

症例 5(図 6):左の有症状期から左の軽快時期にかけて、左の血流量の上昇を認めた。

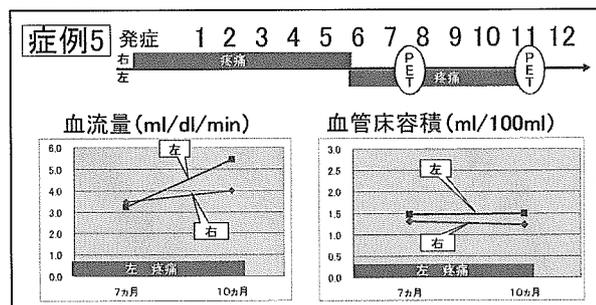


図 6 症例 5 の PET 結果

今回の結果のまとめを図 7 に示す。発症 1 ヶ月前にはほぼ正常値であるが(図 7 ①)、発症直後には血流量・血管床容積がともに増加する。有症状期には高値を維持し(図 7 ②)、そして、症状消退後に健側レベルまで低下する(図 7 ③)。つまり、この充血所見は有症状期に見られることがわかった。

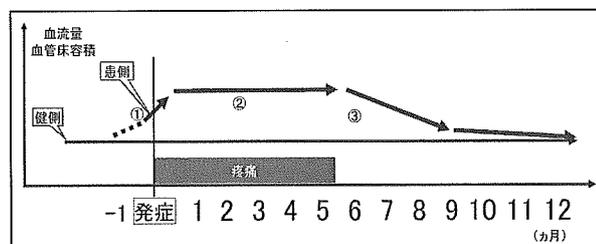


図 7 今回の結果のまとめ

4. 考察

一過性大腿骨頭骨萎縮症(TOH)の病因論として、閉鎖神経圧迫説²⁾、反射性交感神経性ジストロフィー(RSD)説³⁾、一過性股関節炎説⁴⁾、静脈還流異常説⁵⁾、軟骨下脆弱性骨折説⁶⁾などがあるが、いまだ一定の見解はない。静脈還流異常説は血流量が低下し血管床容積が増加するというような、組織からの流出が障害されたうっ血の状態である。しかし、PET を用いた測定結果から血流量と血管床容積がともに増加する充血所見を認めたため、静脈還流異常説は否定的であると考え。今回の検討では、すべての症例で有症状期間を通じて充血所見が観察されたため、初期にのみ一過性に血流量が増加することがあるといわれている RSD の病態には必ずしも一致しない。阻血性変化が病因であるならば、充血所見は阻血からの修復機転を見ている可能性があるが、今回の調査においてはどの病期においても患側の血流低下をとらせることはできなかった。充血所見は TOH の病態そ

のものを示している可能性がある。

5. 結論

TOH の 5 例に対して PET を用いて大腿骨頭内の循環動態を測定した。有症状期では、血流量および血管床容積の増加、すなわち充血所見を認めた。

6. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 藤岡幹浩、高橋謙治、平田哲朗、末原 洋、中村文紀、栗林正明、今井寛、石田雅史、牧之段淳、久保俊一:PET を用いて大腿骨頭内循環動態を測定した一過性大腿骨頭骨萎縮症の 5 例、第 32 回日本股関節学会学術集会、新潟、2005.11. 6-8.

7. 知的所有権の取得状況

1. 特許の取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

8. 参考文献

- 1) Pantazopoulos T, Exarchou E, Hartofilakidis G, Garofalidis G. Idiopathic Transient Osteoporosis of the Hip. J Bone Joint surg 1973; 55-A: 315-321.
- 2) Curtiss PH, Kincaid WE, Ohio C. Transitory Demineralization of Hip in Pregnancy. J Bone Joint surge 1959; 41-A: 1327-1333.
- 3) 太田秀樹ほか. 特発性一過性大腿骨頭萎縮症の 1 例. 整外災外 1985; 34: 500-502.
- 4) Hunder GG, Kelly PJ. Roentgenologic Transient Osteoporosis of the HIP. Annals of Internal Medicine 1968; 68: 539-552.
- 5) Rosen RA. Transitory Demineralization of the Femoral Head. Radiology 1970; 94: 509-512.
- 6) Miyanishi K, Yamamoto T, Nakashima Y, Shuto T, Jingushi S, Noguchi Y, Iwamoto Y.

Subchondral changes in transient osteoporosis of the hip. *Skeletal Radiol* 2001; 30: 255-61.

- 7) Guerra, J. J. et al.: Current concepts review. Distinguishing transient osteoporosis from avascular necrosis of the hip. *J Bone Joint Surg.* 77-A : 616-624, 1995.

特発性大腿骨頭壊死症の MRI によるスクリーニングの意義

高野玲子、徳永邦彦、宮坂 大、伊藤知之、遠藤直人

(新潟大学医歯学総合研究科機能再建医学講座整形外科学分野)

2000年9月から特発性大腿骨頭壊死症(ION)のMRIによるスクリーニングを実施してきた。プレドニン換算で一日量30mg以上を使用予定、または使用開始直後の症例134例でのION発生率は9.4%だった。基礎疾患別に見ると、SLEは33.3%、SLEを含めた膠原病では28.6%と高頻度だった。プレドニン換算30mg以上使用者に対してのスクリーニングは有意義で、特に膠原病を基礎疾患にもつ症例に対しては必須と考える。また、MRI撮影時期はステロイド治療開始後3~4か月目に1回目、10か月以降に2回目のMRIを施行する方法が理想的と考えた。

1. 研究目的

IONはステロイド投与後早期から発生しており、症状出現時期、つまり発症時期は骨頭圧潰の開始時期であると考えられている。発症後に発見される症例では、既に骨頭圧潰が進行し、骨頭温存が困難な症例もある。そこで、ION発生後で発症前の早期発見と発症早期での治療開始を目標として、我々は2000年9月からIONのMRIによるスクリーニングを実施してきた。本研究の目的は、現在までのスクリーニングの結果を分析し、その意義と方法について検討することである。

2. 研究方法

対象は、2000年9月から2005年10月にステロイドパルス療法(以下パルス療法)を含めプレドニン換算で30mg/日以上を使用予定、または使用開始直後、股関節に関する愁訴が無い134例である。平均年齢は39歳(12~81歳)であり、ステロイド使用後3か月と6か月の計2回MRIを撮影した。2回撮影を実施できた症例は63例、3か月目の1回しか実施できなかった症例が71例だった。スクリーニング実施症例の基礎疾患、ION発生率、ION発生症例の詳細を調査した。スクリーニング時の基礎疾患として多かった腎移植(以下RT)後症例とSLE症例においては、パルス療法の有無やMRIの撮影回数とIONの発生率との関係について検討した。

3. 研究結果

1)基礎疾患(図1)

RT後69例、膠原病関連はSLE15例、MCTD5例、overlap syndrome2例、皮膚筋炎2例、成人still病2例、Wegener肉芽腫・顕微鏡的多発血管炎・再発性多発軟骨炎が各1例、腎疾患はIgA腎症5例、腎炎・症性疾患・紫斑病性腎炎・慢性糸球体腎炎が各1例、神経内科関連は多発性硬化症・多発性能神経炎・HTLV-1関連脊髄炎が各1例、眼科関連は甲状腺眼症が10例、視神経炎が8例、原田氏病が2例、眼球外傷が1例、その他は間質性肺炎2例、水疱性類天疱瘡・炎症性偽腫瘍・自己免疫性肝炎が各1例だった。RT後が全体の51.5%、SLEが11.2%、眼疾患が15.7%を占めていた。

