

## 変形性股関節症のMR画像

小久保 宇<sup>1</sup>， 高取 吉雄<sup>2</sup>， 佐々木康人<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京大学医学部放射線医学教室 <sup>2</sup>同 整形外科学教室

する。

### はじめに

変形性関節症は、関節を侵す疾患の中でも、日常臨床において高頻度に遭遇するものの一つである。股関節はその好発部位に数えられている。進行した例で、疼痛や関節の機能障害が強いと日常生活に与える影響が大きく、適切な治療が必要となる。

磁気共鳴画像法 (Magnetic resonance imaging, 以下 MRI) は、骨・関節疾患の診断にも広く利用されている。MRI は、従来の検査法では弱点であった骨髄組織の描出に優れ<sup>1)</sup>、また少量の関節液を鋭敏に検出できる<sup>2)</sup>などの特徴を有し、この領域の診断は大いに進歩した。変形性関節症に対しても、変性した関節軟骨を MRI で描出することに関心がもたれ、いくつかの報告<sup>3)~5)</sup>が散見される。しかしそのことについての定まった評価は現在のところ得られていない。一方、変形性関節症では関節軟骨下の骨組織にも変化がみられるが、その点も含めた MR 画像のまとまった報告は少ない<sup>6)</sup>。関節疾患の画像検査の一つとして MRI を用いる機会が増え、高頻度の疾患である変形性関節症を扱うことも多く、その画像を知悉しておく必要がある。今回われわれは進行期の変形性股関節症の MR 画像について検討したので、考察を加えて報告

### 対象と方法

1985 年から 1991 年の間に、東京大学医学部附属病院放射線科にて MRI を施行した変形性股関節症 33 例を対象とした。内訳は男性 3 例、女性 30 例、年齢分布は 32~71 歳 (平均 55 歳) であった。両側罹患が 8 例、片側罹患が 25 例であったので、計 41 股を観察した。

変形性股関節症は、臨床症状、既往歴、股関節単純 X 線写真前後像によって診断した。対象は、原因不明のいわゆる一次性の症例と、先天性股関節脱臼や臼蓋形成不全に続発したと考えられる症例に限定し、大腿骨頭壊死症や化膿性股関節炎など後天的な股関節疾患に続発したものは除外した。また、単純 X 線像から Ninomiya の分類<sup>7)</sup> (Table 1) による Stage III, IV の進行期の症例を対象とした。

MRI 装置は Siemens 社製 MAGNETOM (超電導, 静磁場強度 1.5T) を使用した。撮像法は spin echo 法を用い、スライス厚 10mm で股関節の断面像を得た。全例で、short TR/short TE (TR=600ms, TE=23, 28 または 35ms) と short TR/long TE (TR=600ms, TE=70 または 75ms) の撮像条件で、股関節の全体が含まれるように前額断と水平断の連続し

Table 1. Roentgenographical stage of osteoarthritis of the hip (Ninomiya<sup>7)</sup>)

Stage I : no arthritic change.
Stage II (early degenerative change) : slight narrowing of the joint space associated with sclerosis of the subchondral bone.
Stage III (progressive stage) : marked joint space narrowing, with many cystic lucencies and small osteophytes in the femoral head and acetabulum.
Stage IV (end stage) : disappearance of the joint space with marked osteophyte formation at the joint margin.

た断面を撮像し、20例では同じ条件で矢状断の撮像を加えた。測定マトリクスは256×256、画像再構成法は2次元フーリエ変換法、画像の加算平均は2回であった。

## 結 果

### 1) 大腿骨頭の所見

検討した41股のすべて(100%)で、大腿骨頭の変形がMR画像で認められた。このうち22股(54%)では、骨頭辺縁から頸部側に向けて突出する、骨髄組織と等信号の構造がみられた(Fig.1)。この構造は本来の骨頭と細い線状の低信号によって隔てられていることもあり、また骨頭の内側下部でより顕著であった。

