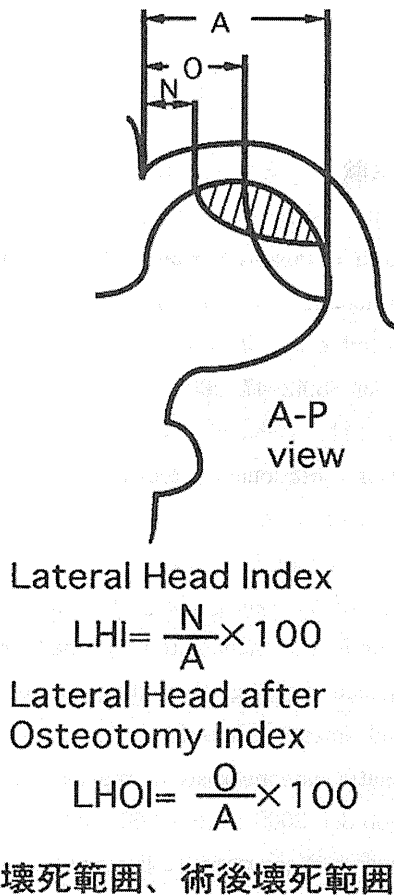


図1 壊死範囲(LHI)と術後壊死範囲(LHOI)



3. 研究結果

内反矯正角度は $15^{\circ} \sim 43^{\circ}$ (平均 23°) であった。日整会スコアは術前 28~79 点(平均 58 点)が、経過観察時 50~100 点(平均 80 点)と改善していた。34 関節中 25 関節(74%)が日整会スコア 80 点以上の良好群で、9 関節(26%)が日整会スコア 80 点未満の不良群であった。5 関節に人工股関節置換術(THA)が施行され、1 関節に bipolar 人工骨頭が施行されていた。経過観察時に X 線学的弛みを生じている例はなかった。9 関節(27%)に骨頭圧潰の進行を認めた。LHI は良好群で平均 19%、不良群で平均 19%であった。良好群の術直後 LHOI は平均 43%、不良群の術直後 LHOI は平均 27%で、両群間に有意差を認めた(Mann-Whitney U test, $p = 0.001$)。術直後 LHOI が 25%以上であった 25 関節中 23 関節(92%)が良好群であった。術中合併症は特に認めなかった。2 関節で

術後偽関節が認められた。うち 1 関節は術後 1 年で偽関節部に骨移植術を施行し、骨癒合を得、もう 1 関節では THA が施行された。術後脚短縮は 0.8~3.9 cm (平均 1.9 cm)であった。術後深部感染や肺塞栓症などの重篤な合併症は認めなかった。

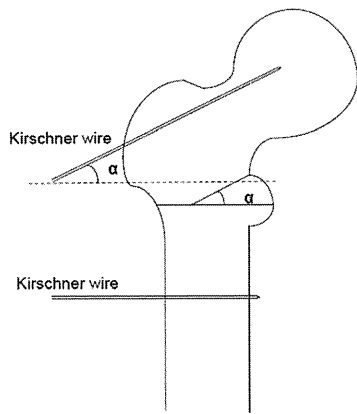
4. 考察

ION に対する大腿骨骨切り術は、1965 年に Merle D'Aubigné らが内反骨切り術施行後 1~8 年の経過観察で、59 例中 48 例(80%)に疼痛の軽減を認める良好な成績を報告して以来、現在までさまざまな成績が報告されている。大腿骨骨切り術の目的は、壊死部を骨頭非荷重部へ移動させて骨頭健常部を荷重面へ移動させることにより、骨頭圧潰の進行や関節症変化の進行を予防することにあるが、同時に壊死部が荷重ストレスから逃れることで、壊死部での修復反応が促進する効果を持つことが報告されている。Kerboul らは骨頭壊死部を臼蓋荷重部から逃すことが重要であると述べており、骨頭外上方と後方に健常部が残存している例では、内反あるいは内反屈曲骨切り術をすすめている。

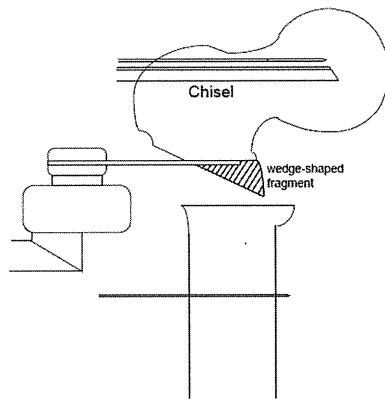
術後 LHOI と臨床成績との関連が報告されているが、今回の検討でも臨床成績と LHOI との有意な相関を認め、LHOI が 25%以上得られる骨頭外側に健常部が残存している例では、内反骨切り術により、長期にわたり良好な成績が得られていた。このような良好例においては、X 線像で経時的に骨硬化の増強、骨透瞭像の消失、壊死範囲の狭小化が認められ、壊死の修復が進行しているものと推測された。

AO ダブルアングルプレートを用いた大腿骨内反骨切り術の利点は、手術手技がきわめて容易で手術時間が 1 時間程度であること、比較的早期に荷重歩行訓練が可能であることが挙げられ、欠点としては、壊死部が骨頭内側に限局している例にのみ適応可能であること、過剰な内反矯正を行うと脚短縮が残存することなどが挙げられる。骨切り部を彎曲型とする「彎曲内反骨切り術」には脚短縮が少ないという利点があり、脚短縮の防止という点に関してはこの手技よりも優れている。Conventional なダブルアングルプレートを用いた大腿骨内反骨切り術においては、切除骨片を転子間部内側半分の楔状とする、いわゆる“half wedge osteotomy” とすることにより、ある程度脚短縮を防ぐことができ、われわれはこの方法で行っている(図2)。

図2 いわゆる“half wedge osteotomy”



A Kirschner 鋼線の刺入



B 転子間部内側半分の楔状骨片の切除

AOダブルアングルプレートを用いた大腿骨内反骨切り術はLHOIが25%以上得られる例において、長期にわたり良好な成績が得られていた。われわれの治療方針として、まず大腿骨内反骨切り術を第一選択とし、壊死範囲が広くて内反骨切り術ではよい成績を期待できない場合に、次の選択枝として大腿骨頭回転骨切り術を考えている。

5. 結論

AOダブルアングルプレートを用いた大腿骨内反骨切り術では、LHOIが25%以上得られる例において長期にわたり良好な成績が得られていた。ただし、強い内反矯正を行うと脚短縮が残存することが欠点である。

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) Atsumi T, Kajiwara T, Hiranuma Y, Tamaoki S, Asakura Y. Posterior rotational osteotomy for nontraumatic osteonecrosis with extensive collapsed lesions in young patients. *J Bone Joint Surg Am* 88:42-47, 2006
- 2) Dean MT, Cabanela ME. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for avascular necrosis of the femoral head: long-term results. *J Bone Joint Surg Br* 75:597-601, 1993
- 3) Hasegawa Y, Yamaguchi J, Kanoh T, Seki T, Kawabe K. Low signal intensity area by magnetic resonance imaging that disappeared after a curved intertrochanteric varus osteotomy for traumatic osteonecrosis of the femoral head. *J Orthop Sci.* 2008 13:265-268, 2008
- 4) Ikemura S, Yamamoto T, Jingushi S, Nakashima Y, Mawatari T, Iwamoto Y. Leg-length discrepancy after transtrochanteric curved varus osteotomy for osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br* 89:725-729, 2007
- 5) Ito H, Kaneda K, Matsuno T. Osteonecrosis of the femoral head. Simple varus intertrochanteric osteotomy. *J Bone Joint Surg Br* 81:969-974, 1999
- 6) Kerboul M, Thomine J, Postel M, Merle d'Aubigné R. The conservative surgical treatment of idiopathic aseptic necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br* 56:291-296, 1974
- 7) Merle D'Aubigné R, Postel M, Mazabraud A, Massias P, Gueguen J. Idiopathic necrosis of the femoral head in adults. *J Bone Joint Surg Br* 47:612-633, 1965
- 8) Mont MA, Hungerford DS. Non-traumatic

- avascular necrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Am* 77:459-474, 1995
- 9) Sakano S, Hasegawa Y, Torii Y, Kawasaki M, Ishiguro N. Curved intertrochanteric varus osteotomy for osteonecrosis of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br* 86:359-365, 2004
- 10) Sugioka Y, Hotokebuchi T, Tsutsui H. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for idiopathic and steroid-induced necrosis of the femoral head: indications and long-term results. *Clin Orthop* 277:111-120, 1992
- 11) 松野丈夫ほか. 大腿骨頭壊死症における関節温存手術—杉岡式回転骨切り術および大腿骨内反骨切り術. *Hip Joint* 16:201-205, 1990