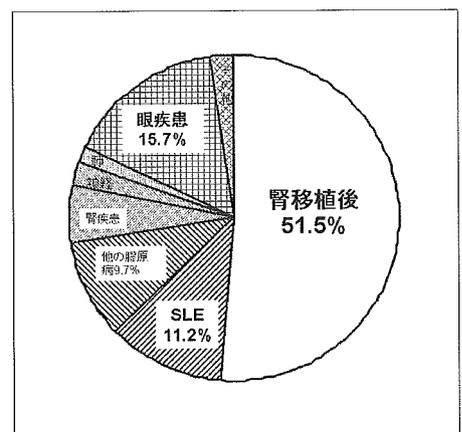


図1

2)ION 発生率

ION が発生していたものは 134 例中 13 例で 9.7% だった。疾患別に見ると RT 後は 69 例中の 2 例で 2.9% だった。SLE は 15 例中の 5 例で 33.3% だった。SLE 以外の膠原病疾患は皮膚筋炎・Overlap syndrome・MCTD が各 1 例で、SLE もあわせると 28 例中 8 例、28.6% だった。その他に炎症性偽腫瘍・多発性神経炎・水疱性類天疱瘡の各 1 例で ION が発生してい

た。

3)ION 発生症例の詳細(表 1)

罹患関節は 23 関節で病型タイプ分類では B が 1 関節、C1 が 5 関節、C2 が 17 関節だった。うちで現在までに 2 例 3 関節に手術を施行しており、大腿骨内反骨切術が 2 関節、人工股関節全置換術が 1 関節だった。

疾患	男女	年齢	ステロイド	左右	タイプ	保存的経過観察期間(月)	治療
RT後	M	37	625	B	C2,C2	53	保存
RT後	M	29	625	B	C2,C2	23	保存
SLE	F	18	40	B	C2,C2	1	保存
SLE	F	30	625	B	C2,C2	14	保存
SLE	F	48	1250	R	C1	27	保存
SLE	M	19	1250	B	C2,C2	17	保存
SLE	M	50	625	R	C1	13	保存
皮膚筋炎	F	57	1250	B	C2,C2	7・12	THA・保存
overlap syndrome	F	52	40	B	C2,C2	12	保存
MCTD	F	61	1250	B	C2,C2	9	保存
炎症性偽腫瘍	M	52	1250	B	B,C1	7	保存
水疱性類天疱瘡	F	52	30	R	C2	1	保存
多発性脳神経炎	F	28	50	B	C1,C1	5・9	両内反骨きり

表1

4)パルス療法と RT 後/SLE(表 2)

RT 後症例でパルス療法施行例 33 例中 2 例、6.6% で ION が発生していたが、非施行例では ION は発生していなかった。一方 SLE ではパルス療法を施行例 10 例中 5 例、50% で、非施行例 5 例中 1 例、25% で ION が発生していた。

RT後		ION		Incidence (%)
		(+)	(-)	
Steroid pulse treatment	(+)	2	31	6.1
	(-)	0	36	0

SLE		ION		Incidence (%)
		(+)	(-)	
Steroid pulse treatment	(+)	5	5	50.0
	(-)	1	4	25.0

表2

5)MRI の撮影回数と ION 診断との関係

ステロイド治療後 3・6 か月目の計 2 回 MRI 撮影をしていた 63 関節中、2 回目の MRI で始めて ION と診断された症例は無かった。つまり、ION 発症例は全例ステロイド治療後 3 か月、1 回目の MRI で ION と診断されていた。

4. 考察

我々は疾患の種類に関わらず、一日投与量がプレドニン換算で 30mg 以上の症例に対してスクリーニングを行ってきたが、その ION 発生率は 9.4%だった。このように多岐にわたる疾患における ION 発生率の報告は我々が渉猟しえた範囲ではなかった。基礎疾患別の prospective study における ION 発生率は、RT 後は 0.9~41%¹⁾、SLE は 33%²⁾、膠原病は 32%³⁾であり、本研究でもそれぞれ 2.9%、33%、28.6%と、ほぼ近い値だった。全体として約 11 人に 1 人の割合で、また特に SLE を含めた膠原病を基礎疾患に持つ患者では約 3 人に 1 人という高い頻度で未発症の ION が発見できたことを考えると、スクリーニングを施行する意義は十分にあると考えている。一方、眼疾患に対する大量ステロイド治療後の ION 発生率は 0%だったことより、今後、基礎疾患によってスクリーニングの対象を絞っていく必要がある。

腎移植後のパルス療法と ION 発生について、廣田らは有意な関連はないと報告し、Inoue らはパルス療法時のステロイド投与量とも関連がないと報告している⁴⁾。本研究では腎移植後症例で ION 発生を認めただのはパルス療法を施行した 2 例のみであったことから、今後もパルス療法の有無に関わらずスクリーニングを施行するべきと考えている。

SLE を基礎疾患にもつ症例について、廣田らは 1 回目のパルス療法で ION 発生の Odds 比は 3.2 と報告している⁶⁾。SLE に対するパルス療法施行例の ION 発生率は本研究では 50%、Nagasawa らの報告では 54%と高頻度で、非施行例においても 33%であった²⁾。したがって、SLE を基礎疾患に持つ症例に対するスクリーニングは必須であり、特にパルス療法後では ION 発生を早期に発見する可能性が高いと認識しておくべきである。

本研究で ION 発生を確認した症例は全例大量ステロイド治療開始後 3 か月目の MRI で発見されており、6 か月目の MRI で発見された症例はなかった。イヌモデルを用いた Nakamura らの報告によると、ION 発生

から MRI 上のバンド像を認めるまでは約 4 週間を要する⁷⁾。また、久保らは腎移植後症例の MRI において、全例 16 週以内にバンド像を確認し、12 か月以降に新たな異常信号の出現はなかったと述べている⁸⁾。しかし Marston の報告の中には腎移植直後と 4 か月目の MRI で診断がつかなかった 2 例で、それぞれ 8・10 か月後の MRI で診断がしたという症例があった⁹⁾。従って、早期 ION を発見する目的でステロイド治療開始後 3~4 か月目に 1 回目、遅発例の見落としを予防する目的でステロイド治療開始後 10 か月以降に 2 回目の MRI を施行する方法が理想的な方法だと考えた。現在はプロトコールを変更してスクリーニング実施を継続している。

コスト面では股関節造影無しの MRI 撮影料が 1160 点、その 3 割の患者負担は 3480 円であり、比較的リーズナブルであると考えている。

5. 結論

プレドニン換算 30 mg 以上開始直後症例に対してのスクリーニングは有意義で、特に膠原病を基礎疾患にもつ症例に対しては必須と考える。また、MRI 撮影時期はステロイド治療開始後 3~4 か月目に 1 回目、10 か月以降に 2 回目の MRI を施行する方法が理想的な方法だと考えた。

6. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

7. 知的所有権の取得状況

1. 特許の取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

8. 参考文献

- 1) Fink B, et al. Early detection of avascular necrosis of the femoral head following renal transplantation. Arch Orthop Trauma Surg 116:151-156,1997
- 2) Nagasawa K, et al. Very early development of steroid-associated osteonecrosis of femoral head

- in systemic lupus erythematosus: prospective study by MRI. *Lupus* 14:385-390, 2005
- 3) Sakamoto M, et al. Osteonecrosis of the femoral head -Aprospective study with MRI: *JBJS(Br)*79-B:213-219
 - 4) 廣田良夫ほか:ステロイド性大腿骨頭壊死症の発生要因:腎移植患者における症例・対照研究。厚生省特定疾患対策研究事業:骨・関節系調査研究班:平成10年度報告書 169-174,1999
 - 5) Inoue S, et al. Risk factors for nontraumatic osteonecrosis of the femoral head after renal transplantation: *J Orthop Sci* 8:751-756, 2003
 - 6) 廣田良夫ほか:特発性大腿骨頭壊死症の分析易学:症例・対照研究によるリスク因子と予後因子の検討。別冊整形外科 35:特発性大腿骨頭壊死症、二ノ宮節夫(編)、南江堂、東京、8-15、1999
 - 7) Nakamura T, et al. Early magnetic resonance imaging and histologic findings in a model of femoral head necrosis: *Clin Orthop* 334:68-72,1997
 - 8) Kubo T, et al. Initial MRI findings of non-traumatic osteonecrosis of the femoral head in renal allograft recipients: *Magn Reson Imaging*19:985-991,2001
 - 9) Marston BS, et al. Osteonecrosis of the femoral head after solid organ transplantation. A prospective study: *J Bone Joint Surg* 84-A:2145-2151,2003

