

原

著

## Bombelli 外反伸展骨切り術の長期成績と 臼蓋形成術合併の有用性

新潟大学整形外科教室（主任：高橋栄明教授）

外 山 秀 樹

Long Term Results of Bombelli's Valgus-Extension Osteotomy and  
Effectiveness of Combined Shelf Operation

Hideki TOYAMA

*Department of Orthopedic Surgery,  
Niigata University School of Medicine  
(Director: Prof. Hideaki TAKAHASHI)*

We treated 67 hips in 58 patients with severe osteoarthritis due to congenital dislocation of the hip by Bombelli's valgus-extension osteotomy from 1979 and 1993. The mean age of the patients was 43.6 years. The mean follow-up period was 9.7 years. Thirty three of the 67 joints were followed up for more than 10 years after the operation. Of the 67 joints, thirty one were operated on by Bombelli's valgus-extension osteotomy with the shelf operation (*Combined group*), and thirty six by Bombelli's valgus-extension osteotomy only (*Single group*). Clinical evaluation was made according to the JOA hip Score System (JOA hip score), and Kaplan-Meier survivor analysis was performed with the endpoint defined as a pain score of 20 points of the JOA hip score or less or conversion to total hip arthroplasty. Radiological evaluation was made from anteroposterior roentgenograms and the Lauenstein view. And we assessed displacement of the femoral head after the operation and effectiveness of the combined shelf operation. Total JOA hip score improved from  $56.1 \pm 11.0$  before the operation to  $77.0 \pm 16.1$  at follow-up. The Kaplan-Meier survivor analysis showed a score of 79.4% at the time of 10 years after the operation. The mean score for pain in the *Combined*

---

Reprint requests to: Hideki TOYAMA, M. D., 別刷請求先：〒951-8510 新潟市旭町通1番町  
Department of Orthopedic Surgery Niigata 新潟大学整形外科教室 外山 秀樹  
University School of Medicine  
Asahimachi-dori,  
Niigata 951-8510, JAPAN

group was significant higher than that in the *Single* group at the time of 6-9 years after the operation. We found a positive correlation between the acetabular angle of the weight-bearing surface and the degree of displacement of the femoral head ( $r=0.47$ ). The radiological examination showed that the condition of the *Combined* group was worse than that of the *Single* group at pre-operation, however, no significant difference was observed between the two groups in respect to the displacement of the femoral head after the operation. The results of our assessments led us to conclude that Bombelli's valgus-extension osteotomy for OA is satisfactory as far as clinical and radiological evaluations are concerned since relief from the pain has continued for over 10 years since the operation. Combined shelf operation is effective to relieve the pain and to suppress the displacement of the femoral head supero-laterally in severe osteoarthritis of the hip.

Key words: dysplastic hip, subluxated hip, bombelli's valgus-extension osteotomy, long term result, shelf operation  
臼蓋形成不全, Bombelli 外反伸展骨切り術, 棚形成術

## はじめに

60歳未満の青壮年期の進行期および末期変形性股関節例に対する手術療法としては、人工物による置換手術か、生来の関節を温存する手術か、その選択に苦慮することが多い。人工股関節置換術は術後早期の除痛や可動域の改善、日常生活への復帰等は得られるものの、感染の可能性や loosening およびその際の再手術の技術的問題がいまだ解決されているとはいえず、現時点では安易に選択されるべき方法ではないと考える。新潟大学整形外科では生来の関節を温存することを第一選択と考え、温存方法の1つとして Bombelli 外反伸展骨切り術（以下本手術）<sup>1)</sup>を施行している。著者らは本手術の臨床成績に関して、可動域や日常生活動作の改善は少ないものの、術後の除痛が十分に得られる方法であると報告してきた<sup>2)3)</sup>。さらに術前 roof osteophyte の形成が不十分な例で術後もその形成が不良であったことと、臼蓋形成不全の強い例では、大腿骨頭の上外方への移動が生じやすく骨頭への負担がより強くなると考えられたことより、これらを改善することを目的とし1984年以降 Spitzzy 一片山変法<sup>4)</sup>に準じた臼蓋形成術を合併施行している<sup>5)</sup>。

