

図3. 症例1 Y.T 45歳 男性。
 右側a: H13.1 Type C-1 %Volume13.5%→
 b: H15.1 Type A %Volume1.2%
 左側c: H13.1 Type C-1 %Volume22.7%→
 d: H15.1 Type A %Volume8.8%

症例2: 45歳女性、SLEに対し平成11年12月よりステロイド投与。同月ION精査目的で当科初診となる。平成12年5月に施行したMRIにて両側大腿骨頭にBand像が確認された。右側はType C-1、壊死体積は19.9%、左側はType C-2、壊死体積は53.8%であった。2年5ヶ月後のMRIにて病型は両側共にType Aに、壊死体積は右側は4.1% 左側は22.4%に縮小していた。広範囲壊死が縮小した症例である(図4)。

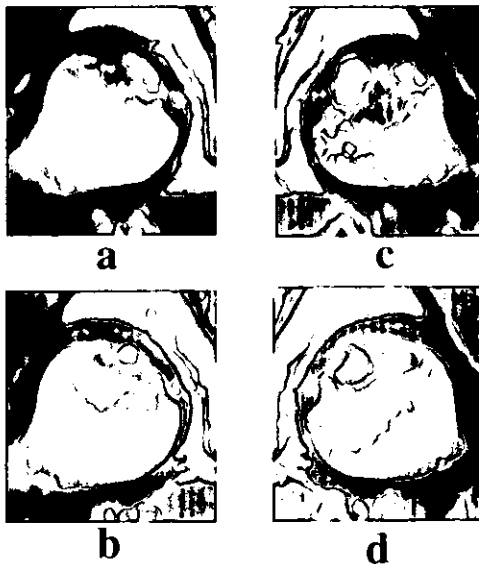


図4. 症例2 K.K 45歳 女性。
 右側 a: H12.5 Type C-2 %Volume19.9%→
 b: H15.10 Type A %Volume4.1%
 左側 b: H12.5 Type C-2 %Volume53.8%→
 d: H15.10 Type A %Volume22.4%

F. 考案

特発性大腿骨頭壊死症の壊死範囲は、縮小も拡大もされないとされている^{6,7)}が、早期壊死例の中には壊死範囲が経時的に縮小する症例が報告されている²⁻⁴⁾。Kopecky²⁾や山添ら⁵⁾は腎移植後の骨壊死病変の縮小例を報告し、また清水ら¹⁾は早期壊死症例の自然修復例について報告している。

今回の結果では、表5のごとく壊死の局在が臼蓋縁をこえるType C-2症例の方が壊死域が縮小しにくい傾向にあった。

壊死域が縮小した症例と、壊死域が縮小せずStage 1のまま経過した症例との間での壊死体積には、有意差は認められなかった。

これらの結果より壊死域の縮小には壊死体積よりも壊死の局在が影響していると考察し得た。

今回報告した縮小例はいずれも症状発現以前の無症候であるStage 1 ION症例のみであり、今後病期進行症例に対する検討が必要と思われる。

表5. Stage 1症例壊死局在別縮小の有無
 壊死の局在が臼蓋縁をこえるType C-2症例の方が壊死域が縮小し難い傾向にある。

ION Stage 1: 15例26骨頭

局在	Type A	Type B	Type C-1	Type C-2
縮小				
縮小あり	* * *	*	* * *	* * *
縮小なし	* *	*	*	* * *

G. まとめ

1. ステロイド投与の既往があり、投与後早期からMRIにて経過観察が可能であった症例のうち、経過中にband像が確認され、最終調査時もStage 1のみまで、かつ無症候であったION症例の壊死体積について検討し報告した。
2. 壊死域の縮小は、壊死体積よりも壊死の局在に強く影響される傾向にあった。

H. 参考文献

- 1) Koh Shimizu et al.: Prediction of Collapse with Magnetic Resonance of Avascular Necrosis of the Femoral head, J. Bone and Joint Surg., 76-A(2):215-223, 1994.

- 2) K.Kopecky et al. : Apparent necrosis of the Hip: Appearance and spontaneous resolution of MR findings in Renal allograft recipient ,Radiology,179:523-527,1997.
- 3) 坂本 雅昭 : MRIスクリーニングによるステロイド性骨壊死のProspective study,日整会誌,68:367-378,1994.
- 4) 坂本 雅昭・ほか : Prospective studyによる早期MR画像の検討,Hip Joint,19:253-256,1993.
- 5) 山添 勝一 : MRIによる大腿骨頭壊死症の検討－腎移植症例に対する追跡調査－,Hip Joint,19:250-252,1993.
- 6) N.Sugano et al. : Prognostication of osteonecrosis of the femoral head in patients with systemic lupus erythematosus by magnetic resonance imaging : Clin.orthop305: 1190-199,1994.
- 7) T.Kubo et al. : Initial MRI finding of non-traumatic osteonecrosis of the femoral head in renal allograft recipients, Magn Reson Imaging,15:1017-1023,1997.

特発性大腿骨頭壊死症におけるband像消失例の検討

大園 健二、坂井 孝司、李 勝博、森本 大樹
(国立病院大阪医療センター整形外科)

特発性大腿骨頭壊死症でMRIにてband像が消失した症例を報告した。超早期に発生した壊死で周囲には添加骨形成を伴わない線維性修復のみの状態で、壊死域に新生血管の旺盛なrevascularizationによる修復が考えられた。

A. 研究目的

特発性大腿骨頭壊死症でMRIにてband像が消失した1例を経験したので報告する。

B. 症例

42歳女性、左特発性大腿骨頭壊死症で2002年9月にStage1、TypeAと判定した症例である。基礎疾患として2002年6月から紫斑病性腎炎と診断されており、これに対してステロイド投与されている。1日最大投与量は80mg、投与期間は3ヶ月、パルス療法歴がある。2002年9月の単純レントゲン像では著変を認めず、骨シンチグラフィでも左股関節に集積増加を認めなかった。2003年12月現在まで経過を通じて単純レントゲン像では著変を認めずStage1のままであった。2002年9月のMRIにてT1強調像、T2強調像ともに左大腿骨頭にlow signal intensityのTypeAに相当するband像を認めた。3ヶ月ごとの経時的なMRIを施行したところ、2002年12月以後T1強調像、T2強調像ともにband像は見られなくなった。

C. 考察

本症例では、経過を通じて無症状で、Stage1、TypeA、片側例で基礎疾患とステロイドパルス歴があり、初回MRIでband像を認め、3ヵ月後にはband像が認められなくなっていた。但し、本症例の問題点として、診断基準と照会すると大項目1項目のみで厳密には特発性大腿骨頭壊死症の診断基準をみたしていない点、経時的MRIの比較については撮像条件、同一スライスでの比較ができているのかどうかという点が挙げられる。またband像は明瞭ではなくなっていたが、

diffuseに薄くlow signal intensity areaを呈したスライスもあり、壊死そのものが消失したのかどうかについては今後も検討が必要と考えられた。これらの問題点がクリアされなおband像が消失したとするなら、その機序として、超早期に発生した壊死で周囲には添加骨形成を伴わないfibrous repairのみの状態で壊死域に旺盛な新生血管のrevascularizationが起こったのではないかと考えられた。

D. 結論

特発性大腿骨頭壊死症でMRIにてband像が消失した症例を報告した。超早期に発生した壊死で周囲には添加骨形成を伴わない線維性修復のみの状態で、壊死域に新生血管の旺盛なrevascularizationによる修復が考えられた。

特発性大腿骨頭壊死症の中期予後に関する研究

松野 丈夫、伊藤 浩、前田 龍智
寺西 正、辻 宗啓 (旭川医科大学整形外科)

早期IONの77例90関節の壊死体積をMRIで測定し、中期予後との関連を検討した。診断時の平均年齢は33歳。経過観察期間は平均9年。観察時に56関節(62%)が予後不良となっていた。平均壊死体積は31.1% (良好群23.1%、不良群35.9%)であった。良好群と不良群の間で、X線学的initial stage、壊死部面積(%)、stageの進行、壊死部の縮小、MRI骨頭中心を通る断面での壊死面積(%)、壊死体積(%)、病型分類でそれぞれ有意差を認めた。壊死体積は中期予後と関連する要因の一つであった。

