

表1. 全体平均値

| 女性               | Sharp角    | 白蓋傾斜角   | AHI       | CE角       |
|------------------|-----------|---------|-----------|-----------|
| ION              | 43.3±4.2* | 8.1±4.9 | 72.5±9.4* | 22.4±7.7* |
| 標準値 <sup>M</sup> | 41.5±3.5  | 7.4±4.8 | 80.6±6.7  | 27.8±6.8  |
| 男性               | Sharp角    | 白蓋傾斜角   | AHI       | CE角       |
| ION              | 40.7±4.5* | 6.2±5.2 | 77.1±6.9* | 27.4±7.3* |
| 標準値 <sup>M</sup> | 38.7±3.3  | 5.6±5.2 | 82.1±5.9  | 30±6.2    |

<sup>M</sup> 藤川らの報告より抜粋、\*p<0.01

表2. 年代別平均値 (女性)

| 年齢              | Sharp角     | 白蓋傾斜角    | AHI       | CE角       |
|-----------------|------------|----------|-----------|-----------|
| 21-30<br>(n=14) | 45.1±2.4** | 9.3±6.3  | 69.4±7.2* | 18.5±6.9* |
| 31-40<br>(n=6)  | 44.1±2.8   | 6.5±3.9  | 69.8±5.5* | 22.8±4.8  |
| 41-50<br>(n=7)  | 45.1±3.1*  | 10.5±4.7 | 73.3±6.1* | 16.5±3.0* |

\*p<0.01,  
\*\*<0.02

表3. 年代別平均値 (男性)

| 年齢              | Sharp角     | 臼蓋傾斜角     | AHI       | CE角        |
|-----------------|------------|-----------|-----------|------------|
| 21-30<br>(n=16) | 41.2±4.9   | 6.4±5.8   | 75.8±8.4* | 24.8±6.9** |
| 31-40<br>(n=16) | 42.6±3.5*  | 7.8±3.7** | 76.3±4.1* | 25.2±6.0*  |
| 41-50<br>(n=20) | 39.8±4.7** | 5.2±5.0   | 77.8±7.4* | 30.3±7.1   |

\* p<0.01,  
\*\*p<0.02,  
\*\*\*p<0.05

表4. 臼蓋形成不全割合

|    | Sharp角 | 臼蓋傾斜角 | AHI   | CE角   |
|----|--------|-------|-------|-------|
| 男性 | 20.8%  | 5.9%  | 8.9%  | 10.4% |
| 女性 | 42.1%  | 18.4% | 26.2% | 15.7% |

#### 4. 考察

これまでの報告としては、1998年に佛淵ら<sup>2)</sup>が女性ステロイド性大腿骨頭壊死症のAHI, CE角を測定しそれぞれ75以下、20度以下という基準で12%に臼蓋形成不全症を認めたと報告している。野口ら<sup>3)</sup>は骨切り術後の健常部占拠率に影響することから症例によっては大腿骨頭回転骨切り術に臼蓋形成術を負荷することを提唱している。

今回の圧潰発症例を対象とした私達の調査結果では骨頭被覆減少の程度だけではなく臼蓋形成不全の程度にも有意差が認められた。臼蓋形成不全が多いといわれる女性だけではなく、

男性症例にも有意差が同様に認められた。また、年齢別による検討でも有意差が認められた。但し、本調査では既に報告された標準値との比較であり、測定者の違い、地域の違いなどがあり、有意差検定に正確さを欠く可能性も否定はできない。

臼蓋形成不全の圧潰発生への関与としては、健常部占拠率が相対的に減少することが考えられる。即ち、同じ骨頭の壊死範囲及び部位の症例でも臼蓋形成不全があればより圧潰を起こしやすいことになる。例えばタイプBがタイプCになる可能性がある。また、津村ら<sup>2)</sup>が骨頭へのピーク圧が臼蓋形成不全により増加することを報告

しており、これも圧潰を引き起こしやすい原因となりうると考えられる。

## 5. 結論

骨頭圧潰を生じ手術治療適応となった特発性大腿骨頭壊死症症例では臼蓋形成不全の傾向が認められた。圧潰発生に寛骨臼側の要因が関与している可能性が示唆された。

## 6. 研究発表

学会発表

- 1) 岡本健太郎ら:特発性大腿骨頭壊死症における臼蓋形成不全. 第 108 回西日本整形・災害外科学会. 平成 16 年 11 月 沖縄.

## 7. 参考文献

- 1) 藤井玄二ほか. 日本人成人股関節の臼蓋・骨頭指数. 整形外科. 1994 年;45:773-780.
- 2) 佛淵孝夫ほか. 女性のステロイド性大腿骨頭壊死と臼蓋形成不全について. 厚生省特定疾患特発性大腿骨頭壊死調査研究班平成 10 年度研究報告書. 1998 年; 142-144.
- 3) 野口康男ほか. 臼蓋形成不全を伴う大腿骨頭壊死症に対する臼蓋形成術併用大腿骨頭回転骨切り術. Hip Joint. 2002 年;28:257-260.

# ステロイド股関節内注入後に大腿骨頭圧潰が急速に進行した症例

山本卓明、神宮司誠也、岩本幸英（九州大学整形外科）

ステロイドを股関節に注入後、急速に骨頭圧潰が進行した症例を報告する。50才女性で、10年来の左股関節痛があり、最近増悪した。単純X線で軽度の関節裂隙の狭小化、MRIにて左股関節水腫と腸恥滑液包炎を認めたと、骨頭内には異常所見はなかった。メチルプレドニゾロンの股関節内注入で症状は一時的に軽減したが、その後急速に股関節痛が増悪した。注入後3ヶ月の単純X線で骨頭の著明な圧潰を認めた。感染症の所見はなく、病理組織像では骨壊死巣を認めた。

## 1. 研究目的

ステロイド股関節内注入後に急速に骨頭圧潰が進行した症例を経験したので、その臨床病理像を報告する。

## 2. 研究方法および結果

症例は50歳女性である。職業は看護師で、10年前より左股関節の疲労感、違和感を自覚していたが、最近増悪してきたため受診となった。ステロイド内服歴、アルコール多飲歴はない。身長163cm、体重78kgでBody mass index (BMI: kg/m<sup>2</sup>)は29.4と肥満傾向にあった。