本手術の術後10年以上の長期臨床成績について Maistrelli<sup>6)</sup>は平均11.9年の経過観察で、一次性股関節症や可動域の劣る例を除いた二次性股関節症の若年者では効果的な手術であり、67%の症例において満足でき

る成績と報告し、Gotoh<sup>7)</sup>は平均15年の経過観察で活動性の高い若年者において術前 X 線上 capital drop と roof osteophyte の長さが十分である例は効果的であり、Kaplan-Meier 法による疼痛を基準とした生存率が51%であったと報告している。また本手術と臼蓋形成術の合併に関しては、Chiari 骨盤骨切り術や Spitzzy 一片山変法を含めた棚形成術などの報告があるが、いずれも臨床成績の改善は述べているが臼蓋形成術の合併効果を詳細には示していない<sup>8)9)</sup>。

そこでこれまで当科で決めた適応基準に基づいておこなってきた本手術または本手術と臼蓋形成術の合併例について、除痛の持続期間、長期成績を左右する因子、および臼蓋形成術の合併が有効であったか否かについて検討する。

## 対象と方法

A. 対象は1979年から1993年の15年間に新潟大学整形外科において、X 線による分類で進行期または末期変形性股関節症を呈し、疼痛を認め、本手術を施行した68症例のうち術後5年以上経過観察が可能であった58例67関節（両側施行9例）である。追跡調査率は87.0%。症例の内訳は女性55例64関節、男性3例3関節、手術時年齢は23歳から59歳、平均43.6歳。術後経過観察期間は5年から16年、平均9.7年。全67関節のうち、術後10年以上経過観察可能症例は34関節（平均経過観察期間12.3年）であった。また本手術単独施行（以下単独群）

は36関節（平均経過観察期間 11.1 年）、臼蓋形成術合併（以下合併群）は31関節（平均経過観察期間 7.4 年）であった。両側に本手術を施行した例は 9 例18関節、片側施行49例49関節、片側施行49例の対側の術前股関節症病期は、正常股関節12関節、前期あるいは初期股関節症15関節、進行期から末期股関節症22関節であった。

## B. 手術適応

本手術の適応は術前 X 線像上 Capital drop を有し、内転位 X 線像で関節裂隙が開大する例で、麻酔下で屈曲60度、内転15度以上の可動域が残存する症例とした。1984 年以降は臼蓋形成不全が強く acetabular head index（以下 AHI）が60%未満で、かつ臼蓋傾斜角が30度以上の症例に対しては Spitzzy-片山変法に準じた臼蓋形成術を合併した。

## C. 手術術式

Bombelli に準じ、外反角度は20度あるいは30度、伸展角度は0度から20度とし、内固定材料は AO/ASIF double angle plate を使用した。全例に大転子の切離術を行い、末梢骨片の外方移動と腸腰筋の切離をおこなった。

## D. 検討項目および調査方法

全例に診察および X 線の正面像と Lauenstein 像を撮影し、以下の項目について調査、評価した。

### 1. 臨床成績の評価

a. 臨床成績については日本整形外科学会変股症判定基準（1971 年、以下 JOA スコア）<sup>10)</sup> に従い、「疼痛」40点、「歩行能力」20点、「日常生活動作」20点、「可動域」20点、総合点 100 点満点で各項目、および総合点を調査し、術前と最終調査時での推移を検討した。

#### b. 「疼痛」点数の推移について

疼痛の経年的変化を調査するため、JOA スコアの「疼痛」点数が40点を「優」、30点を「良」、20点以下を「不可」として分類した。術後2年、5年、6年から9年、10年以上の各時点における「優」、「良」、「不可」症例の全症例に占める割合を調査した。

c. 単独群と合併群における「疼痛」点数の推移の比較

単独群の平均経過観察期間が 11.4 年、合併群が 7.4 年であったため、単独群と合併群の「疼痛」点数を術前、術後2年、術後5年、術後6年から9年の各時点で比較した。

