



Title	膝関節半円板状外側半月板
Author(s)	荒木, 裕; 石田, 毅; 大谷, 雅俊 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1992, 52(12), p. 1626-1632
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16435
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

膝関節半円板状外側半月板

1) 大阪労災病院放射線科

2) 大阪大学医学部放射線医学教室 (主任：小塚隆弘教授)

荒木 裕¹⁾ 石田 毅¹⁾ 大谷 雅俊¹⁾ 山本 浩詞¹⁾
山本 忠司¹⁾ 中村 仁信²⁾ 塚口 功¹⁾

(平成4年2月7日受付)

(平成4年4月17日最終原稿受付)

Semidiscoid Lateral Meniscus

Yutaka Araki¹⁾, Takeshi Ishida¹⁾, Masatoshi Ootani¹⁾, Hiroshi Yamamoto¹⁾,
Tadatsuka Yamamoto¹⁾, Hitonobu Nakamura²⁾ and Isao Tsukaguchi¹⁾

¹⁾Department of Radiology, Osaka Rosai Hospital

²⁾Department of Radiology, Osaka University Medical School

Research Code No. : 505.9

Key Words : Discoid lateral meniscus,
Semidiscoid lateral meniscus, MR imaging

We propose a new entity known as "semidiscoid lateral meniscus" of the knee. The diagnostic criteria for semidiscoid lateral meniscus is the appearance on a thin-sliced axial 3-D image of a crescent-shaped meniscus whose transverse width is within 11.6 mm to 14.3 mm on the coronal image. These numerical values were calculated by discriminant analysis. A retrospective review of MR examinations of the knees revealed 15 patients (15 knees) with this entity. These patients were our subjects.

Of these 15 patients, complicated lateral meniscal tears were seen in only three cases. Nine knees were free from complications, and five were asymptomatic. Six patients were examined with MR on the contralateral side, and discoid lateral menisci were revealed in all cases. Thus semidiscoid lateral meniscus shows a cross-relationship with discoid menisci.

はじめに

われわれは、volume scanによる薄いスライス厚のMR横断像で膝関節半月板を診断しているうち¹⁾²⁾、膝関節半月板の小奇形である円板状外側半月板と正常半月板との中間に属すると思われる病態に遭遇した。この病態は、半月板の幅が正常半月板と円板状外側半月板との中間で、形が円板状外側半月板と相似形を為すものである。われわれは、この病態を半円板状外側半月板と名付け、定義を明確にするため、関節内視鏡で確認した円板状外側半月板と正常外側半月板のMR冠状断

像、矢状断像からの計測から、多変量解析を用いて円板状外側半月板のMR診断基準をもとめた。

対象および方法

平成元年6月より平成3年11月まで、大阪労災病院放射線科で膝関節MRを施行したのは397例447膝である。これらのうち、MRで円板状外側半月板と診断されたのは、73例(18.4%)100膝であった。これらの症例には、すべて以下に述べるT1強調像、T2*強調像による矢状断像、冠状断像を撮像した。

平成2年8月から平成3年11月までは、volume

Table 1 MR sequence for knee joint

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

Table 2 Cases with semi-discoid lateral meniscus

Case	Age	Sex	Side	Transverse Width(mm)	Symptom	Surgery (Type of DLM)	Meniscal tear		Contralateral LM
							MR	Surgery	
1	18	M	R	13.8	YES	YES(COM)	L	L	Discoid
2	38	M	R	13.8	YES	YES(INCOM)	L	L	Discoid
3	44	M	Lt	13.8	—	—	—	—	Discoid
4	37	M	R	11.8	YES	—	M	—	—
5	52	M	R	13.8	YES	—	M	—	—
6	42	F	Lt	13.1	—	YES(INCOM)	—	—	Discoid
7	44	M	Lt	13.8	YES	YES(INCOM)	L	L	Discoid
8	45	M	R	13.8	YES	YES(INCOM)	—	—	—
9	28	M	Lt	13.1	YES	—	—	—	—
10	18	M	R	13.1	—	—	—	—	—
11	10	M	R	13.1	YES	—	—	—	—
12	31	F	Lt	13.8	—	YES(INCOM)	—	—	—
13	44	M	R	13.8	YES	—	M	—	—
14	35	M	Lt	11.9	—	—	—	—	Discoid
15	15	F	R	12.5	YES	—	—	—	—

