

研究速報

大腿骨頭壊死の STIR 法による描出

自治医科大学放射線医学教室

杉本 英治 田中 修 大澤 忠

（平成元年 5 月 11 日受付）

（平成元年 6 月 16 日最終原稿受付）

MR Imaging of Femoral Head Avascular Necrosis with STIR Sequence

Hideharu Sugimoto, Osamu Tanaka and Tadashi Ohsawa

Department of Radiology, Jichi Medical School

Research Code No. : 505.9

Key Words : Magnetic resonance, Bone necrosis

The uncomplicated bone necrosis is usually demarcated by reactive interface (RI). To analyze signal characteristics of RI, MR imaging of the hip was done using short TI IR (STIR) as well as short/long TR pulse sequences at 0.22 tesla. On STIR sequence the RI was observed as a high-signal line or ring with the shape identical to that of short TR image. The double line sign was not seen in early stage. The best explanation of high signal intensity of RI on STIR is that it has prolonged T1 and T2 secondary to high water content. It is concluded that STIR is an unique way to demonstrate RI in early osteonecrosis.

はじめに

合併症のない早期の大腿骨頭壊死では壊死骨髄と正常骨髄の境界に reactive interface (RI) とよばれる部分が存在する。RI は T1 強調像で帯状・リング状の低信号として描出される。また RI は T2 強調画像では低信号と高信号の二重線 “double line sign (以下 DLS)” となることが報告されている¹⁾。今回われわれは大腿骨頭壊死を short TI IR 像 (STIR 像) および T1・T2 強調像で描出し RI の MRI 像について検討したので報告する。

対象および方法

対象は臨床経過から大腿骨頭壊死を疑われた 6 例の患者で、以下のパルス系列を用い大腿骨頭の MRI 冠状断を得て、その所見を検討した。装置は東芝 22A (静磁場強度 0.22 tesla) を使用した。パルス系列は、T1 強調として繰り返し時間 (TR)

500 msec, エコー時間 (TE) 30 msec, T2 強調として TR 2,000 msec, TE 80/120 msec を使用、また STIR 法は TR 1,500 msec, 反転時間 (TI) 100 msec, TE 30~40 msec でおこなった。また単純 X 線写真の staging は Arlet と Ficat²⁾に従った。

結 果

6 例中 4 例、7 骨頭に T1 強調像で帯状またはリング状の低信号を認め、大腿骨頭壊死に伴う RI と診断した (Table 1)。DLS は単純 X 線写真で第 III 期の 1 骨頭に見られなかったが、I 期・II 期の骨頭には 1 例も認められなかった。RI は STIR 法では T1 強調像の低信号に一致する高信号として描出された。

