

態そのものを示しているのか、2次性の変化を表しているのかについて検討する必要がある。

5. 結論

TOHの2例に対してPETを用いて大腿骨頭内血流量、血管床容積を測定した。TOH発症後6週、12週における大腿骨頭内血流量、血管床容積は増加し、症状消退後1年で、大腿骨頭内血流量、血管床容積の左右差は消失していた。この充血所見がTOHの自然経過のどの時点を観察しているのかを解明するために、経時的に循環動態の推移を観察する必要性がある。

6. 研究発表

A. 論文発表

なし

B. 学会発表

- 1) 平田哲朗、藤岡幹浩、高橋謙治、井上重洋、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できた一過性大腿骨頭骨萎縮症の2例、第31回日本股関節学会、長崎、2004.10.15

7. 知的所有権の取得状況

A. 特許の取得

なし

B. 実用新案登録

なし

C. その他

なし

8. 参考文献

- 1) Pantazopoulos T, Exarchou E, Hartofilakidis-Garofalidis G. Idiopathic Transient Osteoporosis of the Hip. J Bone Joint Surg 1973; 55-A: 315-321.
- 2) Curtiss PH, Kincaid WE, Ohio C. Transient Demineralization of Hip in Pregnancy. J Bone Joint Surg 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) 高木 博、渥美 敬、山野 賢一、小原 周、村木 稔、佐藤 哲夫、武村 康、内藤 勝行、黒木良克. 特発性一過性大腿骨頭萎縮症の5症例. 関節外科 1995; 14: 99-103.
- 8) 村田三奈子(東京女子医科大学附属第二病院 整形外科) 吉田雅之、圓尾圭美,他. 特発性一過性大腿骨頭萎縮症の2例 画像所見からみた病態の一考察. 関東整形災害外科学会雑誌 1997; 28(6): 539-544.

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

坂井孝司 大園健二 李勝博 森本大樹 小橋潤己
(国立大阪医療センター整形外科)

特発性大腿骨頭壊死症における長期予後について報告例は少ない。経過中に骨切り術や人工股関節を施行される例が多く、症例が少なく単一施設での集積も困難ではあるが、外科的治療を施行せずに10年以上経過した自験例について調査した。

1. 対象及び方法

当科において特発性大腿骨頭壊死症と診断し、10年以上経過した72例129関節のうち、手術例103関節、追跡不能例7関節、死亡1関節を除外した非手術例15例18関節について調査した。男性7例、女性8例で、診断時平均年齢は42歳、平均経過観察期間は11年1ヶ月で、最長は13年11ヶ月であった。関連因子は、ステロイド性14例、アルコール性1例であった。全例両側罹患で12例は片側に手術を施行され、両側とも非手術例は3例であった。

今回の直接の対象ではないが、手術例103関節についての内訳については以下の通りであった。TypeA 2関節とTypeB 3関節はcore biopsyを施行したStage2例で、TypeC例はC1かC2かの評価までではできなかったが、Stage2にとどまっているものは9関節で、うち6関節にAROを、2関節に血管柄付腸骨移植を施行していた。Stage3、4に到った例には主にbipolarとTHAを施行していた。なお、Stage1からStage3には初診後3から13ヶ月で進行し、Stage2からStage3には初診後2から51ヶ月で進行していた。

初診時MRIにおける病型分類では、今回の対象である非手術例についてtypeAが5関節、typeBが6関節、typeC1が7関節であった。なお、手術例はtypeAが2関節、typeBが3関節、typeCが98関節であった。

2. 結果

TypeA例5関節はすべてstage1にとどまっていた。TypeB例6関節について、3関節がStage1のまま、3関節がStage2までにとどまっていた。TypeC1例7関節について、4関節がStage2までにとどまり、3関節がStage3Aに進行していたが、圧潰の進行はとまっていた。症状は、Stage3Aに進行した3関節で、歩行時の疼痛を軽度時々訴えていたのみであった。大腿骨頸部軸に平行なaxiosagittal MRI評価が可能であった12関節について、前方から後方にかけての壊死領域の広がりを評価した。TypeA例3関節のうち前方1/4は1関節、1/4から1/2にかけては2関節であった。TypeB例4関節について、1/4から1/2にかけては1関節、1/2は2関節、2/3は1関節であった。TypeC1例5関節について、1/4から1/2にかけては2関節でStage1とStage3A、1/4から2/3にかけては1関節でStage2、1/2は1関節でStage2、2/3は1関節でStage3Aであった。前方から後方にかけてtotal necrosisを示している症例はなかった。

3. 症例

A. 症例1

診断時22歳女性、原田病に対するステロイド投与例で、13年11ヶ月経過例。右typeC1で、Stage1からStage3Aへと進行していたが(図1-A:1990年8月、図1-B:2004年4月)、圧潰の進行はとまっていた。なお、左はtypeC2でAROを施行している。初診時MRIT1強調coronal像では右typeC1と判定し(図1-C)、骨シンチではcold in hotであった。右の

axiosagittal 像 (図 1-D) では壊死領域が前方 1/2 に
 局限していた。



図 1-A



図 1-B

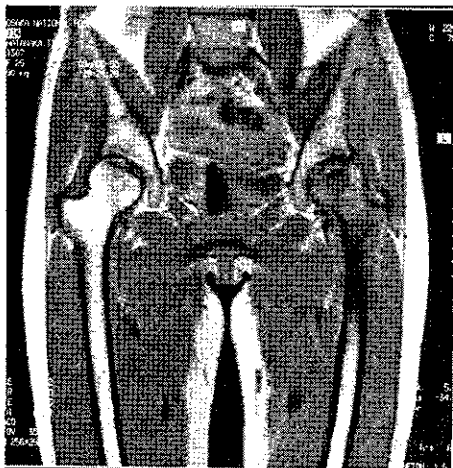


図 1-C

B. 症例 2

診断時 58 歳女性、SLE に対するステロイド投与例
 で、10 年経過例。右 typeC1 で、Stage1 から Stage2
 へと進行していた (図 2-A:1994 年 7 月、図 2-B:2004
 年 5 月)。

なお、左は typeC2 で bipolar を施行している。MRI
 強調 coronal 像では右 typeC1 と判定し(図 2-C)、
 axiosagittal 像では前方 2/3 に局限していた(図 2-D)。
 骨シンチでは cold 像であった。