骨頭内部には、short TR/short TEの画像で異常低信号域が全例(100%)でみられた。この低信号域は関節面直下にあり、骨頭前上方から上方を中心に位置していたが、その大きさはさまざまであった(Fig.1, 2)。short TR/long TEの画像では、低信号(Fig.1)ないし低信号と高信号の混在した像(Fig.2)を示した。

### 2) 臼蓋の所見

臼蓋内部にも、short TR/short TEの画像で異常低信号域が38股(93%)で認められた。関節面直上にあり、大腿骨頭の低信号域と対向して位置していた(Fig.1, 2)。関節面に占める範囲は、大腿骨頭の低信号域より狭いもの14股、

ほぼ等しいもの23股、広いもの1股であった。short TR/long TEの画像では、大腿骨頭の異常信号域と同様に、低信号ないし低信号と高信号の混在した不均一な像を示した。

### 3) その他

大腿骨頭と臼蓋の間の関節腔に、short TR/short TEの画像で低信号、short TR/long TEの画像で中等度ないし高信号を示す領域が16股(39%)で認められた(Fig.3)。

また、水平断面像で大腿骨頭の前方に、short TR/short TEの画像で低信号、short TR/long TE画像で高信号を示す領域が2股(5%)で認められた。そのうち1股では、内部に点状の無信号域が含まれていた(Fig.4)。

## 考 察

変形性関節症の発生機序、進展のメカニズムについては不明の点が多く残されている。しかし一般的には次のように考えられている<sup>8)</sup>。荷重や関節運動による機械的ストレス、加齢、関節周囲の支持組織の脆弱化など多くの因子がおそらく複合して影響を及ぼし、関節軟骨の退行変性を生じる。続いて骨に反応性の増殖性変化が起き、さらに滑膜の二次的炎症が加わって関節の変形と破壊が慢性に進行する。病理学的に関節軟骨の変性は変形性関節症に必発であり、しかも最も初期に出現する変化と考えられている