骨頭圧潰を生じた大腿骨頭壊死症に対する Bone impaction grafting

長谷川幸治、関泰輔、加納稔也、松岡篤史(名古屋大学大学院医学系研究科整形外科)

2004年7月から大腿骨転子間彎曲内反骨切り術に併用して、壊死病巣を郭清しトンネルから自家骨を Bone impaction grafting して、骨頭圧潰の整復と骨移植による再生させる手術を40関節に行ってきた。今回術後3年以上経過した Stage 3A および Stage 3B 症例、13例14関節の成績を報告する。男性8例8関節、女性5例6関節、手術時平均年齢32歳。ステロイド性7関節、アルコール性2関節、ステロイドとアルコール1関節、特発性3関節、外傷1関節である。3関節が再圧潰し、さらに2関節が再圧潰でTHAとなった。この5関節のうち4関節が Stage 3B 症例であった。CVOにBIGを併用した場合、再圧潰しないものは Stage 3A で5例中4例の80%、Stage 3B で9例中5例56%であった。THA 移行例と再圧潰例は術後 intact-ratio が小さく、THA 移行例は術後平均 intact-ratio 29.1%、再圧潰例は平均 34.4%であった。Stage 3B 症例で再圧潰しない術後 intact-ratio は、最小 43.1%であった。

1. 研究目的

大腿骨頭壊死症に対する大腿骨転子間彎曲内反骨切り術(以下CVO)について、我々は2004年7月からCVOに併用して、とくに荷重部近傍の壊死病巣を郭清しトンネルから自家骨を固く移植する Bone impaction grafting¹⁾(以下BIG)法を行っている。そこで大腿骨頭が圧潰した壊死症例において、圧潰の進行を防ぐことができるかについて今回圧潰を生じた Stage 3A、3B 症例を検討した。これはすべて Type C-1 と C-2 であった。目的は大腿骨頭壊死症で、BIG 併用の CVO 術後3年以上経過した Stage 3A および Stage 3B 症例の成績を報告することである。

2. 研究方法

2004年7月からBIGを併用したCVOを行い、3年以上経過した13例14関節を対象とした。性別は男性8例8関節、女性5例6関節、手術時平均年齢32歳(19-57歳)、平均BMI21.8、術後平均経過期間は3.3年(3-5年)である。病因はステロイド7関節、アルコール2関節、ステロイドとアルコール1関節、特発性3関節、外傷1関節であった。病期病型分類は、Stage 3A: 5関節、Stage 3B: 9関節で Stage 3B のみ Type C-2 が3関節あり、他はすべて Type C-1 であった。臨床評価はJOAスコアを用いた。X線評価におけるパラメーターは内反角、脚短縮、外方化、術後の

荷重部健常域 intact-ratio を計測した²⁾。再圧潰は、BIG で整復した骨頭が再び Stage 3A 以上になったものとした。

術式の概略を図示する(図1)。小転子頂点を露出し、5mm上方と大転子頂点を彎曲に骨切りするよう骨切りジグを設置し、レシプロソーにて骨切りを行う。BIG は、骨切り面から骨孔を作製して壊死部へ到達し、とくに荷重部近傍の壊死病巣を郭清し、骨移植は主に腸骨より採骨し、スライド式の impactor を用いて移植骨を強く impaction する(図2)。予定角となるよう内反を加えて、CHS プレート(メイラ社)で固定を行った。

3. 研究結果

全体の手術時間の平均は132分、出血量は273mlであった。内反角は平均25.2度、脚短縮7mm、外方化は-0.7mmであった。Stage 3A と3B 間では、とくに有意な差は認めなかった(表1)。骨頭荷重部健常域は、術前平均15.5%(0-32%)が術後47.3%(13.9-72.7%)に改善した。Stage 3A は術前21.8%が術後50.5%、Stage 3B は術前11.6%が術後45.3%となった(表2)。THAに移行した症例は14関節中2関節(14%)であった。また再圧潰したものは14関節中3関節(21%)で、合計14関節中5関節36%が画像上再び圧潰が進行した。Stage 3A と3B の内訳で見ると、5関節のうち4関節が Stage 3B 症例であった。THA 移行例と再圧潰

例は術後 intact-ratio が小さく、THA 移行例は術後平均 intact-ratio 29.1%、再圧潰例は平均 34.4%であった。特に Stage 3B 症例に対して、術後 intact-ratio は再圧潰例が 31.9%(14.0-55.4%)であったのに対して、生存例は 58.7%(43.1-72.7%)であった。Stage 3B で再圧潰しない術後 intact-ratio は、最小 43.1%であった。

症例提示、33 歳女性で再生不良性貧血治療によるステロイド性大腿骨頭壊死小。病期病型分類は Type C-1、Stage 3B。術後 26° 内反し、intact-ratio 66.7%であった。骨頭圧潰の整復を認め、術後 4 年においても再圧潰を認めていない(図 3)。

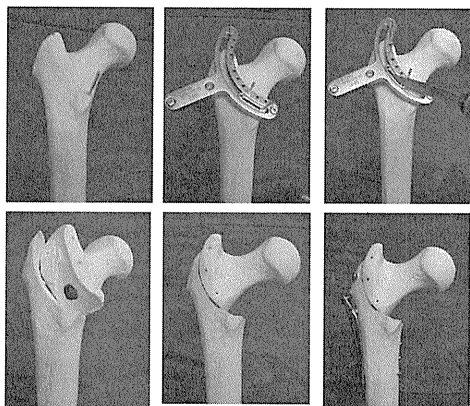


図 1 Bone impaction grafting 併用の大腿骨転子間彎曲内反骨切り術。1.小転子頂点より 5mm 上方にマーキングし、2.骨切りジグを設置、3.レシプロソーにて彎曲に骨切りを行う。4.骨切り面から骨孔を作製して壊死部へ到達し、とくに荷重部近傍の壊死病巣を郭清して自家骨を Bone impaction grafting する。5.予定角となるよう内反を加えて、6.プレート等で固定を行う。

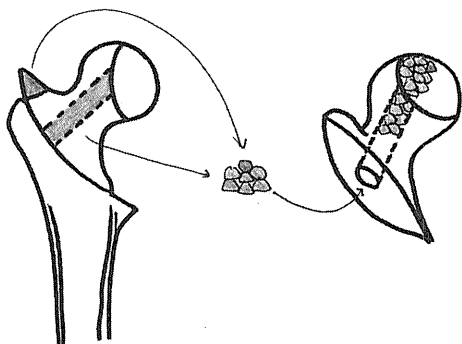


図 2 骨移植の模式図。主に腸骨より採骨した自家骨を、壊死部搔爬後にスライド式の impactor を用いて骨移植する。

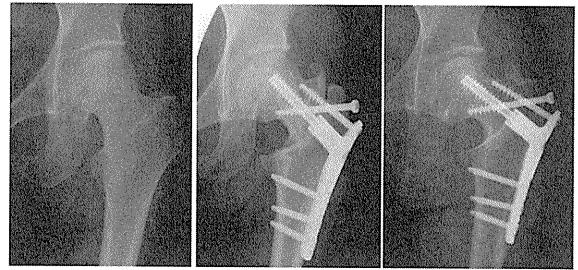


図 3 症例提示。33 歳女性、ステロイド性大腿骨頭壊死症の Type C1、Stage 3B。2006 年 6 月左 CVO 施行。26° 内反、術後 intact-ratio 66.7%。術後レントゲンにて骨頭圧潰の整復を認め、術後 4 年においても再圧潰を認めていない。

	Total	Stage 3A	Stage 3B
内反角	25.2°	25.6°	25.0°
脚短縮	7.0mm	5.0mm	8.3mm
外方化	-0.7mm	-0.8mm	-0.7mm

表 1 結果

値は平均値を示す。

Stage 3A と 3B 間に有意差なし。

intact-ratio	Total	Stage 3A	Stage 3B
術前平均	15.5%	21.8%	11.6%
術後平均	47.3%	50.5%	45.3%

表 2 骨頭荷重部健全域(intact-ratio)の変化

	n = 14	Stage 3A Stage 3B	
		n = 5	n = 9
THA	2 (14%)	0	2
再圧潰	3 (21%)	1	2
計	5 (36%)	1	4