図 1-D

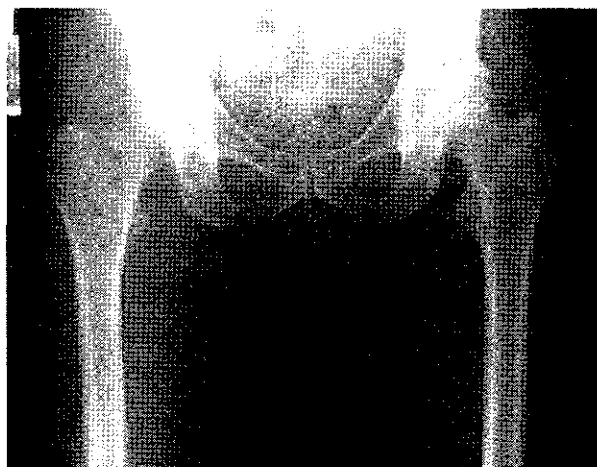


図 2-A

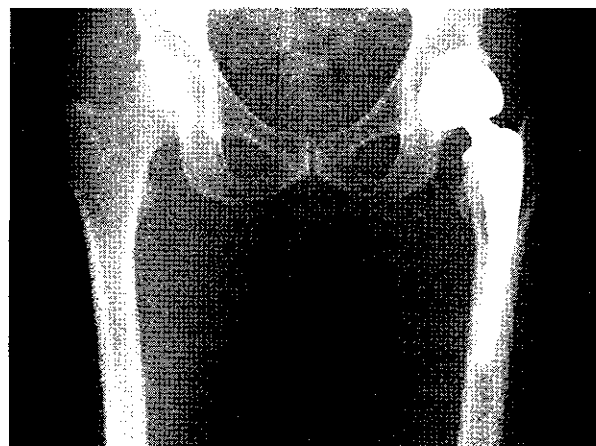


図 2-B

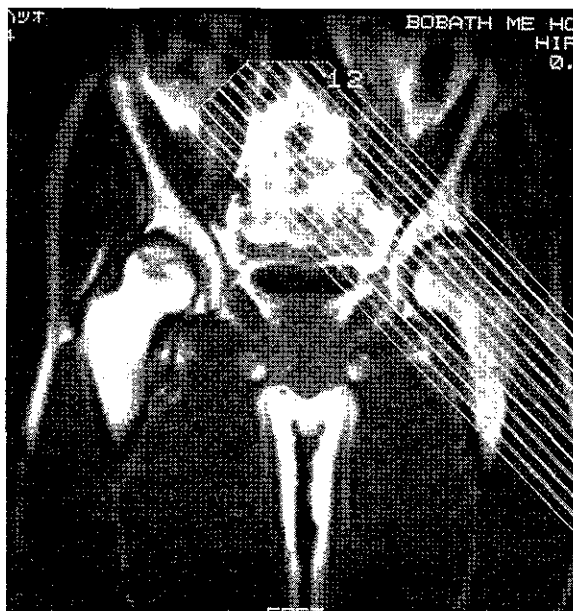


図2-C

4. まとめ

TypeA、B 例 11 関節は Stage2 までにとどまっていた。TypeC1 例 7 関節について、4 関節が Stage2 までにとどまり、3 関節が Stage3A に進行していたが、圧潰の進行はとまっていた。大腿骨頸部軸に平行な axiosagittal MRI 評価では、壊死領域は関節面の 1/2 までにとどまっている例が多く、前方から後方へかけて全範囲にわたって壊死を呈している例はなかった。TypeC1 例で 10 年以上経過しても手術不要な例もあり、axiosagittal MRI 像における評価も重要と考えられた。



図2-D

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、西田顕二郎、
本村悟朗、神宮司誠也、岩本幸英
(九州大学整形外科)

骨頭圧潰後に白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 日後には白底部に骨折線様所見を認めた。一ヶ月後、骨頭圧潰と白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、白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¹⁾。

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、白蓋側にも発生することが報告されている²³⁾。

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⁴⁾。

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、白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. 3. 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^2) 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° 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、側面像にて骨頭の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)

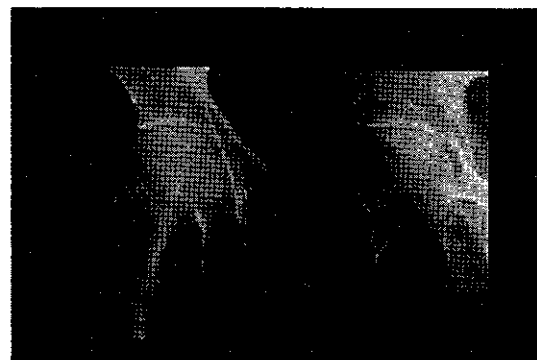


図 1 70 才女性。発症後 5 日の単純 X 線。前後像では異常を認めないが、側面像にて骨頭の前方に軽度の圧潰を認め、帯状硬化像も僅かながら伴っている。

その 4 日後には、骨頭圧潰が進行し、白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。(図2)



図2 発症後9日の単純X線では、骨頭圧潰が進行し、白蓋側には上内側の関節面より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。さらに軽度の関節裂隙の狭小化も伴っていた。

発症後1ヶ月では、骨頭および白蓋の破壊を認め、その2週間には骨頭圧潰および白蓋の上内側の破壊はさらに進行した。(図3)

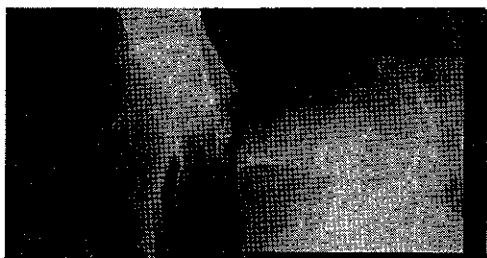


図3 発症後1ヶ月後には骨頭圧潰はさらに進行し、白蓋の上内側の破壊も進行した。

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。(図4)



図4 発症後1カ月のMRIでは、右の大腿骨頭内にはT1強調画像で低信号、脂肪抑制像にて高信号を呈す骨髄浮腫像(bone marrow edema)を認める。T1強調画像でのバンド像ははっきりしない。反対側の左にはT1強調画像にてバンド像を認めた。

さらに、右の白蓋後上方には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5)

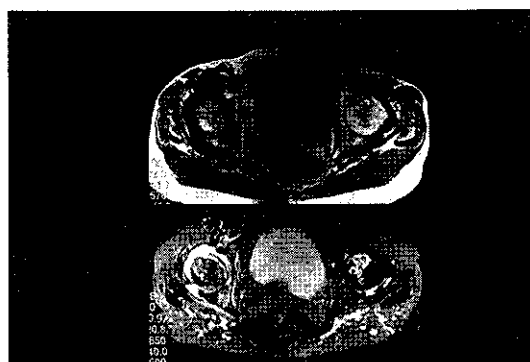


図5 右の白蓋後上方にT1強調画像で低信号、脂肪抑制像にて高信号を示す領域を認めた。

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。さらに白蓋側にも後上方を中心に骨折を示す像を認めた。(図6)

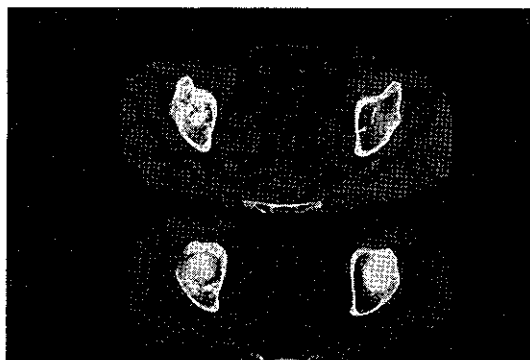


図6 発症後1ヶ月のCT。白蓋後上方に骨折線を認める。

骨密度は、入院中に測定したDEXA(左橈骨)は、 $0.433\text{g}/\text{cm}^2$ (YAMの67%, $Z=-0.45\text{SD}$, $T=-4.09\text{SD}$)であった。さらに、胸椎から腰椎にかけて多発性の脊椎椎体骨折を認めた。

摘出した大腿骨頭の肉眼的所見は、骨頭上外側から内下方にかけて広範囲に圧潰像を認めたが、関節軟骨は比較的保たれていた。(図7)

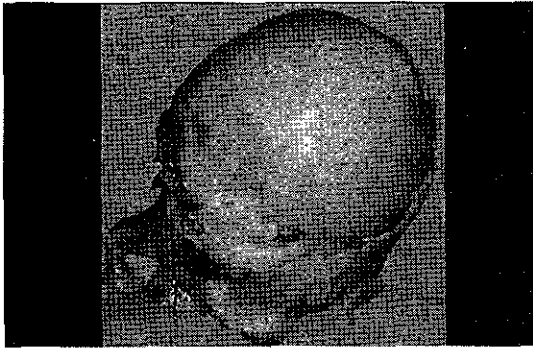


図 7 摘出した大腿骨頭は、骨頭上外側から内下方にかけて広範囲に圧潰像を認めたが、関節軟骨は比較的保たれている。

断面では、圧潰は骨頭上外側および内下方まで及んでいた。骨頭内は黄白色をした骨壊死巣と、その周囲には黄褐色の修復反応巣を認め、さらに健常巣へと移行しており、層状構造を呈する典型的な大腿骨頭壊死症と考えられた。(図 8)