初診時の単純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、疼痛の軽快傾向がないため、2ヶ月後に来院した。この時点で単純X線で大きな異常はなかった。MRIのT1強調像では大腿骨頭内には異常を認めず、脂肪抑制像にて腸腰筋のbursitisおよび軽度の関節内水腫を認めた(図2)。この1週間後に、股関節内へのステロイド剤の注入が行われた。注入時の単純X線では軽度の関節裂隙の狭小化を認める程度であった(図3)。関節液は黄色透明で、細胞数は正常、培養は陰性、結晶沈着も認めず、感染症の所見もなかった。Depo-Medrol (methylprednisolone acetate) 80mgを関節内注入により、疼痛は半分程度になった。しかしながら1-2週で効果は消失し、再び疼痛増悪し、歩行困難となった。注入後3ヶ月の単純X線では、骨頭外側に著明

な圧潰と骨頭の外側への亜脱臼を認めた(図4)。可動域制限も著しく、屈曲30度、伸展0度、他は痛みのため不可であった。検査所見では、WBC:7860、CRP(-)、各種培養(-)、TG:237(150-200)、神経学的異常はなかった。

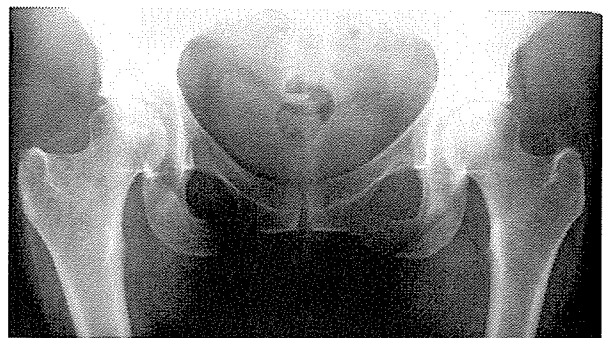


図1. 初診時の単純X線では、関節裂隙の軽度の狭小化を認めるが、骨頭に明らかな圧潰像は認めない。

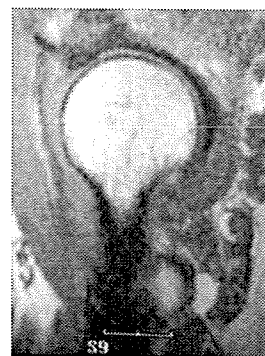


図2a

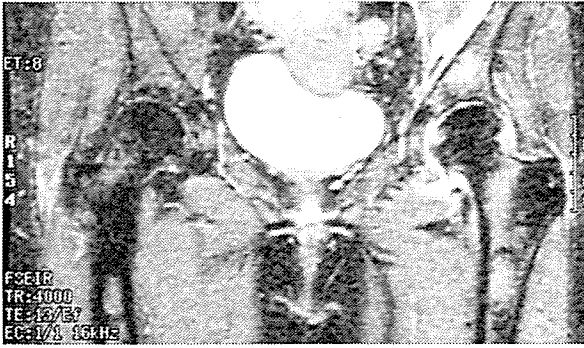


図2b

図2 MRIのT1強調像では大腿骨頭内に異常を認めず(図2a)、脂肪抑制像にて腸腰筋のbursitisおよび軽度の関節内水腫を認める(図2b)。

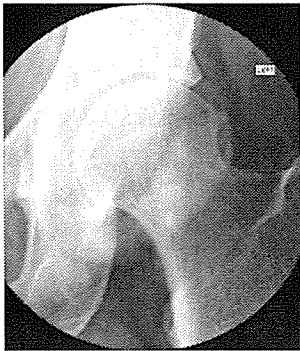


図3ステロイド剤注入時の単純X線で軽度の関節裂隙の狭小化を認める。

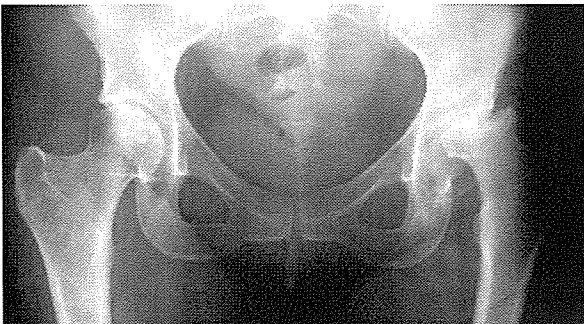


図4注入後3ヶ月の単純X線では、骨頭外側に著明な圧潰と骨頭の外側への亜脱臼を認める。

骨頭破壊の進行のため、人工股関節全置換術を行った。術中、化膿性関節炎を疑わせる所見はなかった。摘出骨頭は、病理組織学的には、約2.5x2cm程度のフラップを骨頭上外側に認めた。断面では、黄白色をした骨壊死巣はフラップ部に認めたが、骨

頭部分には壊死巣は認めなかった(図5)。骨髓内には、骨および関節軟骨の小片を含んだ肉芽腫性病変を多数認めた(図6)。病理組織学に感染症を疑わせる所見はなかった。

図5a

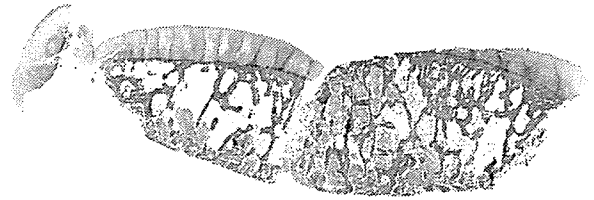


図5b

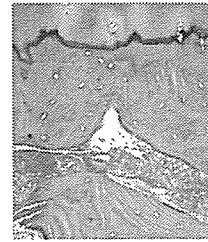


図5c

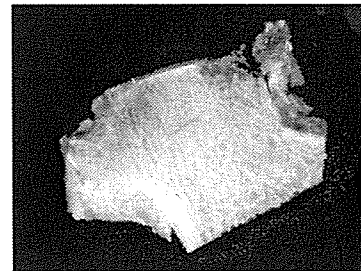


図5約2.5x2cm程度のフラップ(図5a)を骨頭上外側に認め、同部は骨梁はempty lacunaeを呈しており、骨壊死に陥っている(図5b)。骨頭部分には明らかな骨壊死は認めない(図5c)。