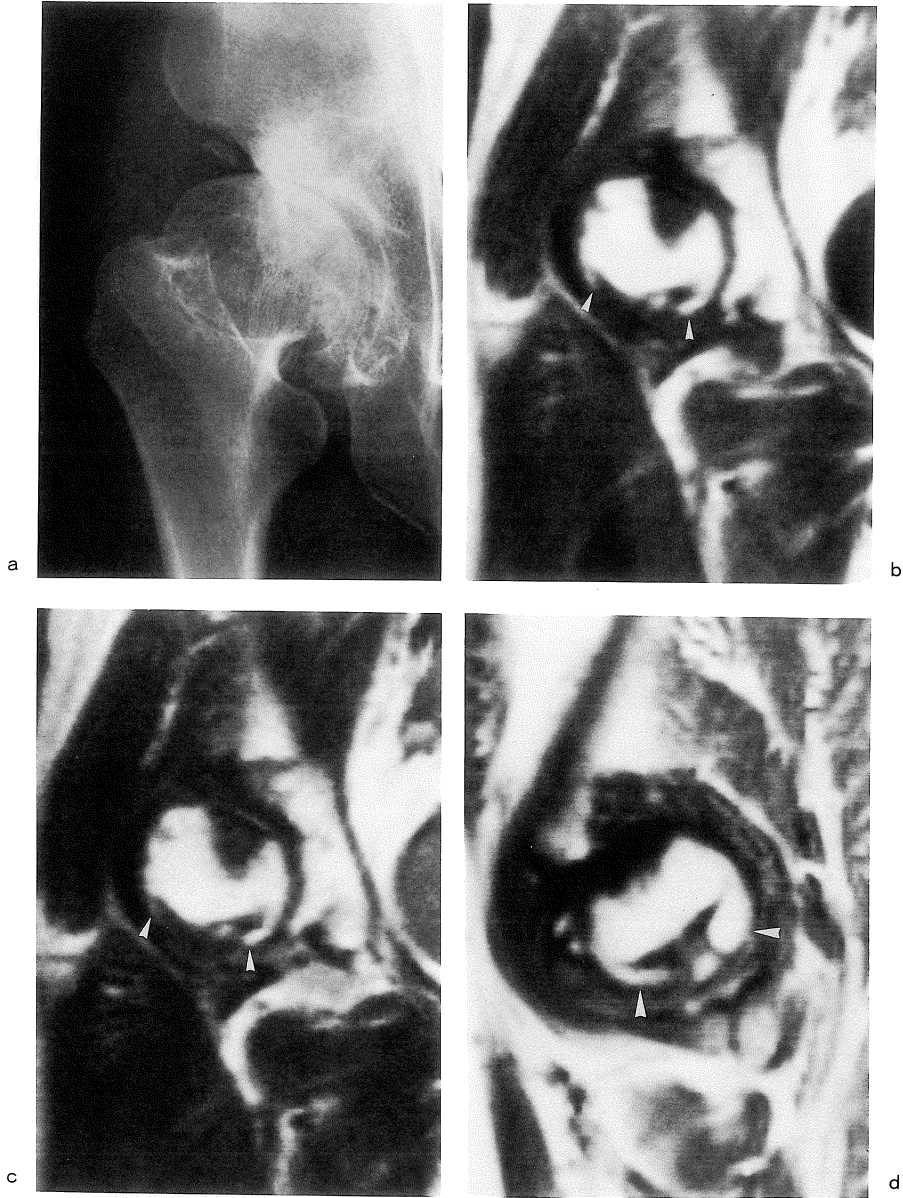


Fig. 1. Anteroposterior radiograph (a), coronal SE 600/23 (b), coronal SE 600/75 (c) and sagittal SE 600/23 (d) images of the right hip. Plain radiograph (a) shows joint space narrowing, sclerosis of the subchondral bone and marginal spur. MR images (b, c) show a hypointense area in the supero-anterior aspect of the femoral head and in the opposite position of the acetabulum. The lesion of the acetabulum is clearly demonstrated on the sagittal image (d). Some outgrowths (arrowheads), which are isointense with bone marrow, are shown on the periphery of the femoral head.

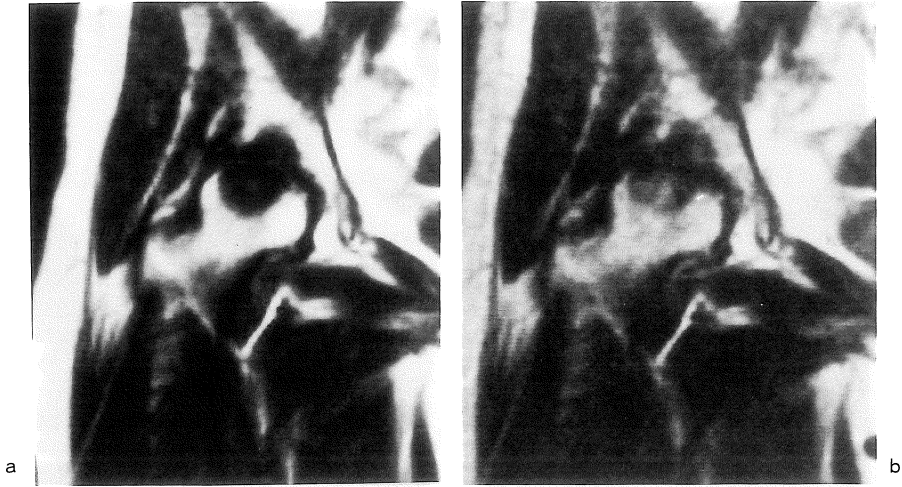


Fig.2. Coronal SE 600/23 image (a) shows hypointense areas in the superior aspect of the femoral head and in the opposite position of the acetabulum. The lesions show heterogeneous signal on SE 600/75 image (b).