表 3 再圧潰症例の内訳

THA 移行例は平均 intact-ratio 29.1%で、再圧潰例は平均 intact-ratio 34.4%であった。

4. 考察

大腿骨頭壊死は壊死範囲が大きければ、骨頭は早期に圧潰する3), 4)。班会議で提唱された特発性大腿骨頭壊死症の診断基準5)は、感度と特異度が94%、99%と臨床現場において壊死の診断に有用で、Stageを3Aと3Bに細分化することで関節機能と予後をより反映したものとなっている6)。とくに、Stage 3Bは圧潰が大きく、経時的に骨頭の不安定性が生じ、関節症へ進行すると考えられる。Rijnenらは、大腿骨頭壊死の治療としてBIG単独の成績を報告した1。このシリーズでは28関節中8関節29%がTHAに変更された。骨頭圧潰症例に限れば、平均フォロー3.5年でsuccess rateは36%であった。骨切りせず、大転子から骨孔を作製するため壊死部への到達距離が長い問題があった。また同種骨を骨移植していた。Wangらは大腿骨頸部にwindowをあけてBIGを行う”light bulb”テクニックで、圧潰やOA進行をradiographic failureとすると、ARCO stage 3A(クレセントサインがあり、<2mmの圧潰)の成功率は平均フォロー2.1年で51%であった7)。

我々のCVO単独の成績は、64例67関節でend pointを圧潰とした場合の生存率は10年で80.1%であった。また、健常域が35%以上あれば圧潰はしなかった。従来のCVOの適応は股関節最大外転でType Bになるもの、術後荷重部健常域では35%以上になるものであり、病型はType B, Type C-1までと考えられる。病期はStage 2, 3Aが適応だが、Stage 3Bは圧潰が進んでおり骨頭変形によるinstabilityから適応には不明な点がある。2004年からCVOによる壊死部の荷重回避と、BIGによる圧潰整復と生物学的再生の相乗効果を期待し、これらの手技を併用している。骨切り部から骨孔作製するため、骨移植は壊死部到達距離が短くhandlingがよいことも利点である。

CVOにBIGを併用した場合、再圧潰しないものはStage3Aで5例中4例の80%、3Bで9例中5例56%であった。Stage 3Aは良好な結果と考えられた。しかしStage 3Bの成功率は、BIG単独の他の報告より結果は良好であった。CVO術後の骨頭荷重部健常域が、33%以上あることが骨頭温存に必要であるため8)、とくに圧潰が大きいStage 3Bは壊死範囲も大きいため、術後43%以上のintact-ratio確保が骨頭温存に必要であった。今後、BIGによる圧潰骨頭の球形回復がどの程度なされているのか検討する必要がある。

5. 結論

BIGを併用したCVOのStage 3A, 3B症例について検討した。Stage 3A症例の再圧潰は少なかった。術後43%以上のintact-ratioを確保できれば、圧潰が大きいStage 3B症例も、骨頭を温存できる可能性がある。

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
骨切りガイド 特許第4417303号
平成21年12月4日
特許権者 長谷川幸治、他1名
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

8. 参考文献

- 1) Rijnen WH, Gardeniers JW, Buma P, Yamano K, Slooff TJ, Schreurs BW. Treatment of femoral head osteonecrosis using bone impaction grafting. Clin Orthop Relat Res 2003;74-83.
- 2) Sakano S, Hasegawa Y, Torii Y, Kawasaki M, Ishiguro N. Curved intertrochanteric varus osteotomy for osteonecrosis of the femoral head. J Bone Joint Surg Br 2004;86:359-65.
- 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;76:215-23.
- 4) 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 2003;85:796-801.
- 5) Sugano N, Kubo T, Takaoka K, Ohzono K, Hotokebuchi T, Matsumoto T, et al. Diagnostic criteria for non-traumatic

osteonecrosis of the femoral head. A multicentre study. J Bone Joint Surg Br 1999;81:590-5.

- 6) Nishii T, Sugano N, Ohzono K, Sakai T, Haraguchi K, Yoshikawa H. Progression and cessation of collapse in osteonecrosis of the femoral head. Clin Orthop Relat Res 2002:149-57.
- 7) Wang BL, Sun W, Shi ZC, Zhang NF, Yue DB, Guo WS, et al. Treatment of nontraumatic osteonecrosis of the femoral head using bone impaction grafting through a femoral neck window. Int Orthop;34:635-9.
- 8) Zhao G, Yamamoto T, Ikemura S, Motomura G, Mawatari T, Nakashima Y, et al. Radiological outcome analysis of transtrochanteric curved varus osteotomy for osteonecrosis of the femoral head at a mean follow-up of 12.4 years. J Bone Joint Surg Br;92:781-6.

大腿骨頭壊死症に対する大腿骨彎曲内反骨切り術後の骨頭円形度の検討

関泰輔、長谷川幸治、加納稔也、松岡篤史、石黒直樹（名古屋大学 整形外科）

大腿骨頭壊死症で圧潰した大腿骨頭関節面を修復して骨頭を球形にすることで関節の適合性を改善させるため、主に Type C-1, C-2 に対して bone impaction grafting(以下 BIG)を大腿骨転子間彎曲内反骨切り術(以下 CVO)に併用している。圧潰の定量的評価のため、骨頭円形度を定義した。大腿骨頭に同心円を描き、円の中心を通る涙痕線との垂線を 0° 基準軸とし放射状の座標を作成、円の半径に対する比率を円形度とした。14 例 16 関節、平均フォロー期間 40 ヶ月の術前の位置と円形度は、骨頭内側(-10°)、前方(40°)で圧潰が最大で、骨頭半径の 70–80%であった。最終経過観察時、Stage 3B は Stage 2, 3A より円形度が減少した。Type C-2 も C-1 より円形度は減少しており Stage 2, 3A、Type C-1 は BIG により骨頭半径の 90%以上に圧潰が修復維持された。BIG を併用した CVO は、Type C-1、Stage 3A までが良い適応である。

1. 研究目的

大腿骨頭壊死症に対して、最大外転位で荷重部が厚生労働省大腿骨頭壊死調査研究班の分類¹で Type B になる症例は、大腿骨転子間彎曲内反骨切り術(以下 CVO)²の適応がある。壊死範囲が大きいものは外側 1/3 以上の荷重部健全域を得ることができず圧潰危険率が高くなる。また十分な荷重部健全域が得られても骨頭の球形が減れば、関節内の不安定性から関節症へ進行することが危惧される。著者らは主に大腿骨頭壊死症 Type C1, C2 で、圧潰した骨頭に対して壊死部を搔爬して自家骨を圧迫移植する bone impaction grafting³(以下 BIG)を併用した CVO を行っている。平成 22 年度第 2 回班会議において、我々は BIG を行い修復した骨頭の円さを主観的でなく客観的にあらわす指標である骨頭円形度を定義した。この骨頭円形度は、骨頭半径と圧潰した骨頭関節面との比率で示され、BIG による圧潰修復後の骨頭の経時的变化について X 線を用いて検討した。

今回の目的は、骨頭の圧潰部位と程度を経時的に評価し、BIG 併用 CVO の適応と限界を調査することである。

2. 研究方法

2005 年 8 月から 2010 年 9 月の期間に、当院で CVO を施行した特発性大腿骨頭壊死の患者で、追

跡不能 1 例を除外した男性 7 例(7 関節)、女性 7 例(9 関節)を対象とした。病因はステロイド性 11 例、アルコール性 3 例、手術時平均年齢は 31 歳(19–67 歳)、平均経過観察期間は 40 ヶ月(9–71 ヶ月)であった。病期病型分類は Stage 2 が 1 関節、Stage 3A が 6 関節、Stage 3B が 9 関節であり、Stage 3B は 4 関節が Type C2 であった。

骨頭円形度の画像評価は、X 線正面画像と 45° ラウエン像で行った。X 線正面画像では、骨頭中心と骨頭の関節面をトレースした円座標を用い、骨頭中心から涙痕線と垂線をなす座標を作成した(図 1A, B)。垂線を 0° 基準軸とし、 10° ごとに放射上に区切った線を引き、 0° 基準軸より外側を (+)内側を (-)とし $\pm 90^\circ$ まで調査した。圧潰の程度は、骨頭中心から骨頭圧潰部分までの距離 r と骨頭半径 R の比を百分率($r/R \times 100$)で求めた。さらに 45° ラウエン像も同様に円を描き、骨頭中心を通る頸部軸を 0° 基準軸とし、前方を (+)、後方を (-)とし 90° まで同様に 10° ごと放射状に圧潰部までの距離を測定した(図 1C)。

