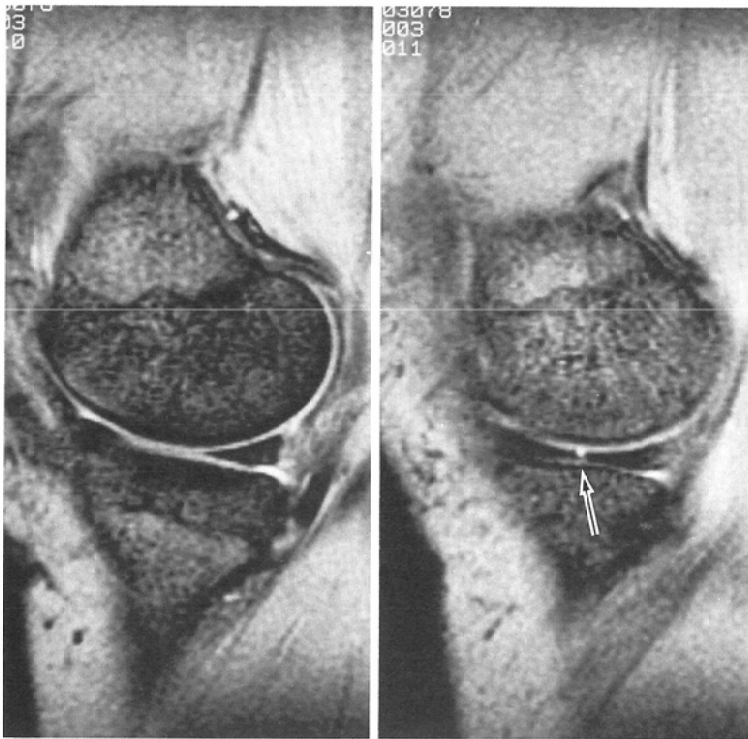
内側外側半月板の横断像を低信号領域として明瞭に描出することができた (Fig. 1), volume scan 横断像により円板状外側半月板10例12膝全例で半月板内側が厚くなった円板状外側半月板の特徴的形態を描出することができた (Fig. 2AB, 3AB). このうち両膝に volume scan を施行した 2 例共に円板状外側半月板を認めた (Fig. 2AB). これらの結果は全例関節内視鏡で確認された. 半月板損傷16膝では, 7 膝の半月板に垂直方向の小さな損

傷を描出できた (Fig. 2A, 3AB, 4AB). これらの結果も関節鏡ですべて確認された. Fig. 2A では円板状外側半月板に合併した垂直方向の損傷を示している. これらの損傷は通常のパルス系列では全く描出できないか, 非常に困難であった. 水平方向の損傷については通常の前状断像, 冠状断像の方が直接損傷を描出でき有効であるが, volume scan による横断像は損傷の水平方向の範囲を示すことができた (Fig. 5AB). また半月板変性につ



A

Fig. 3A The right knee of a 19-year-old female patient with a radial meniscal tear (An axial MR image on volume scan). A radial tear (arrow) is demonstrated in the middle horn of the medial meniscus. This finding is completely in accord with that of arthroscopy. B : Sagittal MR view on T2* weighted images. Only spotty high signal intensity (arrow) barely suggests the radial tear.