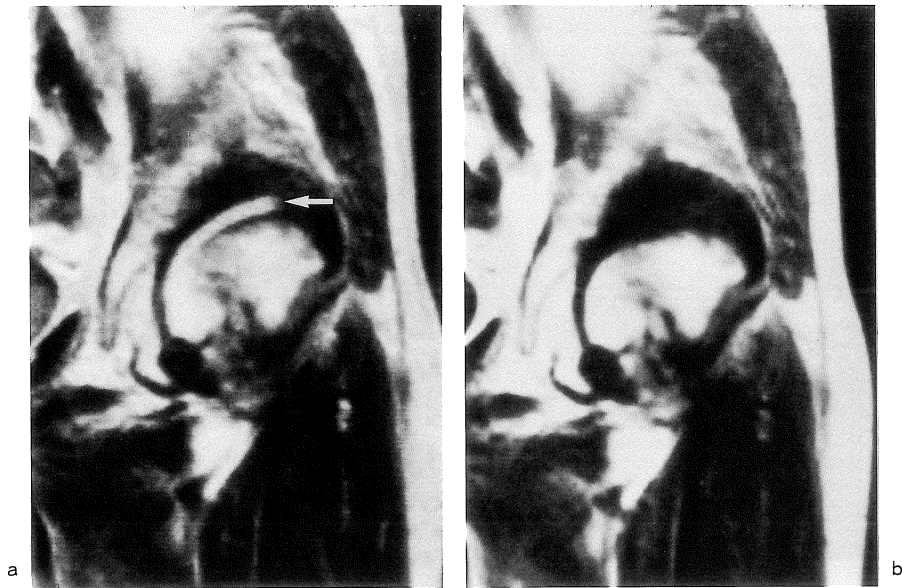


Fig.3. Coronal SE 600/75 image (a) shows high signal (arrow) in the joint space. The lesion appears as low signal on the corresponding SE 600/23 image (b). Both images show a hypointense area in the acetabulum.

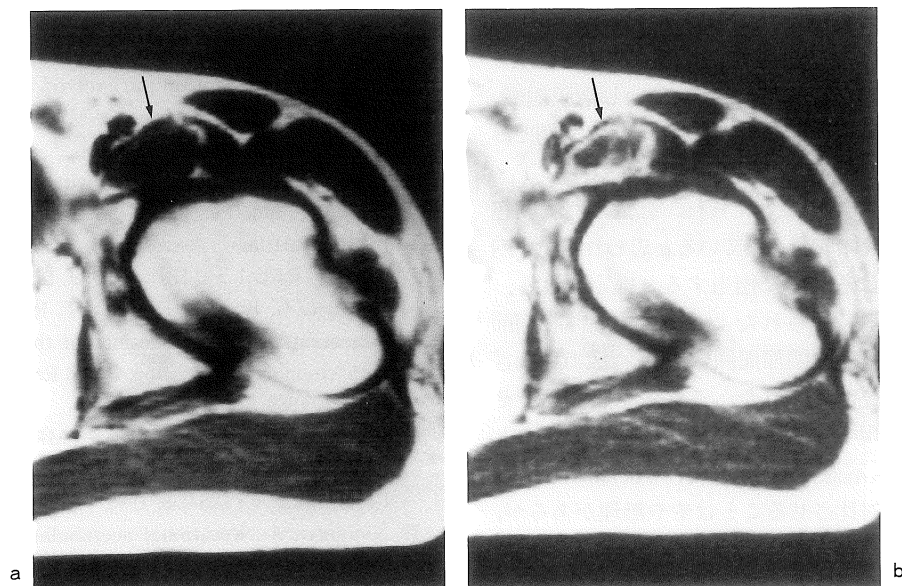


Fig.4. Both axial MR images show a mass-like lesion just anterior to the femoral head (arrow). The lesion shows a low signal on SE 600/23 image (a), and a high signal with foci of decreased signal (presumed to be due to loose bodies) on SE 600/75 image (b).