検討項目は修復した骨頭圧潰部位の経時的变化を術前、術直後、最終経過観察期間まで調査し、円形度と臨床成績の比較を Stage と Type 別に行った。群間比較は Student t test を用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

3. 結果

平均手術時間は 159 分(100–285 分)、平均出血量は 268ml(70–630ml)であった。荷重部健常域は術前平均 7.4%(0–23%)が、術後 38.8%(16–67.8%)に改善した。JOA スコアは、術前平均 73.3 点(54–90 点)から、最終調査時 83.0 点(43–100 点)に改善した。骨頭圧潰の経時的変化を示す(図 2A)。X 線正面像で術前は、外側 40° から内側にかけて円形度が小さかった。術直後、内反による健常域の移動と BIG によって各位置で円形度 90%以上を維持できた。しかし、今回の検討では最終経過観察時には術前の圧潰位置にもどる傾向を認めた。45° ラウエン像では、前方が大きく圧潰しており、術後 BIG により圧潰が整復されたが、最終経過観察時の骨頭はふたたび圧潰する傾向を認めた(図 2B)。

再圧潰する因子を知るために、最終経過観察時の円形度を病期別に検討した。正面像において術前 Stage 2, 3A 症例は、100%に近い円形度を維持できていた。術前 Stage 3B は、骨頭外側から内側にかけて再び圧潰する傾向があったが、各測定部位において 2 群間に統計学的な有意差はなかった(図 3A)。ラウエン像の評価では、術前 Stage 2, 3A 症例は、最も小さいところでも 90%以上で円形度を維持できていた。同様に症例数が少ないので統計学的には有意差はなかったが、Stage 3B は骨頭前方が再び圧潰する傾向があった(図 3B)。

最終経過観察時の円形度を病型別に調査した。正面像では術前 Type C-1 症例は、100%に近い円形度を維持できていた(図 4A)。Type C-2 は骨頭外側から内側にかけて再び圧潰し、Type C-1 と比べ内側は有意に円形度が小さかった。ラウエン像では、術前 Type C-1 症例は 100%に近い円形度を維持できていたが、Type C-2 は骨頭前方が再び圧潰し、Type C-1 と比べ有意に円形度が小さかった(図 4B)。

4. 考察

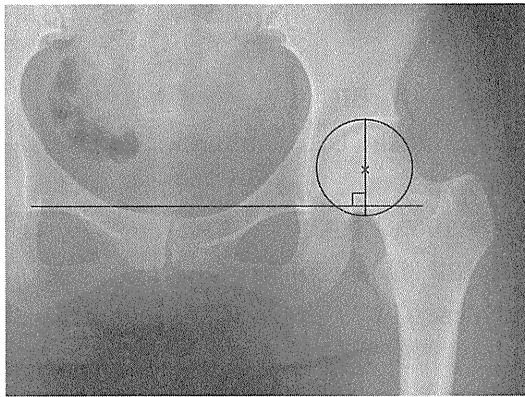
骨頭圧潰の評価として 1993 改訂の ARCO 分類では、骨頭圧潰の定量化として A, B, C で%評価を行っている。また、研究班の病期病型分類では、Stage を 3A と 3B に細分化することで関節機能と予後をより反映したものとなっている⁴。我々は圧潰の位置と程度を定量化のため、圧潰整復した骨頭の形態を円形度として術前後で評価した。術前の骨頭圧潰の位置は、内側-10°、前方 40° が

最も大きかった。平均値であるため症例ごとに個別の検討は必要だが、骨移植方向の決定に有用である。

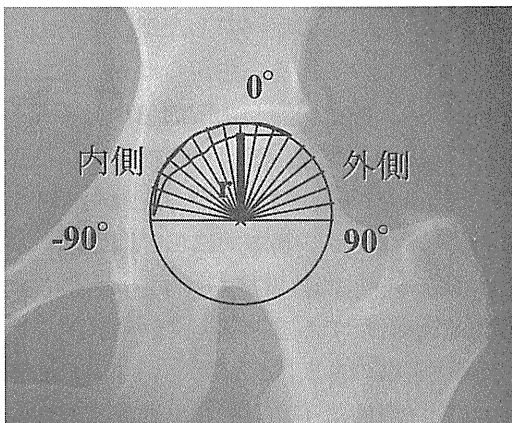
術後骨頭圧潰は BIG により整復され円形度として 90%以上に回復した。今回最終経過観察時の詳細な検討において、Type C-1 や Stage 3A は円形度を 90–100%と維持できていた。一方 Type C-2 や Stage 3B は円形度が 70–80%に減少した。この差は Type C-2 や Stage 3B のような広範囲壊死、高度圧潰例はすでに骨頭の力学的強度は低下していること、移植骨量が増加すること、リモデリングによる骨吸収をきたす時期が長くなることから再圧潰のリスクが高くなるためと考える。骨頭圧潰整復は、高度圧潰症例の OA 進行予防の可能性を期待するものである。中西らは大腿骨頭回転骨切り術時に、輪状切開した関節包から骨頭を亜脱臼させ陥没面を整復、 β -TCP 挿入による球形回復を試みを行い、短期ながら圧潰の程度を減少させた⁵。我々は、基本的に広範囲壊死、高度圧潰例は術後荷重部健常域が 34%以上得られるような内反が必須であると考えており、BIG による荷重部健常域の拡大は意図していない。広範囲壊死、高度圧潰例に CVO の相対的適応があっても、術後の部分荷重を長くするなど症例に応じた細かな対応が必要である。

今回の検討から BIG を併用した CVO は Type C-1、Stage 3A までの症例がよい適応と考える。BIG を併用しない症例と比べ、いまのところ BIG を併用することがより成績を向上させるかどうか結論できないが、BIG を併用することで骨頭の球形回復、維持がなされ関節内の instability 減少が将来 OA 進行を予防する可能性が期待される。また、BIG は他の特別な手技、装置は必要とせず、同一体位で腸骨から自家骨採取ができるなど、追加の侵襲は少ないので併用しやすい手技である。今後の課題として、CVO 単独例との比較検討をする必要があると考えている。

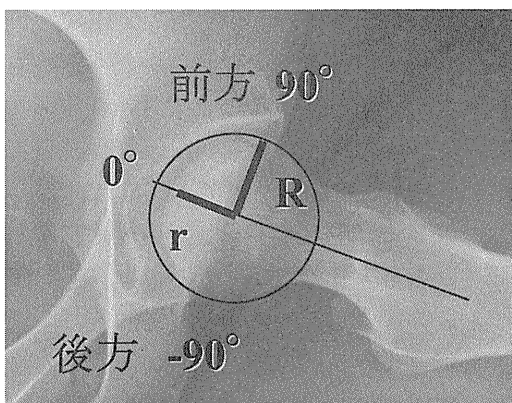
図1 骨頭圧潰部の画像評価



A. 大腿骨頭に同心円を描き、円の中心から涙痕線と垂線をなす座標を作成



B. 垂線を0°基準軸とし、10°ごとに放射上に区切った線を引き、外側を+内側を-とした。圧潰の程度は、骨頭中心から骨頭圧潰部分までの距離rと骨頭半径Rの比を百分率($r/R \times 100$)で求める。



C. 側面像評価は45°ラウエン像において、骨頭中心を通る頸部軸を0°基準軸とし、前方を+、後方を-とし90°まで同様に10°ごとに放射状に圧潰部までの距離を測定。

図2A 骨頭圧潰の経時的変化(X線正面像)

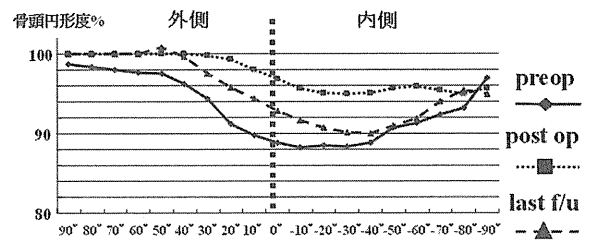
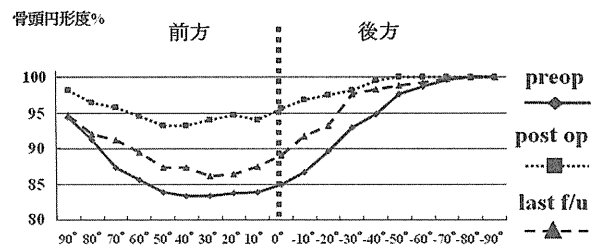