図6 骨髓内には、骨および関節軟骨の小片を含んだ肉芽腫性病変を多数認める。組織学に感染を疑わせる所見はない。

これらの所見はなかった(1-5)。近年、大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折も急速な関節破壊を来すことが報告されているが(4)、組織学的には軟骨下の部分が破壊のため消失していたこともあり、骨折の証拠は見出せなかった。最終的な病理組織診断は、骨壊死巣を伴った急速破壊型股関節症と考えられた。ただし、骨壊死の病因に関しては不明であった。ステロイド剤の関節内注入後の骨壊死発生は、これまで2例(J Rheum 1990)および1例(J Rheum 1991)の報告がある(表1)(6,7)。しかしながら、一回のみの注入での骨壊死発生の報告はない。

### 3. 考察

急速に股関節破壊を来す疾患としては、軟骨融解、結晶沈着、神経性関節症、感染症、薬剤性関節症、関節リウマチの亜型、などがあるが、今回の症例では

表 1 ステロイド剤の関節内注入後に発生した骨壊死の報告例

|         | Patient<br>(age-gender) | Drug                       | Dose (mg) × No.<br>(Total Dose) | Injection<br>Site              | Period*<br>(month) | ON                    | Histology        | Outcome                |
|---------|-------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------------|
| Ref. 6  | 42-female               | Triamcinolone<br>(80)      | 40 × 2                          | bil. shoulder                  | 6                  | bil. hips             | biopsy (ON)      | N.A.                   |
|         | 78-female<br>(RA**)     | Triamcinolone<br>(740)***  | 40 × 8                          | shoulder, knee,<br>ankle       | 5                  | bil. hips & shoulders | done (ft. FH:ON) | lt. THA                |
| Ref. 7  | 67-female               | Triamcinolone<br>(408)**** | 40 × 6                          | bil. Knee<br>and tibial platue | 13                 | bil. femoral condyles | N.A.             | N.A.                   |
| Present | 50-female               | Methylprednisolone<br>(80) | 80 × 1                          | lt. hip                        | 3                  | lt. hip               | done (ON)        | rapid collapse and THA |

\*: from the first corticosteroid injection until the radiographic confirmation of osteonecrosis

\*\* : history of seronegative rheumatoid arthritis

\*\*\*: Oral prednisone (420mg) was also taken

\*\*\*\*: Oral prednisone (168mg) was also taken

Ref: reference number, No.: Number of injection, ON: osteonecrosis, lt.: left, THA: total hip arthroplasty, bil.: bilateral, FH: femoral head, N.A.: not available

骨壊死の病因として数多く報告されているが(8, 9)、今回の症例ではステロイド内服歴はなく、アルコール多飲歴もなく、凝固線溶系も正常で、肝機能異常も認めなかった。股関節内へのステロイド注入前のMRIでは異常を認めていないことから、今回の骨壊死はおそらくステロイド剤注入後の非常に早期に発生したか、あるいは急速な股関節破壊の一過程ないし一部分症状として発生したことが推測される。一日平均ステロイド投与量が16.6mg以上の場合、骨壊死発生の危険率が有意に増加することが報告されている(10)。さらに、最近の実験的報告によれば、methylprednisoloneを使用した場合の骨壊死発生率は triamcinolone よりも高いとの報告がある(11)。今回は、80mg という比較的多量の methylprednisolone を使用していることは、骨壊死発生と何らかの関連がある可能性が考えられた。

今回、比較的長期間にわたり股関節痛を有していた症例において、股関節内にステロイド注入後に急速に股関節破壊が進行した。この病因ははっきりとは解明できなかったが、股関節内へのステロイド注入と何からの関連があることが示唆された(12)。

#### 4. 結論

股関節内にステロイド剤注入後に、急速に股関節破壊を来した症例を報告した。

#### 5. 研究発表

##### 1. 論文発表

Yamamoto T, Schneider R, Iwamoto Y, Bullough PG.: Rapid Destruction of the Femoral Head after a Single Intraarticular Injection of Corticosteroids into the Hip Joint. *J Rheumatol* 33:1701-4, 2006

##### 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) Postel M, Kerboull M. Total prosthetic replacement in rapidly destructive arthrosis of the hip joint. *Clin Orthop* 1970;72:138-44.
- 2) Rosenberg ZS, Shankman S, Steiner GC, Kastenbaum DK, Norman A, Lazansky MG. Rapidly destructive osteoarthritis: Clinical, radiographic, and pathologic features. *Radiology* 1992;182:213-6.
- 3) Menkes CJ, Simon F, Delrieu F, Forest M, Delbarre F. Destructive arthropathy in chondrocalcinosis articularis. *Arthritis Rheum* 1976;19:329-48.
- 4) Yamamoto T, Bullough PG. The role of subchondral insufficiency fracture in rapid destruction of the hip joint. A preliminary study. *Arthritis Rheum* 2000;43:2423-7.
- 5) Ryu KN, Kim EJ, Yoo MC, Park YK, Sartoris DJ, Resnick D. Ischemic necrosis of the entire femoral head and rapidly destructive hip disease: potential causative relationship. *Skeletal Radiol.* 1997;26(3):143-9.
- 6) Laroche M, Arlet J, Mazieres B. Osteonecrosis of the femoral and humeral heads after intraarticular corticosteroid injections. *J Rheumatol.* 1990 Apr;17:549-51.
- 7) McCarty DJ, McCarthy G, Carrera G. Intraarticular corticosteroids possibly leading to local osteonecrosis and marrow fat induced synovitis. *J Rheumatol.* 1991;18:1091-4.
- 8) Mankin HJ. Nontraumatic necrosis of bone (osteonecrosis). *N Engl J Med* 1992; 326:1473-9.
- 9) Mont MA, Hungerford DS. Non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77:459-74.
- 10) Hirota Y, Hotokebuchi T, Sugioka Y. Idiopathic osteonecrosis of the femoral head: nationwide epidemiologic studies in Japan. In: Urbaniak JR, Jones JP, editors. *Osteonecrosis: Etiology,*