A. 研究目的

特発性大腿骨頭壊死症の予後に関しては、壊死の範囲と部位が予後に影響するという、多くの報告がある。近年のMRIを用いた報告では、壊死が発生した後に骨頭圧潰が発生する率は、32~64%とされている¹⁻⁴⁾。しかし、X線像で最小限の骨頭圧潰が生じた後に圧潰が進行せず、臨床的にも疼痛が増悪せずに経過する症例も存在する。本研究では、早期大腿骨頭壊死症の壊死体積を測定し、X線学的、臨床的中期予後との関連を検討した。

B. 研究方法

1985年から1996年まで、MRIでband像などが確認された早期例の77例90関節を対象とした。90関節中60関節がsymptomatic hipの反対側で、17例30関節は膠原病患者のスクリーニングで発見された。狭義の特発性が6例、アルコール性13例、ステロイド性58例。診断時年齢が16才~64才(平均33才)、経過観察期間は5年~16年(平均9年)。Stage 1が39関節、Stage 2が40関節、Stage 3Aが11関節であった。壊死体積の測定は、5mm間隔で撮影したT1強調画像冠状断をPhotoshopに取り込み、イメージ解析ソフトであるNIH imageを用いて画像上の壊死面積を測定し、各々の画像の壊死面積を積分して壊死体積を算出した。Mann-Whitney U test、Chi-square test、共分散分析、ロジスティック回帰分析、Coxの比例ハザードモデルで各要因の解析を行った。Harris hip score 70点未

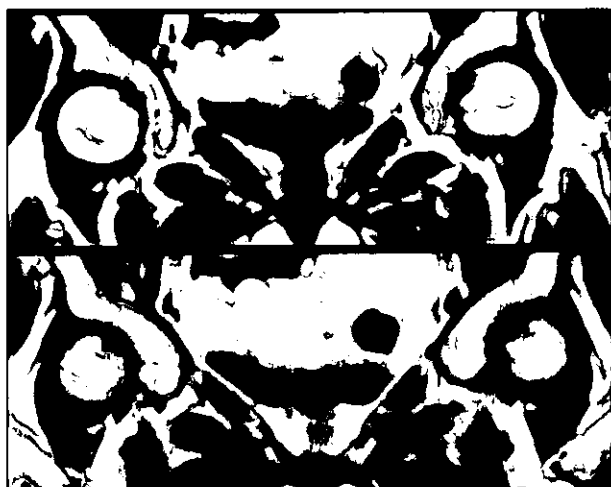
満あるいは手術を受けた時をend pointとした。

C. 研究結果

観察時に56関節(62%)がend pointに達し予後不良となっていた。これらのうち52関節に手術が施行されており、6関節に内反骨切り術、11関節に大腿骨頭回転骨切り術、20関節にbipolar人工骨頭、15関節にTHAがそれぞれ施行されていた。観察時の平均Harris hip scoreは、不良群56関節で67±15点、良好群34関節で91±11点であった。表1は初期stageと最終観察時のstageで、stageの進行は60関節(67%)に認められた。壊死体積は3.0%-68.9%(平均31.1%)で、良好群34関節では平均23.1±10.4%、不良群56関節では平均35.9±11.0%であった。Mann-Whitney U testとChi-square testでは、X線学的initial stage ($p < 0.001$)、壊死部面積 ($p < 0.001$)、stageの進行 ($p < 0.001$)、壊死部の縮小 ($p = 0.002$)、MRIで骨頭中心を通る断面の壊死面積 ($p < 0.001$)、壊死体積 ($p < 0.001$)、Type分類 ($p < 0.001$)で有意差を認めた。共分散分析、ロジスティック回帰分析では有意差を認めなかった。Coxの比例ハザードモデルでは、initial stage ($p = 0.0104$)、stageの進行 ($p < 0.0001$)、壊死部の縮小 ($p = 0.0205$)、壊死体積 ($p = 0.0227$)で有意差を認めた。Kaplan-Meier法による生存率は1年で60%、2年で43%、5年で39%、10年で37%であった。

〈症例供覧〉

症例1 (図1) 21歳、女性、SLE。MRIスクリーニングで発見された。壊死体積は右68.9%、左55.0%。4ヵ月後に右、6ヵ月後に左の骨頭圧潰が発生し、1年後、両側とも人工骨頭置換となった。



a



b



c

図1. 症例1 a. 初診時MRI b. 初診時X線像 c. 12ヵ月後

症例2 (図2) 42歳、女性、シェーグレン症候群。壊死体積40.9%。初診時すでに骨頭圧潰が生じていたが圧潰は進行せず、16年後の現在、骨硬化を伴いながら壊死部の縮小を認め、良好に修復反応が進行したことが推測される。疼痛の訴えはない。



a



b



c

図2. 症例2 a. 初診時MRI b. 初診時X線像 c. 16年後

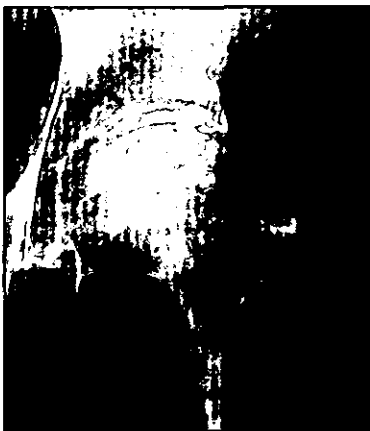
症例3 (図3) 45歳、男性、多発性神経炎。壊死体積49.5%。この例でも、初診時すでに骨頭圧潰が生じていたが、圧潰は進行せず、6年後の現在、骨硬化を伴いながら壊死部の縮小を認める。臨床的にも特に問題ない。



a



b



c

図3. 症例3 a. 初診時MRI b. 初診時X線像 c. 6年後

D. 考察

近年、MRIを用いて壊死体積を定量化する試みがなされているが、我々は壊死体積を測定し、これまでの報告より長期の経過観察を行った。その結果、壊死体積は中期予後と関連する要因の一つであった。これまでの壊死体積を測定した報告と比べ、本報告では観察時62%に股関節痛が出現しており不良率がやや高い結果であったが^{2,5,6)}、この理由は、経過観察がより長期であったためと思われる。壊死体積が大きくとも、経時的なX線像で壊死の縮小が観察される例があり、これらでは添加骨形成反応が比較的強く、骨頭圧潰が進行しにくい、良好な修復反応が進行しているものと推測された。壊死体積が大きく、かつ経時的なX線像で異常所見が認められない例では、修復反応が遅延していることが推測され、将来的に骨頭圧潰が生じることが危惧された。

E. 結論

単変量解析では、壊死体積が大きい例ほど予後不良となる可能性が高い結果であった。壊死の修復は様々で、X線像で壊死の縮小が観察される例では添加骨形成反応が強く、骨頭圧潰が進行しにくい良好な修復反応が進行しているものと推測された。壊死範囲が大きく、かつ経時的なX線像で異常所見が認められない例では、修復反応が遅延していることが推測され、将来的な骨頭圧潰の発生が危惧された。

F. 参考文献

- 1) Koo KH, Kim R. Quantifying the extent of osteonecrosis of the femoral head: a new method using MRI. *J Bone Joint Surg [Br]* 1995;77-B:875-80.
- 2) 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* 2002;20:130-6.
- 3) Shimizu K, Moriya H, Akita T, Sakamoto M, Suguro T. Prediction of collapse with magnetic resonance imaging of avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg [Am]* 1994;76-A:215-23.
- 4) 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 1994;305:190-9.

- 5) Holman AJ, Gardner GC, Richardson ML, Simkin PA. Quantitative magnetic resonance imaging predicts clinical outcome of core decompression for osteonecrosis of the femoral head. J Rheumatol 1995;22:1929-33.
- 6) Steinberg ME, Bands RE, Parry S, Hoffman E, Chan T, Hartman KM. Does lesion size affect the outcome in avascular necrosis? Clin Orthop 1999;367:262-71.