特発性大腿骨頭壊死症の病期・病型分類と予後

大園健二、坂井孝司、西原俊作、李 勝博（国立大阪医療センター 整形外科）

当科において特発性大腿骨頭壊死症と診断した 167 例について病型分類を行い、病期の進行と治療法との関連を retrospective に調査した。TypeC2 例では TypeC1 例と比べて stage3B, Stage4 に進行し手術にいたる症例が多かった。また 10 年以上経過しても stage3A で圧潰の進行が停止し、手術を施行していない症例も見られた。

1. 研究目的

当科において特発性大腿骨頭壊死症と診断した症例について、病期・病型分類と予後との関連を検証するため、retrospective に病期進行及び治療法について調査した。

2. 研究方法

1990 年 1 月から 2005 年 5 月の間に当科にて特発性大腿骨頭壊死症と診断した 200 例のうち、経過観察期間が 6 ヶ月未満の例を除いた 192 例 331 関節で、病型分類に適する MRI を有する 167 例 286 関節を対象とした。男性 109 例、女性 58 例で、診断時平均年齢は 44 歳（15 歳-82 歳）、関連要因はステロイド性 102 例、アルコール性 51 例、狭義の特発性 14 例であった。経過観察期間は非手術例では少なくとも 6 ヶ月以上の症例を対象とし、手術例では手術施行時を end point とした。

特発性大腿骨頭壊死症と診断した症例について、平成 13 年 6 月改訂案に基づいて病型・病期分類を施行した。病型分類は MRI T1 強調画像中央冠状断像にて判定した。壊死領域の深さの評価として、同スライスにて骨頭中心を含むかどうかをあわせて調査した。当科における MRI は主に Magnetom1.5T(Siemens, TR:500 msec, TE:10 msec, slice 厚:5mm, interslice gap:0.5mm)または Gyroscan1.5T(Philips, TR:550 msec, TE:16 msec, slice 厚:4mm, interslice gap:0.4mm)を使用して撮像した。病期分類は各症例における 2-3 ヶ月ごとの股関節正面・ラウエンスタイン像をすべて調査した。また手術の有無、手術方法についても調査した。統計学的処理には Chi-square test または Fisher の直接法により $p < 0.05$ を有意差あ

りとした。

3. 研究結果

病型分類は TypeA は 24 関節、TypeB は 36 関節、TypeC1 は 83 関節、TypeC2 は 143 関節であった。MRI T1 強調画像中央冠状断像にて骨頭中心を含む深い壊死は、TypeB は 1 関節 (3%)、TypeC1 は 29 関節 (35%)、TypeC2 は 97 関節 (68%) であった。

病型分類と病期との関係について、手術なしで stage2 までにとどまっていたのは、TypeA は 24 関節 (100%)、TypeB は 32 関節 (89%)、TypeC1 は 13 関節 (16%)、TypeC2 は 9 関節 (6%) であった。TypeC1 では TypeC2 と比較して有意に stage2 までに留まっていた関節が多かった ($p=0.022$)。手術なしで stage3A までにとどまっていたのは、TypeA は 24 関節 (100%)、TypeB は 34 関節 (94%)、TypeC1 は 18 関節 (22%)、TypeC2 は 14 関節 (10%) であった。TypeC1 では TypeC2 と比較して有意に stage3A までに留まっていた関節が多かった ($p=0.013$)。10 年以上手術を施行していない症例は TypeC1 で 5 関節 (6%)、TypeC2 で 1 関節 (0.7%) で有意に TypeC1 で多かった ($p=0.026$)。これらから Type C1 と Type C2 では、予後が明確に異なることが検証された。

MRI T1 強調画像中央冠状断像にて骨頭中心を含む深い壊死 (126 関節) と含まない浅い壊死 (100 関節) との比較では、TypeC1/C2 の割合が深い壊死で 29/97、浅い壊死で 54/46 と有意に深い壊死で TypeC2 の割合が多かった。また Stage2 までにとどまっていたのは深い壊死で 9 関節 (7%)、浅い壊死で 13 関節 (13%)、Stage3A までにとどまっていたのは深い壊死で 15 関節 (12%)、浅い壊死で 17 関節 (17%)

と深い壊死で病期の進行する傾向がみられた。

病型分類と手術との関係について、TypeC1では骨頭回転骨切り術や血管柄付腸骨移植術などの関節温存手術は8関節(10%)に、人工関節置換術は50関節(60%)に施行されていた。TypeC2では関節温存手術は7関節(5%)に、人工関節置換術は113関節(79%)に施行されていた。

4. 考察

一般にTypeC例は圧潰しやすいとされ、圧潰した症例は症状を呈し手術的に治療される傾向にある。しかしItoらは、TypeC症例の25%は無症状で、単純レントゲン像でも変化がなかったと報告している¹⁾。またNishiiらは、2mm未満の圧潰であれば圧潰の進行が停止し症状も手術なしで改善する可能性があるとして報告している²⁾。今回の研究でも同様のことを確認しえた。

壊死の深さについてはNishiiらが3次元的评价により、壊死領域の体積と圧潰とに相関がみられ、壊死領域の重心の緯度と経度が重要と報告している³⁾。今回の研究では2次元的に、MRI T1強調画像中央冠状断像にて骨頭中心を含む深い壊死か含まない浅い壊死かで評価したところ、同様の結果がえられた。

5. 結論

Type A, Type B, Type C1, Type C2では、各々の病型において予後が明確に異なることが検証された。特にType C1とType C2の分類は予後予測や治療方針決定に際して重要と考えられた。

6. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 坂井孝司、大園健二、李勝博、森本大樹、小橋潤己:特発性大腿骨頭壊死症の長期予後 10年以上経過例について、第78回日本整形外科学会学術総会、横浜、2005.5.12.

7. 知的所有権の取得状況

1. 特許の取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

8. 参考文献

- 1) Ito H, Matsuno T, Kaneda K. Prognosis of early stage avascular necrosis of the femoral head. CORR 358: 149-57,1999
- 2) Nishii T, Sugano N, Ohzono K, Sakai T, Haraguchi K, Yoshikawa H. Progression and cessation of collapse in osteonecrosis of the femoral head. CORR 400: 149-57,2002
- 3) Nishii T, Sugano N, Ohzono K, Sakai T, Sato Y, Yoshikawa H. Significance of lesion size and location in the prediction of collapse of osteonecrosis of the femoral head: a new three-dimensional quantification using magnetic resonance imaging. J Orthop Res 20: 130-6,2002

特発性大腿骨頭壊死症における bone marrow edema と臨床症状悪化との関連

伊藤 浩、平山光久、谷野弘昌、松野丈夫（旭川医科大学医学部 整形外科）

早期 ION の 61 例 83 関節を 3~4 ヶ月毎に単純 X 線像で、6 ヶ月~1 年毎に MRI で経過観察した。経過観察期間は平均 5 年 (3 ヶ月~14 年)。36 関節 (43%) で症状が増悪し、Harris Hip score が 70 点未満となるか手術を受けていた。Bone marrow edema は 28 関節 (34%) に認められ、うち 27 関節 (96%) で症状が増悪していた。Bone marrow edema を認めた例の壊死体積は、認めなかった例と比べ有意に大きかった ($p < 0.0001$)。Bone marrow edema の発生は、症状増悪に最も強く関連する要因であった。

1. 研究目的

近年の MRI を用いた報告では、壊死が発生した後股関節痛が増悪する率は、23%~62%とされており¹⁻⁷⁾、壊死範囲と部位が予後に影響すると報告されている^{1,2,5-10)}。また、ION 患者における bone marrow edema の出現と、圧潰の発生、および股関節痛の増悪との強い関連が報告されている^{2-4,7,11-18)}。本研究の目的は、早期 ION 患者の予後予測において、bone marrow edema の出現や壊死体積など、MRI の risk factor の重要性を検討することである。