- diagnosis, and treatment. Illinois: The American Orthopaedic Association, 1997:51-8.
- 11) Miyanishi K, Yamamoto T, Iriya T, Motomura G, Jingushi S, Sueishi K, Iwamoto Y. Effects of different corticosteroids on the development of osteonecrosis in rabbits. *Rheumatology* 2005;44:332-6.
  - 12) Yamamoto T, Schneider R, Iwamoto Y, Bullough PG.: Rapid Destruction of the Femoral Head after a Single Intraarticular Injection of Corticosteroids into the Hip Joint. *J Rheumatol* 2006;33:1701-4



# SLE 患者における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）

大腿骨頭に圧潰変形を認めた場合、SLE 患者においては多くの場合大腿骨頭壊死症を疑う。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 は骨髄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<sup>1)</sup>。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<sup>2)</sup>や稀ではあるが若年成人での発生も報告されている<sup>3)</sup>。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 年間内服している。身長 155 cm、体重 66 kg、Body mass index (BMI: kg/m<sup>2</sup>) 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、疼痛が次第に増悪したために、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、脂肪抑制画像にて高信号を呈す骨髄浮腫像 (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)。

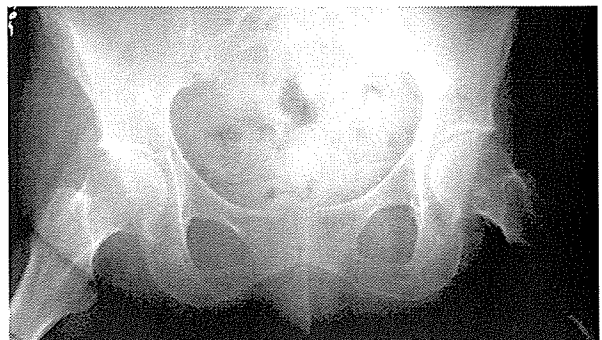


図 1 初診時 (発症後 2 ヶ月) の単純 X 線では、関節裂隙の軽度の狭小化を認めるが、骨頭に明らかな圧潰像は認めない。

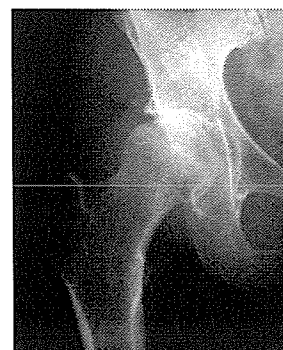


図 2a



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)、脂肪抑制画像 (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。

疼痛が増悪したため、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<sup>4,5)</sup>。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慮することが多い。

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<sup>1)</sup>。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<sup>6)</sup>。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<sup>7)</sup>。

#### 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 65:837-8, 2006

##### 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* 2006;65:837-8

# Protrusio Acetabuli を来した臼蓋内側部に発生した脆弱性骨折

山本卓明、神宮司誠也、岩本幸英（九州大学整形外科）

Protrusio Acetabuli を来した、臼蓋内側に発生した脆弱性骨折症例を報告する。原因不明の疾患である Protrusio Acetabuli の病因の一つとして臼蓋側に発生した脆弱性骨折を考慮しておく必要がある。

## 1. 研究目的

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<sup>1)</sup>。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<sup>2)</sup>や稀ではあるが若年成人での発生も報告されている<sup>3)</sup>。今回、臼蓋に発生した脆弱性骨折後に、急速に股関節破壊が進行し、Protrusio Acetabuli を来した症例を報告する。

## 2. 研究方法および結果

症例は 93 歳男性である。一ヶ月前より誘因なく突然左股関節痛を自覚した。既往歴として、左股関節痛出現の 3 ヶ月前に左変形性膝関節症に対して左 TKA を行なわれた。また、1 年前には右大腿骨転子間骨折に対して骨接合術を行なった。

身長 164 cm、体重 75 kg、Body mass index (BMI: kg/m<sup>2</sup>) は 27.9 と肥満傾向にあった。ステロイド内服歴、アルコール多飲歴はない。来院時の左股関節の可動域は、屈曲 80 度、伸展 0、外転 20、内転 10 度であった。

初診時(発症後 1 ヶ月)の単純 X 線正面像では左股関節に大きな異常を認めないが、側面像にて臼蓋荷重部内側に骨折線を認めた(図 1a, b)。また、発症後 1 カ月の MRI では、単純 X 線で骨折線がみられた部位である右臼蓋内側に、T2 強調画像で高信号域を認めた(図 2)。

安静、免荷などにより保存的に経過をみた。しかしながら、疼痛が次第に増悪し、3 週後の単純 X 線では、臼蓋内側の破壊が進行し、骨頭が臼蓋内に突出して

きた(図 3)。さらにその 1 週間後には、骨頭の破壊も進行し、Protrusio Acetabuli の状態となった(図 4)。

疼痛が増悪したため、人工股関節全置換術を行った。臼蓋側は高度に破壊されており、骨軟骨の破砕片が関節内に充満していた。感染を示唆する所見はなかった。骨頭は、肉眼的に骨壊死巣は認めなかった。組織学的にも、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。さらに、軟骨下骨を含んだ関節軟骨片を滑膜内に認め、急速に関節破壊が進行した所見であった(図 5)。chondrolysis の所見は認めなかった。以上より、本症例は臼蓋内側の脆弱性骨折を基盤に急速に股関節破壊が進行し、Protrusio Acetabuli に至った症例と考えられた。