G. 学会発表

早期大腿骨頭壊死症の中期予後の検討

特発性大腿骨頭壊死症調査研究分科会、平成15年度
第2回会議研究成果報告会（2003年12月6日、大阪）

特発性大腿骨頭壊死症に対する転子間彎曲内反骨切り術の術後成績

山本 卓明、神宮司誠也、本村 悟朗、中島 康晴
首藤 敏秀、杉岡 洋一、岩本 幸英（九州大学整形外科）

1980年から1998年までに大腿骨頭壊死症に対して転子間彎曲内反骨切り術を行った60股関節の術後成績を検討した。日整会スコアは、術前平均51.5点から術後平均81.1点に改善していた。レ線では、46股関節（84%）では圧潰や関節症性変化の進行は認めなかった。9股関節（16%）では骨棘形成および関節裂隙の狭小化を認めた。そのうち4例が人工関節置換術へと移行していたが、これらの症例では術後の健常部占拠率が平均16%と非移行例と比べ有意に低かった。

A. 研究目的

臼蓋形成不全を有す股関節に対して、1969年に西尾により考案された大腿骨転子間彎曲内反骨切り術（以下彎曲内反骨切り）は、下肢短縮や大転子高位を生じにくいという特徴を有しており有効な術式である¹⁾。当科では、大腿骨頭壊死症（以下ION）に対しても、外側に健常部が残存している症例に彎曲内反骨切り術を行っている。

今回、IONに対する彎曲内反骨切り術の術後成績を調査した。

B. 研究方法

1980年から1998年までの間、当科にて同一術者によりIONに対して彎曲内反骨切り術が行われた60股関節（52症例）のうち、直接調査可能であった55股関節（47症例）を対象とした（follow-up率92%）。男性19股、女性36股、年齢は18-68才（平均34才）であった。基礎疾患は、ステロイド性40股関節、アルコール性5股、特発性8股、外傷性2股、術前病期はStage 3A：43股、Stage 3B：11股、Stage 4：1股、病型はType B：25股、C1：23股、C2：7股であった。

C. 研究結果

術後経過観察期間は平均8.1年（0.8-20年）、日整会スコアは術前平均51.5点が最終観察時81.1点に改善していた。内反角度は15-35度（平均24.4度）で、術後健常部占拠率は10-100%（平均66.3%）であった。レ線では、46例（84%）では骨壊死は治癒縮小し圧

潰や変形性変化の進行は認めなかった。9例（16%）では、骨棘の形成および関節裂隙の狭小化を認め、このうち4例は平均4.8（2.9-7.8）年で人工関節置換術に至っていた。これら人工関節に移行した4例の術後健常部占拠率は平均16%で、非移行例の70%と比べ有意に低かった（ $P<0.005$ ）。

症例を提示する。35才女性、ステロイド性骨壊死。術前Stage 3B、Type C2、日整会スコアは51点であった。外側にわずかではあるが健常部が残存していることから35度の内反骨切り術を行った。術後17年で関節症の進行はなく、日整会スコアは96点である（図1）。

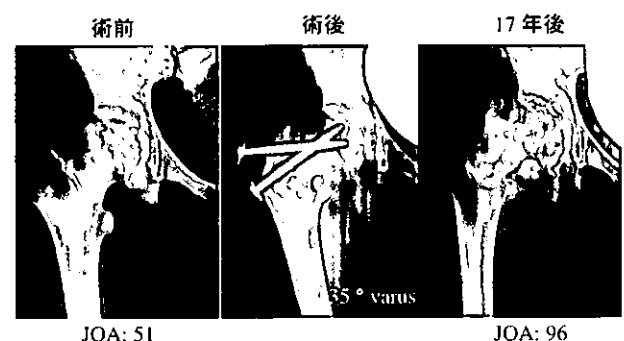


図1. 35才女性。術前Stage 3B。外側にわずかではあるが健常部が残存していることから35度の内反骨切り術を行った。術後17年で関節症の進行はない。

D. 考察

転子間彎曲内反骨切り術では、圧潰した壊死部を内側に移動し、外側に残った健常部で荷重を支えることができる。術前最大外転位にて健常部が荷重部

に対して少なくとも1/3以上得られる症例には、本術式は手術侵襲も比較的軽度であり、有効な関節温存術と考えられた^{2,3)}。

術後は、内反角度の増強などに注意を要するが、近年我々は頸体角可変式のプレート（Dynamic Martin Screw）を用いることで強固な内固定を得ることが出来（図2）、さらに後療法短縮にも本固定材料は有用である。

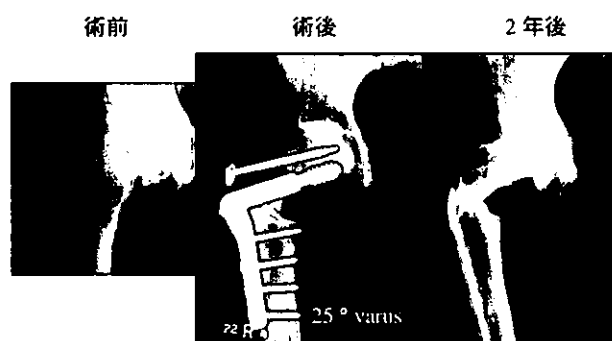


図2. 48才女性。Dynamic Martin Screwを用いた彎曲内反骨切り術。48才女性に対して、Dynamic Martin Screwを用いた固定を行った（大骨螺子は回旋防止用に使用）。内反角度の増強もなく、抜釘後も問題なく経過している。

E. 結論

転子間彎曲内反骨切り術は、IONに対する有効な関節温存術の一つである。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

Yamamoto T, Jingushi S, Motomura G, Nakashima Y, Shuto T, Sugioka Y, Iwamoto Y.: Results of transtrochanteric curved varus osteotomy for osteonecrosis of the femoral head. The 12th ARCO Annual Meeting, October 9-11, 2003, Jeju Island, South Korea

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

H. 参考文献

- 1) 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
- 2) 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
- 3) Miyanishi K, Noguchi Y, Yamamoto T, et al. Prediction of the outcome of transtrochanteric rotational osteotomy for osteonecrosis based on the postoperative intact ratio. J Bone Joint Surg Br 82B: 512-516, 2000

MRAngiographyによる股関節周囲血管描出の試み

渥美 敬、平沼 泰成、玉置 聡、朝倉 靖博
(昭和大学藤が丘病院整形外科)
清水 俊博 (昭和大学藤が丘病院放射線部)

A. はじめに

杉岡により考案された大腿骨頭回転骨切り術は、若年者の股関節疾患、特に大腿骨頭壊死症の関節温存手術として優れた術式である⁷⁾。本術式の成否のポイントの一つは、術中の骨頭への栄養血管の維持することであり、栄養血管の解剖学的走行を熟知することが重要である。われわれは、大腿内側回旋動脈の選択的動脈造影を行い、大腿骨頭への骨外血行流入経路について検討してきた。結果、大腿骨頭を栄養するposterior column arteryは、必ずしも外腸骨動脈由来の大腿内側回旋動脈から分岐するわけではなく、約12%の症例においては、内腸骨動脈領域から分岐しているという破格を有していることが分かった⁵⁾。

今回われわれは、大腿骨頭回転骨切り術を施行する症例に対し、術前にMRAngiographyを行い、股関節周囲血管の描出を試みた。さらに画像処理装置を用い、血管の走行を三次元的に評価したので報告する。

B. 対象

対象は、大腿骨頭回転骨切り術前にMRAngiographyを施行し、3D画像処理装置にて評価が可能であった13例22関節であった。男性9例、女性4例、年齢は18歳～49歳、平均34歳であった。疾患の内訳は、特発性大腿骨頭壊死症（以下ION）11例15関節、変形性股関節症（以下OA）1例1関節、外傷性大腿骨頭壊死症（以下TON）1例1関節であり、いわゆる健側（以下normal）5関節についても評価した。

C. 方法

MRI使用機種はSigna Horizon 1.0Tで、GRE法、TE : minimum、FA : 20°、TI : 27 msec、coronalを撮像。Gd 20ml + 生理食塩水20mlを1ml/secにて注入し、撮像タイミングはearly 30 sec/delay 90sec、Thicknessは3mmとした。

撮像範囲は内腸骨動脈、内外大腿回旋動脈を含むように行った。画像処理装置Advantage WorkStation ver4.1を用いて、coronal像をMIP処理し、3D画像として三次元的に評価した。

D. 結果

プリントされたMRAngiography画像では、大腿動脈および大腿深動脈は同定可能であったが、大腿内外側回旋動脈に関しては、撮像肢位の問題で、分岐部が大血管に重なっていたり、解像度上、血管そのものが細く、荒く描出されていたりするため読影が困難であった。しかしながら、3D画像処理装置Advantage WorkStationを用いることにより、血管の走行を三次元的に解析可能となり、ある程度の血管の同定が可能であった。大腿内側回旋動脈は、22関節中20関節に確認された。Posterior column arteryは、ION15関節中9関節に、OA、TONは全関節に、normalは5関節中3関節で同定可能であった。Posterior column arteryが確認されず、内腸骨動脈由来からの血管のみが骨頭を栄養しているように観察された症例がIONの4/15関節（27%）、normalの1/5関節（20%）に認められた。さらにION例、TON例に関しては、骨頭壊死の分界部が濃染している症例が観察された。また、ION例TON例は、全体的に骨頭周囲血管が増生しており、血管径も太く造影されているのに対し、OA例normal例では血管径は細かった。