が、軟骨下骨の異常が先行するとの意見もある<sup>9)</sup>。いずれにしても進行した例では、関節軟骨、軟骨下骨、関節包など関節を構成するすべての構造にさまざまな異常が出現する。

関節軟骨はMRIで描出可能であり<sup>10)</sup>、軟骨の変性をMRIで診断しようという試みもなされている<sup>3)~5)</sup>。しかし股関節では関節軟骨が薄い構造であるためか、体幹用コイルを用いたルーチンの検査では、正常股関節の関節軟骨が明瞭に描出されないことも多い。したがって今回は、軟骨下骨や関節周囲にみられる異常所見に重点を置いて検討した。

用いた撮像法はspin echo法であり、short TR/short TE、short TR/long TEの二通りの条件で同一断面を撮像している。short TR/short TEで得られる画像はT<sub>1</sub>強調画像として広く用いられている。一方、short TR/long TEの画像は利用されることが少ない。T<sub>2</sub>の長い組織は一般にT<sub>1</sub>も長いことが多いが、この画像ではT<sub>2</sub>延長による信号増強が同時にT<sub>1</sub>の延長によって弱められ、結果的にT<sub>2</sub>の違いによるコン

トラストがつきにくいことがその理由の一つとされている<sup>11)</sup>。しかしshort TR/short TEとshort TR/long TEの両者の画像を比較し、後者でより高信号に描出される組織は、T<sub>2</sub>が長いとみなして差し支えないと考えられる。

今回は、MR画像と病理組織像との対比検討は行っていない。また白蓋の病変については標本の得られる機会が少ない。しかし、摘出した大腿骨頭について検討した一部の例で得られた結果(既報<sup>12)</sup>)などをもとに類推すると次のように考えられる。大腿骨頭と白蓋の関節面に、short TR/short TEの画像でみられた異常低信号域は、軟骨下骨の骨硬化、線維性結合組織や骨嚢胞に相当すると考えられる。このうち、short TR/long TEの画像で高い信号に描出される部分はT<sub>2</sub>の長い組織と考えられ、骨嚢胞に相当するのではなかろうか。骨頭の辺縁から突出する高信号域は、その位置と信号強度から考えて、骨棘の内部に含まれる骨髓組織に相当すると思われる。またいくつかの例では、関節腔にshort TR/short TEの画像で低信号を示し、short

TR/long TE の画像で中等度から高信号の組織がみられたが、これは  $T_1$ 、 $T_2$  ともに長い組織と考えられ、増殖・肥厚した軟骨ないし滑膜組織、もしくは関節液に相当すると思われる。2例でみられた大腿骨頭前方の異常信号についても、 $T_1$ ・ $T_2$  ともに長い組織と考えられ、拡大した腸恥包に貯留した液体成分をみていると思われる<sup>13)</sup>。内部の無信号は遊離体に相当すると推定される。

今回の検討で示されたように、変形性股関節症では軟骨下骨や関節周囲に MR 画像でさまざまな異常所見がみられた。これらは股関節とその周囲に出現する多様な組織を反映していると考えられる。解像力の点からも、病的組織と MR 画像を逐一対比させることはやや無理があるが、病的組織の存在とその広がりには十分に診断可能である。とくに従来の単純 X 線写真では困難であった海綿骨内部への病変の広がりが容易に把握でき、任意の方向の断面像が得られることから大腿骨頭・臼蓋内部の病変のそれぞれの位置関係が理解しやすい。このためこの疾患の治療方針を決定するうえで、MRI は貴重な情報をもたらすと思われる。

先に述べたように、変形性関節症に対しては MRI で関節軟骨の変性を診断することに関心もたれている。しかし、軟骨以外の組織の変化を観察することにおいても MRI は有用であり、広く利用されることが期待される。