2. 研究方法

1990 年~2002 年まで、MRI で band 像等^{11,18,19)}が確認された早期 ION 例の 61 例 97 関節を検討した。14 例は診断後 2 年以内に骨切り術などの手術を受け、体内金属のため MRI での経過観察が不可能となった。これら 14 例では、経過観察中に bone marrow edema が出現したかどうかの判定が困難であるため、これら 14 例を除外した、61 例 83 関節を対象とした。狭義の特発性が 6 例、アルコール性 7 例、ステロイド性 48 例。診断時年齢は 15 才~74 才で平均 35 才。経過観察期間は 3 ヶ月~14 年で平均 5 年。診断時の病期分類は、stage 1 が 55 関節、stage 2 が 15 関節、stage 3A が 13 関節であった。壊死部を超えて骨頭から頸部に達する、T1 強調画像で低信号、T2 強調画像で高信号を呈する異常信号域を、bone marrow edema とした^{2-4,7,11-18)}。壊死体積の測定はイメージ解析ソフトを用いて行った。Harris hip score²⁰⁾ 70 点未満、あるいは手術を受けた時を end point とした。臨床評価と単純

X 線像による評価は 3 ヶ月ごとに行い、MRI は 6 ヶ月から 1 年ごとに撮影した。

3. 研究結果

Harris hip score は診断時平均 96 点 (85-100 点) で、観察時は平均 78 点 (28-100 点) であった。観察時に 83 関節中 36 関節 (43%) が end point に達し、不良群に属していた。これらのうち、22 関節に手術が施行されていた。手術の内訳は、内反骨切り術が 5 関節、大腿骨頭回転骨切り術が 4 関節、bipolar 人工骨頭が 5 関節、THA が 8 関節であった。全体の累積生存率は 1 年で 72.3%、2 年で 61.4%、10 年で 54.7% であった。X 線学的 stage の進行は、42 関節 (51%) に認められた。Bone marrow edema は 83 関節中 28 関節 (34%) に認められた。Bone marrow edema が認められた 28 関節中 27 関節 (96%) が不良群で、認められなかった 55 関節中 9 関節 (16%) が不良群であった (Chi-square test, $p < 0.0001$)。28 関節中 21 関節では ION 診断時に bone marrow edema が認められていた。他の 7 関節において、ION 診断から bone marrow edema 出現までの期間は、平均 16 ヶ月 (6-24 ヶ月) であった。Cox の比例ハザードモデルでは、男性 ($p = 0.0054$)、アルコール性 ($p = 0.0086$)、最初の X 線 stage ($p = 0.0005$)、X 線正面像における壊死部面積 ($p < 0.0001$)、MRI における bone marrow edema ($p < 0.0001$)、壊死体積 ($p < 0.0001$)、T1 強調画像骨頭中央を通る冠状断での壊死部面積 ($p < 0.0001$)、壊死域局在による Type 分類 ($p = 0.0008$) が possible risk factor であった。これら 8 つの factor を Cox model

で解析したところ、bone marrow edema の発生が症状増悪に最も強く関連する要因であった ($p < 0.0001$)。

4. 考察

Bone marrow edema の他、壊死体積も予後に関連する要因であったが、体積が大きくとも骨頭圧潰が進行しない例や、中等度の壊死体積でも骨頭圧潰が進行する例が認められた。

Bone marrow edema の発生機序は、軟骨下骨折に対する2次的反応であるという多くの報告があるが^{2,4,15-18}、その発生機序はいまだ十分に明らかにはされていない。Kooらは、bone marrow edema 発生機序に関して、脳虚血と同じように壊死部に隣接する組織の虚血に対する2次的変化であると述べている³。しかしこの説明では、なぜすべての骨頭壊死が bone marrow edema を示さないか、なぜ壊死の発生から bone marrow edema 出現までの期間が一定していないのかが、明らかでない。また Kooらは、bone marrow edema の出現と骨頭圧潰の発生率とは相関がなかったと述べており、Ficat と Arlet²¹は、bone marrow edema は骨髄内の静脈うっ血によって圧潰の発生なしに生じうると述べている。今回の検討結果との違いの理由は明らかではないが、Kooらと Ficat らが治療に core decompression を用いていることと等との関連が考えられた。

5. 結論

Bone marrow edema の発生は、圧潰の進行中に発生する炎症を伴う反応性変化を表していると思われる、症状増悪に最も強く関連する要因であった。

6. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

7. 知的所有権の取得状況

1. 特許の取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

8. 参考文献

- 1) Sugano N, Ohzono K, Masuhara K, Takaoka K, Ono K. Prognostication of osteonecrosis of the femoral head in patients with systemic lupus erythematosus by magnetic resonance imaging. Clin Orthop 305:190-9, 1994
- 2) Kubo T, Yamazoe S, Sugano N, et al. Initial MRI findings of non-traumatic osteonecrosis of the femoral head in renal allograft recipients. Magn Reson Imaging 15:1017-23, 1997
- 3) Koo KH, Ahn IO, Kim R, et al. Bone marrow edema and associated pain in early stage osteonecrosis of the femoral head: prospective study with serial MR images. Radiology 213:715-22, 1999
- 4) Iida S, Harada Y, Shimizu K, et al. Correlation between bone marrow edema and collapse of the femoral head in steroid-induced osteonecrosis. AJR 174:735-743, 2000
- 5) Nishii T, Sugano N, Ohzono K, Sakai T, Sato Y, Yoshikawa H. Significance of lesion size and location in the prediction of collapse of osteonecrosis of the femoral head: a new three-dimensional quantification using magnetic resonance imaging. J Orthop Res 20:130-136, 2002
- 6) Ito H, Matsuno T, Omizu N, Aoki Y, Minami A. Mid-term prognosis of non-traumatic osteonecrosis of the femoral head. J Bone Joint Surg Br 85:796-801, 2003
- 7) Radke S, Kirschner S, Seipel V, Rader C, Eulert J. Magnetic resonance imaging criteria of successful core decompression in avascular necrosis of the hip. Skeletal Radiol 33:519-23, 2004
- 8) Merle d'Aubign R, Postel M, Mazabraud A, Massias P, Gueguen J. Idiopathic necrosis of the femoral head in adults. J Bone Joint Surg Br 47:612-33, 1965
- 9) Steinberg ME, Hayken GD, Steinberg DR. A quantitative system for staging avascular necrosis. J Bone Joint Surg Br 77:34-41, 1995
- 10) Steinberg ME, Bands RE, Parry S, Hoffman E,