R: Ri
 R: right, Lt: Left, COM: Complete type discoid lateral meniscus, INCOM: Incomplete type discoid lateral meniscus, L: Lateral meniscal tear, M: Medial meniscal tear, MR: MR findings, Surgery: Surgical findings, LM: Lateral meniscus, DLM: Discoid lateral meniscus, —: Negative, Blanks: Not performed

scanによる横断像を、膝関節の通常シーケンスに追加した (Table 1)。このシーケンスにより撮像されたのは、上記の症例中273例304膝であった。

以下に述べる多変量解析と Volume scan 横断像から半月板状外側半月板と診断されたのは、15例15膝であり、これらを対象にした (Table 2)。年齢は、10歳から52歳(平均31歳)、男女比は4:1であった。

関節内視鏡で円板状外側半月板が確認された38膝と、同じく関節内視鏡で正常外側半月板と診断された36膝を、円板状外側半月板の診断基準を求める多変量解析の対象とした。多変量解析には、判別分析を用いた。判別分析は、ある属性を持つ群と持たない群に、判別式を求めることにより分ける分析方法である。円板状外側半月板の診断基

準を求めるための最も適切なパラメータを得るため、可能性があると思われた次の8つのパラメータにつき判別分析をおこなった (Fig. 1A, B)。パラメータの計測は、MR モニター上でおこなった。(1) 冠状断像で、外側半月板の幅が最も狭くなるスライスでの外側半月板横径。(2) 同じスライスでの、外側半月板横径と脛骨横径との比。(3) 同じスライスでの外側半月板外側縁の高さ。(4) 同じ冠状断像での、外側半月板と内側半月板の高さの差。(5) 同じスライスでの外側半月板の断面積。(6) 矢状断像で、外側半月板の前節と後節が繋がって見える (bow tie appearance) スライスの数 (Silverman のパラメータ)⁶⁾。(7) 外側半月板が bow tie appearance を示す最も内側のスライスでの、外側半月板前節の高さ。(8) 同じスライ