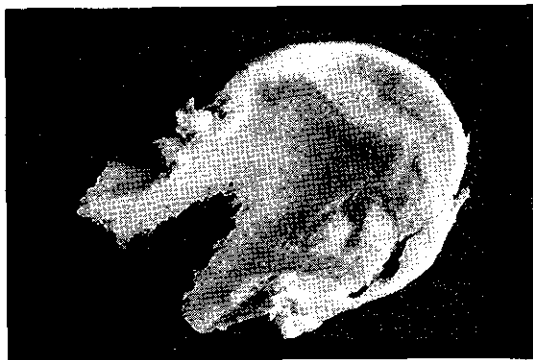


図 8 断面では、骨頭上外側および内下方に圧潰を認めた。骨頭内は黄白色をした骨壊死巣と、その周囲には黄褐色の修復反応巣を認め、さらに健常巣へと移行しており、層状構造を呈している。

組織学的には、壊死巣では、骨梁は全て empty lacunae を呈しており、濃縮した核は残存しておらず、骨髓組織とともに完全な壊死に陥っていた。修復部には、肉芽組織と線維組織を認め、わずかに添加骨形成も伴っていた。健常部の骨梁は、疎であり骨粗鬆症の存在が示唆された。

術中の白蓋側の肉眼的所見は、内上方において骨破壊が著明で、とくに荷重部の内方から後方にかけて関節軟骨を含んだ約 2cm 程度の骨片が内側に嵌頓していた。その周囲には小さな骨片を多数認め、これを搔爬すると、ほぼ内板まで達した。骨は極めて脆く、エイヒにて容易に搔き出せる状態であった。軟骨を含んだ骨片は、軟骨下骨を約 5mm 程度含んだ部分で剥離

脱落しており、色調はいわゆる骨壊死で見られる黄白色とは異なり、黄色を呈していた。関節軟骨は比較的保たれていた。(図 9)

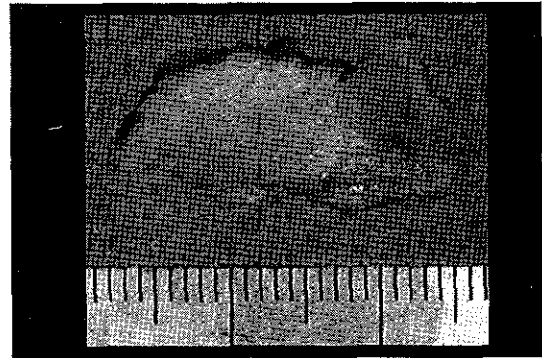


図 9 白蓋側より得られた骨片。軟骨下骨を約 5mm 程度含んだ部分で剥離脱落していた。関節軟骨は比較的保たれている。

組織学的には、骨片はほぼ全体が壊死に陥っていたが、壊死巣、修復反応巣、健常巣からなる層状構造は認めず、骨折部周囲には仮骨形成や肉芽組織を認めた。また、骨壊死を呈した骨片の骨梁内には濃縮した核が残存しており、骨頭側の壊死巣でみられた完全な empty lacunae の所見とは異なっていた。(図 10)



図 10 白蓋側の骨片の組織像。ほぼ全体が壊死に陥っているが、骨梁内には濃縮した核が残存している。

以上の所見より、白蓋側は骨壊死に伴う骨折というよりはむしろ、骨折とその剥離を示唆する所見と考えられた。

4. 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が重要とされている²⁾。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 強調像で low intensity band 様像を伴うことが多いとされている。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⁴⁾。今回も、ステロイド使用歴を有してはいるが、骨粗鬆症を有する高齢女性であり、本骨折をまず疑ったが、MRI にて反対側には明確な骨壊死の所見を認めた。さらに、病理組織にて典型的な層状構造を呈する骨壊死像を認め、高齢発症の大腿骨頭壊死症と考えられた。

大腿骨頭壊死症において圧潰を契機として、急速に股関節破壊を来す症例があることはこれまでに報告されている⁵⁾。今回の症例も骨頭壊死症における圧潰を契機として関節破壊が進行した症例と考えられたが、同時に臼蓋側の破壊も認めた。

臼蓋側に破壊の原因について、骨壊死によるものなのか、骨折によるものなのか検討を要する。骨壊死として矛盾する点は、これまでの報告によれば臼蓋側での骨壊死の発生は極めて稀で 0-8% とされており⁶⁾、また反対側の臼蓋には壊死を認めていないこと、さらに臼蓋荷重部の病理所見は、肉眼的には壊死に特徴的な黄白色を呈しておらず、骨片は壊死には陥っていたが骨梁内にはまだ濃縮した骨細胞が残存しており、大腿骨頭での骨壊死巣内で認められた empty lacunae とは異なる像であること、すなわち壊死に陥った時期が大腿骨頭側とは異なること、骨壊死に特徴的な層状構造も認めなかったことである。一方、骨折と考えると矛盾する点は、骨折の原因が不明であること、臼蓋の内後方にどのようなメカニズムで骨折が発生したのか説明しにくいこと、などがある。しかしながら、骨盤輪は脆弱性骨折の好発部位であることも考えあわせると、大腿骨頭圧潰により関節適合性が損なわれ、その結果、臼蓋側の内後方には何らかのストレスが加わり脆弱性骨折が発生したのではないかと推測している。今後、同様の症例を集積して解析を行う必要がある。

5. 結論

- 1) 大腿骨頭壊死症において骨頭圧潰を契機に急速に股関節破壊の進行した症例を報告した。
- 2) 臼蓋側には、脆弱性骨折を示唆する所見が認められた。

6. 研究発表

A. 論文発表

なし

B. 学会発表

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

7. 知的所有権の取得状況

A. 特許取得

なし

B. 実用新案登録

なし

C. その他

なし

8. 参考文献

- 1) 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* 26:143-9, 1997
- 2) 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
- 3) Motomura G, Yamamoto T, Miyanishi K, Shirasawa K, Noguchi Y, Iwamoto Y. Subchondral insufficiency fracture of the femoral head and acetabulum. *J Bone Joint Surg* 84A:1205-9, 2002
- 4) Yamamoto T, Bullough PG.: The role of subchondral insufficiency fracture in rapid destruction of the hip joint. A preliminary report. *Arthritis Rheum* 43: 2423-7, 2000
- 5) Kim YH, Kim JS. Histologic analysis of acetabular and proximal femoral bone in patients with osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg* 86A:2471-4, 2004.

特発性大腿骨頭壊死症の圧潰形態に関する臨床病理学的検討

本村悟朗、山本卓明、神宮司誠也、首藤敏秀、中島康晴、西田頭二郎、岩本幸英
(九州大学整形外科)

人工関節置換術時に得られた 20 大腿骨頭 (stage3A : 10 骨頭、stage3B : 10 骨頭) を用いて圧潰部の臨床病理像を検討した。Crescent sign を呈するものは 14 骨頭 (70%) に認め、4 骨頭 (20%) では壊死部と健常部の分界部で、2 骨頭 (10%) では壊死層内で圧潰を来していた。いずれのタイプも、圧潰は軟骨下に存在する分界部を必ず含んでいた。

1. 研究目的

特発性大腿骨頭壊死症において、骨頭圧潰は予後に影響を及ぼす重要な因子である。今回我々は、本症の圧潰形態を臨床病理学的に検討したので報告する。

2. 研究方法

A. 対象

1999 年 7 月から 2004 年 10 月までの期間、特発性大腿骨頭壊死症に対して人工関節置換術を施行され、Stage3B 以前であった 16 症例 20 骨頭 (Stage3A:10 骨頭、Stage3B:10 骨頭) を対象とした。手術時平均年齢 : 41 歳 (27-69 歳)、性別 : 男性 9 例・女性 7 例、壊死発生誘因 : ステロイド性 10 例・アルコール性 4 例・不明 2 例、であった。タイプ分類は、C1:7 骨頭、C2:13 骨頭であった。