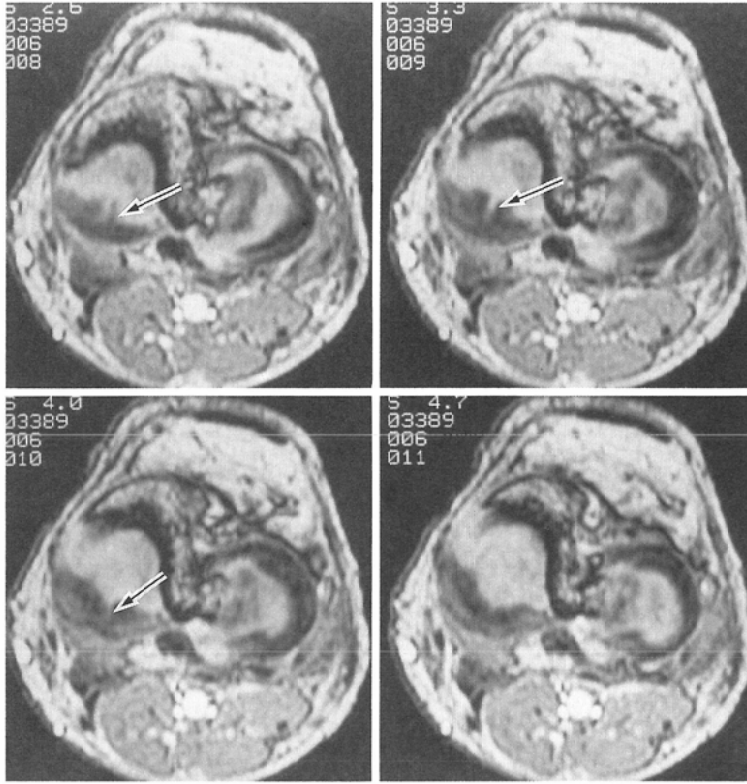
B

いてもその水平方向の範囲を知ることができた。

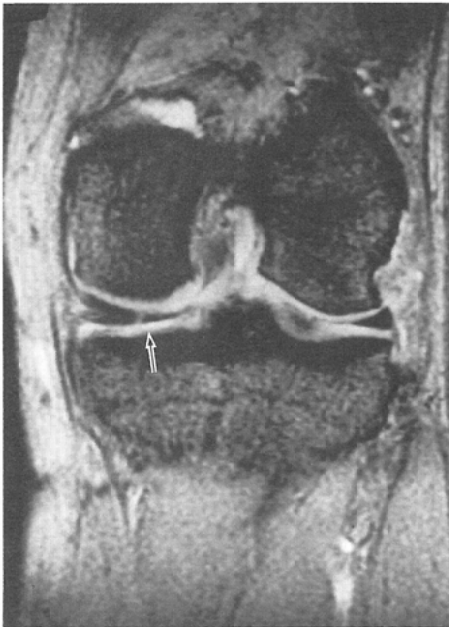
考 察

膝関節半月板疾患のMR診断における volume scan の最大の意義は、半月板がほぼ水平に存在するため最も情報量が多いと思われる横断像を追加

できたことにある。MRによる従来の診断法は、半月板が薄く水平方向に捻れて存在するために、通常の撮像法による横断像では骨や軟骨による volume effect に阻まれて明確な半月板像を得ることができず矢状断像、冠状断像が中心であっ

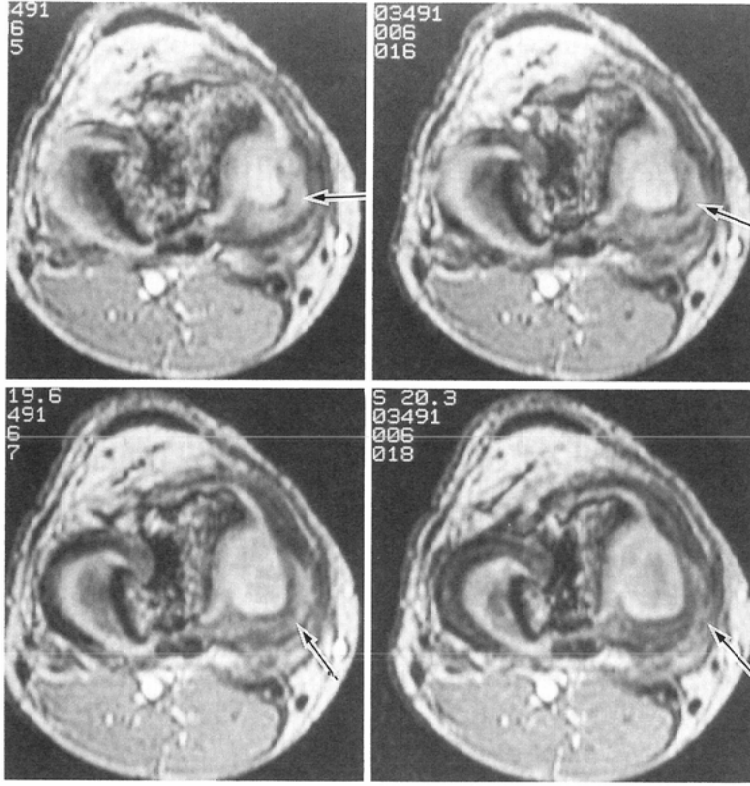


A

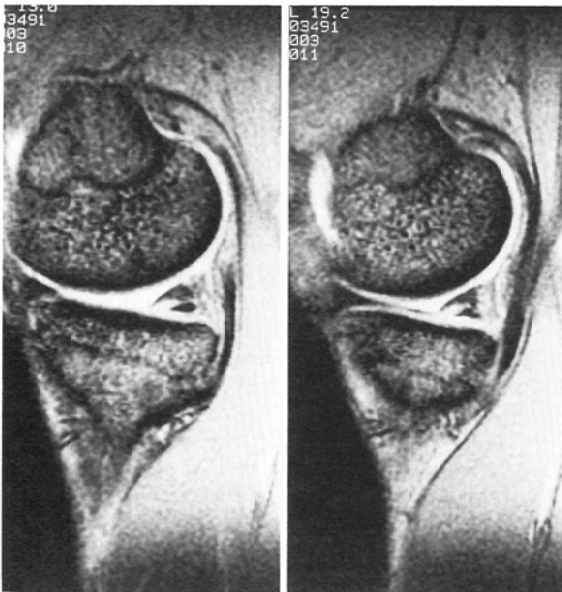


B

Fig. 4A The left knee joint of a 63-year-old man with a radial meniscal tear (Consecutive axial MR views on volume scan). A radial tear is clearly noted in the posterior horn of the medial meniscus (arrow). This finding is confirmed by arthroscopy. B : Coronal MR view on T2* weighted images can hardly detect the medial meniscal tear (arrow).