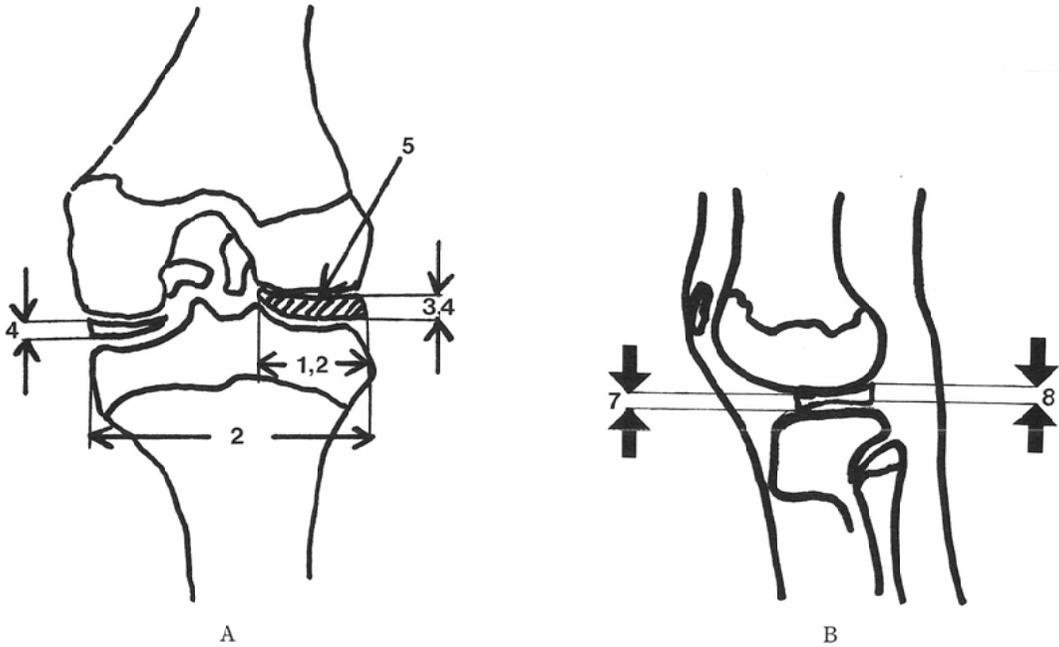


Fig. 1A A schematic illustration of how numerical measurements are performed on the coronal MR image at the midportion of the meniscal body. (1) The transverse width of the lateral meniscus: (2) The ratio of the transverse width between the lateral meniscus and the tibia: (3) The height of the lateral margin of the lateral meniscus: (4) The height difference between lateral and medial menisci: (5) The transverse area of the lateral meniscus.

Fig. 1B A schematic illustration of how numerical measurements are performed on the sagittal MR image at the most medial level of the lateral meniscus showing "bow tie appearance". (7) The height of the anterior horn of the lateral meniscus. (8) The height of the posterior horn of the lateral meniscus.

スでの、外側半月板後節の高さ。

各パラメータの評価は、誤判別率によりおこなった。誤判別率は、あるパラメータの判別点で、判別した白合の判別が間違う度合で、それが低い程良い判別パラメータだといえる。また、関節内視鏡による円板状外側半月板の分類には、Watanabeの分類³⁾を用いた。Watanabeの分類は、円板状外側半月板を脛骨平面を完全に覆う complete 型、不完全に覆う incomplte 型、外側半月板後節と脛骨両面の attachment がなく、Wrisberg ligament が肥厚した Wrisberg's ligament 型に分類するものである。

MR 装置は、GE 社製 Signal. 5T 超電導を用いた。表面コイルは、膝関節用送受信コイルを用いた。

結 果

多変量解析の結果を Table 3 に示す。誤判別率が最少なのは、1. の外側半月板横径であり、その判別点は、14.3mm であった。この基準によると、円板状外側半月板38例のうち33例、非円板状外側半月板36例全例を正しく診断できた。つまり、sensitivity 100%, specificity 88%, overall accuracy 93% であった。正常外側半月板の横径は、 9.6 ± 2.0 mm であった (Fig. 2A, B)。

3, 4, 7, 8 のパラメータを用いた判別は、誤判別率が30%以上であった。2, 5, 6 のパラメータによる判別は、誤判別率が30%以下であったが、1. の外側半月板横径に比べ大きかった。

多変量解析の対象となった円板状外側半月板の関節内視鏡による分類は、26例が complete 型、12

Table 3 Results of discriminant analysis between discoid lateral meniscus and Normal lateral meniscus

Items	Surgical results	Discrimination on MRI(N)		The rate of Misdiscrimination	Cutting value (mm)	Discoid		Normal meniscus	
		Discoid	Normal meniscus			Mean	STD	Mean	STD
(1) Transverse width of LM	Discoid non-Discoid	33(86.8%) 0(0%)	5(13.2%) 36(100%)	0.068	14.32	19.08	4.26	9.55	1.98
(2) The ratio of transverse width between LM & TB	Discoid non-Discoid	31(81.6%) 0(0%)	7(18.4%) 36(100%)	0.095	19.36 %	25.66	5.97	13.06	2.38
(3) The height of LM	Discoid non-Discoid	19(50.0%) 15(41.7%)	19(50.0%) 21(58.3%)	0.459	6.13	5.98	1.42	6.28	0.96
(4) The difference in height between LM & TB	Discoid non-Discoid	17(44.7%) 13(36.1%)	21(55.3%) 23(63.9%)	0.459	0.46	0.35	1.46	0.56	1.06
(5) The transverse area of LM	Discoid non-Discoid	29(76.3%) 2(5.6%)	9(23.7%) 34(94.4%)	0.149	0.32 cm ²	0.43	0.16	0.20	0.06
(6) The number of slices showing bow tie appearance	Discoid non-Discoid	24(63.2%) 2(5.6%)	14(36.8%) 34(94.4%)	0.216	2.08 slices	2.68	0.57	1.47	0.81
(7) The height of the anterior horn of LM	Discoid non-Discoid	19(50.0%) 11(30.6%)	19(50.0%) 25(69.4%)	0.405	3.71	3.52	1.25	3.90	1.08
(8) The height of the posterior horn of LM	Discoid non-Discoid	20(52.6%) 8(22.2%)	18(47.4%) 28(77.8%)	0.351	7.09	7.74	1.89	6.44	1.15