- Chan T, Hartman KM. Does lesion size affect the outcome in avascular necrosis? *Clin Orthop* 367:262-71, 1999
- 11) Mitchell DG, Rao VM, Dalinka MK, et al. Femoral head avascular necrosis: correlation of MR imaging, radiographic staging, radionuclide imaging, and clinical findings. *Radiology* 162:709-715, 1987
 - 12) Turner DA, Templeton AC, Selzer PM, Rosenberg AG, Petasnick JP. Femoral capital osteonecrosis: MR finding of diffuse marrow abnormalities without focal lesions. *Radiology* 171:135-40, 1989
 - 13) Li KCP, Hiette P. Contrast-enhanced fat saturation magnetic resonance imaging for studying the pathophysiology of osteonecrosis of the hips. *Skeletal Radiol* 21:375-9, 1992
 - 14) Vande Berg BC, Malghem JJ, Lecourvet FE, Jamart J, Maldague BE. Idiopathic bone marrow edema lesions of the femoral head: predictive value of MR imaging findings. *Radiology* 212:527-35, 1999
 - 15) Kim YM, Oh HC, Kim HJ. The pattern of bone marrow oedema on MRI in osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br* 82:837-41, 2000
 - 16) Sakai T, Sugano N, Nishii T, Haraguchi K, Ochi T, Ohzono K. MR findings of necrotic lesions and the extralesional area of osteonecrosis of the femoral head. *Skeletal Radiol* 29:133-41, 2000
 - 17) Fujioka M, Kubo T, Nakamura F, et al. Initial changes of non-traumatic osteonecrosis of femoral head in fat suppression images: bone marrow edema was not found before the appearance of band pattern. *Magn Reson Imaging* 19:985-91, 2001
 - 18) Huang GS, Chan WP, Chang YC, Chang CY, Chen CY, Yu JS. MR imaging of bone marrow edema and joint effusion in patients with osteonecrosis of the femoral head: relationship to pain. *AJR* 181:545-9, 2003
 - 19) Totty WG, Murphy WA, Ganz WI, Kumar B, Daum WJ, Siegel BA. Magnetic resonance imaging of the normal and ischemic femoral head. *AJR* 143:1273-80, 1984
 - 20) Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fracture: treatment by mold arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 51:737-55, 1969
 - 21) Ficat RP, Arlet J. Necrosis of the femoral head. In: Hungerford DS, ed. *Ischemia and necrosis of bone*. Baltimore: Williams & Wilkins:53-74, 1980

大腿骨頭壊死における関節内変化

神宮司誠也 (九州大学大学院医学研究院 整形外科学分野)

大腿骨頭壊死症では圧潰が起こると多くの場合進行し、骨頭変形や亜脱臼による関節整合性や安定性が不良となり、関節症変化を起こしてくる。特に病期の早い時期における治療の目的は、関節症変化にいたる疾患進行の予防であるが、関節軟骨を含めた関節内の病変に関する報告は少ない。以前、関節液の軟骨病態マーカーについて報告し、比較的早い時期から著明な上昇が見られることを報告した。今回、関節造影所見や肉眼的所見などから関節軟骨の厚さや骨頭骨棘形成などの関節内変化について調べてみた。骨頭圧潰後ステージが進行したり、時間が経過したりしても、荷重部関節軟骨、とくに骨頭側のそれはよく残っていた。通常の変形性股関節症と異なり、関節裂隙狭小化は関節症変化の指標になりにくいと思われた。関節液貯留は圧潰後早期の症例でも頻繁に認められ、必ずしも関節症変化を反映していないと思われた。骨頭後方骨棘は、軟骨棘を含めると、圧潰後ほとんどの症例で肉眼的に観察され、ステージ進行に伴い成長する傾向があった。少なくとも早期の骨頭後方骨棘は関節軟骨変性に続いて起こってくる、通常の変形性股関節症とは、その機序が異なると思われた。大腿骨頭壊死症における関節内変化は、通常の変形性股関節症におけるそれと異なる点が多いと考えられた。現在の特発性大腿骨頭壊死症病期分類における、関節症に関する記述は、一般の変形性股関節症と同様に関節裂隙狭小化を指標としたり、骨頭にできる骨棘と白蓋にできるそれを同等に扱ったりしており、本研究の結果より見直しが必要ではないかと思われた。

1. 研究目的

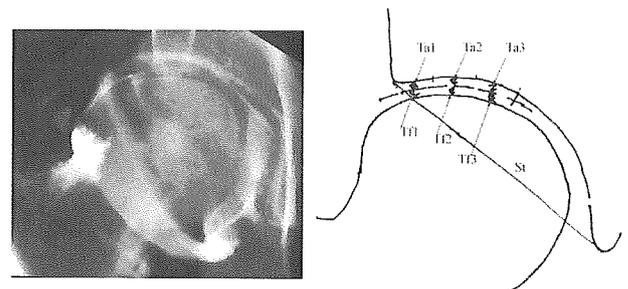
骨壊死が病態である為に大腿骨頭壊死についての研究の対象は骨組織がほとんどで、関節内変化についてはあまり注目されていない。しかしながら、大腿骨頭壊死で圧潰が起こると多くの場合進行し、関節症変化を呈してくる。病態理解や治療方法検討の為に、骨組織だけではなく、関節内における変化についても調べる必要がある。

以前より圧潰が進行しても関節軟骨はよく保たれていると言われてきた¹⁾。一方、関節液における軟骨病態マーカー濃度が骨頭圧潰後の早い時期から上昇し、早い時期より関節軟骨に変化が起こっていることが示唆されることを以前報告した²⁾。軟骨病態マーカーの中には通常の変形性関節症よりはるかに高い値を示すものもあり、圧潰部軟骨で基質蛋白産生がむしろ上昇していることを示唆するデータもみられた。大腿骨頭壊死において圧潰後におこる2次性関節症は通常の変形性股関節症とは異なる様相を呈している可能性がある。今回、関節軟骨厚さ、関節液貯留、および骨頭後方骨棘形成などの関節内変化について検討してみた。

2. 研究方法および研究結果

1. 荷重部関節軟骨厚さ

股関節造影後の正中位前後像写真にて荷重部関節軟骨厚さを測定した。3箇所にて計測し、白蓋外側縁から涙痕までの距離にて、その平均値を白蓋縁から涙痕までの距離にて標準化した(図1)。



$$\begin{aligned} \text{Ta (寛骨臼軟骨厚さ)} &= (\text{Ta1} + \text{Ta2} + \text{Ta3}) / 3 * \text{平均}(\text{St}) / \text{St} \\ \text{Tf (骨頭軟骨厚さ)} &= (\text{Tf1} + \text{Tf2} + \text{Tf3}) / 3 * \text{平均}(\text{St}) / \text{St} \end{aligned}$$

図1. 関節軟骨厚さ測定方法

対象関節内訳はステージ 3A:37 関節、3B:7 関節、4:4 関節であった。

臼蓋側関節軟骨厚さは臼蓋側ではステージ4にて減少していたが、骨頭側はステージ4を含めてステージ間に差は認められなかった(図2)。

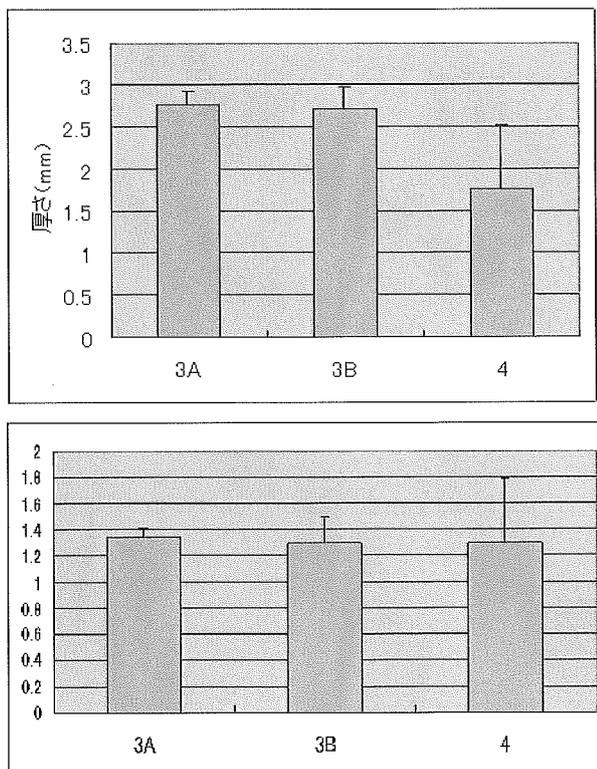


図2. ステージ別の臼蓋(上段)と骨頭(下段)関節軟骨厚さ

症状発症を圧潰発生として、圧潰後月数との関係についても検討した。臼蓋側では特に関連性は認められなかったが、骨頭側では時間の経過に伴って軽度ながら減少していた(図3)。