A



B

Fig. 5A The right knee of a 44-year-old man with a horizontal tear (Consecutive axial MR images on volume scan). Diffusely high signal intensities from middle to posterior horn in the lateral meniscus outlines the extent of the lateral meniscal tear (arrow). B: Sagittal MR view on T2* weighted image can clearly depict a horizontal tear in the lateral meniscus.

た^{1)~8)}。volume scan も膝関節半月板疾患の診断に応用されてはいたが、やはり冠状断像や矢状断像が中心で通常の撮像法とほぼ同程度の診断能しか得られていなかった⁹⁾¹⁰⁾。われわれは volume scan による横断像を半月板疾患に応用したところ連続した0.7mm という薄いスライス厚の画像により、volume effect に妨げられず半月板の全体像を得ることができた。volume scan の撮像法については、正常半月板が低信号であるため、コントラストを得るには周辺滑液が高信号となる low flip angle を選択することが最適と考えている。

volume scan による横断像が最も有効なのは円板状外側半月板の診断と思われる。それは円板状外側半月板の中節に凹みがないという特徴的形態を横断像が最もよく描出するからである¹¹⁾。従来円板状外側半月板の診断には矢状断像で bow tie appearance を示すスライス数で診断したり、冠状断像で外側半月板の横径による診断法が報告されていたが、いずれも正常例と重複することがあり正確性を欠いていた¹⁾⁷⁾⁸⁾。従って Volume scan による横断像はそれのみで、円板状外側半月板の診断が可能な必須の撮像法であることがわかった。

半月板損傷では、従来の撮像法による冠状断像、矢状断像で描出できなかった半月板辺縁の垂直方向の損傷を volume scan 横断像で明らかにすることができた (Fig. 2A, 3AB, 4AB)。水平方向の損傷については、volume scan による横断像は損傷を明確に示すことはできなかったが、半月板の低信号のなかの高信号領域として損傷の範囲を明確に示すことができた (Fig. 5AB)。半月板の変性についても同様である。これらの volume scan による所見は関節鏡による所見と完全に一致した。以上ほとんどの膝関節半月板疾患の MR 診断に volume scan による横断像を追加することにより、有意な情報を増すことができた。volume scan による横断像は正常例であっても日本人に多いといわれる円板状外側半月板や垂直方向の半月板損傷を否定するため必要であると考えられる。従って、volume scan による横断像は膝関節半月板の MR 診断には必須の撮像法であることがわかった。

まとめ

1. 膝関節半月板疾患の MR 診断に volume scan による横断像を導入した。
2. volume scan による横断像は、とくに円板状外側半月板の診断や、垂直方向の半月板損傷の診断には必須唯一の撮像法であることがわかった。
3. 大部分の半月板疾患につき、volume scan による横断像は有意な情報を増すことがわかったが、これは従来の撮像法による冠状断像、矢状断像に加え機断像を追加したため半月板をより立体的に観察できるようになった結果と考えられる。

本研究は、大阪労災病院放射線科主任技師大谷文夫氏に多大な御助力を受けました。感謝の意を表します。

文 献

- 1) Silverman JM, Mink JH, Deutsch AL: Discoid menisci of the knee: MR imaging appearance. *Radiology* 173: 351-354, 1989
- 2) Reicher MA, Hartzman S, Bassett LW, et al: MR imaging of the knee joint. II. Traumatic disorders. *Radiology* 162: 547-551, 1987
- 3) Reicher MA, Rauchning W, Gold RH, et al: High resolution MRI of the knee joint: Normal anatomy. *AJR* 145: 895-902, 1985
- 4) Reicher MA, Bassett LW, Gold RH: High resolution MRI of the knee joint: Pathologic correlations. *AJR* 145: 903-909, 1985
- 5) Turner DA, Prodomos CC, Petasnick JP, et al: Acute injury of the ligaments of the knee: Magnetic resonance evaluation. *Radiology* 154: 717-723, 1985
- 6) Reicher MA, Hartzman S, Duckwiler GR, et al: Meniscal injuries: Detection using MR imaging. *Radiology* 159: 753-757, 1986
- 7) Mink JH, Reicher MA, Cruess JV III: Magnetic resonance of the imaging of the knee. 79-82, 164-147, 1987, Raven, New York
- 8) 荒木 裕, 大谷雅俊, 古川智明, 他: 膝関節円板状外側半月板の MR 像, 日医放誌, 投稿中, 1990
- 9) Reeder JD, Matz SO, Becker L, et al: MR imaging of the knee in the sagittal projection: Comparison of three-dimensional gradient-echo and spin-echo sequences. *AJR* 153: 537-540, 1989
- 10) Solomon SL, Totty WG, Lee JKJ: MR imaging of the knee: Comparison of three-dimensional FISP and two-dimensional spin-echo pulse sequences. *Radiology* 173: 739-742, 1989
- 11) 荒木 裕, 大谷雅俊, 古川智明, 他: MR 3 治元 Axial volume scan による膝関節円板状外側半月板の診断, 日医放誌, 印刷中, 1991