図2B 骨頭圧潰の経時的変化(45°ラウエン像)



円形度の値は平均値を示す。

図3A 最終経過観察時の円形度と病期(X線正面像)

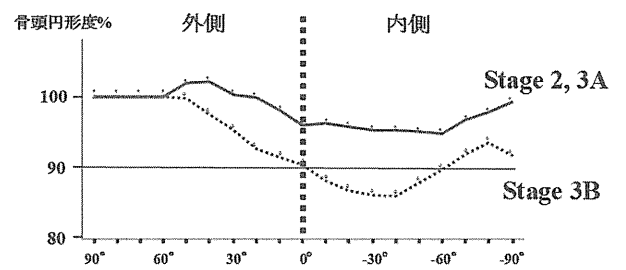
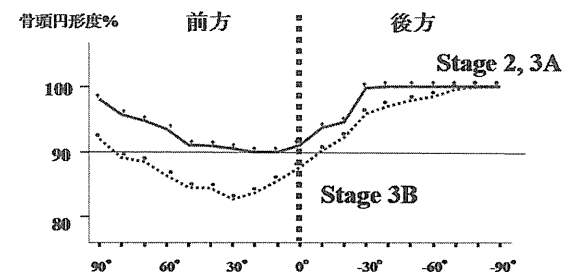


図3B 最終経過観察時の円形度と病期(45°ラウエン像)



円形度の値は平均値を示す。

図 4A 最終経過観察時の円形度と病型(X線正面像)

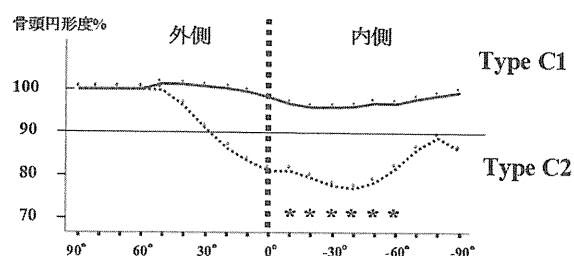
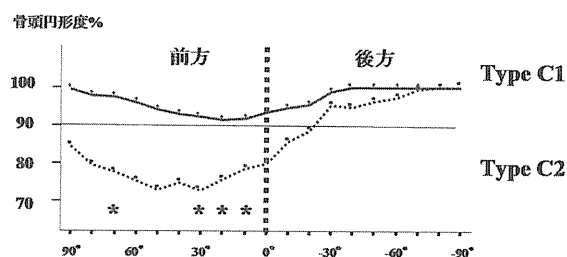


図 4B 最終経過観察時の円形度と病型(45° ラウエン像)



円形度の値は平均値を示す。* $p < 0.05$

5. 研究発表

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) Sugano N, Atsumi T, Ohzono K, Kubo T, Hotokebuchi T, Takaoka K. The 2001 revised criteria for diagnosis, classification, and staging of idiopathic osteonecrosis of the femoral head. J Orthop Sci 2002;7:601-5.
- 2) ShutoToshihide, JingushiSeiya, NakashimaYasuharu, YamamotoTakuaki, IwamotoYukihide. 彎曲内反骨切り術(西尾) 従来の骨切り術の欠点を克服する独創的な骨切り術(Intertrochanteric curved varus osteotomy (Nishio): A unique osteotomy to conquer the

disadvantages of the previous one). Journal of Orthopaedic Science 2006;11:557.

- 3) Rijnen WH, Gardeniers JW, Buma P, Yamano K, Slooff TJ, Schreurs BW. Treatment of femoral head osteonecrosis using bone impaction grafting. Clin Orthop Relat Res 2003:74-83.
- 4) Nishii T, Sugano N, Ohzono K, Sakai T, Haraguchi K, Yoshikawa H. Progression and cessation of collapse in osteonecrosis of the femoral head. Clin Orthop Relat Res 2002:149-57.
- 5) 中西亮介, 渥美敬. 圧潰著明な大腿骨頭壊死症に対する前方回転骨切り術の工夫— β -TCP 挿入による球形の回復—. 特発性大腿骨頭壊死症の診断・治療・予防法の開発を目的とした全国学際的研究 平成 21 年度 総括・分担研究報告書 2010:151-3.

大腿骨頭壊死症に対する大腿骨転子間彎曲内反骨切り術の成績不良因子の検討

長谷川幸治、関泰輔、加納稔也、松岡篤史、石黒直樹（名古屋大学 整形外科）

大腿骨転子間彎曲内反骨切り術(以下 CVO)を行った男性 65 例 72 関節、女性 45 例 51 関節を対象に成績不良因子を検討した。THA 置換 9 関節と骨頭圧潰 9 関節を成績不良群とした。不良群は、術前 Type C2 の占める割合が多く術後荷重部健全域が有意に小さかった。多変量解析で BMI、術後荷重部健全域が成績不良の有意な因子でオッズ比は BMI で 1.29、荷重部健全域 34%未満で 8.4 となった。

1. 研究目的

大腿骨頭壊死症は、骨頭荷重部の壊死範囲が大きいと圧潰が早期に発生し、疼痛や機能障害のため患者は身体的、社会的に大きな損失をうける。青壮年期の患者には、可能なら自骨による関節温存を目的とした骨切り術が選択肢となる。西尾が行った大腿骨転子間彎曲内反骨切り術(以下 CVO) は、当初亜脱臼性股関節症に対する治療法として報告された^{1,2}。その後、大腿骨頭壊死症に対しても大腿骨頭外側の健全部を新たな荷重面とし、壊死部を非荷重部に逃すことで骨頭の圧潰を防ぐ目的で用いられ、その有用性が報告されてきた³⁻⁷。理論的には脚短縮、大転子高位、大転子外方化が最小限に抑えられ、骨切り部の接触面積が大きいことは骨癒合に有利であるといわれている。

CVO の適応は、股関節正面 X 線の最大外転位で骨頭の荷重部健全域が 1/3 以上あるものである。すなわち、厚生労働省壊死調査研究班の病期病型分類⁸では、最大外転位で Type B になるものがよい。一方、十分な荷重部健全域が得られても骨頭の球形が減れば、関節内の不安定性から関節症へ進行することが危惧される。本研究の目的は、CVO の成績不良因子の検討を行い、手術の適応と限界を明らかにすることである。

2. 研究方法

1992 年から 2010 年の期間に当院で CVO を施行した患者で、OA2 例、外傷 8 例を除外した男性 65 例 72 関節、女性 45 例 51 関節を対象とした。病因はステロイド性 64 関節、アルコール性 41 関節、両方が 6

関節、特発性が 12 関節であった。平均追跡期間は 70.6 ヶ月(6-216 ヶ月)であった。病型は Type B が 9 関節、C-1 がもつとも多く 94 関節、C-2 が 20 関節であった。病期は Stage 2 が 21 関節、Stage3A が 67 関節、Stage3B が 32 関節、Stage 4 が 3 関節であった。X 線評価は Sakano ら³の方法に従い計測した。術前後の頸体角の差を内反角、涙痕から大転子外側縁の距離の術前後の差を大転子外方化、大転子頂点の術前後の差を脚短縮とした。また術後の荷重部健全域⁹を計測した。

CVO123 関節のうち、圧潰の進行 9 例、THA に移行したものが 9 例あり、これらを failure group 以下 F 群とした。他の正常群は N 群とした。統計解析は 2 群間比較について、連続変数は t 検定、カテゴリカルデータは χ^2 乗テスト、Fisher exact test を用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。多変量解析として、成績不良の risk factor を解析するため failure を従属変数としたロジスティック回帰分析を行った。

3. 研究結果

年齢、BMI、男女比について F 群と N 群に差はなかった。術前病型は Type C-2 の割合が F 群で 44%と N 群の 11%に比べ高かった。病因別では、ステロイド、アルコール、両方、特発性の比率に F 群と N 群に差は認めなかった(表 1)。また手術時間や出血量についても有意差はなかった。画像評価において、内反角は F 群で有意に大きかった。術後の荷重部健全域は F 群で有意に低かった(表 2)。性年齢 BMI に加え、有意な因子を独立変数としてロジスティック回帰分析をおこなった。CVO 成績不良となるオッズ比は BMI