#### d. 「除痛維持率」

本手術は除痛を最大の目的としていることから除痛の持続期間を調査した。術後10年以上経過観察可能であっ

た34関節（術後3年で人工股関節置換術を施行した1関節を含む）について、「疼痛」点数が20点以下になった時点および人工股関節置換術にいたった時点を end point とし、これを「除痛維持率」として Kaplan-Meier 法による生存率を求めた。

e. 「疼痛」点数が術後も全く改善しない例につき改善しない要因を検討した。

### 2. X 線像での評価

術後の骨頭の移動、特に前外方への移動と関節裂隙の形状の関係を調査するため X 線正面像および Lauenstein 像を用いて観察した。

#### a. 「関節裂隙」の変化

X 線 Lauenstein 像を用い、術後2年時の「関節裂隙」の状態を以下のように定義、分類した。そして調査時の変化および「疼痛」点数との関係を検討した。

good: 関節裂隙は術前に比し開大しており、さらに内後方から前外方まで均一に開大している例。

fair: 関節裂隙は術前に比し開大しているが、内後方に比し前外方が狭く不均一に開大している例。

poor: 術前に比し関節裂隙の開大が明らかでない、もしくは関節裂隙が不整な例（図 1）。

#### b. X 線像における計測

1) X 線正面像で、Sharp 角、AHI、臼蓋荷重部の骨硬化像 (sourcil)<sup>11)</sup> の内側縁と外側縁の傾斜角度（以下臼蓋傾斜角）を計測した（図 2 abc）。

#### 2) 骨頭の上方移動の程度の評価

術後の骨頭の上方移動を評価するため、以下の方法で「骨頭上方移動指数」を定義、算出し、その変化率を求めた。

X 線正面像を用い、両側の涙痕下端を結ぶ直線を引く。恥骨結合中央から涙痕までの距離を B、涙痕下端から大転子の先端までの垂直距離を A とし、 $A/B$  = 「骨頭上方移動指数」と定義する。そして術後2年の「骨頭上方移動指数」の値を 1 とした場合の、術後5年、術後6年から9年、術後10年以上の各時点（6年から9年、10年以上はより経過年数の長い X 線像を用いた）の変化率を算出した（図 2 d）。