症例 (Fig. 1) : 41 歳男性。両側の突発性大腿骨頭壊死。単純 X 線写真病期は右第 II 期、左第 III 期。

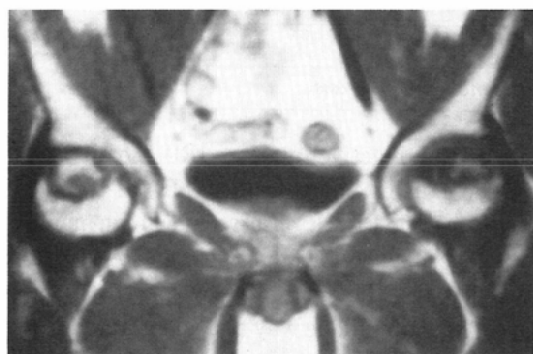
考 察

STIR 法は IR 法のうちで反転時間 (TI) を 0

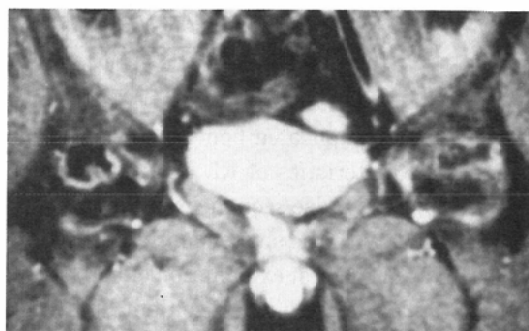
Table 1

case	age	sex	diagnosis	radiologic stage	signal intensity of reactive interface		
					T1	T2	STIR
1	41	M	idiopathic	R : II	low	low	high
				L : III	low	DLS(?)	high
2	21	F	SLE, steroid	R : I	low	low	high
				L : I	low	low	high
3	27	M	SLE, PSS steroid	R : II	low	high	high
				L : I	low	high	high
4	43	F	idiopathic ? pancreatitis	R : IV	low	low	high
				L : normal	—	—	—

R : right hip, L : left hip, DLS : double line sign



a



b

Fig. 1 case 1: 41 year-old man with idiopathic avascular necrosis of bilateral hip. An advanced avascular necrosis is present in the left femoral head. Plain radiograph of the right hip shows minimal sclerotic change of the femoral head.

(a) Coronal T1 weighted image shows ring-shaped low signal of the reactive interface in the right femoral head. The necrotic bone of the left femoral head is depicted as inhomogeneous, low signal intensity (b) On STIR image the reactive interface of the right hip is observed as bright signal with shape and thickness identical to that of T1 weighted image.

～250msec 前後にする撮像法で、特に低磁場で TI を100msec 前後にした場合脂肪からの信号が suppress されて 0 となる³⁾。また T1 が一定条件を満たす場合、組織の T1・T2 の延長の信号強度に及ぼす効果は相加的 (additive) である⁴⁾。したがって骨髓を STIR 法で描出した場合脂肪髓の信号がほぼ完全に抑制され一般に長い T1・T2 をもつ病変部位とのコントラストが強調されることになる。

Fig. 1 (b)に示したように STIR 法では早期の大腿骨頭壊死の壊死部と正常部の脂肪髓は無信号

となった。また RI は T1 強調像でみられた低信号と同じ形状の高信号として描出された。このことは RI が水分の豊富な肉芽組織であることと一致する。このような像はいままで報告がない。STIR 法は RI の証明やその病理像の解析に有用な撮影法で、その応用が試みられるべきであると考えられる。

高磁場の T2 強調像で報告されている DLS の成因としては、RI 自体が層状構造をもつためだとする説と、層状構造に見えるのは化学シフトによるアーチファクトだとする説がありその結論はつ

いていない⁵⁾⁶⁾。DLSはいままでのところ高磁場装置での報告であること、STIR法で見られたようにRIは水分の多い肉芽層であることから、DLSは高磁場装置に見られる化学シフトによるアーティファクトであると推測され、これについては現在検討中である。

ま と め

1. RIはSTIR法で帯状・リング状の高信号として描出され、RIの証明に有用と考えられる。

2. 0.22Tでは、早期の骨壊死でDLSが証明された例はなかった。

References

- 1) Mitchell D, Rao VM, Dalinka MK, et al: Femoral head avascular necrosis: Correlation of MR imaging, radiologic staging, radionu-

clide imaging, and clinical finding. Radiology 162: 709-715, 1987

- 2) Cruess RL: Osteonecrosis of bone: Current concepts as to etiology and pathogenesis. Clin Orthop 208: 30-39, 1986
- 3) Bydder GM, Young IR: MR imaging: Clinical use of the inversion recovery sequence. J Comput Assist Tomogr 9: 659-675, 1985
- 4) Dwyer AJ, Frank JA, Sank VJ, et al: Short-TI inversion-Recovery pulse sequence: Analysis and initial experience in cancer imaging. Radiology 168: 827-836, 1988
- 5) Ehman RL, Berquist TH, McLeod RA: MR imaging of the musculoskeletal system: A 5-year appraisal. Radiology 166: 313-320, 1988
- 6) Mitchell DG, Kressel HY: MR imaging of early avascular necrosis. In letters to the editor. Radiology 169: 281-282, 1988