で1.29、荷重部健全域 34%未満で 8.4 であった(表 3)。

4. 考察

大腿骨頭壊死症に対する骨頭温存手術には、大腿骨に介入するものとして core decompression を除けば壊死部の位置を変えない方法と、骨切りにより壊死部を移動させる方法に分けられる。前者には、骨髄細胞移植や骨移植、力学的支柱による安定性を期待する血管柄付き骨移植の併用などがある。後者には、転子間彎曲内反骨切り術や大腿骨頭回転骨切り術がある。我々は、壊死部を移動させる目的で、最大外転位で荷重部健全域が 1/3 以上得られるものに対して CVO を第一選択としてきた。また 2004 年からは、合併手術として壊死部搔爬と自家骨移植を CVO に併用している¹⁰。

大腿骨頭壊死に対する骨頭温存手術の危険因子の検討において、Lieberman ら¹¹ は骨頭圧潰があると種々の骨頭温存手術をしても圧潰進行率は高いと報告している。大腿骨頭前方回転骨切り術について、Ha ら¹² は secondary collapse の危険因子として年齢 (40 歳以上)、BMI (24 以上)、壊死範囲大 (combined necrotic angle 230° 以上)、病期進行 (modified Ficat Stage III 以上) を挙げている。また CVO については、圧潰進行予防する術後荷重部健全域は 33.6% と報告がある⁵。

本研究では、緒家の報告のように肥満と術後荷重部健全域 34% 未満が CVO 成績不良のリスクファクターとして挙げられた。この 2 つが意味するところは大腿骨頭にかかる機械的ストレスの増大である。一方 Type C-2 のような広範囲壊死については、内反による荷重部健全域の獲得が困難となり、骨頭への荷重負荷による圧潰が回避されない可能性のため、CVO の適応は限定される。

Limitation として、CVO は広範囲壊死に対して適応にならないことが多いため、手術適応によるバイアスが考えられる。しかし本研究において、Zhao ら⁵ の報告と同様に術後荷重部健全域を 1/3 以上得ることが良好な成績となることがわかった。1/3 以上の荷重部健全域を得ることができない場合、骨頭の前後に健全部が存在すれば我々は大腿骨頭回転骨切り術を適応としている。また BMI 増加は危険因子である。従って本研究において BMI に対する cut off 値を決定することはできなかった。術後の荷重制限と、画像検査

による密なフォローが重要である。

大腿骨頭壊死に対する CVO は他の骨切りと比べ手技が比較的容易であるため、適応を選べば積極的に用いられてよい術式と考える。

5. 結論

CVO123 関節の成績不良因子を検証した。BMI 増加、術後荷重部健全域 34% 未満が成績不良因子であった。

表 1 対象患者特性

* p < 0.05 significant difference

	F 群 (n = 18)	N 群 (n = 105)	P 値
平均年齢	40.6	38.9	0.572
平均 BMI	22.9	22.3	0.610
男/女	8/10	64/41	0.206
術前病型			
Type B	1 (6%)	8 (8%)	0.004*
Type C-1	9 (50%)	85 (81%)	
Type C-2	8 (44%)	12 (11%)	
病因			
ステロイド	8 (44%)	56 (53%)	0.616
アルコール	6 (33%)	35 (33%)	
両方	1 (6%)	5 (5%)	
特発性	3 (17%)	9 (9%)	

表 2 術後評価

	F 群	N 群	p 値
手術時間 (分)	127.4	118.0	0.223
出血量 (ml)	214.2	195.3	0.588
内反角 (°)	29.3	25.2	0.029*
大転子外方化 (mm)	4.4	3.9	0.707
脚短縮 (mm)	14.3	10.9	0.063
術後荷重部健全域 (%)	35.8	48.9	0.003*

値は平均値を示す。

* p < 0.05 significant difference

表3 CVO 成績不良の危険因子とオッズ比

	Odds ratio	95% 信頼区間	p 値
BMI	1.29	1.02-1.64	0.036*
術後荷重部 健全域 34%未満	8.4	1.59-43.92	0.012*

* p < 0.05 significant difference

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) 西尾篤人, 杉岡洋一. 大腿骨転子部骨切り術の一つの工夫. 整形外科と災害外科 1971;20:381-6.
- 2) Shuto Toshihide, Jingushi Seiya, Nakashima Yasuharu, Yamamoto Takuaki, Iwamoto Yukihide. 彎曲内反骨切り術(西尾) 従来の骨切り術の欠点を克服する独創的な骨切り術(Intertrochanteric curved varus osteotomy (Nishio): A unique osteotomy to conquer the disadvantages of the previous one). Journal of Orthopaedic Science 2006;11:557.
- 3) Sakano S, Hasegawa Y, Torii Y, Kawasaki M, Ishiguro N. Curved intertrochanteric varus osteotomy for osteonecrosis of the femoral head. J Bone Joint Surg Br 2004;86:359-65.
- 4) Ikemura S, Yamamoto T, Jingushi S, Nakashima Y, Mawatari T, Iwamoto Y. Leg-length discrepancy after transtrochanteric curved varus osteotomy for osteonecrosis of the femoral head. J Bone Joint Surg Br 2007;89:725-9.
- 5) Zhao G, Yamamoto T, Ikemura S, Motomura G,

Mawatari T, Nakashima Y, et al. Radiological outcome analysis of transtrochanteric curved varus osteotomy for osteonecrosis of the femoral head at a mean follow-up of 12.4 years. J Bone Joint Surg Br 2010;92:781-6.

- 6) 山本卓明, 杉岡洋一, 本村悟朗, 馬渡太郎, 中島康晴, 神宮司誠也, et al. 特発性大腿骨頭壊死症に対する関節温存手術 大腿骨頭壊死症に対する関節温存術の術後成績 大腿骨彎曲内反骨切り術および大腿骨頭回転骨切り術について. Hip Joint 2007;33:4-8.
- 7) 増井徹男, 長谷川幸治. 【大腿骨頭壊死症 疫学・病態から治療まで】 大腿骨転子間彎曲内反骨切り術. Clinical Calcium 2007;17:931-7.
- 8) Sugano N, Atsumi T, Ohzono K, Kubo T, Hotokebuchi T, Takaoka K. The 2001 revised criteria for diagnosis, classification, and staging of idiopathic osteonecrosis of the femoral head. J Orthop Sci 2002;7:601-5.
- 9) Sugioka Y, Hotokebuchi T, Tsutsui H. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for idiopathic and steroid-induced necrosis of the femoral head. Indications and long-term results. Clin Orthop Relat Res 1992;111-20.
- 10) 関泰輔, 加納稔也, 松岡篤史, 長谷川幸治, 坪井真幸, 河辺清晴. 大腿骨頭壊死症に対する自家骨移植を併用した転子間彎曲内反骨切り術. Hip Joint 2010;36:527-9.
- 11) Lieberman JR, Engstrom SM, Meneghini RM, Soohoo NF. Which Factors Influence Preservation of the Osteonecrotic Femoral Head? Clin Orthop Relat Res 2011.
- 12) Ha YC, Kim HJ, Kim SY, Kim KC, Lee YK, Koo KH. Effects of age and body mass index on the results of transtrochanteric rotational osteotomy for femoral head osteonecrosis. J Bone Joint Surg Am 2010;92:314-21.

大腿骨頭回転骨切り術

関節包靭帯輪状切開を完全に行わずに頸部から剥離する方法

渥美敬、玉置聡、中西亮介、渡辺実、小林愛宙、田邊智絵、柁原俊久
(昭和大学藤が丘病院整形外科)

杉岡により考案された大腿骨頭回転骨切り術は、広範囲壊死域を有する若年者の大腿骨頭壊死に対する優れた関節温存治療であるが、手技的難易度の高い手術である。関節包靭帯の輪状切開は手術手技上のポイントとして重要であるが、前下方の関節包靭帯の切離は困難である。この部を安全かつ容易に行うために関節包靭帯輪状切開を完全に行わないで、後下方-後方-前方の輪状切開後、前下方の関節包靭帯を一部残し徒手的に後方回転を行いながら頸部中枢前方より剥離する方法を考案したので報告する。

1. 研究目的

杉岡により考案された大腿骨頭回転骨切り術は、広範囲壊死域を有する若年者の大腿骨頭壊死に対する優れた関節温存治療であるが、手技的難易度の高い手術である。特に、関節包靭帯の輪状切開は手術手技上のポイントとして重要であるが、関節包靭帯は、前方から前内方部分に強固な腸骨恥骨大腿靭帯が位置する為、操作が困難である。また、腸腰筋と接することならびに骨頭栄養血管(Posterior Column Artery, Medial Circumflex Artery)に隣接することが困難さを増す。安全かつ容易な関節包靭帯の処理の工夫として、関節包靭帯輪状切開を完全に行わないで、後下方-後方-前方の輪状切開後、前下方の関節包靭帯を一部残し徒手的に後方回転を行いながら頸部中枢前方より剥離する方法を考案した。