E. 症例

49歳男性、Type C-1、Stage 3Bのアルコール性大腿骨頭壊死症。大腿内側回旋動脈の選択的動脈造影像を提示する。転子間稜の中枢を外上方に通るposterior column arteryを介し、骨頭内栄養血管であるsuperior retinacular arteryが明瞭に描出され、分界部での血管増生像が確認される。プリントされたMRAngiography

表1 対象

回転骨切り術前にMRAngiographyを施行した13例22関節

特発性大腿骨頭壊死症(ION) : 11例15関節
 変形性股関節症(OA) : 1例1関節
 外傷性大腿骨頭壊死症(TON) : 1例1関節
 いわゆる健側(Normal) : 5関節

性別 : 男性9例 女性4例
 年齢 : 18歳~49歳 (平均34歳)

表2 結果

	MCA	PCA	内腸骨動脈由来	分界部濃染
ION n=15	14/15	9/15	10/15 PCA(-),内腸骨由来(+): 4/15(27%)	13/15
OA n=1	1/1	1/1	0/1	
TON n=1	1/1	1/1	1/1	1/1
Normal n=5	4/5	3/5	3/5 PCA(-),内腸骨由来(+): 1/5(20%)	

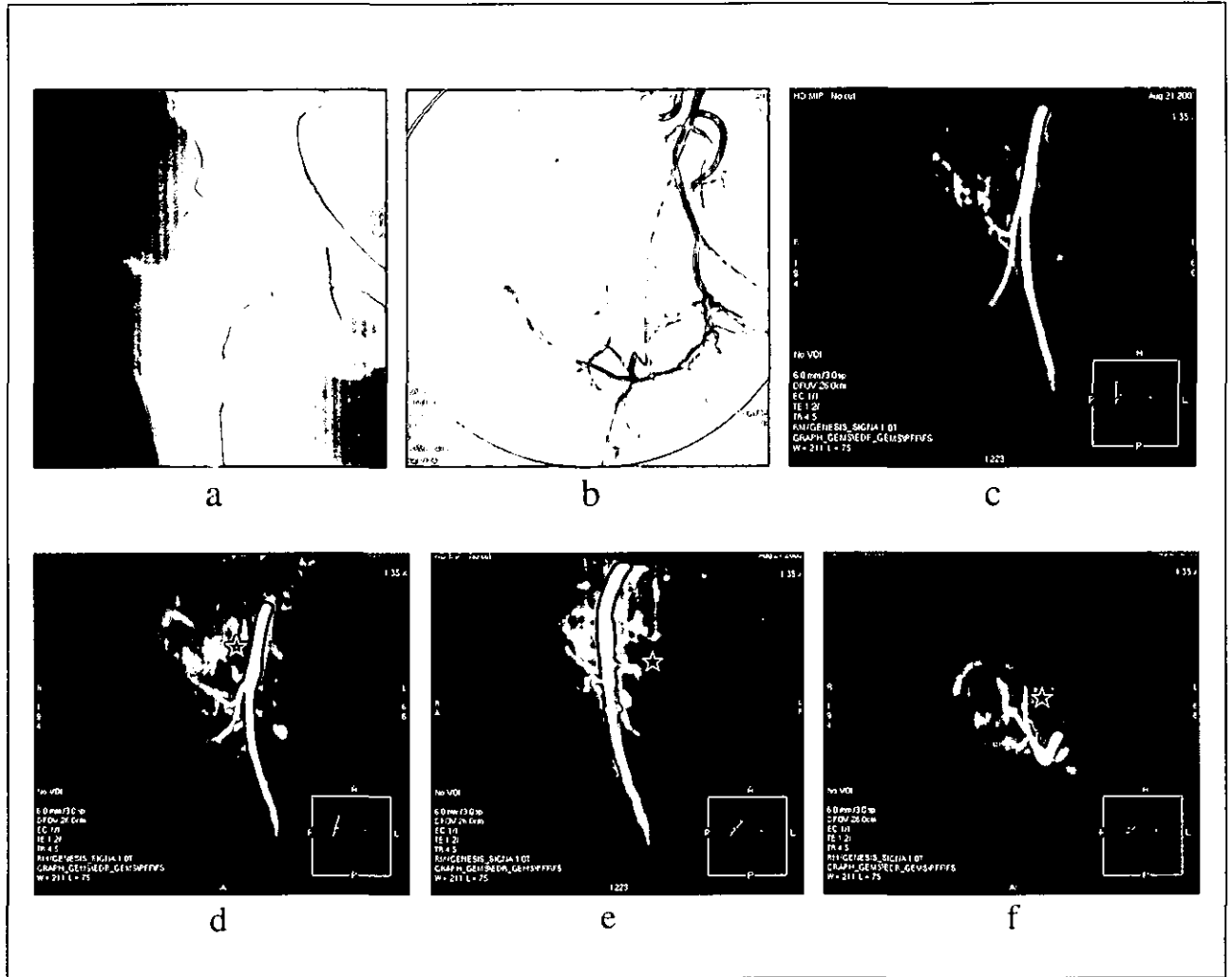


図1 49歳 男性 アルコール性大腿骨頭壊死症

a : 単純X線正面像

b : 大腿内側回旋動脈の選択的動脈造影像。転子間稜の中枢を外上方に通るposterior column arteryを介し、骨頭内栄養血管であるsuperior retinacular arteryが明瞭に描出され、分界部での血管増生像が確認される。

c : MRAngiography A-P像 大腿動脈、大腿深動脈、および大腿外側回旋動脈は読影可能であるが、大腿内側回旋動脈、posterior column arteryは、同定困難である。骨頭内には分界部と思われる部位に濃染像が観察される。

d, e : 水平面方向に回転させる(骨頭を内側から見る)と大腿深動脈の後方から大腿内側回旋動脈が分岐し、posterior column arteryが上外側に走行していることが確認される。

f : 矢状面方向に回転させる(骨頭を上方から見る)と大腿内外側回旋動脈はそれぞれ大腿骨頸部の後方、前方をまわって吻合し、動脈輪を形成している像が観察される(☆=posterior column artery)。

A-P像では、大腿動脈、大腿深動脈、および大腿外側回旋動脈は読影可能であるが、大腿内側回旋動脈、posterior column arteryは、同定困難である。骨頭内には分界部と思われる部位に濃染像が観察される。3D画像処理装置Advantage WorkStationを用い、水平面方向に回転させると、大腿深動脈の後方から大腿内側回旋動脈が分岐し、posterior column arteryが上外側に走行していることが確認される。次に矢状面方向に回転させると、大腿内外側回旋動脈はそれぞれ大腿骨頸部の後方、前方をまわって吻合し、動脈輪を形成している像が明瞭に観察される。

F. 考察

従来よりわれわれは、特発性、外傷性大腿骨頭壊死症などの大腿骨頭の血行障害を基盤とする疾患に対し、診断、治療を目的に選択的動脈造影を施行し、骨頭栄養動脈の検索を行ってきた^{1-3,6)}。大腿骨頭を栄養する血管は、通常大腿深動脈から大腿内側回旋動脈が分岐し、転子間稜の中枢を通るposterior column arteryを経由して、posterior column arteryの末梢から鋭角に関節包を通過して骨頭に向かい、骨頭の荷重部を含む広範囲な部分に血液を供給するsuperior retinacular arteryへと連絡している⁸⁾。これらの血管は大腿内側回旋動脈の選択的動脈造影にて明瞭に観察され、大腿骨頭回転骨切り術の際に温存すべき血行路である。選択的動脈造影の利点⁴⁾は、①通常の下肢血管造影では読影困難であった骨頭内栄養血管を明瞭に描出し得る。②シネ画像を用いることにより、血行動態を動的に繰り返し検討が可能である。③解剖学的破格の把握が出来ることなどである。しかしながら、侵襲を伴う検査であり、造影剤アレルギー、X線被曝、検査後皮下血腫、静脈血栓症、塞栓症などの合併症が欠点として挙げられる。これらの欠点を解決すべくMRAngiographyを行い、股関節周囲血管の描出を試みた。

プリントされたMRAngiography画像では、大腿動脈および大腿深動脈は同定可能であったが、大腿内外側回旋動脈に関しては、撮像肢位の問題で、分岐部が大血管に重って同定できなかつたり、血管そのものが細いため、解像度の問題で、荒く描出されていたりするため読影が困難であった。解像度を上げることにより小動脈の描出も可能かもしれないが、撮像時間がかなりかかってしまう。そこで3D画像処理装置Advantage WorkStationを用いて、血管の走行