## 文 献

- 1) Voglar III JB, Murphy WA : Bone marrow imaging. *Radiology*, 168 : 679-693, 1988.
- 2) Mitchell DG, Rao V, Dalinka M, et al. : MRI of joint fluid in the normal and ischemic hip. *AJR*, 146 : 1215-1218, 1986.
- 3) Konig H, Sauter R, Deimling M, Vogt M : Cartilage disorders : Comparison of spin echo, CHES, and FLASH sequence MR images. *Radiology*, 164 : 753-758, 1987.
- 4) Lehner KB, Rechl HP, Gmeinwieser JK, et al. : Structure, function, and degeneration of bovine hyaline cartilage : Assessment with MR imaging in vitro. *Radiology*, 170 : 495-499, 1989.
- 5) Bongartz G, Bock E, Horbach T, Requardt H : Degenerative cartilage lesions of the hip. Magnetic resonance evaluation. *Magn Reson Imag*, 7 : 179-186, 1989.
- 6) Li KC, Higgs J, Aisen AM, et al. : MRI in osteoarthritis of the hip : Gradations of severity. *Magn Reson Imag*, 6 : 229-236, 1988.
- 7) Ninomiya S : Rotational acetabular osteotomy for the severely dysplastic hip in the adolescent and adult. *Clin Orthop*, 247 : 127-137, 1989.
- 8) Resnick D, Niwayama G : Degenerative disease of extraspinal locations, in *Diagnosis of Bone and Joint Disorders*, ed by Resnick D, Niwayama G, Saunders W B, 1981. pp1270-1367.
- 9) Radin EL : The physiology and degeneration of joints. *Semin Arthritis Rheum*, 2 : 245-257, 1972.
- 10) Modl JM, Sether LA, Haughton VM, Kneeland JB : Articular cartilage : Correlation of histologic zones with signal intensity at MR imaging. *Radiology*, 181 : 853-855, 1991.
- 11) Makow LS : Magnetic resonance imaging : A brief review of image contrast. *Radiol Clin North Am*, 27 : 195-218, 1989.
- 12) 高取吉雄, 鴨川盛秀, 中村利孝, 二ノ宮節夫, 小久保宇 : 大腿骨頭の核磁気共鳴画像と組織像の比較. *日整会誌*, 63 : 514-520, 1989.
- 13) Varma DGK, Richli WR, Charnsangavej C, et al. : MR appearance of the distended iliopsoas bursa. *AJR*, 156 : 1025-1028, 1991.

## Osteoarthritis of the Hip : MR Features

Takashi KOKUBO<sup>1</sup>, Yoshio TAKATORI<sup>2</sup>, Yasuhito SASAKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Radiology, Faculty of Medicine, University of Tokyo  
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113*

<sup>2</sup>*Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, University of Tokyo*

Magnetic resonance imaging (MRI) is the modality of choice for evaluation of joint disease. Forty-one hips in 33 patients with osteoarthritis of the hip joint were examined by MRI and the features were analysed. MR examinations were performed on a 1.5T superconducting unit using the spin echo (SE) technique with short TR (600ms)/short TE (23, 28, 35ms) and short TR (600ms)/long TE (70, 75ms) sequences.

MRI revealed deformity of the femoral head in all hips. Some outgrowths, which were isointense with normal bone marrow, were shown on the periphery of the femoral head in 22 hips (54%). These outgrowths represented marginal osteophytes. Short TE images showed hypointense areas, which varied in size, in the superior or supero-anterior aspect of the femoral head in all hips, and in the opposite position of the acetabulum in 38 hips (93%). These lesions showed a heterogenous signal with predominant low signal on long TE images. These images may indicate the presence of several components including subchondral cysts, bony sclerosis and fibrous tissue. In the joint space, areas of low signal intensity were shown on short TE images, which were high to intermediate signal intensity on long TE images in 16 hips (39%). These areas were presumably consistent with synovial proliferation, cartilage hypertrophy or joint effusion. Both MR images revealed a mass locating just anterior to the femoral head in 2 hips (5%). The mass showed a low signal on short TE images and a high signal on long TE images, representing the distended iliopsoas bursa.