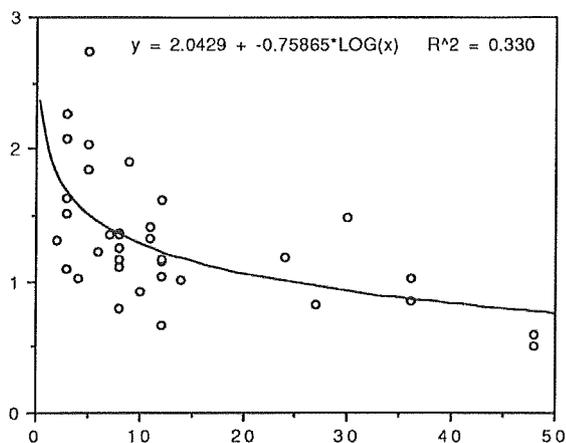


図3. 圧潰後の骨頭関節軟骨厚さ経過(横軸は圧潰後月数)

2. 股関節液貯留

1992年1月から1993年6月までに行われた大腿骨頭回転骨切り術あるいは人工関節置換術は47関節あり、内、術中関節包穿刺による関節液採取を試みた39関節において調査した。ステージは3A:14例、3B:19例、4:6例であった。半数以上の症例にて1ml以上採取できていた(図4)。

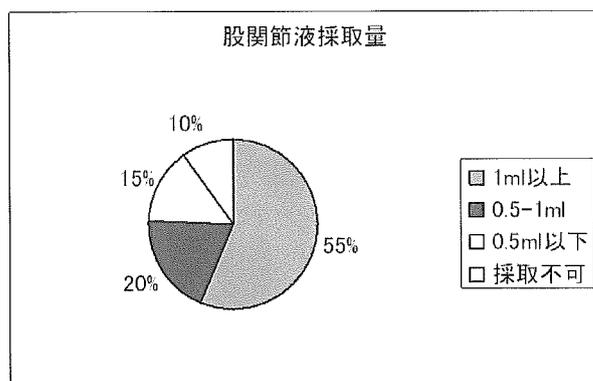


図4. 股関節液採取量程度分布

どのステージの関節でも、1ml以上採取できた関節が半数以上あった(図5)。

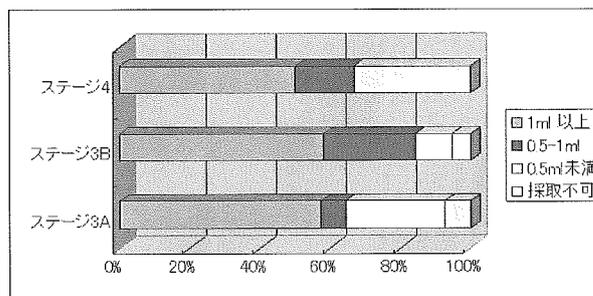


図5. ステージ別股関節液採取量程度分布

3. 大腿骨頭後方骨棘形成

同時期に回転骨切り術中に撮影された、大腿骨頭後方の写真において、後方骨棘(軟骨棘)の有無について肉眼的に検討した。形成の程度を、全く認められないもの、わずかに軟骨組織の膨隆が認められるもの、明らかな骨棘が認められるもの、軟骨下骨が露出し明らかに骨性隆起が認められるものまで4段階に分けた。全例で軟骨性あるいは骨性隆起が後方に認められ、その程度はステージが進行するにつれ大きくなっている傾向があった(表1)。

ステージ	関節数	無し	+1*	+2	+3
3A	12	0	8 (67)**	4 (33)	0
3B	7	0	2 (29)	2 (29)	3 (43)
4	4	0	0	1 (25)	3 (75)

*+1:滑膜組織侵入、わずかな軟骨隆起; +2:明らかな軟骨隆起; +3:明らかな骨性隆起
 ** ()内はパーセンテージ

表 1. ステージ別の骨頭骨棘形成程度

3. 考察

骨頭圧潰後ステージが進行したり、時間が経過したりしても、荷重部関節軟骨、とくに骨頭側のそれはよく保たれていた。大腿骨頭壊死症における関節症変化は、荷重部の圧潰部ではなく、その周囲から始まっていることが多い²⁾。大腿骨頭壊死症では関節裂隙が保たれているからといって関節症変化が起こっていないわけではない。関節裂隙狭小化は関節症変化の指標とはなりにくいと考えられる。

関節液貯留は圧潰後ステージの早い時期の症例でも頻繁に認められ、必ずしも関節症変化を反映していない可能性がある。さらに骨頭後方骨棘は圧潰後ほとんどの症例で肉眼的に観察された。多くの場合圧潰をきたした骨頭は上前方に亜脱臼し、後方の隙間を埋めるかのように骨頭骨棘形成が認められる。これは骨頭圧潰を伴う大腿骨頭壊死症において特有な変化であると思われる。一方、臼蓋にみられる骨棘形成はステージが進行してから認められることが多く、変形性関節症の進展により関連性が高いものと思われる。

現在の病期分類において、ステージ3と4に関節症変化に関する記述がある。例えば、ステージ3の定義として『骨頭の圧潰があるが、関節裂隙は保たれている時期』とあり、通常の変形性股関節症と同様に関節裂隙の程度を関節症変化の指標としている。これまで言われているように¹⁾、また今回の結果からも、荷重部関節裂隙はステージが進行しても保たれていることが多く、ステージ3の時期を広く評価する恐れがある。さらに、『骨頭および臼蓋の軽度な骨棘形成はあってもよい』という但し書きがついており、骨頭の骨棘形成と臼蓋の骨棘形成を同義に評価している。臼蓋の骨棘形成は、骨頭のそれと比べ、関節症進展により関与していることが考えられ、ステージ評価が適切に行われていない可能性がある。ステージ分類における、これらの関節症に関する表記に再検討が必要ではないかと思われる。

4. 結論

大腿骨頭壊死症における関節内変化は、通常の変形性股関節症におけるそれと異なる点が多かった。通常の変形性股関節症に準じた表現を含む、現在のION病期分類での関節症変化に関する表記は再検討を要すると思われた。

5. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

6. 知的所有権の取得状況

1. 特許の取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

7. 参考文献

- 1) D' Aubigne RM, Postel M, Mazabraud A, Massias P, Gueguen J. Idiopathic necrosis of the femoral head in adults. J Bone Joint Surg 1965; 47B: 612-633.
- 2) Jingushi S, Lohmander LS, Shinmen M, Hoerrner LA, Lark MW, Sugioka Y, Iwamoto Y. Markers of joint tissue turnover in joint fluids from hips with osteonecrosis of the femoral head. 2000; 18: 728-733.

SLE 患者に発生した大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折

山本卓明、神宮司誠也、岩本幸英（九州大学整形外科）

SLE 患者の大腿骨頭に圧潰変形を認めた場合、大腿骨頭壊死症を疑う場合が多い。今回、SLE にてステロイド治療歴のある 55 才女性について報告する。右股関節痛出現後 3 ヶ月のレントゲンで関節裂隙の狭小化と骨頭外側に圧潰像を認めた。MRI は骨髓浮腫像を示しており、脂肪抑制画像では圧潰に陥っている骨頭外側は高信号を呈していた。病理学的に骨壊死は認めず軟骨下脆弱性骨折と考えられた。骨頭に圧潰を来す疾患として、SLE 患者においても軟骨下脆弱性骨折を考慮しておく必要がある。

1. 研究目的

近年、大腿骨頭壊死症と鑑別を要する疾患に大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折 (subchondral insufficiency fracture of the femoral head : SIF) が提唱されている¹⁾。本骨折は、骨粗鬆症を有する高齢女性に好発し、その発生数は年々増加傾向にあると考えられている。また本骨折は、腎臓移植後の患者²⁾や稀ではあるが若年成人での発生も報告されている³⁾。今回、SLE 患者において骨頭に圧潰を来した症例を経験したのでその臨床病理像について報告する。