B. 方法

骨頭中央を中心に前額面に平行な 3mm 幅の連続切片を作製し、軟 X 線撮影及び病理組織学的検索 (HE 染色) を施行した。

調査項目

- 1) 圧潰部位 (骨折線の走行)
- 2) 圧潰部位と壊死範囲との関係
- 3) 圧潰部の両端 (軟骨下骨における骨折点)

3. 研究結果

A. 圧潰部位 (Table 1)

圧潰部位は 3 タイプ認められ、最も多いのは軟骨下に沿って圧潰するタイプで 14 骨頭に認められた。残り

の 4 骨頭は分界部に沿って圧潰し、2 骨頭は壊死層内で圧潰していた。




A. 軟骨下骨に沿って弓状に走行	B. 分界部に沿って走行	C. 壊死層内を走行
		
14 骨頭 (70%)	4 骨頭 (20%)	2 骨頭 (10%)

Table 1 圧潰部位パターン




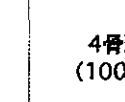
	A. 軟骨下骨に沿って走行	B. 分界部に沿って走行
大腿骨頭窩を超えない		
分界部内側端の位置	11 骨頭 (79%)	0 骨頭 (0%)
大腿骨頭窩を超える		
	3 骨頭 (21%)	4 骨頭 (100%)

Table 2 圧潰部位と壊死範囲との関係

B. 圧潰部位と壊死範囲との関係 (Table 2)

軟骨下骨に沿って圧潰するタイプでは、分界部内側端が大腿骨頭窩を超えないもの (Figure 1) が 14 骨

頭中11骨頭に見られ79%であった。分界部に沿って圧潰するタイプでは、4骨頭全例で分界部内側端が大腿骨頭窩を超えていた (Figure 2)。

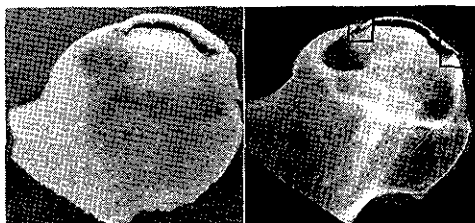


Figure 1. 軟骨下骨に沿って圧潰し、分界部内側端が大腿骨頭窩を超えないタイプ。このタイプの圧潰部の両端は全例分界部であった。

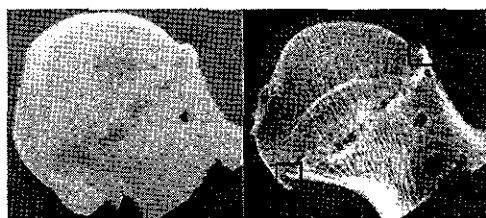


Figure 2. 分界部に沿って圧潰するタイプ。このタイプの圧潰部の両端は全例分界部であった。

C. 圧潰部の両端 (Table 3)

圧潰部の両端のいずれかは必ず分界部を含んでおり、分界部の外側端が圧潰部に含まれていたのは20骨頭中19骨頭で95%であった。

	A. 軟骨下骨に沿って走行	B. 分界部に沿って走行	C. 壊死層内を走行	
圧潰部の外側端				
分界部外側端	14骨頭	4骨頭	1骨頭	19骨頭 (95%)
圧潰部の内側端				
分界部内側端	11骨頭	4骨頭	2骨頭	17骨頭 (85%)

Table 3 圧潰部の両端の位置

4. 考察

Yang らは圧潰部位のパターンを調査し、骨折線の走行により、分界部付近を走行するものと軟骨下骨に沿って走行するものに分けると報告している¹⁾。彼

らの報告では分界部付近を走行するものの方が多いが、本研究では軟骨下骨に沿って走行するものの方が多かった。このような圧潰部位に影響を及ぼす因子は単一ではなく、骨壊死範囲、分界部の走行形態 (末梢に凸、直線的、蛇行など)、軟骨下骨での分界部における修復形態など、多因子の関与があると思われた。

本研究では、圧潰部には軟骨下骨における分界部を必ず含んでおり、この部位が圧潰の起点となることが示唆されたが、そのメカニズムは未だ不明である。Kenzora らは、分界部において軟骨下壊死骨梁が吸収され、ここが stress riser となり骨折の起点となると報告し²⁾、Bullough らは分界部における肥厚骨梁と細い壊死骨梁間境界部に力学的ストレスが集中するためここが stress riser となると報告している³⁾。このメカニズムを明らかにしていく上で、圧潰前の早期壊死骨頭における分界部の病理組織学的検索が重要と考えられる。剖検標本などを用いて今後検討していきたい。

5. 結論

- A. 圧潰部位は3タイプ認められ、軟骨下骨に沿うもの (70%)、分界部に沿うもの (20%)、及び壊死層内 (10%) であった。
- B. 軟骨下骨に沿って圧潰を来すものは、分界部内側端が大腿骨頭窩を超えないものが多かった (79%)。一方、分界部に沿って圧潰を来すものは、全例分界部内側端が大腿骨頭窩を超えていた。
- C. いずれのタイプも圧潰は軟骨下に存在する分界部を必ず含んでおり、分界部外側端を圧潰部に含むものは95%であった。

6. 研究発表

A. 論文発表

- 1) Motomura G, Yamamoto T, Miyanishi K, Jingushi S, Iwamoto Y. Combined effects of an anticoagulant and a lipid-lowering agent on the prevention of steroid-induced osteonecrosis in rabbits. *Arthritis Rheum.* 2004;50:3387-91.
- 2) Motomura G, Yamamoto T, Miyanishi K, Yamashita A, Sueishi K, Iwamoto Y. Bone marrow fat-cell enlargement in early steroid-induced osteonecrosis -A histomorphometric study of autopsy cases-. *Pathol Res Pract.* In press.

B. 学会発表

- 1) 本村悟朗、山本卓明、宮西圭太、神宮司誠也、岩本幸英；ステロイド性骨壊死の予防へ向けた基礎的研究, 第 19 回日本整形外科基礎学術集会 (2004.10.21-22 東京)
- 2) 本村悟朗、山本卓明、宮西圭太、西田顕二郎、神宮司誠也、岩本幸英;ステロイド投与量が骨壊死発生に及ぼす影響 -動物モデルでの検討- 第 31 回日本股関節学会 (2004.10.15-16 長崎)

7. 知的所有権の取得状況

A. 特許取得

なし

B. 実用新案登録

なし

C. その他

なし

8. 参考文献

- 1) Yang JW, Koo KH, Lee MC, Yang P, Noh MD, Kim SY, Kim KI, Ha YC, Joun MS. Mechanics of femoral head osteonecrosis using three-dimensional finite element method. Arch Orthop Trauma Surg. 2002;122:88-92.
- 2) Kenzora JE, Glimcher MJ. Pathogenesis of idiopathic osteonecrosis: the ubiquitous crescent sign. Orthop Clin North Am. 1985;16:681-96.
- 3) Bullough PG, DiCarlo EF. Subchondral avascular necrosis: a common cause of arthritis. Ann Rheum Dis. 1990;49:412-20.