を三次元的に評価した。結果に示したように、画像を回転させることにより解剖学的な位置関係を考慮すると、かなりの血管の同定が可能となることが解った。また、一回の撮像で両側の血管の評価が可能であることも選択的動脈造影では不可能であったことである。今回の対象症例の中で、posterior column arteryが確認されず、内腸骨動脈由来からの血管のみが骨頭を栄養しているように観察された症例がIONの4/15関節(27%)、normalの1/5関節(20%)に認められた。実際の術中所見では、短外旋筋群上に拍動を伴う血管束を確認した症例もあり、MRAngiographyにてposterior column arteryが確認されない症例では、術中内腸骨動脈由来の血管を温存した方が望ましいと思われた。MRAngiographyは、選択的動脈造影と同等の精度で血管を評価できるとは言えないが、低侵襲であり、3D動画にて解析することにより、ある程度の血管の同定と解剖学的位置関係を知ることが可能であり、有益な検査法と思われた。

G. 文献

- 1) 渥美 敬：特発性大腿骨頭壊死の血行動態の研究。日整会誌 57：353-372, 1983.
- 2) 渥美 敬：大腿骨頭壊死症の治療における選択的動脈造影の意義。日整会誌 72：407-417, 1998.
- 3) Atsumi T., Yamano K., : Superselective angiography in osteonecrosis of the femoral head. Osteonecrosis, ed by J. R. Urbaniak, J. P. Jones, Jr., AAOS, pp. 247-252, 1997.
- 4) 柘原俊久ほか：デジタルX線画像診断装置を用いた大腿骨頭栄養動脈の選択的動脈造影法。別冊整形外科 38：51-57, 2000.
- 5) 平沼泰成ほか：特発性大腿骨頭壊死の血行流入経路に関する検討。Hip Joint 22：312-315, 1996.
- 6) 村木 稔ほか：特発性大腿骨頭壊死症の各病期、病型における血行変化。別冊整形外科 35：37-42, 1999.
- 7) 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.
- 8) Trueta, J. : The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. J. Bone Joint Surg. 35-B : 442-461, 1953.

大腿骨頭壊死症に対する前方回転骨切り術 —術後骨頭後方変化の検討—

渥美 敬、柁原 俊久、平沼 泰成、玉置 聡
朝倉 靖博、鈴木 淳（昭和大学藤が丘病院整形外科）

大腿骨頭壊死症に対する回転骨切り術の基本概念は、前方または後方に残存する生存域を臼荷重部に移動しこの部で荷重を受け、更に内反位による求心位を得て股関節の安定性を計ることである²⁻⁴⁾。しかし、実際に回転骨切り術の適応となる症例は壊死範囲が広いため圧潰の進行も早く、術前には既に圧潰が進行している症例が多い(図1)。前方回転骨切り術後には圧潰域は前方に位置し、屈曲動作の多い日常生活の中では圧潰域が荷重部に移動し、3次的には不適合が生じる。しかし、術後長期にわたって良好な関節が維持される症例は少なくない。その為には骨頭後方にもリモデリングが生じていると考え、MRI 矢状断において検討したので報告する。

A. 対象および方法

前方回転骨切り後に、X線像上再圧壊、進行する関節裂隙の狭小化がみられなかった症例でMR sagittal slice (T1 強調画像)を撮像し得た大腿骨頭壊死症12関節(8例)を対象とした。術前病期(班会議改訂分類)は3aが1関節、3bが5関節であり、4が6関節である。病型はType C-1が2関節、C-2が10関節であり全例広範囲壊死例である。

術前X線正面像における骨頭辺縁部骨棘形成は10関節にみられていたが、他の2関節には辺縁部骨棘形成は生じていなかった。

手術からMR撮像までの期間は4から18年、平均8.1年である。年齢は23から50才、平均35才であり、女性1例、男性7例である。壊死発症の誘因は、ステロイドが8関節、アルコール多飲が3関節であり、狭義の特発性が1関節である。

MR画像の観察はsagittal slice (T1 強調画像)にて骨頭後方部分を観察した。本来の骨頭上に形成される二重像形成骨棘の有無と後方臼蓋との適合性を調査し、更にX線正面像において観察される骨頭外側辺縁部骨棘との比較検討を行った。

B. 結果

MR sagittal slice (T1 強調画像)での後方二重像形成骨棘は、10/12 関節に観察された。術前病期との関

係では、3a (1関節)では骨棘形成はみられなかった。

3bでは5関節中4関節、4では6関節全例に後方二重像形成骨棘が観察された(図2)。術前Typeとの関係では、C-1の2関節全てと、C-2の10関節中8関節に後方二重像形成骨棘が観察された(表1)。後方臼蓋との適合性に関しては、後方二重像形成骨棘と後方臼蓋とのRが全例一致していた(図2)。X線正面像において観察される骨頭外側辺縁部骨棘との対比では、骨頭外側辺縁部骨棘陽性群10関節中9関節に後方二重像形成骨棘が観察された。骨頭外側辺縁部骨棘陰性群2関節では1関節に後方二重像形成骨棘がみられた(表2)。

C. 考案

大腿骨頭壊死症に対する大腿骨頭前方回転骨切り術は、後方に残存した健全域を臼荷重部移動し荷重を支持する理想的関節温存手術である^{2,3,4)}。しかし、多くの症例が術前既に明らかな圧潰を生じており、術後には圧潰域が前方に移動する。この部は日常生活動作においては臼荷重部に移動するので前方には不安定性が生じる。杉岡の報告からも、病期が進行していない症例の方が関節温存率は高い。しかし、術後には必ずしも安定した股関節ではない症例でも、多くの例が長期にわたって良好な結果が得られる。我々は、圧潰が既に生じた大腿骨頭壊死症の術後に骨頭外側辺縁部骨棘が高頻度に見られ、こ

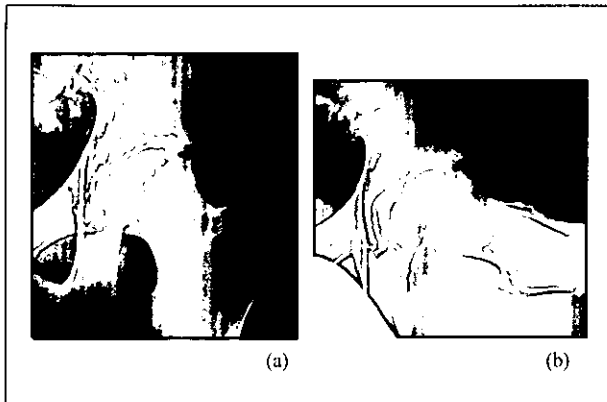


図1. 23才、男性 再生不良性貧血の治療で大量ステロイド投与
 (a) 正面像。圧潰が著明なStage 3B, Type C2である。
 (b) 側面像にて著明な前方圧潰が明らかである。



図2. 図1症例の90度前方回転、20度内反後5年
 (a) 正面像では骨頭外側を中心に骨棘が辺縁に形成された。
 (b) 側面像においては、前後に骨棘形成がみられた。
 (c) MR coronal slice
 (d) MR sagittal slice において、後方臼蓋関節面との適合性を有する骨頭後方二重像形成骨棘(矢印)が観察された。

れがりモデリングの一つの形態であることを報告した¹⁾。今回の結果から、術前既に圧潰が生じた症例の経過良好例では骨頭後方に二重像形成骨棘が形成され、この骨棘形成が臼蓋後方関節面と適合性を有することが明らかとなった。この骨棘形成は、術後前方に移動した圧潰域による前方不安定性の回避、臼蓋との適合性に対する生体反応の為に生じたものと推測した。以上から、進行期においても前方回転骨切り術はモデリングが生じるため、適応を有することが明らかとなった。

後方二重像形成骨棘: 10/12 関節	
Stage	3a: 0/1, 3b: 4/5, 4: 6/6
Type	C-1: 2/2, C-2: 8/10

表1. MR sagittal slice において観察された後方二重像形成骨棘

		後方二重像骨棘	
		+	-
正面像における 辺縁部骨棘 (n=10)	+	9/10	1/10
正面像における 辺縁部骨棘 (n=2)	-	1/2	1/2

表2. 正面像における辺縁部骨棘と後方二重像形成骨棘の対比

D. まとめ

1. 大腿骨頭前方回転骨切り施行後に、再圧潰、進行する関節裂隙狭小化のみられない症例のMR sagittal slice から、骨頭後方変化を検討した。
2. 術前病期 3b および4の症例では骨頭後方に高頻度に二重像形成骨棘が観察され、その形態は臼蓋後方関節面と適合性を有することが明らかとなった。
3. この骨棘形成は、術後前方に移動した圧潰域による前方不安定性、臼蓋との適合性に対する生体反応と推測した。

E. 参考文献

- 1) 柘原俊久、渥美敬：大腿骨頭壊死症に対する大腿骨頭前方回転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.
- 2) 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.
- 3) Sugioka, Y. : Transtrochanteric rotational osteotomy of the femoral head. The Hip, ed. by L. H. Riley, Jr. Proceedings of the Eighth Open Scientific Meeting of the Hip Society, C. V. Mosby, St. Louis, PP. 3-23, 1980.
- 4) Sugioka, Y. Hotokebuti, T., Tsutui, H : 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.