2. 研究方法および結果

症例は 55 歳女性である。5 年前より右股の疲労感、違和感を自覚していた。2 ヶ月前より右股関節痛が出現したために来院した。既往歴として、32 年間 SLE に罹患しており、ステロイド (PSL:8mg) を 20 年間に服用している。身長 155 cm、体重 66 kg、Body mass index (BMI: kg/m²) は 27.4 と肥満傾向にあった。アルコール多飲歴はない。来院時の右股関節の可動域は、屈曲 95 度、伸展 0、外転 35、内転 20 度であった。

初診時 (発症後 2 ヶ月) の単純 X 線では、関節裂隙の軽度の狭小化を認めたが、骨頭に明らかな圧潰像は認めなかった (図 1)。初期の変形性股関節症と考えられ、保存的に経過をみた。しかしながら、疼痛が次第に憎悪したために、1 ヶ月後に来院した。この時点 (発症後 3 ヶ月) の単純 X 線にて、骨頭外側に圧潰変形が認められた (図 2)。また、発症後 3 カ月の MRI では、右大腿骨頭の外側に T1 強調画像で低信号、

脂肪抑制像にて高信号を呈す骨髓浮腫像 (bone marrow edema) を認めた。さらに脂肪抑制画像では圧潰に陥っている骨頭外側は高信号を呈していた。T1 強調画像でのバンド像ははっきりしなかった (図 3)。



図 1 初診時 (発症後 2 ヶ月) の単純 X 線では、関節裂隙の軽度の狭小化を認めるが、骨頭に明らかな圧潰像は認めない。

図 2a





図 2b

図 2 発症後 3 ヶ月の単純 X 線の正面像(図 2a)、側面像(図 2b)ともに、骨頭外側において圧潰変形を認める。

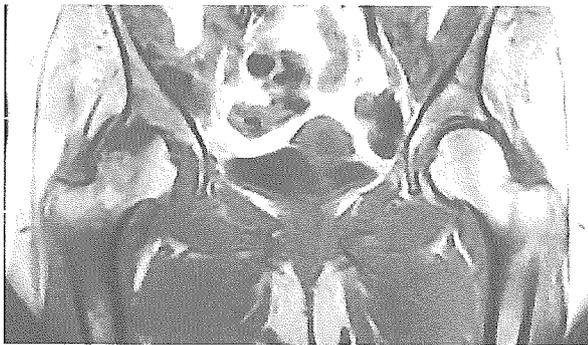


図 3a

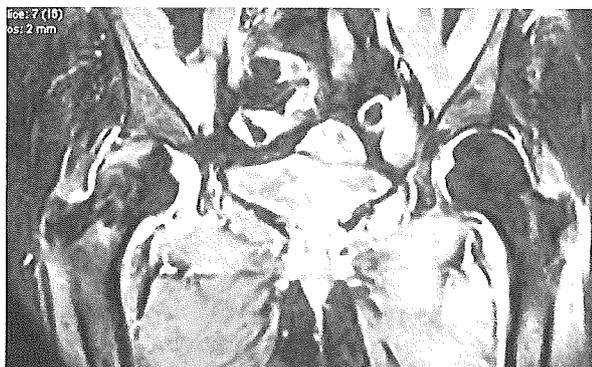


図 3b

図 3 発症後 3 カ月の MRI では、右大腿骨頭の外側に T1 強調画像で低信号(図 3a)、脂肪抑制像(図 3b)にて高信号を呈す骨髄浮腫像(bone marrow edema)を認める。さらに脂肪抑制画像では圧潰に陥っている骨頭外側は高信号を呈している。T1 強調画像でのバンド像ははっきりしない。

疼痛が憎悪したため、人工股関節全置換術を行った。摘出骨頭は、肉眼的に黄白色をした骨壊死巣は認めなかった。組織学的には、骨壊死巣、修復反応巣、健全巣からなる骨壊死巣は認めず、骨折した骨梁とその周囲には旺盛な仮骨と肉芽組織の形成を認めた(図 4)。以上より、本症例は大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折と考えられた。



図 4 病理組織学的には、骨壊死巣、修復反応巣、健全巣からなる骨壊死巣は認めず、骨折した骨梁とその周囲には旺盛な仮骨と肉芽組織の形成を認める。

3. 考察

SLE における大腿骨頭壊死症の発生頻度は、33%から 44%とするものもあり、比較的高頻度に認められる(4,5)。そのため、ステロイド治療を受けている SLE 患者の大腿骨頭に圧潰を認めた場合は、まず大腿骨頭壊死症を考えることが多い。

大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折は、骨頭に圧潰変形を来すことがあり、大腿骨頭壊死症との鑑別が必要である。本骨折の臨床上的の特徴として、骨粗鬆症を有する高齢女性に多いこと、発症時の X 線所見に乏しいが、MRI で bone marrow edema が認められ、T1 強調画像で low intensity band 様像を伴うことが多いとされている(1)。また、本骨折は急速破壊型股関節症と類似した経過をたどることがあるとされている(6)。本骨折と大腿骨頭壊死症との鑑別に有用と考えられているのは、臨床的背景と MRI 所見であろう(表 1)。

表1 軟骨下脆弱性骨折と大腿骨頭壊死症との鑑別点

	軟骨下脆弱性骨折	大腿骨頭壊死症
年齢	高齢	20-40代
性別	女性に多い	ほぼ同じ
背景	骨粗鬆症	ステロイドやアルコール歴
両側発生	まれ	50-70%
MRIのバンド像の形態	不規則、途絶、中枢側に凸	滑らか、全周性、末梢に凸
造影MRIバンドより中枢部	造影されることが多い	造影されない

本症例における臨床的背景は、これまでの報告とは異なっておりその鑑別はやや困難であったが、MRI所見は鑑別の参考になると考えられた。脂肪抑制画像では圧潰に陥っている骨頭外側は高信号を呈していた。同部(バンド像よりも中枢部)は骨壊死の場合は壊死に陥っているため高信号を呈さないが、脆弱性骨折の場合は早期であれば高信号を示すことが鑑別の一助となると考えられた7)。

4. 結論

1. SLE患者に発生した大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折と考えられた症例を報告した。
2. 骨頭に圧潰を来す疾患として、軟骨下脆弱性骨折を考慮しておく必要がある。

5. 研究発表

1. 論文発表
Yamamoto T, Schneider R, Iwamoto Y, Bullough PG.: Subchondral Insufficiency Fracture of the Femoral Head in a SLE Patient. Ann Rheum Dis (in press)
2. 学会発表
Yamamoto T, Iwamoto Y.: Osteonecrosis and Bone Marrow Lesions around the Hip. The 32nd International Skeletal Society Annual Meeting, September 26-30, 2005, Singapore.

6. 知的所有権の取得情報

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

7. 参考文献

- 1) Yamamoto T, Bullough PG.: Subchondral insufficiency fracture of the femoral head. A differential diagnosis in acute onset of coxarthrosis in the elderly. Arthritis Rheum 1999;42: 2719-23.
- 2) Ikemura S, Yamamoto T, Nakashima Y, Shuto T, Jingushi S, Iwamoto Y. Bilateral Subchondral Insufficiency Fracture of the Femoral Head after Renal Transplantation. Arthritis Rheum 2005;52: 1293-6.
- 3) 山本卓明、中島康晴、首藤敏秀、神宮司誠也、岩本幸英: 大腿骨頭壊死症と鑑別を要した若年成人の大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折の検討. 厚生労働科学研究費補助金難治性疾患克服研究事業平成16年度研究報告書. 79-82, 2005
- 4) Nagasawa K, Ishii Y, Mayumi T, Tada Y, Ueda A,

Yamauchi Y, Kusaba T, Niho Y. Avascular necrosis of bone in systemic lupus erythematosus: possible role of haemostatic abnormalities. *Ann Rheum Dis*. 1989;48(8):672-6.