c. 本手術単独群と合併群の「疼痛」点数の変化と「骨頭上方移動指数」の変化率を検討した。

d. 術後10年以上経過観察可能例に対して、最終調査時の関節裂隙の状態と「骨頭上方移動指数」の変化率との関係を検討した。

統計学的な検討は、t-検定もしくは相関係数を求め、危険率 (p) は 0.05 より小さい場合を有意差あり、相関

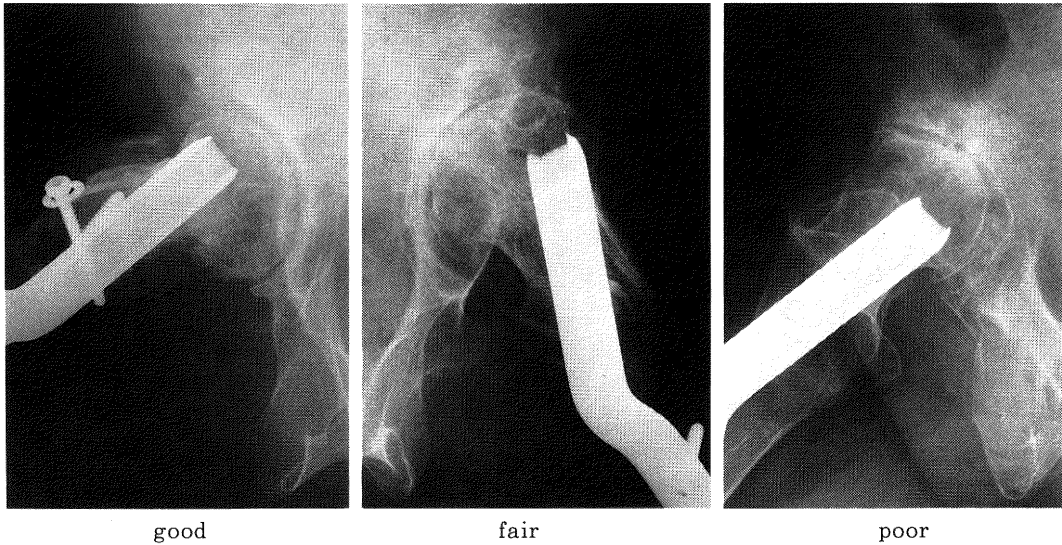


図1 術後2年での関節裂隙の状態

- a: good, 関節裂隙は内後方から前外方まで均一に開大している。  
 b: fair, 関節裂隙は内後方に比し前外方が狭く不均一に開大している。  
 c: poor, 関節裂隙の開大に乏しく関節裂隙が不整で一部接触している。

係数 ( $r$ ) は 0.4 より大きい場合を相関ありとして判断した。

## 結 果

### A. 長期成績

#### 1. 臨床成績

##### a. JOA スコアの変化

JOA スコア総合点は、術前平均 56.1 点が最終調査時 77.0 点と改善していた。項目別では術前、最終調査時の点数はそれぞれ「疼痛」が 15.8 点, 32.1 点, 「歩行能力」は 11.9 点, 14.7 点, 「日常生活動作」は 14.1 点, が 16.2 点, 「可動域」は 14.1 点, 14.4 点となっていた。「疼痛」, 「歩行能力」, 「日常生活動作」は有意に改善していたが「可動域」は有意差がみられなかった (表 1)。

##### b. 経年的な「疼痛」点数の変化

術後2年で「優」の症例は全症例中の 49.3 % を占め, 「良」, 「不可」はそれぞれ 41.8 %, 9.0 % であった。以下術後5年は「優」49.2 %, 「良」42.6 %, 「不可」8.2 %, 術後6年以上9年未満例では「優」41.2 %, 「良」41.2 %, 「不可」17.6 %, 術後10年以上は「優」24.2 %, 「良」42.4 %, 「不可」33.3 % であった (図 3)。

#### 2. 最終調査時の「疼痛」点数と関節裂隙の状態と

の関係

最終調査時, 「優」の症例は全症例中の 32 関節, 「良」は 21 関節, 「不可」は 14 関節であった。「不可」の 14 関節のうち 8 関節は「疼痛」点数が術後ある一定期間 30 点以上に改善したものの, 調査時には 20 点以下に低下し「不可」と分類された例であった。残りの 6 関節は術後, 疼痛が全然改善しなかった例であった。

「優」, 「良」, 「不可」の各群における関節裂隙の変化みると「優」32 関節は, good を維持しているもの 19 関節 (59.4 %), 狭小化したもの 0 関節 (0 %), fair を維持しているもの 2 関節 (6.3 %), 狭小化したもの 9 関節 (28.1 %) であった。poor は 2 関節であった。同様に「良」21 関節は, good を維持しているもの 7 関節 (33.3 %), 狭小化したもの 2 関節 (9.5 %), fair を維持しているもの 1 関節 (4.8 %), 狭小化したもの 10 関節 (47.6 %), poor は 1 関節 (4.8 %) であった。「不可」8 関節は good を維持したもの 0 関節 (0 %), 狭小化したもの 1 関節 (12.5 %), fair を維持したもの 0 関節 (0 %), 狭小化したもの 4 関節 (50 %), poor は 3 関節 (37.5 %) であった (表 2)。