特発性大腿骨頭壊死症に対する後方回転骨切り術の術後成績

山本 卓明、杉岡 洋一、本村 悟朗
神宮司誠也、岩本 幸英（九州大学整形外科）

1981年から1996年までの間に後方回転骨切り術が行われた51股関節（47症例）を対象としてその術後成績を検討した。日整会スコアは、術前平均54点から術後平均84点に改善していた。レ線では、30例（65%）では圧潰や関節症性変化の進行は認めなかった。13例（28%）では骨棘形成および関節裂隙の狭小化を認めた。3例（7%）が人工関節置換術へと移行していたが、これらは全て180°後方に回転を行った症例で術後1.5年以内に大腿骨頸部骨折を起こしたものであった。後方回転骨切り術は大腿骨頭壊死症に対する有効な関節温存術の一つである。

A. 研究目的

大腿骨頭壊死症（以下ION）は若年者に好発するため、関節温存型の治療法が選ばれるべきである。本症治療の第一原則は、圧潰の進展防止による壊死部の修復治癒の促進、第二の原則は圧潰により亜脱臼位となった骨頭を求心位に戻し関節安定を得ることである。この2つの原則を同時に満たす方法として、1978年、杉岡は大腿骨頭回転骨切り術を提唱した¹⁾。

本法では、壊死部が前方に位置する場合は、後方の健常部を荷重部に移動させる前方回転、壊死部が中央から後方に位置する場合は、前方の健常部を荷重部に移動させる後方回転を選択する。後方回転の場合は、回転により壊死部が臼蓋内に入り、また股関節屈曲によりさらに壊死部は臼蓋内に入り込むため、関節の安定性を獲得できるメリットがある。また骨頭栄養血管は、後方回転で緩む方向になるため90度以上の回転角度を得ることができる¹⁻⁴⁾。

今回、IONに対する後方回転骨切り術の長期術後成績を検討した。

B. 研究方法

1981年から1996年までの間に、当科にてIONに対して同一術者により後方回転骨切り術が行われた51股関節（47症例）を対象とした。これらは全て術前評価により術後健常部占拠率が34%以上得られると判定された症例である。男性33股関節、女性18股関節、年齢は9-58才（平均37才）であった。基礎疾患は、

ステロイド性21股関節、アルコール性12、特発性4、外傷性14で、外傷性が多い傾向にあった。術前病期はStage 3A：9股関節、Stage 3B：27、Stage 4：15で、病期の進行した症例が多い傾向にあった。後方への回転角度は90-180度（平均105度）で、3例には180度の後方回転が行われていた。

C. 研究結果

51股関節中、直接調査可能であった46股関節（42症例）を検討した（follow-up率90%）。術後経過観察期間は平均10.1年（1.2-20年）であった。日整会スコアは術前平均54点が最終観察時平均84点に改善していた。レ線では、30例（65%）では骨壊死は治癒縮小し圧潰や変形性変化の進行は認めなかった。13例（28%）では、骨棘の形成および関節裂隙の狭小化などの関節症性変化の進行を認めたが、このうち12例（92%）は術前のStageが3Bおよび4と進行期の症例であった。3例（7%）が人工関節置換術へと移行していたが、これらの3例は全例180度の後方回転が行われた症例であった。

症例を提示する。49才男性、ステロイド性骨壊死。術前はStage3A、日整会スコアは54点であった。側面像で前方に十分な健常部が残存していることから90度後方回転骨切り術を行った。術後12年で関節症の進行はなく、日整会スコアは94点である（図1）。

55才男性、アルコール性骨壊死。術前はStage4、日整会スコアは67点であった。側面像で前方およ

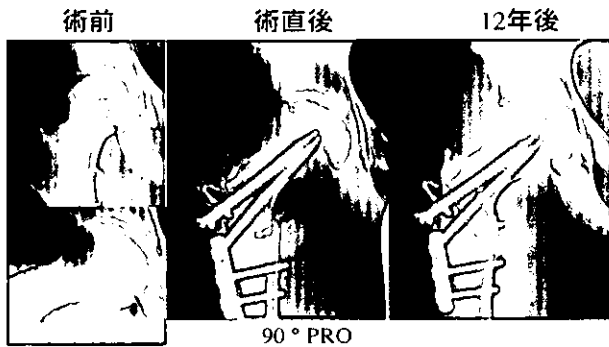


図1. 49才男性。術前はStage3A。側面像で前方に十分な健全部が残存していることから90度後方回転骨切り術を行った。術後12年で関節症の進行はない。

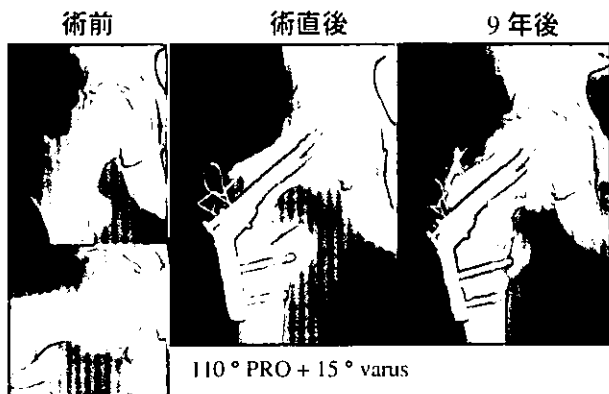


図2. 後方回転骨切り術。
55才男性。術前はStage4。側面像で前方および後方に同程度の健全部が残存していることから110度後方回転に15度の内反を加えた骨切り術を行った。術後9年で骨棘の形成を認めるが関節裂隙は保たれている。

び後方に同程度の健全部が残存していることから110度後方回転に15度の内反を加えた骨切り術を行った。術後9年で骨棘の形成を認めるが関節裂隙は保たれており、日整会スコアは86点である(図2)。

D. 考察

大腿骨頭回転骨切り術においては、壊死部が前方に位置する場合は、後方の健全部を荷重部に移動させる前方回転、壊死部が中央から後方に位置する場合は、前方の健全部を荷重部に移動させる後方回転を選択する。したがって回転の方向は、原則的に健全部の存在する位置により決定される¹⁻⁴⁾。

後方回転骨切り術は、回転により壊死部が臼蓋内に入り、また股関節屈曲によりさらに壊死部は臼蓋内に入り込むため、関節の安定性を獲得できるメリットがある。今回の検討の結果でも、後方回転骨切り術後の関節症性変化の進行は比較的病期の進行した症例が多い(Stage3B,4が80%)にもかかわらず

28%にしか認めず、THAへの移行も0%であった。これは、前方回転骨切り術後の関節症性変化の進行による人工関節への移行がStageにより異なるものの2-14%であったことに比べ明らかに低いものであった⁵⁾。これは、前方回転骨切り術の場合は、術後は壊死部が前方への回転により関節前方に位置することとなり、前後方向への不安定性は改善されにくいこと、さらに股関節屈曲により壊死部が臼蓋加重部へと戻っていく方向になるため、関節症性変化が進行しやすいと推測される。したがって、前方回転および後方回転骨切り術ともに、術後の関節症性変化の進行は、術前Stageにより左右されるため、一旦圧潰変形を来した場合(有症例は画像上明らかでなくても圧潰は必発である)は早期に手術を行うべきであるが、特に後方回転の場合は、病期の進行した症例においても関節症性変化の進行をある程度防止できると考えられた。