MM: Medial Meniscus, LM: Lateral Meniscus, TB: Tibia, N: Number of cases, STD: Standard Deviation, MAX: Maximum, MIN: Minimum

Items from (1) to (5) were measured on the coronal image at the midportion of meniscal body, whose transverse width was the least compared with other images.

*Items (7) & (8) were measured on the most inner sagittal image showing the "bow tie appearance" of the lateral meniscus.

例が incomplete 型であった (Fig. 3A, B).

上記の診断基準では、診断できなかった 5 例の円板状外側半月板は、incomplete 型 4 例、complete 型 1 例であった。

外側半月板横径が、11.6mm(正常外側半月板平均値+1SD)から14.3mmの間で、Axial volume scanで円板状外側半月板と形態が相似の外側半月板を半円板状外側半月板と定義したところ、上記の5例を含み半月板状外側半月板と診断されたのは15例であった (Table 2) (Fig. 4A, B)。6膝に関節内視鏡を施行し5例はincomplete型の円板状外側半月板、1例はcomplete型円板状外側半月板と診断された。外側半月板損傷を合併していたものは4膝(27%)でありそのうち3膝は、内視鏡の外側半月板部分切除術を施行された。内側半月板損傷を合併したものは5膝(36%)であったが、内視鏡的内側半月板部分切除術が施行された症例はなかった。半円板状外側半月板以外に異

常を認めなかったものは9膝である。このうち3膝に関節内視鏡が施行され、そのうち1膝に部分切除術がおこなわれた。9膝中膝内障など膝関節に症状があったものは4膝、無症状であったものは5膝であった。

半円板状外側半月板15例中反対側も、MRを施行したものは6例あり、全例円板状外側半月板を認めた。

考 察

円板状外側半月板は、異常に大きく、厚い外側半月板といわれてきたが⁵⁾⁻¹⁰⁾、外側半月板の計測による多変量解析の結果では、外側半月板前縁、外側縁、後縁の高さは、正常外側半月板と有意差がなく、内側半月板外側縁と円板状外側半月板外側縁の高さの差にも有意差がなかった。つまり、円板状外側半月板は、正常外側半月板に比べて決して厚くはないことがわかった。冠状断像、矢状断像の計測から、最も有意差を認めたパラメータ