特発性大腿骨頭壊死症における多発性骨壊死

坂井孝司 大園健二 李勝博 森本大樹

(国立大阪医療センター整形外科)

菅野伸彦 西井孝 三木秀宣 高尾正樹 小山毅 吉川秀樹

(大阪大学医学部整形外科)

2箇所以上の異なる解剖学的部位に骨壊死を認める場合を、我々は多発性骨壊死 multiple osteonecrosis と定義している。1981年1月から2000年5月の間に、大阪大学整形外科にて特発性大腿骨頭壊死症と診断された375症例を対象とした前回の調査¹⁾では、多発性骨壊死を87例23%に認め、部位別には膝関節81例、肩関節21例、足関節6例、手根骨2例の順に多かった。但し前回の研究では症状を有する症例を主に対象としており、全例にMRI screeningを施行したわけではなく、stage1で単純レントゲン検査では検出しえない骨壊死発生を把握しきれていない可能性がある。そこで今回は特発性大腿骨頭壊死症200症例を対象に、症状の有無に関わらず、股関節、膝関節、肩関節、及び足関節のMRIスクリーニングを施行し、多発性骨壊死発生の頻度及び臨床的特徴を調査した。

1. 対象および方法

ステロイド性、アルコール性、及び狭義の特発性大腿骨頭壊死症200症例を対象とした。性別は女性104例、男性96例で、診断時年齢は14から79歳、平均40歳であった。関連因子はステロイド性151例、アルコール性36例、狭義の特発性が13例であった。全例の股関節、膝関節、肩関節、及び足関節にT1強調画像またはSPGR法にてMRI撮像を施行した。冠状断像及び矢状断像にてlow signal intensity bandを呈した領域を骨壊死と判定した。

これらの症例について、発生の頻度、部位、両側性の割合と関連因子、診断時年齢、性別との関係、圧潰の有無について調査した。統計学的処理にはChi square testまたはMann Whitney U testを使用し、 $p<0.05$ を有意差ありとした。

2. 結果

特発性大腿骨頭壊死症200症例中多発性骨壊死の発生を107例(54%)に認めた。関連因子はステロイド性151例中92例(61%)、アルコール性36例中15例(42%)で、狭義の特発性13例では認めなかった。部位別では股関節200例(100%)、膝関節

96例(48%)、肩関節27例(14%)、足関節15例(8%)の順に多かった。

部位の組み合わせについて、4部位すべてに認めたのはステロイド性6例、アルコール性1例であった。最も多い組み合わせは股関節+膝関節でステロイド性63例、アルコール性11例で認めた。次いで股関節+膝関節+肩関節(ステロイド性12例)、股関節+肩関節(ステロイド性6例、アルコール性3例)、股関節+膝関節+足関節(ステロイド性4例)、股関節+肩関節+肩関節(ステロイド性1例)となっていた。

両側性の割合は、股関節についてステロイド性126例(83%)、アルコール性25例(69%)、狭義の特発性6例(46%)であった。膝関節はステロイド性83例中61例(73%)、アルコール性13例中7例(54%)であった。肩関節はステロイド性23例中12例(52%)、アルコール性4例中3例(75%)で、足関節はステロイド性14例中9例(64%)、アルコール性1例であった。

多発性骨壊死107例と非多発性骨壊死93例との比較では、大腿骨頭壊死診断時年齢が各々 36.7 ± 12.7 歳、 44.8 ± 13.8 歳($p<0.0001$)で有意差を認めた。性別(男性/女性)については各々51/56、46/47で有

意差を認めなかった。関連因子について、多発性骨壊死例はステロイド性 92 例、アルコール性 15 例、非多発性骨壊死例はステロイド性 59 例、アルコール性 19 例、狭義の特発性 13 例と、分布に有意差を認めた ($p < 0.0001$)。

圧潰の頻度については股関節 130 例 (65%)、膝関節 26 例 (27%)、肩関節 6 例 (22%)、足関節 2 例 (13%) であった。ステロイド性の症例で壊死範囲が大きく圧潰する症例が多かった。

3. 考察

Mont らは 3 箇所以上に骨壊死を認める場合を Multifocal osteonecrosis と定義し、1056 例中 32 例²、multicenter study で 101 例を報告している³。部位については膝、肩、足関節の順に多く見られている。また Shimizu らはステロイド性特発性大腿骨頭壊死症 250 例について、多発性骨壊死に対する MRI スクリーニングを施行し、膝で約 50%、肩で 24% に発生が認められ、圧潰率は膝で 14%、肩で 7% と報告している⁴。当科でも部位については膝、肩、足関節の順に多く他の報告²⁻⁴と同様の結果であった。

今回、多発性骨壊死の関連要因として、ステロイド性、アルコール性の順に多く、狭義の特発性では認めなかった。狭義の特発性では大腿骨頭壊死症についても片側例が多く、ステロイド性やアルコール性と比較して局所的な病態が示唆された。

4. まとめ

- A. 特発性大腿骨頭壊死症 200 例に対する MRI screening の結果では、多発性骨壊死を 107 例(54%) に認めた。
- B. 多発性骨壊死はステロイド性(61%)、アルコール性(42%)の順に多く見られ、狭義の特発性では発生を認めなかった。
- C. 多発性骨壊死の発生部位は、股関節(100%)、膝関節 (48%)、肩関節(14%)、足関節(8%)の順に多かった。

5. 参考文献

- 1) 坂井孝司ら 特発性大腿骨頭壊死症患者における多発性骨壊死.Hip Joint 27 337-340,2000.
- 2) LaPorte DM, et al. Multifocal osteonecrosis. J Rheumatol 25: 1968-1974, 1998.

- 3) Collaborative osteonecrosis group. Symptomatic multifocal osteonecrosis. A multicenter study. Clin Orthop 369:312-26, 1999.
- 4) Shimizu K, et al. Steroid-induced multiple bone necroses: An analysis of 2000 joints in 250 patients. Paper presentation at the Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, Anaheim, California, February, 1999.
- 5) 加畑多文ら.大腿骨頭壊死症における多発性骨壊死の検討. 中部整災誌 41: (ア) 1587-1588,1998.
- 6) 東計ら. 多発性骨壊死の集積とその検討. 厚生省特定疾患骨・関節系疾患調査研究班平成 10 年度研究報告書 221-225, 1998.

大腿骨頭壊死症の長期的修復過程

菅野 伸彦、高尾 正樹、西井 孝、三木 秀宣、小山 毅、吉川 秀樹
(大阪大学大学院医学系研究科器官制御外科学)
中村 宣雄 (協和会病院整形外科)

近年の MRI を用いた prospective study によると大腿骨頭壊死症の約 1/3 が無症候性あるいは軽度の症状のため 10 年以上保存的に経過するとされている。しかしこれらの症例が長期に経過した場合、revascularization と remodeling により修復されるのかどうかは明らかではない。大腿骨頭壊死症の修復反応が長期的にどのように変化するか明らかにするため、10 年以上保存的に経過した 24 例 31 関節を対象に単純 X 線画像の経時的変化と最終診察時の MRI 所見 (T1 強調画像、T2 強調画像、脂肪抑制画像) を調査した。また 5 年以前の MRI が入手し得た 17 例 24 関節で T1 強調画像上の病変の大きさの変化を調査した。

1. 研究目的

大腿骨頭壊死症 (以下 ION) の修復反応はきわめて遅いと考えられ、その修復反応を促進する治療法がいくつか報告されている。しかしその自然の修復能が発生後長期にわたりどのように変化するかは明らかではない。伊藤らの報告によると ION の 38.9% が 10 年の長期にわたり、手術を要せず保存的に経過観察できるとされている¹⁾。これらの症例が長期の経過で修復されるのか、あるいは壊死巣のまま残存するのかが明らかではない。今回大腿骨頭壊死症の長期的な修復過程を明らかとするために、10 年以上保存的に経過観察しえた症例を対象に単純 X 線上の経時的変化、最終診察時の MRI 所見、TIWI 上の経時的変化を評価した。