3. 最終調査時の「疼痛」点数と X 線計測値 (臼蓋傾斜角, Sharp 角, AHI) との関係

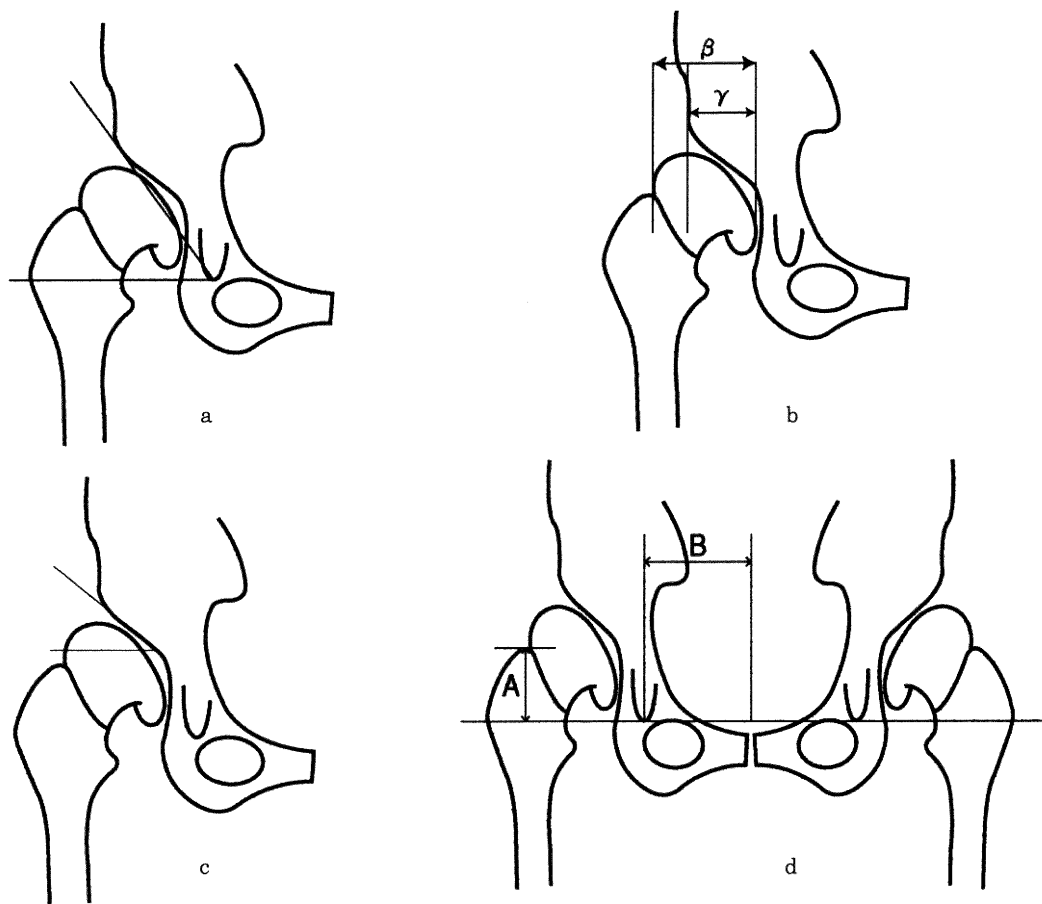


図 2 X線計測

- a: Sharp 角  
 b:  $\gamma / \beta \times 100 = \text{acetabular head index (AHI)}$   
 c: 臼蓋傾斜角  
 d:  $A/B = \text{骨頭上方移動指数}$

表 1 術前、調査時の JOA スコアの変化

	術 前	調査時	危険率 (p)
総合点	56.1 ± 11	77.0 ± 16.1	0.001
疼 痛	15.8 ± 6.2	32.1 ± 8.5	0.001
歩 行 能 力	11.9 ± 3.3	14.7 ± 3.8	0.001
日常生活動作	14.1 ± 2.9	16.2 ± 3.6	0.001
可 動 域	14.1 ± 3.7	14.4 ± 4.1	NS

mean ± SD

「優」、「良」、「不可」の3群の、臼蓋傾斜角、Sharp角、AHIの各値を「優」群と「良」群、「優」群と「不可」群、「良」群と「不可」群で比較したが各項目とも有意差を認めなかった。