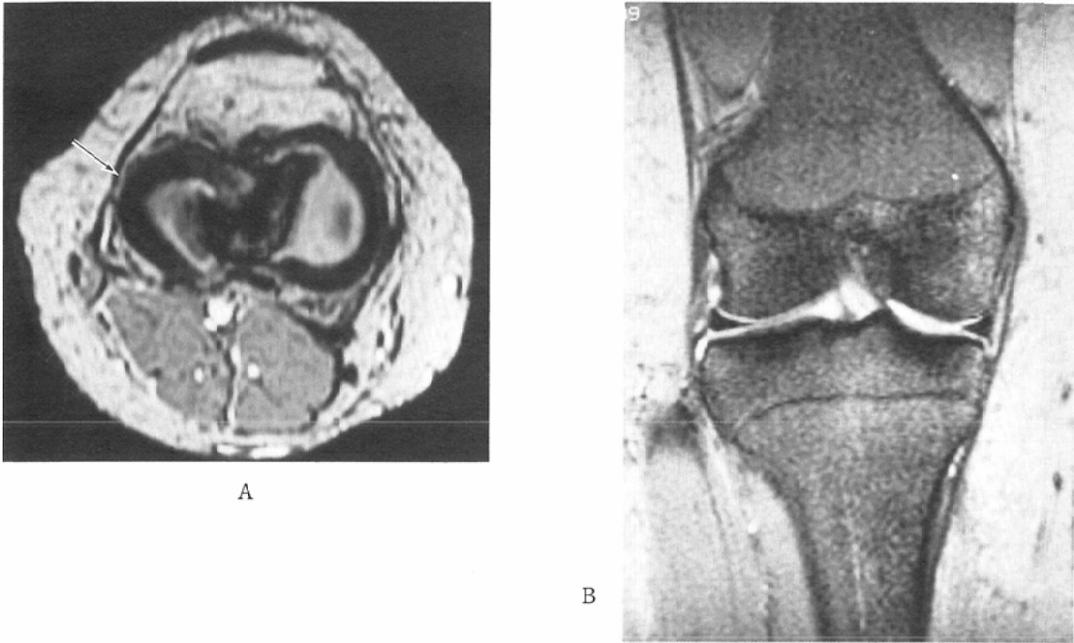


Fig. 2 Example of a normal lateral meniscus

A : An axial 3-D GRASS image of 0.7-mm-thick section of knee. Normal lateral (arrow) and medial menisci are accurately depicted as bands of low signal intensity. B : A coronal MPGR T2* weighted image at the mid-portion of meniscal body. The transverse width of the lateral meniscus is 8.6mm.

は外側半月板中節の横径であった。従って、円板状外側半月板は、半月板中節自由縁が内側に向かって延長した半月板と考えることができる。他に、冠状断像での外側半月板断面積や、矢状断像での bow tie appearance を示すスライスの数⁵⁾などが、有用なパラメータであると思われたが、いずれも誤判別率が外側半月板横径の2倍以上あり、計測の簡便さも含め、外側半月板横径は円板状外側半月板の最も優れた判別パラメータであると思われた。

われわれはMRで半月板を検索しているうち、冠状断像での外側半月板横径が、正常半月板と円板状外側半月板と中間で、多変量解析から求めた診断基準では、円板状外側半月板と診断できない外側半月板が存在することに気づいた。それらのうちの大部分は、volume scan 横断像で通常の円板状外側半月板と相似の、正常とは明らかに異なる三日月形を呈していた。このうち、6例につき内視鏡が施行されたが、1例を除きいずれも in-

complete 型の円板状外側半月板と診断された。われわれは、この病態を半月板状外側半月板と名付けた。

従来の関節内視鏡による Watanabe の分類は、その簡便さのため広く用いられてきたが、判断が術者の主観に任される極めて曖昧なものであった³⁾。円板状外側半月板の数量的な診断基準を求めることが、本研究の一つの目的であったが、その結果、円板状外側半月板とも正常外側半月板ともつかない症例に遭遇することになった。その関節内視鏡は、6例に施行され1例を除き incomplete 型円板状外側半月板と分類されたので、半月板状外側半月板の大部分は、従来の incomplete 型円板状外側半月板に含まれるであろう。しかし、上記の診断基準で円板状外側半月板と診断されたなかにも incomplete 型が含まれており、Watanabe 分類の incomplete 型円板状外側半月板は、われわれの診断基準による円板状外側半月板と半月板状外側半月板双方にまたがって存在している