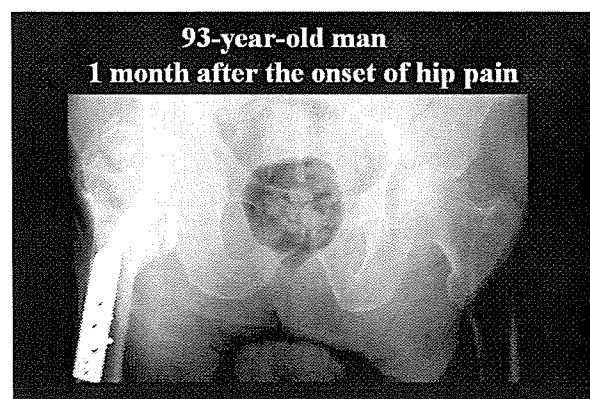


図 1a

発症後 1 ヶ月の単純 X 線正面像。明らかな異常は認めない。

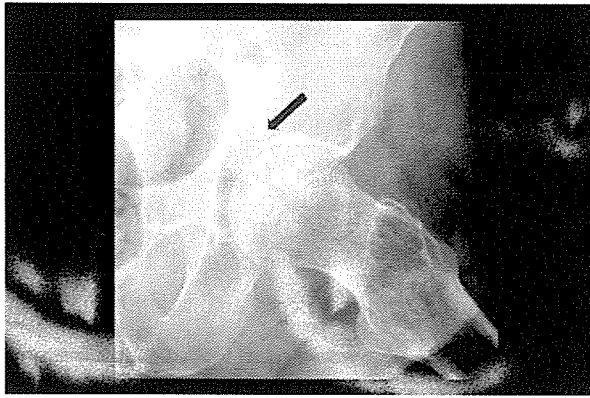


図 1b

側面像にて臼蓋荷重部内側に骨折線を認める(矢印)。

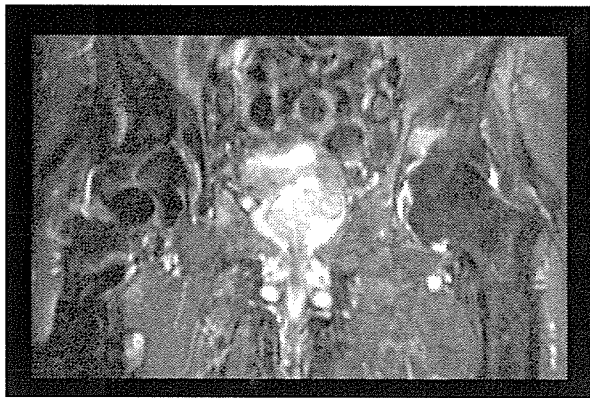


図 2

発症後 1 カ月の MRI。単純 X 線で骨折線がみられた右臼蓋内側に、T2 強調画像で高信号域を認める。

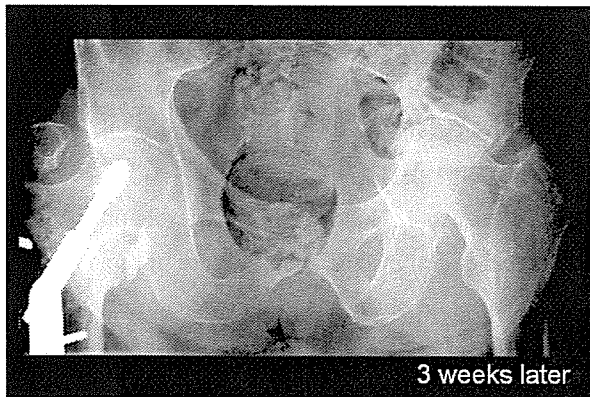


図 3

3 週後の単純 X 線。臼蓋内側の破壊が進行し、骨頭が臼蓋内に突き出している。

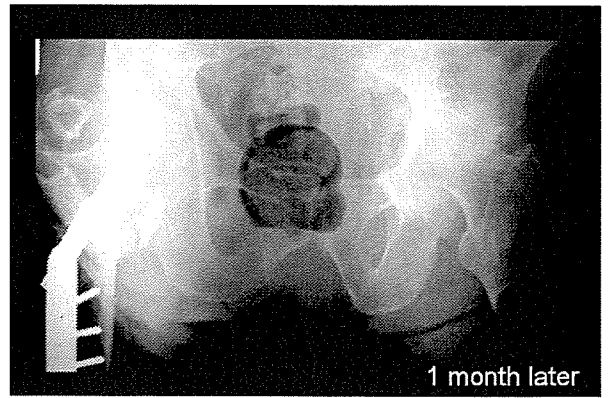


図 4

図 3 の 1 週後の単純 X 線。骨頭破壊が進行し、Protrusio Acetabuli の状態である。

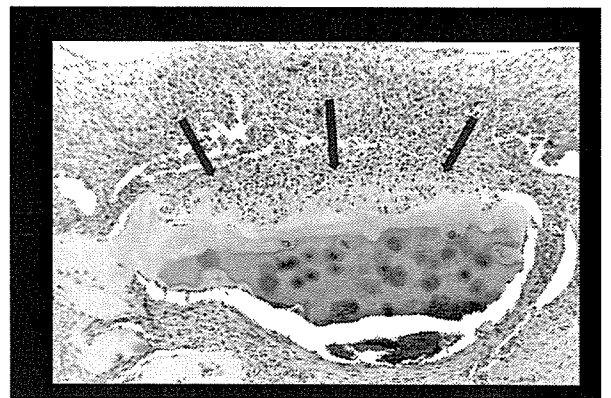


図 5

軟骨下骨を含んだ関節軟骨片を滑膜内に認め、急速に関節破壊が進行した所見である。

### 3. 考察

Protrusio Acetabuli を来す原因は、主に primary と secondary に大別される。Secondary は、その誘因となるものは多く知られており、Infection, Neoplasm, Inflammatory (RA, AS, JRA, Psoriasis, chondrolysis, etc), Metabolic (Paget, Osteogenesis Imperfecta, Osteomalacia, etc), Traumatic (acetabular Fx), Genetic (Marfan, Sickle cell, Ehler-Danlos, etc) などがある。本症例においても、臼蓋における脆弱性骨折を起因としたものと考えられた。さらに、発症後 1 ヶ月足らずで急速に関節破壊が進行しており、骨の脆弱性の関与が強く示唆された。

明らかな外傷の既往がなく、臼蓋内側に骨折を来したメカニズムは不明であるが、発症一ヶ月前に TKA を施行され、その後は日常生活レベルがあがり、かつ歩行距離が伸びたことによる、負荷の増大した可能性が考えられた。大腿骨側に骨頭破壊がみられた理

由は不明であるが、関節の適合性が失われたことにより、元来骨頭も骨脆弱性が存在していた可能性があり、二次的に破壊が進行したと考えられた。

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 強調像で low intensity band 様像を伴うことが多いとされている<sup>1)</sup>。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<sup>6)</sup>。

臼蓋に発生した脆弱性骨折も急速に関節破壊が進行する症例があることを念頭に置いておくべきである。

#### 4. 結論

1. 臼蓋に発生した脆弱性骨折を起因として急速に関節破壊が進行した症例を報告した。
2. Protrusio Acetabuli の原因として臼蓋の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 Acetabulum Resulting in Protrusio Acetabuli. J Rheumatol (in press)

##### 2. 学会発表

- 1) Yamamoto T, Iwamoto Y.: Capital Femoral Necrosis. The 33rd International Skeletal Society Annual Meeting, September 13-16, 2006, Vancouver, Canada.
- 2) Yamamoto T, Iwamoto Y.: Marrow Edema Syndromes, infarction and insufficiency fracture  
The 33rd International Skeletal Society Annual Meeting, September 13-16, 2006, Vancouver, Canada.