#### 4. 10年以上経過の34関節における「除痛維持率」

術後2年までに疼痛の改善がなく「疼痛」点数が20点以下のものが4関節(11.8%)であったが、他の30関節では術後の疼痛改善が得られており、術後2年での「除痛維持率」は88.2%であった。術後2年以降、術後6年までは低下することなく維持されていた。さらにその後は経年的にわずかずつ低下していき、術後10年での

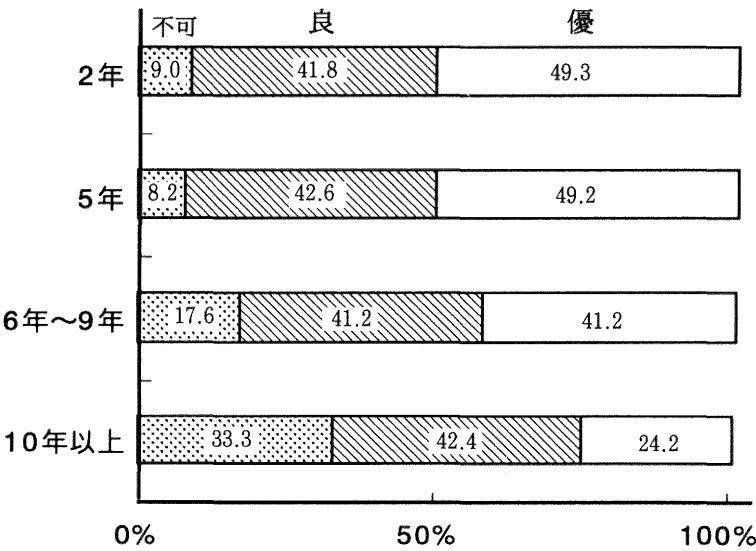


図3 「疼痛」点数別の症例数の割合の経年的推移

表2 調査時の「疼痛」点数と関節裂隙との関係

関節裂隙の状態		「疼痛」点数		
		優 (32関節)	良 (21関節)	不可** (14関節)
good 維持 狭小化		19関節 (59.4 %)	7関節 (33.3 %)	0関節 ( 0 % )
		0関節 ( 0 % )	2関節 ( 9.5 % )	1関節 (12.5 %)
fair 維持 狭小化		2関節 ( 6.3 % )	1関節 ( 4.8 % )	0関節 ( 0 % )
		9関節 (28.1 %)	10関節 (47.6 %)	4関節 (50 %)
poor*		2関節	1関節	3関節

\*poorは関節裂隙の開大がみられない例であるため変化の判定から除外した  
\*\*不可の14関節中6関節が「疼痛」点数が改善しなかった例であったため8関節で評価した

「除痛維持率」は79.4%，12年は71.4％であった（図4，5）。

5. 「疼痛」点数が術直後から改善しない例の検討

「疼痛」点数が術直後から全く改善がなく術後2年においても20点以下であり「不可」に分類した6関節につき検討した。

この6関節のうち3関節は手術適応あるいは手術手技に問題があった。すなわち刺入したAO/ASIFプレートが骨頭前方に突出している例1関節，術前のcapital dropの発育が不良例1関節，この2関節はいずれも術前に比し術後のX線で関節裂隙の開大を認めていなかった。また術後osteochondromatosis様の異所性骨化を生じたものが1関節であった。他の3関節に関しては

明らかな手術適応や技術的な問題はみられなかった。しかしながら，うち2関節は本手術両側施行例で，残りの1関節は本手術施行後1年で対側に人工股関節置換術を施行した例であり，術前病期はいずれも両側とも末期股関節症であった。