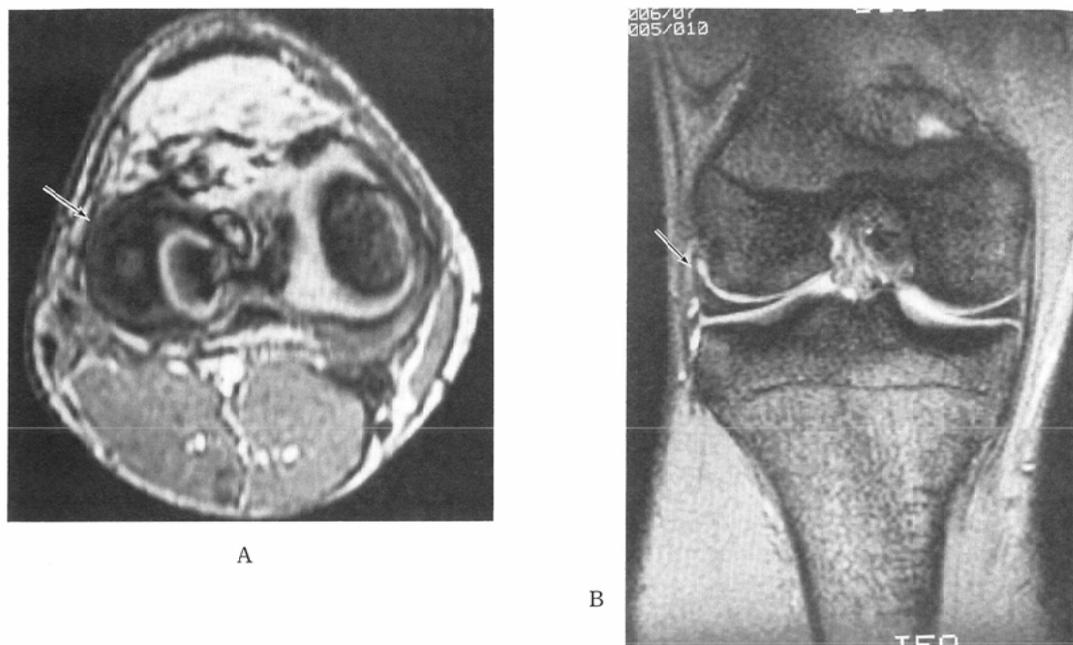


Fig. 3 Example of a surgically proved discoid lateral meniscus
 A: An axial 3-D GRASS image clearly shows abnormally elongated lateral meniscus (arrow). B: A coronal MPGR T2* weighted image shows abnormally elongated free edge of lateral meniscus extending to the intercondylar notch (arrow).