- 5) Oinuma K, Harada Y, Nawata Y, Takabayashi K, Abe I, Kamikawa K, Moriya H. Osteonecrosis in patients with systemic lupus erythematosus develops very early after starting high dose corticosteroid treatment. *Ann Rheum Dis*. 2001;60(12):1145-8.
- 6) Yamamoto T, Bullough PG.: The role of subchondral insufficiency fracture in rapid destruction of the hip joint. A preliminary report. *Arthritis Rheum* 2000;43: 2423-7.
- 7) Yamamoto T, Schneider R, Iwamoto Y, Bullough PG.: Subchondral Insufficiency Fracture of the Femoral Head in a SLE Patient. *Ann Rheum Dis* (in press)

特発性大腿骨頭壊死症と大腿骨頭軟骨下骨折の鑑別を要した 1 例

小平博之、小林千益、堀内博志、脇谷滋之、天正恵治、青木哲宏
(信州大学医学部運動機能学講座)
齋藤直人 (信州大学医学部保健学科)

症例は 45 歳男性。明らかな外傷の既往がなく左股関節痛が出現、歩行困難となった。X 線像では明らかな異常がなかったが、疼痛出現から 3 ヶ月後の MRI で、骨頭内に T1 強調画像で帯状低信号域様像を骨頭前上方の広範囲があり、ION が疑われた。骨シンチでは、同部位に集積増加があった。その後疼痛は軽減した。2 ヶ月後の MRI 再検では、骨頭頂部に関節面の不整と狭い範囲の低信号域があり、前回の低信号域が改善していた。また、腰椎正面の DXA では BMD 0.796g/cm²、T 値 76.0%、Z 値 80.3%と骨量減少があった。発症後半年の現在、疼痛は消失している。画像所見、臨床経過等より、骨脆弱性に伴った大腿骨頭軟骨下骨折とも考えられた。

1. 研究目的

特発性大腿骨頭壊死症と大腿骨頭軟骨下骨折は早期の MRI にて鑑別に難渋することがある。今回我々は受傷 3 ヶ月後の MRI にて T1 強調画像にて low signal band 様の変化をきたし、特発性大腿骨頭壊死症との鑑別を要した大腿骨頭軟骨下骨折の 1 例を経験したので報告する。

2. 症例

45 歳男性。既往歴は特記すべき事項なし。ステロイド歴は無く、アルコールは 1 日 2~3 合。仕事は製造業。2005 年 3 月より特に誘引無く強い左股関節痛が出現。疼痛のため歩行困難となり、近医より NSAIDs を処方されていたが疼痛は改善しなかった。X 線検査では特に異常を認めず、2005 年 6 月 MRI 上特発性大腿骨頭壊死症を疑われ、2005 年 7 月当科紹介受診となった。初診時現症は、身長 171cm、体重 64kg、BMI 21.9kg/m²、歩容は limping。Trendelenburg 現象は左で軽度陽性。左股関節可動域内旋 0°で可動域制限を認めた。JOA score は 67 点であった。疼痛出現から 3 ヶ月後、2005 年 6 月、前医での単純 X 線では特に異常所見を認めなかった。2005 年 6 月の MRI では、T1 強調画像で骨頭中央部を横切るように蛇行した low intensity band 様の像を認め、それより近位は low high intensity の混在した area を示した。(図 1)

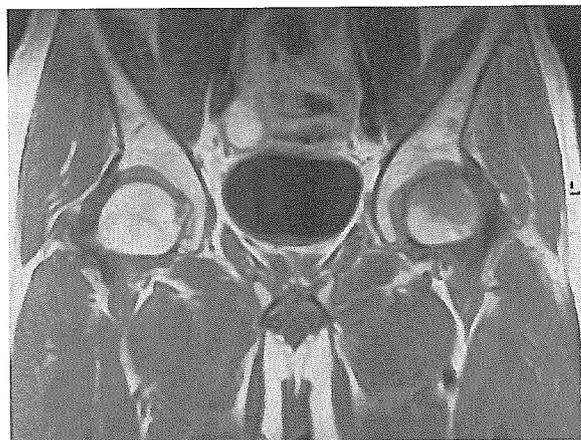


図 1 発症後 3 ヶ月の MRI、T1 強調画像。骨頭中央部に蛇行した low intensity band 様の像を認め、これより近位は low intensity と high intensity の混在を認めた。

T2 強調画像では大腿骨頸部から転子間に広がるびまん性の high intensity area を認めた。(図 2) T1 強調画像の Axial 像でも、coronal 像と同様に low intensity band と low high intensity の混在した area を認めた。7 月の骨シンチグラフィーでは大腿骨頭から転子間に集積の増加を認めた。

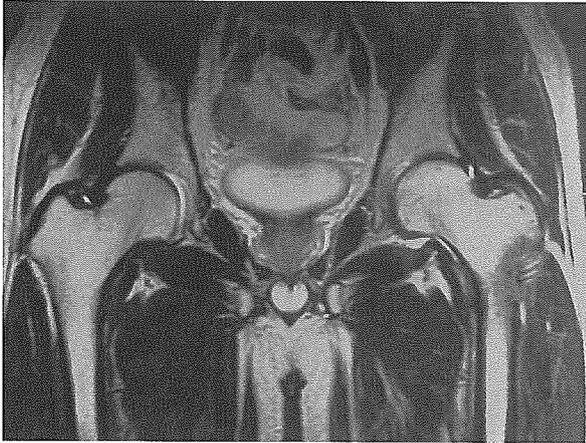


図2 発症後3ヶ月のMRI、T2強調画像。大腿骨頸部から転子間に広がるびまん性の high intensity area を認めた。

発症後5ヶ月、2005年8月の腰椎正面DXAではBMD $0.796\text{g}/\text{cm}^2$ 、T score $-1.8(76\%)$ 、Z score $-1.4(80\%)$ と骨密度の低下を認めた。また、8月のMRI再検では、T1強調画像で low intensity band と広範囲の low high intensity の混在した area は消失し、骨頭荷重面の low intensity area を認めた。また骨頭荷重面は irregular となっていた。(図3)



図3 発症後5ヶ月のMRI、T1強調画像。low intensity band と広範囲の low high intensity の混在した area は消失し、骨頭荷重面の low intensity area を認め、また骨頭荷重面は irregular となっていた。

T2強調画像では、びまん性の high intensity area は消失し、骨頭荷重面の T1 low intensity area に一致して high intensity area が認められた。(図4)

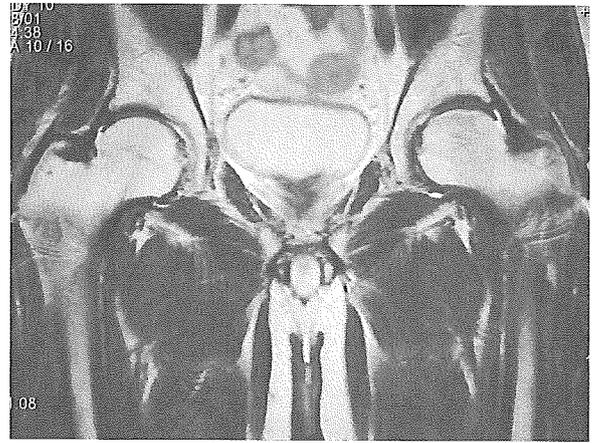


図4 発症後5ヶ月のMRI、T2強調画像。びまん性の high intensity area は消失し、骨頭荷重面の T1 low intensity area に一致して high intensity area が認められた。

11月のX線像でも特に異常所見は認めなかった。(図5)



図5 受傷後8ヶ月、単純X線

臨床症状の経過を記す。当院受診時より松葉杖歩行を開始。7月より松葉杖歩行時の疼痛が軽減した。10月からは疼痛が消失し、杖なし歩行も可能となり、仕事も行えるようになった。

3. 考察

SIFのMRI所見の特徴はT1で bone marrow edema に付随する low intensity band があげられる。一般に特発性大腿骨頭壊死症の low band はスムーズで関節面に対して mirror image となっていることが多く、一方SIFでの low band は不整で蛇行しており、しばしば関節面に平行であると報告されている。しかし実際には初期のMRIでは鑑別困難なこともあり、今回の症