2. 研究方法

対象は 24 例 32 関節で、ステロイド関連が 30 関節、アルコール関連が 1 関節、特発性が 1 関節であった。平均経過観察期間は 14.2 年 (10-24.9 年)。初診時の stage は stage I が 17 関節、stage II が 9 関節、stage IIIA が 4 関節、stage IIIB が 2 関節であった。壊死領域の部位、大きさは type A が 6 関節、type B が 13 関節、type C1 が 10 関節、type C2 が 3 関節であった。単純 X 線の評価として collapse 発生、進行の有無、硬

化像の変化を調査した。MRI 評価としては、最終診察時に T1 強調画像、T2 強調画像、脂肪抑制画像を撮像し、修復層の状態を評価した。5 年以上前の MRI 画像が入手しえた 17 例 24 関節では T1 強調画像上の病変の大きさの変化を調査した。平均撮影間隔は 9.2 年 (6-14 年) であった。撮影条件や撮影機器の年代的な違いを考慮し T1 強調画像 mid-coronal 像での異常信号領域の大きさの変化を type 分類にて評価した。

3. 研究結果

最終診察時 stage I が 8 関節、stage II が 4 関節、stage IIIA が 11 関節、stage IIIB が 5 関節、stage IV が 4 関節であった (表 1)。最近 2 年間で collapse が進行した症例はなかった。

単純 X 線上硬化像の病変内中枢側への拡大あるいは硬化像により置換されたものを stage II の 1/4 関節、stage IIIA の 9/11 関節、stage IIIB の 4/5 関節に認めた (図 1)。

Pattern1 は、病変内は normal fat intensity で T1 強調画像上低輝度、T2 強調画像上低輝度、脂肪抑制画像上高輝度のバンド像に囲まれたいわゆるバンドパターンで、壊死領域の辺縁に局限した修復反応と考えられた。Pattern2 は病変内が T1 強調画像上低輝度、

大腿骨頭壊死症の転子間彎曲内反骨切り術後に生じた

骨切り部遷延治癒例の検討

長谷川幸治、川崎雅史、増井徹男、山口仁、加納稔也 (名古屋大学医学部 整形外科)

最大外転位像で骨頭外側健常域が臼外側荷重部に移動し、臼荷重部の 1/3 以上を占める大腿骨頭壊死症に対し転子間彎曲内反骨切り術をおこなった。2002 年からは野口らの考案した骨切りジグに改良をしたジグを用いて転子間彎曲内反骨切り術を 25 関節におこなった。この内 3 例に遷延治癒を生じた。遷延治癒症例はいずれも術後頸体角 100° 以下で経過とともに内反が増大し、遷延治癒に至ったと考えられた。

1. 研究目的

変形性股関節症に対する従来の Pawels 型内反骨切り術¹⁾の欠点である下肢短縮、大転子高位による中殿筋不全を最小限に抑える目的で西尾らは 1969 年に転子間彎曲内反骨切り術を考案し、1971 年には良好な短期成績を報告している²⁾。

著者らは最大外転位像で骨頭外側健常域が臼外側荷重部に移動し臼荷重部の 1/3 以上を占める大腿骨頭壊死症に対し転子間彎曲内反骨切り術をおこなってきた。1990 年から 2004 年 5 月までに 45 患者 45 関節におこなった。1990 年から 1999 年までの 10 関節は西尾らの原法に基づき平ノミで骨きりを行い大骨用裸子で固定した。1999 年から 2002 年 5 月までの 10 関節は大骨用裸子に代わり CHS (メイラ社製) で固定した。

2002 年 6 月から現在までの 25 関節は野口らが考案した骨きりジグに準じて骨きりをおこなった。術式は骨きりジグをイメージ下で転子間部にセットし、大転子から小転子に向かいレシプロソーで骨切りした。イメージ下で十分な内反位を確認した後 125° CHS で固定した。本術式をおこなった 25 関節中 3 関節に骨切り部の遷延治癒を生じた。本研究の目的は本術式における骨切り部の遷延治癒症例の原因と対策を検討することである。

2. 症例

<症例 1>45 歳、女性、右アルコール性大腿骨頭壊死症。術前レントゲンは大腿骨頭に明らかな異常所見はなく、MRI の T1 像で band 像を認めた。TypeC1、Stage1 と診断し、転子間彎曲内反骨切り術をおこなった。術後は TypeB になった。頸体角は 135° から 99° になり、大転子骨骨切り部の開大を認めた。術後 1 ヶ月で内反が 6° 増加し、小転子の骨折と大腿骨髄腔への陥入を確認した。術後 8 ヶ月で骨癒合は得られず、11 ヶ月で大転子部と calcar 部に骨形成を確認し骨癒合と判断した。

<症例 2>32 歳、男性、左アルコール性大腿骨頭壊死症。術前レントゲンでは大腿骨頭に帯状硬化像を認め、MRI では band 像と bone marrow edema を確認した。TypeC1、Stage2 と診断し、転子間彎曲内反骨切り術をおこなった。術後は Type B となり、頸体角は 125° から 100° になった。術後 3 ヶ月で内反が 4° 増加し、大転子骨切り部の開大と中樞骨片小転子の大腿骨髄腔への陥入を認めた。術後 6 ヶ月で骨癒合は得られておらず、11 ヶ月で骨癒合した。

<症例 3>39 歳、右アルコール性大腿骨頭壊死症。術前レントゲンは帯状硬化像を確認し、TypeC2、Stage2 と診断し、転子間彎曲内反骨切り術をおこなった。術後は Type B となった。頸体角は 137°

から 100° になり、大転子骨切り部の開大を認めた。5 ヶ月には内反が 3° 増加し、中枢骨片小転子の大腿骨髓腔への陥入を示した。術後 8 ヶ月で骨癒合は得られておらず、12 ヶ月で骨癒合した。

3. 考察

Sugioka らは転子間彎曲内反骨切り術後の偽関節や遷延治癒は幅広い接触面積を有するためまれである⁴⁾と示しており、著者らもまた 1990～2002 年 5 月までにおこなった転子間彎曲内反骨切り術の 20 関節に偽関節、遷延治癒はなかったことを報告した⁹⁾。しかし、2002 年 6 月以降に骨切りジグ、レシプロソーと 125° CHS を使用した 25 関節のうち 3 関節に遷延治癒を生じた。遷延治癒症例はいずれも術後頸体角 100° 以下で、経過とともに内反が増大した。その結果、大転子骨切り部の開大と中枢骨片小転子の大腿骨髓腔への陥入が生じたことで骨切り部の不安定性が増し、遷延治癒に至ったと考える。中島らは術後の大転子部での骨折や骨片の内反転位をさけるため術後頸体角が 100～110 度以上になることを条件としている⁹⁾。また、骨切りジグを用いたレシプロソーによるなめらか骨切りはノミによる不整な骨切りに比べ術後 30° 以上の内反角が容易に得られる。しかし内反角度が大きいと単位面積あたりの接触面が減少するため安定性の低下や骨癒合の遅延が危惧される。従って本術式による転子間彎曲内反骨切り術後の頸体角が 100° 以下になる症例は骨切り部の安定性が十分でないため、注意深い対策が必要である。

対策としては 1) 術中透視で骨きり部の確実な接触を確認すること、2) 注意深い後療法をおこなうこと、3) 骨切り部のより適切な圧迫固定を得るためにも内反角度に一致した CHS を作成することである。現在著者らは頸体角 115 度の CHS を開発した。

4. まとめ

大腿骨頭壊死症に対して大腿骨彎曲内反骨切り術後に骨切り部の遷延治癒を生じた 3 例を経験した。頸体角が 100° 以下になる症例は骨切り部の安定性が十分でないため、注意深い対策が必要である。