2. 研究方法および結果

手術手技: 関節包靭帯の輪状切開において前内側を残して切開を行う。次に頸部前方で関節包靭帯を輪状切開部に対し直角に切り込みを入れ、この部より内側に向かって後方回転を行いながら、腸骨・恥骨大腿靭帯を頸部から剥離する。後方回転例では、この操作後前方回転を行い頸部外側に移動した残存した外閉鎖筋を切離し、再び後方回転を目的の角度で行う。前方回転例では、後方回転による腸骨・恥骨大腿靭帯の頸部からの剥離後前方回転を行い、頸部外側に移動した

残存した外閉鎖筋を切離後、目的の前方回転角度で固定する。1983年から大腿骨頭回転骨切り術を開始し、2011年6月までに思春期および若年成人の大腿骨頭壊死症 553 関節に施行したが、2002年より関節包靭帯輪状切開を完全に行わないで頸部から剥離する法を236 関節に施行したが、全例容易に目的の角度の回転が得られ、骨切り部中枢側と末梢側を適確な位置に容易に固定可能であった。

3. 考察

杉岡により考案された大腿骨頭回転骨切り術は、壊死病巣を荷重部からのがし、主荷重部に生存域を移動する優れた骨切り術であるが、手技的難易度が非常に高い手術で一般化していない。今回報告した関節包靭帯輪状切開を完全に行わないで頸部から剥離する方法は、本術式の困難さを改善するものであり若年大腿骨頭壊死症例に重要な手技と考えた。手技を簡便にまとめる。

前方回転骨切り: 後方回転による前方関節包靭帯の剥離-前方回転による残存する外閉鎖筋の切離

後方回転骨切り: 後方回転による前方関節包靭帯の剥離-前方回転による残存する外閉鎖筋の切離-後方回転. 以上の段階を踏むことにより後方回転、前方回転共に回転が容易にかつ安全に行える。

4. 結論

大腿骨頭回転骨切り術における関節包靭帯輪状切開を完全に行わずに頸部から剥離する方法は、大腿骨頭回転骨切り術の難易度を改善する有効な方法である。

5. 参考文献

1. Atsumi T, Hosalkar H..Proximal femoral osteotomies
Osteonecrosis of the hip. (Steinberg M, ed) .
Techniques in Orthopaedics 2008;.23: 54-64,
2. 渥美敬..大腿骨頭後方回転骨切り術. 大腿骨頭壊
死症 診断と関節温存手術. (編集;渥美敬、監
修;杉岡洋一) メヂカルビュー 103-117, 2003
3. 渥美敬. 大腿骨頭後方回転骨切り術. ー関節包
靭帯の輪状切開を完全に行わない方法ー. 手術
の巧. 関節外科 2011; 30:7-13.
4. Sugioka Y, Hotokebuti T, Tsutsui H.
Transtrochanteric anterior rotational osteotomy
for idiopathic and steroid-induced necrosis of the
femoral head. Indications and long-term results.
Clin Orthop Relat Res. 1992; 227:111-20.

圧潰著明な大腿骨頭壊死症に対する前方回転骨切り術の工夫

— β -TCP挿入による球形の回復 —

中西亮介、渥美 敬、柁原俊久、玉置 聡、前田昭彦、朝倉靖博、加藤英治、渡辺 実
(昭和大学藤が丘病院 整形外科)

圧潰が著明な大腿骨頭壊死症に対する前方回転骨切り術では術後に圧潰部が前方に位置するため、前方不安定性が残存するとされている。今回、われわれは術中、球形の回復を得るために圧潰部に β -TCP の挿入を行い、単純 X 線像より圧潰の改善と骨棘の形成を検討したので報告する。

1. 研究目的

杉岡により考案された大腿骨頭回転骨切り術は、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。一方、圧潰が明らかに生じた症例に対する前方回転骨切り術(以下 ARO)では、術後に圧潰部が前方に位置するため、前後方行の不安定性および関節不適合により骨頭辺縁部に骨棘が形成されるといった報告が散見される¹⁻⁵⁾。

今回、われわれは圧潰著明な大腿骨頭壊死症に対して ARO 術中に骨頭の球形回復し臼内における大腿骨頭の安定性を増加させる目的で圧潰部に β -TCP (オスフェリオン[®]) の挿入を行い、術前後の単純 X 線像より骨頭前方圧潰部の改善と骨棘の形成を検討したので報告する。

2. 研究方法

対象は、大腿骨頭前方回転骨切り術中に β -TCP を圧潰部に挿入し術後 1 年以上経過観察しえた 13 例 13 関節である。男性 12 例 12 関節、女性 1 例 1 関節であり、手術時平均年齢は 34.3 歳(24~46 歳)である。術後平均観察期間は 25.9 ヶ月(12~60 ヶ月)であった。

壊死発症誘因はアルコール多飲 11 関節。ステロイド投与 1 関節、狭義の特発性が 1 関節であった。厚生労働省班会議改訂分類による術前病型は Type C1:1 関節。C2:12 関節であり、病型は 3B:11 関節。4:2 関節であった。行った前方回転角度は平均 78° (70~90°) であり、加えた内反角度は、平均 16° (10~30°) であった。

手術手技は関節包を輪状切開したのちに骨頭を亜脱臼位に保持し、壊死部表面を観察し分界部外側よりノミで開窓しエレバトリウムで骨頭表面を持ち上げて空隙を作成しオスフェリオンを挿入した。

術後検討項目は臨床評価として JOA hip score、X 線評価として、術前の圧潰量を単純 X 線正面像で骨頭半径(a)から圧潰表面までの距離(b)を引いた値とした(図 1A)。術後の骨頭圧潰量を単純 X 線ラウエンシュタイン像で骨頭半径(c)から圧潰表面までの距離(d)を引いた値とした(図 1B)。骨頭辺縁部骨棘の出現は、柁原ら⁴⁾の方法に準じ判定した(図 2)。骨頭辺縁部骨棘の増大群は 2mm 以上の骨棘が形成されたもの、術直後からある骨棘が増大したもの、非増大群は骨棘の形成も増大もないものとした。

3. 研究結果

骨頭圧潰の改善は平均 2.6mm(1-7mm)であった。骨棘非増大群における圧潰改善量は平均 3.2mm(2-7mm)であり、骨棘増大群では平均 1.6mm(1-3mm)であった。JOA hip score は術前平均 49.3 点が術後平均 88.2 点に改善していた。術後の JOA hip score は骨棘増大群で低い傾向にあり、主に可動域制限によるものであった。

[症例]

25 歳男性。アルコール性。骨棘非増大例である。術前の Type C2、Stage 3B であった(図 3)。80° の前方回転骨切り術を施行した。内反角度は 15 度であった。最終観察時に骨棘の増大を認めない(図 5)。