#### 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.

# 若年成人の大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折

山本卓明、馬渡太郎、中島康晴、神宮司誠也、岩本幸英  
(九州大学 整形外科)

大腿骨頭に圧潰を来した若年成人例(29才男性と23才女性)を報告する。両症例ともに、明らかな外傷なく発症し、大腿骨頭に圧潰変形を来した。圧潰部からの生検では骨壊死巣を認めず、大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折と考えられた。両症例ともに前方回転骨切り術が行われ、術後経過は良好である。

## 1. 研究目的

大腿骨頭壊死症(以下ION)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)がある。本骨折は、骨頭に圧潰変形を来すことがあり、同様の所見を呈するIONとの鑑別に難渋することがある<sup>1)</sup>。特に圧潰変形を来した後は、画像のみでの両者の鑑別は困難な場合が多い。

SIFに関するこれまでの報告では、主に骨粗鬆症を有する高齢女性に好発するとされている。今回、若年成人に発生したSIF症例を経験したので、その臨床病理学的特徴について報告する。

## 2. 研究方法および結果

(症例1)29歳男性。特に誘因なく右股関節痛出現した。疼痛は次第に増大し、1カ月後に受診となる。初診時、疼痛性の跛行を呈しており、また夜間痛も訴えていた。単純X線にて異常を認めなかったため、消炎鎮痛剤の投与と松葉杖使用にて経過をみた。しかしながら、疼痛改善せず、3ヶ月後の単純X線では骨頭圧潰を来した。身長184cm、体重91kgで、BMI(body mass index: kg/m<sup>2</sup>)は26.8と、肥満傾向にあった。術前の右股関節の可動域は、屈曲95、伸展-5、外転15、内転30、外旋20、内旋15(度)であった。ステロイド投与歴、アルコール愛飲歴はない。職業は荷物運搬業で、日整会スコアは48点であった。

発症後1カ月(初診時)の単純X線では異常を認めなかったが、発症後3ヶ月で骨頭圧潰像を認め、側面像ではcrescent signを伴っていた。明らかな帯状硬化像は認めなかった(図1)。発症後3カ月の

MRIでは、骨頭から転子下にかけてびまん性のT1強調画像で低信号、T2強調画像にて高信号を呈す骨髄浮腫像(bone marrow edema)を認めた(図2)。骨壊死に特徴的なT1強調画像でのバンド像は認めなかったが、一部のT1強調画像にて骨頭軟骨下に中枢凸のバンド様所見を認めた。骨シンチグラムは骨頭内にびまん性の取り込みを認めた。両側の大腿骨頭部の骨密度は正常範囲(88%YAM)であった。

大腿骨頭の圧潰の進行予防のため、大腿骨頭前方回転骨切り術を行った。術中所見では、大腿骨頭は前上方にて圧潰を来し、しわ形成を認め外観は大腿骨頭壊死症と同様の印象であった。診断確定のため、圧潰部の中心より生検を行った。標本は、全体的に赤褐色で軟骨下に骨折を来していた。黄白色を呈する骨壊死巣や層状構造は認めなかった。組織学的には、軟骨下には骨折像と修復反応である仮骨や肉芽組織を認めたが、骨壊死巣は認めなかった(図3)。骨髄内には浮腫性の変化を伴っており、骨梁は全体的に非薄化していた。以上の病理組織学的所見より、本症例は大腿骨頭壊死症ではなく、大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折と考えられた。

大腿骨頭前方回転骨切り術後3年の時点で圧潰進行を認めず、日整会スコアは87点である。



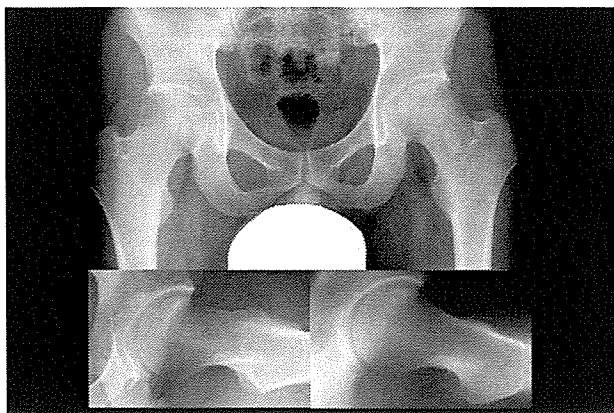


図 1

29 歳男性。発症後 3 ヶ月で骨頭圧潰像を認め、側面像では crescent sign を伴っている。明らかな帯状硬化像は認めない。

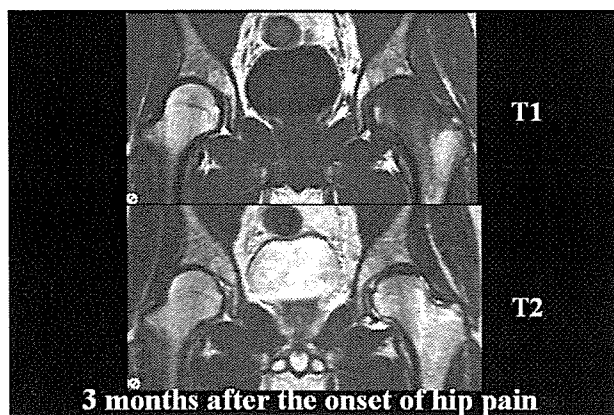


図 2

発症後 3 カ月の MRI では、骨頭から転子下にかけてびまん性の T1 強調画像で低信号、T2 強調画像にて高信号を呈す骨髄浮腫像 (bone marrow edema) を認めた。また、骨壊死に特徴的な T1 強調画像でのバンド像は認めなかった。