5. 参考文献

- 1) Pauwels F: The place of osteotomy in the operative management of osteoarthritis of the hip. *Triangle*.1968;8:196-210.
- 2) 西尾篤人ほか: 大腿骨転子部内反骨切り術の一つの工夫. *整形外科と災害外科*,20: 381-386,1971.
- 3) 西尾篤人ほか: 大腿骨転子部内反骨切り術の工夫. *臨床整形外科*,8:21-29,1973.
- 4) Sugioka Y et al.: Transtrochanteric curved varus osteotomy in the treatment of displastic hip. *The Hip. Proc eighth open scientific meeting of the Hip Society*.1980;227-244.
- 5) Sakano S et al.: Curved intertrochanteric varus osteotomy for osteonecrosis of the femoral head.*J Bone Joint Surg.[Br]*2004;86-B:359-365.
- 6) 中島康晴ほか: 関節温存 転子間彎曲内反骨切り術. *OS NOW*.11:93-104,2001

特発性大腿骨頭壊死症に対する前方回転骨切り術

—術後関節不安定性と骨棘形成に関する検討—

平沼泰成 渥美 敬 柁原俊久 玉置 聡
中村健太郎 朝倉靖博 加藤英治 渡辺 実
(昭和大学藤が丘病院整形外科)

大腿骨頭前方回転骨切り術後、骨頭周辺に骨棘形成が観察される症例が散見される。この骨棘は、関節裂隙の狭小化を伴うような関節症変化によるものではなく、前方へ移動した圧潰域のために生じる骨頭の前後方向への不安定性を制動させようとする生体の良好な反応と推察されている^{4,5,13)}。しかし、この前後方向の不安定性を証明した報告はない。そこで、今回我々は、前方回転骨切り術後に関節前方不安定性が生じるか否かを調査した。さらに不安定性と経過中骨頭周辺に形成、増大する骨棘との関係についても調査し検討を加えた。

1. 対象

対象は、特発性大腿骨頭壊死に対し前方回転骨切り術を施行し、術後に股関節動態CT法を撮像し得た症例のうち、再圧潰を生じず2年以上経過の追えた21例23関節である。男性20関節、女性3関節であり、平均年齢は39歳であった。平均経過観察期間は4年であった。誘因は、ステロイド関連10関節、アルコール関連12関節、ステロイドおよびアルコール関連1関節であった。前方回転骨切り術の回転角度は平均84度、追加した内反角度は平均15度であった。術前の病型は、Type C1 : 11関節、Type C2 : 12関節であり、病期は、stage 3a : 11関節、stage 3b : 9関節、stage 4 : 3関節であった。

2. 方法

前方回転骨切り術後約6週目に股関節CTを柁原らの方法(動態CT法)⁶⁾に準じて施行した。動態CT法とは、股関節内外旋中間位にて、股関節0度、30度、45度屈曲した肢位で股関節のCTを撮影し、各肢位における骨頭後方関節面と後方臼蓋関節面の適合性を評価するものである。今回は0度屈曲位でのCT像を0度CT像、股関節45°屈曲位を45°CT像とし、股関節の動的環境下での臼蓋と骨頭の位置関係を調べ、股関節外

科医3人の判定のもと、各肢位における後方関節裂隙の適合性に変化の生じるものを、不安定性有りとして評価した(図1)。

また術後単純X線正面像上骨頭外側に出現する骨棘は、柁原らの計測法⁹⁾に従い、術後経過中骨頭外側に2mm以上の骨棘が形成されるか、あるいは術直後から骨頭外側に観察される骨棘が増大した例を骨棘増大群、骨棘が形成も増大もしない例を非増大群とし、関節不安定性と骨棘との関係を調査した(図2)。

図1

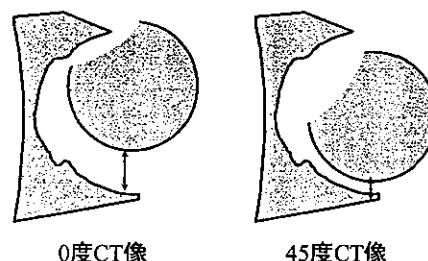
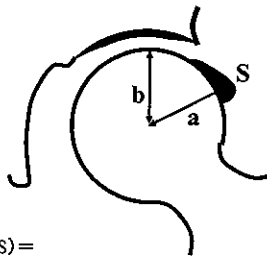


図1 : 動態CT法による前方回転骨切り術後の関節前方不安定性の評価。0度CT像と45度CT像との間で、後方関節裂隙の適合性に変化の生じるものを、不安定性有りとして評価。

図2



骨棘の大きさ(S) =
骨棘外側端から骨頭中心までの距離(a) - 骨頭半径(b)

図2：骨頭外側骨棘の評価。骨棘の大きさ(S)は骨棘外側端から骨頭中心までの距離(a)から骨頭半径(b)除したものであり、経過中に2mm以上増加したものを骨棘増大群とする。

3. 研究結果

術後動態CT法にて23関節中7関節(30%)に関節不安定性を認めた。

術前の病型病期別にみると、圧潰が広範囲で病期の進行した症例に関節不安定性が多く観察された(表1)。不安定性を認めなかったのは16関節(70%)であり、圧潰域が小さく病期の進行していない症例であった(表2)。

単純X線正面像上の骨棘増大群は、8関節(35%)に観察され、やはり圧潰が広範囲で病期の進行した症例であった(表3)。

骨棘非増大群は15関節(65%)であり、Type C1、stage 3aの症例に多い傾向にあった(表4)。

以上の結果から前方不安定性と骨棘との関係のみをみると、不安定性のある症例には骨棘の増大が観察され、不安定性のない症例には骨棘増大が認められず、両者間には統計学的に有意差が認められた(表5)。

		術前Type	
		C1 n=2	C2 n=5
術前stage	3a	0	0
	3b	2	3
	4	0	2

表1：結果1 前方不安定性有り：7関節(30%) / 23関節

		術前Type	
		C1 n=9	C2 n=7
術前stage	3a	8	2
	3b	1	4
	4	0	1

表2：結果2 前方不安定性無し：16関節(70%) / 23関節

		術前Type	
		C1 n=1	C2 n=7
術前stage	3a	0	0
	3b	1	5
	4	0	2

表3：結果3 骨棘増大群：8関節(35%) / 23関節

		術前Type	
		C1 n=10	C2 n=5
術前stage	3a	8	2
	3b	2	2
	4	0	1

表4：結果4 骨棘非増大群：15関節(65%) / 23関節

表5

23関節		前方不安定性	
		有 n=7	無 n=16
骨棘	増大群 n=8	6	2
	非増大群 n=15	1	14

* Fisher's exact probability test
P < 0.01

表5：前方不安定性と骨棘形成との関係

<症例提示>

症例：27歳男性、アルコール関連、術前Type C2、stage 3bであり、前方圧潰の著明な症例である。術後の動態CT像では、0度CT像において骨頭は前方へ偏位し後方関節裂隙の開大が明らかであるが、45度CT像では骨頭と臼蓋後壁との適合性は改善している。この症例では術直後に骨頭外側にみられた骨棘が、術後