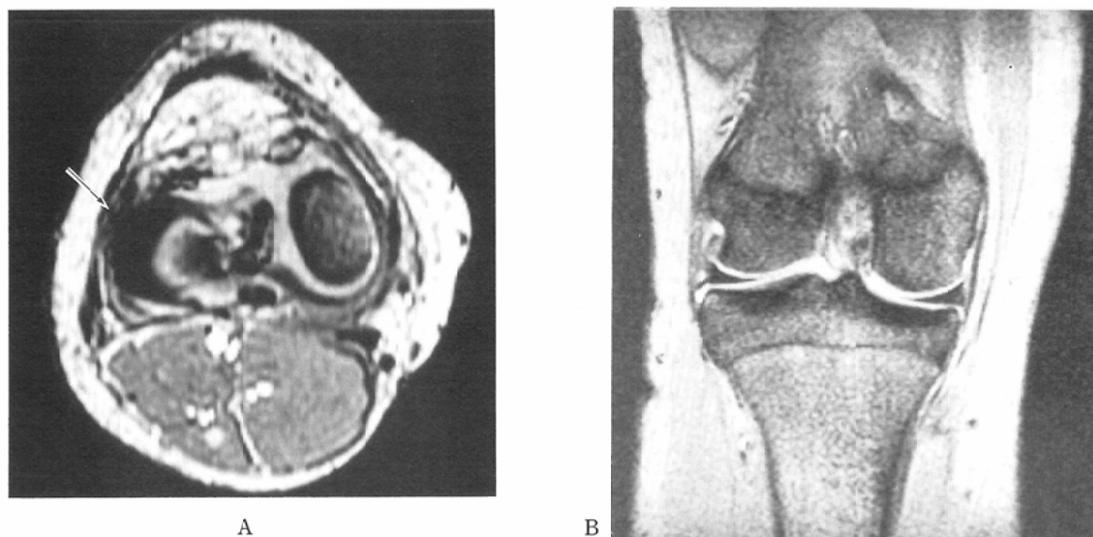


Fig. 4 Case 16. A 15-year-old woman with semi-discoid lateral meniscus
 A: An axial 3-D GRASS images show a crescent-shaped semi-discoid lateral meniscus accurately (arrow). B: A coronal MPGR T2* weighted image fails to detect a semi-discoid lateral meniscus. The transverse width of the lateral meniscus is 12.5mm

と考えられる。Watanabe の分類とわれわれの分類の違いは、数量的診断基準に基礎を置くか、置かないかの違いである。

半円板状外側半月板の臨床的意義は、半月板損傷がない症例の半数弱が、膝内障等の症状があることである。これは、通常の円板状外側半月板症例に比べ、ほぼ同様である。しかし、半円板状外側半月板自体の損傷は15例中4例と、通常の円板状外側半月板に比べるとかなり少ない印象を受ける。つまり、損傷は小さい分だけ受けにくいと考えられる。また半円板状外側半月板の反対膝も、検索した6膝全例に通常の円板状外側半月板を認めたので、半円板状外側半月板は円板状外側半月板と密接な関係があり、半円板状外側半月板を認めた場合、反対膝の半月板も異常であることが多いことに留意が必要であることがわかった。

まとめ

1. MR 冠状断像、矢状断像による多変量解析の結果、膝関節円板状外側半月板の診断パラメータとして、外側半月板が最も狭くみえる冠状断像での、外側半月板横径が最適であることがわかった。その値が14.3mm 以上であれば、円板状外側半月板として良い。この診断基準での sensitivity は、100%、specificity は、88%、overall accuracy は、93%であった。

2. 半円板状外側半月板は、冠状断像での外側半月板横径が11.6mm から14.3mm までのもので、volume scan 横断像における形態が、円板状外側半月板と相似型を呈した外側半月板と定義した。

3. 半円板状外側半月板の臨床的意義は、半数弱

に膝内障がみられることである。しかし円板状外側半月板と比べて、損傷を受ける確率は少ない。

4. 半円板状外側半月板は、反対膝もほとんど円板状外側半月板を呈しており、円板状外側半月板と密接な関係がある。その頻度は、円板状外側半月板の2分の1から3分の1であると想像される。

文 献

- 1) 荒木 裕, 大谷雅俊, 古川智明, 他: MR 3次元 Axial volume scan による膝関節円板状外側半月板の診断, 日本医放会誌, 51: 182-184, 1991
- 2) 荒木 裕, 大谷雅俊, 古川智明, 他: MR 3次元 Axial volume scan による膝関節半月板疾患の診断. 日本医放会誌, 51: 1454-1460, 1991
- 3) Watanabe M: Arthroscopy of the knee joint. In Helfet AJ, ed: Disorders of the knee. 145, 1974, Lippincott, Philadelphia
- 4) 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, 日本医放会誌, 51: 1189-1194, 1991
- 5) Silverman JM, Mink JH, Deutch AL: Discoid menisci of the knee: MR imaging appearance. Radiology 173: 351-354, 1989
- 6) Hall FM: Arthrography of the discoid lateral meniscus. AJR 128: 993-1002, 1977
- 7) Middleton DS: Congenital disc-shaped lateral meniscus with snapping-knee. Br J Surg 24: 246-255, 1936
- 8) Dickhaut SC, DeLee JC: The discoid lateral meniscus syndrome. J Bone Joint Surg 64: 1068-1073, 1982
- 9) Jeannopoulos CL: Observations on discoid menisci. J Bone Joint Surg 32: 649-652, 1950
- 10) Nathan PA, Cole SC: Discoid meniscus: A clinical and a pathologic study. Clin Orthop 64: 107-113, 1969