B. Bombelli 単独群と臼蓋形成術合併群の比較

1. 臨床成績

a. JOAスコアの変化

単独群の経過観察期間は平均11.1年，合併群は7.4年であった。手術時年齢は単独群45.4 ± 7.4歳，合併群は41.5 ± 9.8歳と有意差を認めなかった。また術前のJOAスコア総合点は単独群平均55.0 ± 11.5点，合併群は57.2 ± 10.4点で有意差を認めず項目別でも

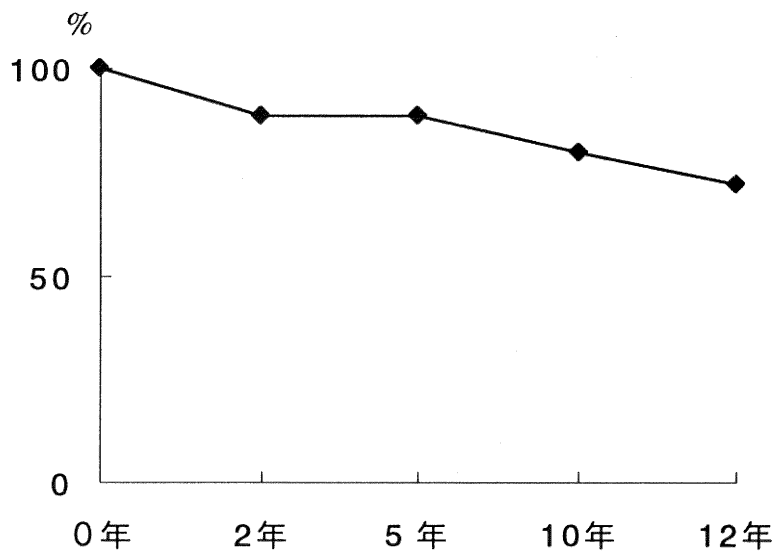


図 4 10年以上経過例における「除痛維持率」の変化

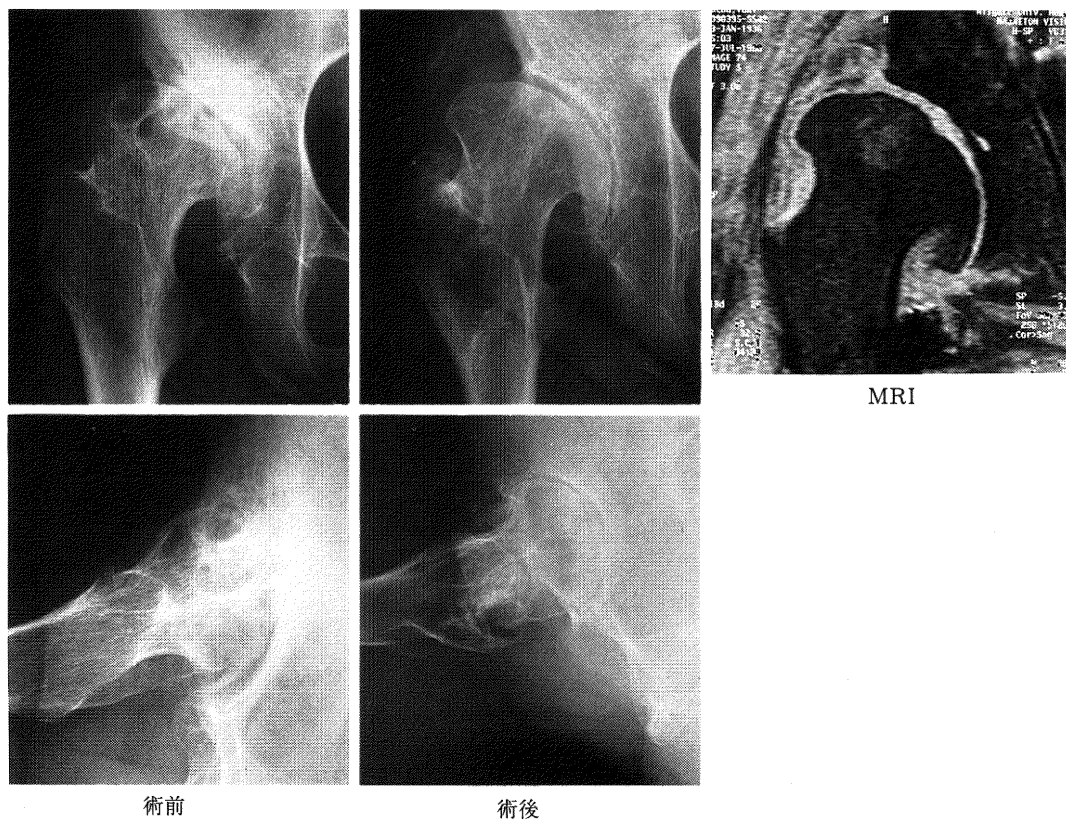


図 5 手術時45歳，女性。術後16年経過例。術前，関節裂隙は前外方にかけて狭小化し骨嚢包をみとめる。術後16年の現在，関節裂隙は均一に開大しており，骨嚢包も消失している。術後16年目で MRI（脂肪抑制像）施行，臼蓋および骨頭の軟骨が観察できる。

「疼痛」, 「歩行能力」, 「日常生活動作」, 「可動域」のいずれも有意差を認めなかった (表 3)。

術後の「疼痛」点数の変化をみると, 術後2年は単独群  $33.1 \pm 7.6$  点, 合併群  $33.2 \pm 6.3$  点, 術後5年では単独群  $32.3 \pm 8.4$  点, 合併群  $35.3 \pm 5.7$  点, 術後6年から9年では単独群  $30.3 \pm 8.7$  点, 合併群  $34.5 \pm 6.8$  点となり両群とも30点以上を維持していた。しかし両群の点数を比較すると術後5年までは両群間に有意差はなかったが術後6年から9年の時点で両群間に有意差を認め, 合併群の点数が単独群より高くなっていた (図 6)。

表 3 単独群と合併群の JOA スコア, X 線計測値の比較

	単独群 (36関節)	合併群 (31関節)	危険率(p)