2年7ヵ月であるが骨棘の明らかな増大が観察される(図3)。

図3

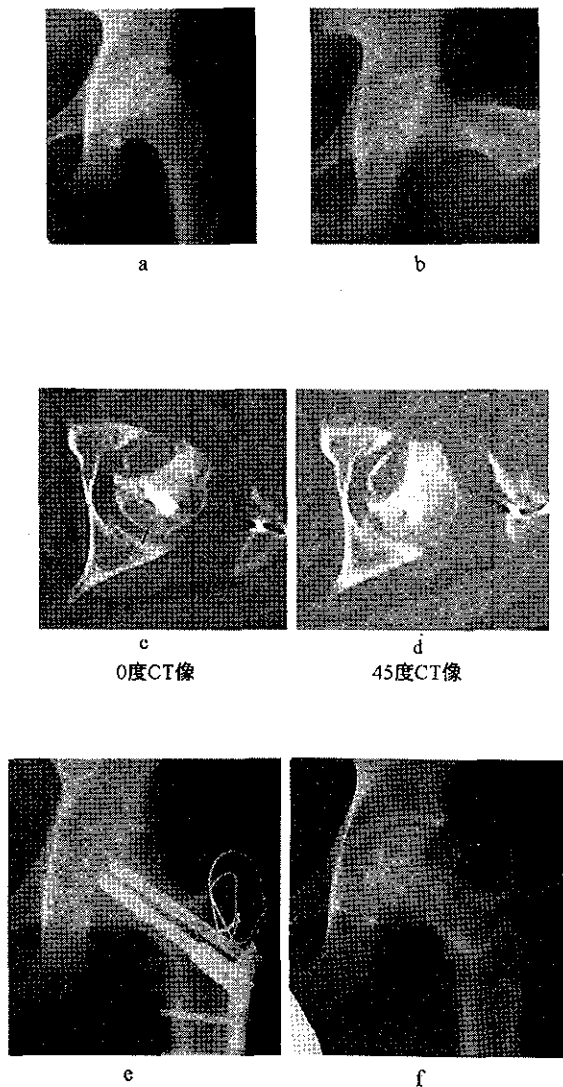


図3:27歳 男性

ab:単純X線像 cd:動態CT法。0度CT像と45度CT像では、骨頭は前後方向に移動しており、後方関節面の適合性に違いが生じている。ef:術直後に骨頭外側に観察される骨棘が、術後2年7ヵ月で明らかな増大を認める。

4. 結論

杉岡により考案された大腿骨頭回転骨切り術は、壮年期の大腿骨頭壊死症に対する関節温存手術として優れた術式^{8,10,11,12)}であり、当科においても良好な成績を報告してきた^{1,2,3,4)}。大腿骨頭壊死の病巣は骨頭の上前外側に存在することから、前方回転骨切り術が選択

されることが多い。近年、前方回転骨切り術を施行した症例の経過中に骨頭外側に骨棘が形成されることに着目した報告も散見される^{4,5,13)}。この骨棘に関して杉岡らは、骨頭の前方回転とともに後方の骨軟骨移行部の骨棘が上外方に移動し、経過とともに増大する例があり、関節のinstabilityによるものと推測している^{8,9)}。また柁原らは、圧潰の著明でないstage 2の症例に比して、回転後明らかな圧潰域を関節可動域に残すstage 3,4の症例において骨棘形成が著明であることから、回転後に前方に残存する圧潰域により生じた関節の前後方向の不安定性および不適合による影響と考察している⁵⁾。さらに渥美らは、前方回転術後のMR矢状断の検討から、骨頭中心は前方に移動し、骨頭後方に二重像骨棘形成が観察されたと報告した⁴⁾。

今回われわれは、術後に生じるとされる関節の前後方向への不安定性を証明すべく、股関節の矢状面での検討に有用なCTを利用し、さらに動的環境での観察ができる動態CT法を用いて評価した。

結果、術前の圧潰が広範囲でかつ進行した症例(Type C2, stage 3b,4)において、術後関節の前後方向の不安定性が確認された。これは回転後に圧潰域が前方に広範囲に残存すると、股関節の屈曲動作に伴い前後径の違う骨頭が臼内で移動するため、前後方向に不安定性が生じると考えられた。反対に壊死域が狭く圧潰が進行していない症例(Type C1, stage 3a)では、前方回転により圧潰域が前内側に移動することから、術後動態環境下での骨頭前後径に差が生じず安定した関節が獲得されるものと思われた(図4)。そして関節不安定性を有する症例において、術後比較的早期に骨棘が形成、増大していることが証明された。この術後早期に観察される骨棘は、術直後に残存する関節の不安定性を制動させようとする生体の反応と思われた。

5. まとめ

1. 大腿骨頭前方回転骨切り術後、関節の前方不安定性が存在するか否かについて動態CT法を用いて判定し、術後経過中に骨頭外側に形成、増大する骨棘との関係について調査した。
2. 術後に前方不安定性が残存する症例に、骨棘が形成増大することが確認された。

図4

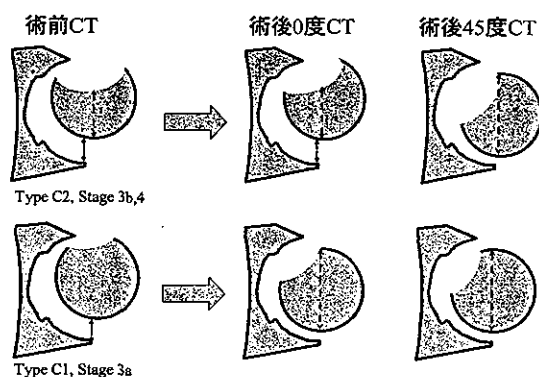


図4：前方回旋骨切り術後、動態CT法による関節前方不安定性の検討

圧潰が広範囲でかつ進行した症例 (Type C2, stage 3b,4) では、前方回旋後に圧潰域が前方に広範囲に残存し、股関節の屈曲動作に伴い前後径の違う骨頭が臼内で移動するため、前後方向に不安定性が生じる。反対に壊死域が狭く圧潰が進行していない症例 (Type C1, stage 3a) では、前方回旋により病巣が前内側に移動することから、動態環境下での骨頭前後径に差が生じず安定した関節が獲得される。

6. 参考文献

- 1) 渥美 敬ほか：特発性ならびにステロイド性大腿骨頭壊死症に対する関節温存手術の成績と適応. Hip Joint, 16 : 196-200, 1990.
- 2) Atsumi, T., et al. : Modified Sugioka's osteotomy ; more than 130 degree posterior rotation for osteonecrosis of the femoral head with large lesion. Clin. Orthop. 334 : 98-107, 1997.
- 3) Atsumi, T., et al. : Posterior rotational osteotomy for the treatment of the femoral head osteo-necrosis. Arch Orthop Trauma Surg, 119 : 388-393, 1999
- 4) 渥美 敬ほか：大腿骨頭回旋骨切り術による進行期大腿骨頭壊死症に対する関節温存の限界. Hip Joint, 30 : 41-47, 2004.
- 5) 柁原俊久ほか：大腿骨頭壊死症に対する大腿骨頭前方回旋骨切り術後に生じる骨頭外側骨棘の役割. 別冊整形外科, 35 : 128-132, 1999.
- 6) 柁原俊久ほか：CT を用いた大腿骨頭壊死症における関節不安定性の検討. 別冊整形外科, 38 : 44-50, 2000.
- 7) 柁原俊久ほか：圧潰を有する特発性大腿骨頭壊死症に対する矢状面での動態評価—動態CT、アルトロ動態CTを用いた検討—. Hip Joint, 27 : 333-336, 2001.
- 8) 杉岡洋一ほか：大腿骨頭回旋骨切り術とその成績. Hip Joint, 2 : 23-32, 1976.
- 9) 杉岡洋一ほか：大腿骨頭回旋骨切り術の成績と適応. 臨整外, 13 : 810-821, 1978.
- 10) Sugioka, Y : Transtrochanteric anterior rotational osteotomy of the femoral head in the treatment of osteonecrosis affecting the hip ; a new osteotomy operation. Clin Orthop, 130 : 191-201, 1978.
- 11) Sugioka, Y. et al. : Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for idiopathic and steroid-induced necrosis of the femoral head ; indication and long-term results. Clin Orthop, 227 : 111-120, 1992.
- 12) Miyanishi K, et al.: Prediction of the outcome of transtrochanteric rotational osteotomy for osteonecrosis based on postoperative intact ratio. J Bone Joint Surg Br, 82-B : 512-516, 2000.
- 13) 山本卓明ほか：大腿骨頭回旋骨切り術の適応と限界. Hip Joint, 30 : 36-40, 2004.