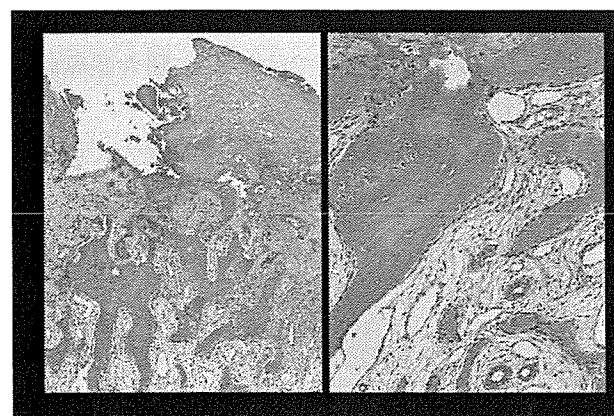


図 3

組織学的には、軟骨下には骨折像と修復反応である

仮骨や肉芽組織を認めるが、骨壊死巣は認めない。骨髄内には浮腫性的変化を伴っており、骨梁は全体的に非薄化していた。

(症例 2) 23 歳女性。荷物を持ち上げた際に左股関節痛が出現した。疼痛は次第に増大した。初診時、歩行は困難で夜間痛も伴っていた。消炎鎮痛剤の投与と松葉杖使用にて経過をみるも疼痛改善せず、2 ヶ月後の単純 X 線では骨頭圧潰を認めた。身長 165cm、体重 55kg で、BMI (body mass index:  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) は 20.2 と正常範囲であった。術前の左股関節の可動域は、屈曲 110、伸展 0、外転 30、内転 20、外旋 40、内旋 20 (度) であった。ステロイド投与歴、アルコール愛飲歴はない。日整会スコアは 26 点であった。

発症後 2 カ月の単純 X 線では、骨頭上方に圧潰像を認め、側面像では骨頭前方を中心に圧潰とその周囲に骨透梁像を認め、帯状硬化像様の所見も伴っていた (図 4)。発症後 2 カ月の MRI では、骨頭から転子下にかけてびまん性の T1 強調画像で低信号、T2 強調画像にて高信号を呈す骨髄浮腫像 (bone marrow edema) を認めた。また T1 強調画像で末梢側に凸のバンド像を認めた。造影 MRI では、このバンド像とそれより中枢部は造影されており骨壊死とは異なる所見であった (図 5)。骨シンチグラムは骨頭内にびまん性の取り込みを認めた。両側の大腿骨頸部の骨密度は正常範囲 (77% YAM、T-score:  $-0.64\text{SD}$ 、Z-score:  $-1.03\text{SD}$ ) であった。

大腿骨頭の圧潰の進行予防のため、大腿骨頭前方回転骨切り術を行った。術中所見では、大腿骨頭は前上方にて圧潰を来しており、しわ形成を認め外観は大腿骨頭壊死症と同様の印象であった。診断確定のため、圧潰部の中心より生検を行った。生検した部位より著明な出血を認めた。標本は、全体的に赤褐色を呈しており、軟骨下で骨折を来していた。黄白色の骨壊死巣は認めなかった。組織学的には、軟骨下には骨折像と修復反応である仮骨や肉芽組織を認めたが、骨壊死巣は認めなかった。骨髄内には浮腫性的変化を伴っており、骨梁は全体的に非薄化していた。以上の病理組織学的所見より、大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折と考えられた。

大腿骨頭前方回転骨切り術後 4 年で、経過良好で圧潰進行も認めず、日整会スコアは 100 点である。



図 4

23 歳女性。発症後 2 カ月の単純 X 線で骨頭上方に圧潰像を認め、側面像では前方を中心に圧潰とその周囲の骨透梁像を認め、帯状硬化像様所見も伴っている。

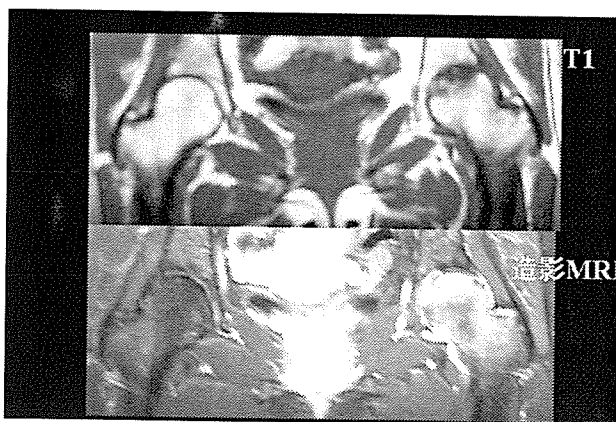


図 5

発症後 2 カ月の MRI では、骨頭から転子下にかけてびまん性の T1 強調画像で低信号、T2 強調画像にて高信号を呈す骨髄浮腫像 (bone marrow edema) を認めた。また、T1 強調画像で末梢側に凸のバンド像様の所見を認めた。造影 MRI では、このバンド像とそれより中枢部は造影されている。

### 3. 考察

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を要する。大腿骨頭における脆弱性骨折の概念はこれまであまり認識されておらず、大腿骨頭壊死症として加療されているものが相当数あると考えられる。本骨折の臨床上的特徴として、高齢女性に多いこと、基礎疾患として骨粗鬆症を伴うこと、ステロイドやアルコール歴がないこと、発症時の X 線所見に乏しいが MRI では、発症初期に 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<sup>1-2)</sup>。

今回の症例はともに若年であり、かつ外傷歴もなく骨粗鬆症の既往もないことから、当初は大腿骨頭壊死症と考えた症例である。しかしながら、大腿骨頭壊死症としてあわない点も幾つか認められた。臨床的にはステロイドやアルコールなどの既往が全くないこと、MRI にてバンド像がはっきりしない点、T2 あるいは造影 MRI にて、バンド像およびその中枢部が造影されていた点、などである。造影 MRI を行った場合、骨壊死の場合はバンド像自体は修復反応を反映しており造影されることがあるが、バンド像よりも中枢部は骨壊死に陥っており、通常は造影されないはずである。

バンド像の形態も鑑別に有用との報告がある。骨壊死の場合は、比較的滑らかな壊死巣全体を囲むような線を形成し、末梢に凸の形態をとることが多いとされている。一方、SIF におけるバンド像は骨折線を反映しているため、不規則で関節面に平行で中枢側に凸の形をとる場合が多い<sup>1-2)</sup>。