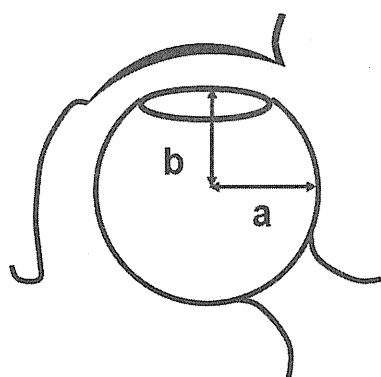


図1A 術前の圧潰量

単純 X 線正面像で骨頭半径(a)から圧潰表面までの距離(b)を引いた値

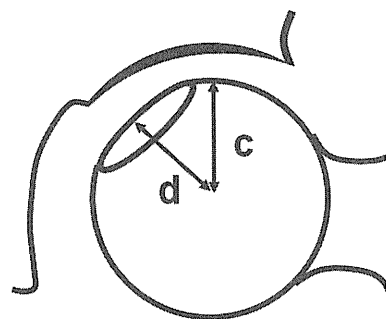


図1B 術後の圧潰量

単純 X 線ラウエンシュタイン像で骨頭半径(c)から圧潰表面までの距離(d)を引いた値

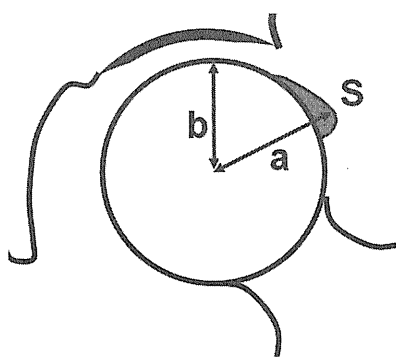


図2 辺縁部骨棘の計測

辺縁部骨棘までの距離(a)から骨頭半径を引いた値。2mm 以上増大があったものを骨棘増大群とした。

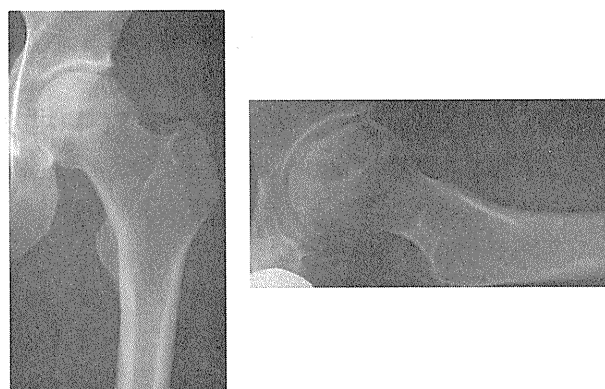


図3:25 歳男性。アルコール性大腿骨頭壊死症。術前 Type C2,Stage 3B

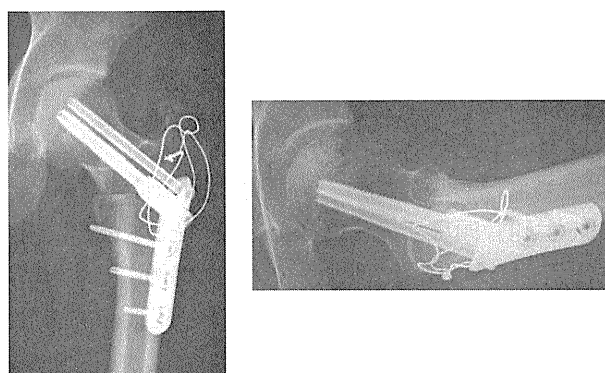


図4:80° 前方回転骨切り術を行った。ラウエンシュタイン像で球形の回復が認められる。

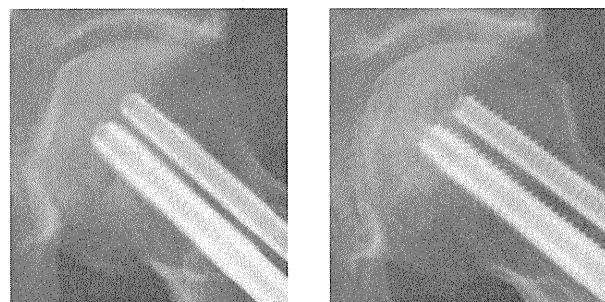


図5:術後2年経過した最終観察時に骨棘の増大はない。

4. 考察

圧潰が著しい大腿骨頭壊死症に対する大腿骨頭前方回転骨切り術では、術後に圧潰域が骨頭前方に位置する。渥美ら¹⁾の報告によると Stage 3B および 4 の症例では前方回転骨切り後、骨頭後方に臼蓋後方関節面に一致する二重像骨棘が形成されるとし、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であると報告している。平沼ら²⁾の報告によると動態 CT 法で術前の圧潰が広く進行した

症例では前後方向への不安定性があると報告している。

我々は、ARO 術後の不安定性を抑制する目的で β -TCP 挿入による圧潰域の球形の回復を施行した。その結果術後の骨頭前方の圧潰量を減ずることが可能となった。ARO には辺縁部骨棘が形成されることが報告され、圧潰による不安定性と関連があることが示されている。

ARO 後の骨棘形成の報告に関しては、森田ら⁵⁾は 14 関節中 9 関節 (64%)、平沼ら²⁾は 23 関節中 8 関節 35%。3B、4 の症例に限ると 15 関節中 8 関節 (53%) と報告されている。本研究では 13 関節中 5 関節 (38%) であり、おおむね良好な結果であり、骨頭圧潰に対する β -TCP 挿入による圧潰程度の減少の効果と考えた。

5. 結論

圧潰著明な大腿骨頭壊死症に対する β -TCP 挿入は骨頭圧潰の減少が可能であり、ARO 術後の不安定性を減じる効果があると考えた。短期成績のため、今後更なる経過観察が必要である。

6. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 中西亮介、渥美 敬、柁原俊久、玉置 聡、前田昭彦、朝倉靖博、加藤英治、渡辺 実: 圧潰著明な大腿骨頭壊死症に対する前方回転骨切り術の工夫 - β -TCP 挿入による球形の回復 -、第 36 回日本股関節学会学術集会. 京都、2009.10.30

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) 渥美敬ほか: 大腿骨頭回転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.
- 2) 平沼泰成ほか: 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 - Hip joint, 32:121-125, 2006.

- 3) Hiranuma.Y., et al.: Evaluation of instability after transtrochanteric anterior rotational osteotomy for nontraumatic osteonecrosis of the femoral head. J Orthop Sci 4:535-542. 2009
- 4) 柁原俊久ほか: 大腿骨頭壊死症に対する大腿骨頭回転骨切り術後の骨頭外側骨棘の検討. Hip joint, 24:339-342, 1998.
- 5) 森田祐司ほか: 大腿骨頭回転骨切り術後骨頭部骨棘の検討. Hip joint, 33:416-419, 2007.

大腿骨頭前方回転骨切り術後の関節裂隙狭小化の進行に及ぼす因子

についての検討

趙嘎日達、山本卓明、池村 聡、本村悟朗、岩崎賢優、山口亮介、岩本幸英
(九州大学大学院医学研究院 整形外科)

大腿骨頭前方回転骨切り術(ARO)後の関節裂隙狭小化の進行に影響を及ぼす因子について検討した。ARO後3年以上経過した、術前Stage3の大腿骨頭壊死症43関節を調査対象とした。最終観察時のX線にて、関節裂隙狭小化を認めた群(JSN群)6関節、関節裂隙狭小化を認めなかった群(Non-JSN群)37関節に分類した。両群間において、術前JOA score、Stageと術後健常部占拠率の3項目で有意差を認めた($P<0.05$)。多変量解析を行った結果、術後健常部占拠率が術後関節裂隙狭小化に影響を及ぼす独立因子であり($P<0.05$)、そのカットオフ値は39.2%であった、本術式の術前計画の際に有用な情報であると考えられた。

1. 研究目的

大腿骨頭前方回転骨切り術(ARO)の術後成績に関して、術前 Stage の進行した症例では、術後関節症性変化によって人工物置換に至る事が多いことが報告されている¹⁾。また、HiranumaらはARO後の関節安定性をCTを用いて評価しており、術前早期 Stageの方が術後関節安定性が高いと報告している²⁾。本研究では、AROを施行された術前 Stage3の大腿骨頭壊死症の術後関節裂隙狭小化の進行に影響を及ぼす因子について検討した。

2. 研究方法

当科で ARO を施行され、術後 3 年以上経過した術前 Stage3 の大腿骨頭壊死症 39 例 43 関節を対象とした (Follow-up 率:87.8%)。内訳は、男性 30 例 33 関節、女性 9 例 10 関節であった。手術時平均年齢は 42 才(23~61 歳)、術後平均経過観察期間は 7.3 年(3 年~10 年)であった。誘因はステロイド性 23 関節、アルコール性 16 関節、ステロイド+アルコール性 3 関節、外傷性 1 関節であった。術前病期は stage3A:35 関節、3B:8 関節、病型は TypeC1:13 関節、C2:30 関節であった。

関節裂隙狭小化の有無によって関節裂隙狭小化あり群(JSN 群)と関節裂隙狭小化なし群(Non-JSN 群)の 2 群に分類し、患者背景、術前 JOA score、Stage、Type、壊死範囲と術後健常部占拠率について単変量解析及び多変量解析(logistic regression model)を行った。

(倫理面への配慮)

本研究を開始するにあたり、九州大学における臨床研究倫理審査委員会の承認を得た。

3. 研究結果

術後 JOA score は平均 87.9 点であった。JSN 群 6 関節、Non-JSN 群 37 関節に分類された。単変量解析を行った結果、術前 JOA score、Stage と術後健常部占拠率の 3 項目で両群間に有意差が認められた。($P<0.05$) (表 1)。

多変量解析を行った結果、術後健常部占拠率が術後関節裂隙狭小化に影響を及ぼす独立因子であった($P<0.05$) (表 2)。また、そのカットオフ値は 39.2%(感度:100%、特異度:83.8%)であり、39.2%以上の症例と未満の症例では、術後生存率が有意に異なっていた(図 1)。