骨頭栄養血管は回転によりテンションが緩む方向となるため90度以上の回転角度を得られる。ただし、180度の後方回転を行った症例は全例頸部骨折を来していたことから、後方への回転角度は140度までが限界と考えられる。以上より、前方から後方にかけて同程度の壊死範囲であれば、後方回転を選択する。また、若年者の外傷性骨壊死で壊死が広範囲にわたる場合でも、140度程度の後方回転に十分な内反を加えることで前下方に残った健全部を利用できる可能性がある。

後方回転骨切り術の適応は以下のように考えられる。前方に健全部が残存している場合、あるいは前方および後方に同程度の健全部がある場合は、いずれの病期でも後方回転の適応である。さらに、病期が進行したStage 3B,4の場合は若干適応が広がると考えられ、例えば90度屈曲位での側面像で後方に健全部がある場合でも(通常では90度の前方回転の適応)、120度屈曲位で前方に健全部が広く得られる症例であれば、90度の前方回転より120度の後方回転骨切り術が、関節症の進行予防の観点から適応となり得る¹⁻⁴⁾。

本手術の成績は、術後の荷重部に対する健全部占拠率によって大きく左右される。術前に壊死範囲を正確に把握し、術後荷重部に対して34%以上の健全部が得られるものがよい適応である⁶⁾。術後は5-6週で骨シンチを行い、骨頭への血流の有無を確認する。回転により荷重部に移動した健全部が、再度壊死に陥る(壊死の再発)ことは極めてまれであるため⁷⁾、

正確な手技により本手術が行われた場合は、再圧潰の心配は無用である。

本手術では、回転により既存の骨梁構造が劇的に変わるため、頸部骨折などと同様の後療法は避け、徐々に荷重を増やし骨梁の再建を助けることが大切である。

E. 結論

後方回転骨切り術は、IONに対する有用な関節温存術の一つである。比較的病期の進行した広範囲の壊死を有する症例にも本術式は検討に値する。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

Yamamoto T, Sugioka Y, Motomura G, Jingushi S, Iwamoto Y.: Results of transtrochanteric posterior rotational osteotomy for osteonecrosis of the femoral head. The 12th ARCO Annual Meeting October 9-11, 2003, Jeju Island, South Korea

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

H. 参考文献

- 1) 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
- 2) Sugioka Y. Transtrochanteric rotational osteotomy of the femoral head. The Hip (Riley LH Jr ed) Proceedings of the Eighth Open Scientific Meeting of the Hip Society, C.V. Mosby, St. Louis, pp3-23, 1980
- 3) Sugioka Y, Hotokebuchi T, Tsutsui H. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for idiopathic and steroid-induced necrosis of the femoral head. Clin Orthop 277: 111-120, 1992
- 4) Sugioka Y. Transtrochanteric rotational osteotomy of the femoral head. In Color Atlas and Text of Osteotomy of the Hip (Macnicol MF ed), Mosby-Wolfe, pp145-155, 1996
- 5) Hosokawa A, Mohtai M, Hotokebuchi T, Jingushi S, Sugioka Y. Transtrochanteric rotational osteotomy for idiopathic and steroid-induced osteonecrosis of the femoral head: Indications and long-term follow-up. In Osteonecrosis: Etiology, diagnosis, and treatment. (Urbaniak JR and Jones JP eds), American Academy of Orthopaedic Surgeons, Illinois, pp309-314, 1997
- 6) Miyanishi K, Noguchi Y, Yamamoto T, et al. Prediction of the outcome of transtrochanteric rotational osteotomy for osteonecrosis based on the postoperative intact ratio. J Bone Joint Surg Br 82B: 512-516, 2000
- 7) Yamamoto T, DiCarlo EF, Bullough PG. The prevalence and clinicopathological appearance of extension of osteonecrosis in the femoral head. J Bone Joint Surg Br 81B: 328-332, 1999

大腿骨頭壊死症に対する骨頭回転骨切り術の 成績不良例に対する人工股関節置換術

長谷川幸治、川崎 雅史、坂野 真士、増井 徹男、山口 仁
(名古屋大学大学院医学系研究科機能構築医学専攻運動・形態外科学)

大腿骨頭回転骨切り術後にセメントレスTHAをおこなった(骨切り後THA)14例15関節を対象とした。性別は男性12例、女性2例で、骨切り後THA時の平均年齢は43歳、骨切り後THAの平均観察期間が4.0年であった。コントロールは同時期に骨切りなしでおこなった大腿骨頭壊死の初回セメントレスTHA(以下初回THA)とし、症例は15例16関節を対象とした。性別は男性11例、女性4例で、初回THAの平均年齢は47歳、平均観察期間は3.9年であった。手術時間は初回THAの103分と比べて骨切り後THAが134分と有意に長かった。出血量は初回THA315gに比べて骨切り後THAが510gと有意に多かった。術後合併症は骨切り後THAに4関節あった。2関節は脱臼、1関節は大転子偽関節であった。1関節は臼蓋osteolysisを生じ、再置換した。術前JOAは骨切り後THAが63点、初回THAが61点で最終観察時はそれぞれ94点、88点であった。両群の改善率の差に有意差はなかった。大腿骨implantの固定性はstableとみなすbony ingrown、fibrous stable が骨切り後THAで11関節、4関節、初回THAで13関節、3関節であった。RevisionまたはJOA 80点未満をend pointとしたKaplan-Meierによる術後4年のsurvival rateは有意差はなかった。

A. 研究目的

特発性大腿骨頭壊死症の治療は壊死範囲と部位によって治療手段を選択する。Type AやBの壊死範囲が小さい場合は保存的治療が可能である。Type Cのように壊死範囲が荷重部の大部分を占めるとき、早期にcollapseをきたし、徐々に関節症へ進行していく。collapseのない早期stageでは、治療選択として関節温存を目的とした血管柄付骨移植術(pedicle-bone grafting)、彎曲大腿骨内反骨切り術(curved intertrochanteric varus osteotomy)、杉岡式骨頭回転骨切り術(transstrochanteric rotational osteotomy)がすすめられる。進行したcollapseや関節症へ移行した症例では人工関節かあるいは二重ベアリング型人工骨頭がすすめられる。著者は1989年から若年で、原法に従い骨頭正常域がLauenstein像で1/3以上を占める大腿骨頭壊死症に対し関節温存を目的とした大腿骨頭回転骨切り術を主に行ってきた。過去の報告ではこの術式のfailure rateは10%~74%と様々で必ずしも一致しない。それゆえ、成績不良例にはsalvage operationとしてTHAを余儀なくさせられることがある。以前の研

究では大腿骨近位部骨切り後THAの成績は初回のTHAと比較して有意差がなかったと報告されている。しかし、大腿骨頭壊死症に対する大腿骨頭回転骨切り術後THAの成績はまだ報告されていない。大腿骨頭回転骨切り術後THAは2回目の手術と骨切りによる頸部の解剖学的変化から術中・術後成績に悪化することが危惧される。

本研究の目的は、大腿骨頭回転骨切り術が骨切り後THAの成績に影響を及ぼすか否かを調べるために、大腿骨頭回転骨切り術後におこなったセメントレスTHAと同時期に骨切りなしでおこなった初回セメントレスTHAの短・中期成績を比較検討することである。

B. 症例・方法

1994年9月から1999年9月までに特発性大腿骨頭壊死症に対して大腿骨頭回転骨切り術が126例におこなった。手術合併症を生じたものは39関節31%で、内訳は骨頭圧潰27例、内反変形5例、骨折4例、関節症2例、感染1例であった。そのうち大腿骨頭回転骨切り術後にセメントレスTHAをおこなった(骨切り後THA)