比較的若年者に発生した大腿骨頭軟骨下骨折としては、腎移植後や軍人におけるいわゆるストレス骨折などの報告がある<sup>3-4)</sup>。しかしながら、本症例のように明らかな基礎疾患がなく、しかも非外傷性に発生した症例は報告がない。なぜこのような若年者に外傷なく骨折が発生したかは不明であり、今後さらなる検討が必要と考えられた。

### 4. 結論

大腿骨頭に圧潰を来した若年発生の大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折の 2 例を報告した。若年例でも稀ではあるが本骨折が発生することがあり、MRI による詳細な検討が鑑別の一助となる。

### 5. 研究発表

#### 1. 論文発表

Yamamoto T, Nakashima Y, Shuto T, Jingushi S, Iwamoto Y.: Subchondral insufficiency fracture of the femoral head in younger adults. *Skeletal Radiol* 2006 (in press)

#### 2. 学会発表

Subchondral insufficiency fracture of the femoral head in younger patients. Yamamoto T, Nakashima Y, Shuto T, Jingushi S, Iwamoto Y. The 30th International Skeletal Society Annual

Meeting, September 15-19, 2003, San Francisco, USA.

Osteonecrosis, subchondral fracture and bone marrow edema. Yamamoto T, Motomura G, Nakashima Y, Shuto T, Jingushi S, Iwamoto Y. The 31st International Skeletal Society Annual Meeting, October 4-9, 2004, St. Julian, Malta.

## 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) Yamamoto T, Bullough PG.:Subchondral insufficiency fracture of the femoral head. A differential diagnosis in acute onset of coxarthrosis in the elderly. Arthritis Rheum 42: 2719-23, 1999
- 2) Yamamoto T, Schneider R, Bullough PG. Subchondral insufficiency fracture of the femoral head. Histopathologic correlation with MRI. Skeletal Radiol 30: 247-54, 2001
- 3) Vande Berg B, Malghem J, Goffin EJ, Duprez TP, Maldague BE. Transient epiphyseal lesions in renal transplant recipients: presumed insufficiency stress fractures. Radiology 191:403-7, 1994
- 4) Visuri T. Stress osteopathy of the femoral head: 10 military recruits followed for 5-11 years. Acta Orthop Scand. 68:138-41, 1997

# 大腿骨頭圧潰を契機に急速に股関節破壊が進行した症例

山本卓明、大宮克弘、牛島正博、西田頭二郎、本村悟朗、神宮司誠也、岩本幸英  
(九州大学 整形外科)

大腿骨頭の圧潰後に、臼蓋側にも骨折様所見を呈し、急速に股関節破壊が進行した症例を報告する。70 才女性で、誘因なく右股関節痛が出現した。一年前に緑内障に対してプレドニン 15mg を 4 週間内服し以後漸減している。単純 X 線では、発症後 5 日に骨頭前方に軽度の圧潰を認め、その 4 日後には臼底部に骨折線様所見を認めた。一ヶ月後、骨頭圧潰と臼蓋上内側部の破壊が進行した。病理像では、骨頭には骨壊死を認め、臼蓋側には骨折を示唆する所見を認めた。

## 1. 研究目的

大腿骨頭壊死症の一部には、圧潰を契機として急速に関節破壊の進行するタイプがあることは知られており、骨壊死の急速破壊型股関節症 (rapidly destructive arthrosis of the hip: 以下 RDA) の病態への関与が指摘されている<sup>1)</sup>。

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) が提唱されており、本骨折は大腿骨頭のみならず、臼蓋側にも発生することが報告されている<sup>2-3)</sup>。SIF においても、一旦骨頭に圧潰変形を来すと急速に股関節破壊が進行することがあり RDA との関連が指摘されている<sup>4)</sup>。

今回、高齢女性で大腿骨頭壊死症に伴う圧潰を契機として、臼蓋側には骨折様所見を認め、その後急速に股関節破壊が進行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) 70 歳女性。特に誘因なく右股関節痛出現した。疼痛は次第に増大した。身長 159cm、体重 53kg、BMI (body mass index: kg/m<sup>2</sup>) は 20.9 で正常範囲内であった。消炎鎮痛剤内服にて経過をみたが疼痛の改善ないため、発症後 1 ヶ月の時点で入院による安静加療が行われた。しかしながら疼痛はさらに増強し、発症後 1.5 カ月で股関節破壊が進行したため、THA が施行された。術直前の右股関節の可動域は、屈曲 95、伸展 -5、外転 15、内転 15(度)であった。既

往歴としては右股関節痛発症の 1 年前に、緑内障に対してプレドニン 15mg を 4 週間内服しており、その後漸減している。また 4 年前には左大腿骨頸部骨折 (occult fracture) に対して保存的に加療を行っている。アルコール多飲歴はなかった。

発症後 5 日 (初診時) の単純 X 線では、前後像では異常を認めないが、側面像にて骨頭前方に軽度の圧潰を認め、帯状硬化像も僅かながら伴っていた (図 1)。その 4 日後には、骨頭圧潰が進行し、臼蓋側には上内側の関節面から後方にかけて骨折線を思わせる線状の透過性の亢進した領域を認めた。また軽度の関節裂隙の狭小化を認めた。発症後 1 ヶ月では、骨頭および臼蓋の破壊を認め、その 2 週間後には骨頭圧潰および臼蓋の上内側の破壊はさらに進行した (図 2)。

発症後 1 カ月の MRI では、右大腿骨頭から転子下にかけて T1 強調画像で低信号、T2 強調画像、脂肪抑制像にて高信号を呈す骨髄浮腫像 (bone marrow edema) を認めたが、T1 強調画像でのバンド像ははっきりしなかった。反対側の左には T1 強調画像にて明瞭なバンド像を認めた。さらに、右の臼蓋後上方には T1 強調画像で低信号、T2 強調画像、脂肪抑制像にて高信号を示す領域を認めた (図 3)。

MRI の 2 日後に撮影された CT にて、骨頭内には圧潰による骨折線を認めた。さらに臼蓋側にも後上方を中心に骨折を示す像を認めた。

骨密度は、入院中に測定した DEXA (左橈骨) は、0.433g/cm<sup>2</sup> (YAM の 67%, Z=-0.45SD, T=-4.09SD) で