14例15関節を対象とした。性別は男性12例、女性2例で、骨切り後THA時の平均年齢は43歳（30～53歳）、骨切り後THAの平均観察期間が4.0年（2.4～7.7年）であった。コントロールは同時期に骨切りなしでおこなった大腿骨頭壊死の初回セメントレスTHA（以下初回THA）とし、症例は15例16関節を対象とした。性別は男性11例、女性4例で、初回THAの平均年齢は47歳（21～57歳）、平均観察期間は3.9年（2.0～5.6年）であった。特発性大腿骨頭壊死症の病因に関して骨切り後THAはアルコール性が9例、ステロイド性が4例、外傷が1例で初回THAはそれぞれ8例、6例、1例であった。人工股関節機種に関して、臼蓋は全周性にcoatingされているsocketを使用し、大腿骨は中樞1/3にcoatingされたstemを使用した。骨切り後THAの臼蓋側機種はDepuy Duralockが3例、Stryker Geometryが10例、Stryker Tridentが1例、京セラAMSが1例で、初回THAは3例、10例、1例、2例であった。骨切り後THAの大腿骨側機種はDepuy Profileが3例、Stryker Secure Fitが11例、京セラPerfixが1例で、初回THAは3例、11例、2例であった。検討項目は 1. 骨切り後THAと初回THAの手術時間、出血量、術中・術後合併症の比較、 2. 臨床評価は骨切り後THAと初回THAの最終調査時のHarris Hip Score（HHS）の比較、 3. X線評価は最終調査時の骨切り後THAと初回THAのimplantの固定性の比較とした。人工股関節置換術がおこなわれた後、前後像と側面像の股関節X線が年間で評価された。Implant固定性の評価は臼蓋がHodgkinsonの分類で、大腿骨がEnghの分類を用いておこなった。4. 骨切り後THAと初回THAのsurvival rateはrevisionまたはHHS80点未満をend-pointとしたKaplan and Meier に従って検討した。手術時間、出血量、JOAの統計学的解析はt-testを用いて $P < 0.05$ を有意差ありと定義した。Hodgkinsonの分類において、looseningは全周性の1mm以上のclear zoneを認めるものとした。Enghの分類においてunstableは全周性のclear zone、migration、沈下を認めるものとした。倫理面に対しては定期的検診のみとし、本研究のための特別な検査は行わなかった。

C. 研究結果

1. 術中・術後合併症：手術時間は初回THAの103分と比べて骨切り後THAが134分と有意に長かった。（ $P = 0.002$ ）出血量は初回THA315gに比べて骨切り後THAが510gと有意に多かった。（ $P = 0.017$ ）術中合

併症は両群でなかった。術後合併症は骨切り後THAに4関節あった。2関節は脱臼でいずれも術後1ヶ月以内に1回だけで、1関節は大転子偽関節で臨床的に問題がなかったため放置した。残りの1関節は臼蓋にosteolysisを生じ、人工股関節再置換術に至った。

2. 臨床評価：術前JOAは骨切り後THAが63点、初回THAが61点で最終観察時はそれぞれ94点、88点であった。両群の改善率の差に有意差はなかった。

3. X線評価：臼蓋implantの固定性は両群のTHA全関節でstableだった。大腿骨implantの固定性はstableとみなすbony ingrown, fibrous stable が骨切り後THAで11関節、4関節、初回THAで13関節、3関節であった。unstableは両群でなかった。

4. RevisionまたはJOA 80点未満をend pointとしたKaplan-Meierによる術後4年のsurvival rateは骨切り後THAが68%で初回THAが76%であった。骨切り後THAと初回THAの間に有意差はなかった。

D. 考察

大腿骨頭壊死症は股関節に激痛を伴い、股関節の機能的損失に導く疾患である。広範な壊死を有する大腿骨頭壊死症の長期予後は不良であり、治療には人工股関節置換術がよく選択される。人工股関節置換術は股関節痛や股関節機能損失に対する最も適した治療法であるが、大腿骨頭壊死症患者は若年で、活動性の高い患者が多いためrevision surgeryや長期耐用年数の問題を考慮しなければならない。Hartleyらはpolyethylene wearやosteolysisに起因する高いrevision率（21%）を報告した。このような問題を少しでも回避するために、若年患者で1/3以上の正常域を占める大腿骨頭壊死症の治療として大腿骨頭回転骨切り術が考えられ、おこなわれてきた。Sugiokaらは295caseの2～16年の経過で78%のsuccess rateを報告したが、必ずしも他の著者らの報告と一致しなかった。このことは大腿骨頭回転骨切り後の成績不良の患者がTHAへconversionする必要性のあることを示唆する。

conversion THAでの感染、ラスピング、リーミング中の大腿骨骨折、内固定のインプラント破損のような術中・術後合併症を報告していた。また、Boosら、Fegursonらは手術困難度が33.8%、36.4%、術中合併症が11.8%、10.8%と比較的高い値を提示していた。本研究においても大腿骨頭回転骨切り術後THAは初回THAと比べて手術時間が有意に長く、かつ出血量が有意に増加したことから手術手技の困難さを示唆

する。このことは2回目の手術や頸部骨切りの解剖学的変化の影響によると考えられる。幸いにも本研究において術中合併症は生じなかった。術後合併症に関して、FegursonらやBenkeらは13.1%、8.6%であったと報告した。我々の研究では4/15 (26%)であったが、osteolysisでrevisionになった1例以外、臨床的に永続的なtroubleを生じた症例はなかった。

我々の研究では大腿骨頭回転骨切り術後THAは初回THAと同様な臨床的改善を示した。大腿骨頭壊死症に対するセメントレスTHAは過去の文献において6%~24%のfailure rateと報告されている。我々の骨切り後THAの平均4年経過のfailure rateは5%と緒家の報告に劣らなかった。このことは骨切り後THAが短・中期的に懸念された骨切り部の変化とimplantの固定性に関連しないことを示唆し、大腿骨頭回転骨切り術が若年で正常域1/3以上を有する大腿骨頭壊死症の1つの治療手段として推薦できることを意味する。しかし、THAの主な合併症は長期的なaseptic looseningであるため、今後も注意深い経過観察を必要とする。

E. 結論

大腿骨頭壊死症荷対して行った大腿骨頭回転骨切り術の成績不良例に対する骨切り後THAの短・中期成績に影響しなかった。

F. 研究発表

1. 著書

- 1) 長谷川幸治：新よくわかる股関節の病気.手術をすすめられたひとのために.名古屋大学出版会（名古屋）2003
- 2) 長谷川幸治、坂野真士、岩貞勢生、北村伸二、山内健一、岩田久、鳥居修平：特発性大腿骨頭壊死症に対する血管柄付骨移植術. NEW MOOK整形外科No.13：175-182、金原出版（東京）2003.
- 3) 長谷川幸治：成人股関節疾患における決断分析. EBM時代の整形外科治療戦略. 雑誌整形外科増刊号54：PP941-950南江堂（東京）2003

2. 論文発表

- 1) Yukiharu Hasegawa, Shinji Sakano, Toshiki Iwase, Seiki Iwasada, Shuhei Torii, Hisashi Iwata: Pedicle Bone Grafting versus Transtrochanteric Rotational Osteotomy for Avascular Necrosis of the Femoral Head. J Bone Joint Surg Br 85:B 2003.
- 2) Masashi Kawasaki, Yukiharu Hasegawa, Shinji Sakano,

Yukio Torii, Hideki Warashina: Quality of life after several treatments for osteoarthritis of the hip. J Orthop Sci 2003 (No 8) 1120-1125

- 3) Warashina H, Sakano S, Kitamura S, Yamauchi K, Yamaguchi J, Ishiguro N, Hasegawa Y: Biological reaction to alumina, zirconia, titanium and polyethylene particles implanted to murine calvaria. Biomaterial 2003; 24: 3655-3661.
- 4) Toshiki Iwase, Hideki Warashina, Ken-ichi Yamauchi, Syo Sugiura, Yukiharu Hasegawa: Early penetration into cemented hylamer ogee socket. J Arthroplasty 18:920-924, 2003
- 5) Shogo Maruyama, Yukiharu Hasegawa, Shinji Sakano, Hideki Warashina, Shinji Kitamura, Hisashi Iwata: Experimental evaluation of the usefulness of osteochondral allograft for articular cartilage. J Orthop Sci 8:560-566, 2003.
- 6) 増井徹男、長谷川幸治、坂野真士、鳥居行雄、川崎雅史、山口仁、河邊清晴:大腿骨頭壊死症に対する大腿骨頭回転骨切り術術後感染の3例. Hip Joint 29:228-231, 2003.

3. 学会発表

- 1) 大腿骨頭壊死症に対する彎曲内反骨切り術 坂野真士、長谷川幸治、鳥居行雄、川崎雅史、増井徹男、山口仁、石黒直樹 第76回日本整形外科学会2003.5
- 2) 頸部骨折を合併した大腿骨頭壊死症の検討 加納稔也、坂野真士、長谷川幸治、川崎雅史、増井徹男、山口仁、石黒直樹 第45回東海関節外科研究会2003.11
- 3) 増井徹男、長谷川幸治、坂野真士、鳥居行雄、川崎雅史、山口仁、河邊清晴:大腿骨頭壊死症における白蓋骨棘形成。 第30回日本股関節学会2003.10

G. 知的財産の出願・登録状況

1. 特許取得

生体インプラント材及びその作成方法（独立行政法人産業技術総合研究所と共同）2003年4月

2. 特になし

3. 特になし