手術時年齢 (歳)	45.4 ± 7.4	41.5 ± 9.8	NS
JOA スコア (点)	55.0 ± 11.5	57.2 ± 10.4	NS
X 線計測値			
臼蓋傾斜角 (度)	24.3 ± 10.3	29.2 ± 11.0	NS
Sharp 角 (度)			
術前	46.8 ± 5.9	51.3 ± 4.3	0.001
術後2年	46.0 ± 5.4	40.9 ± 5.0	0.002
6 ~ 9年	44.3 ± 5.9	39.7 ± 5.7	0.004
AHI (%)			
術前	62.6 ± 16.6	49.0 ± 12.7	0.004
術後2年	64.1 ± 15.4	91.3 ± 15.5	0.001
6 ~ 9年	68.7 ± 16.6	87.5 ± 11.1	0.001

## 2. X 線像

a. 術前単独群の Sharp 角は  $46.8 \pm 5.9$  度, 合併群は  $51.3 \pm 4.3$  度, AHI は単独群  $62.6 \pm 16.6$  %, 合併群  $49.0 \pm 12.7$  % であり有意差を認めた。臼蓋傾斜角は有意差を認めなかったが単独群  $24.3 \pm 10.3$  度, 合併群  $29.2 \pm 11.0$  度と合併群が急峻の傾向があった。術後2年では, Sharp 角, AHI は合併群で改善しそれぞれ  $40.9 \pm 5.0$  度,  $91.3 \pm 15.5$  % となっていた。最終調査時, Sharp 角は単独群  $44.3 \pm 5.9$  度, 合併群  $39.7 \pm 5.7$  度, AHI は単独群  $68.7 \pm 16.6$  %, 合併群  $87.5 \pm 11.1$  % であり, いずれも単独群と合併群の間で有意差を認めた。

### b. 「骨頭上方移動指数」の経年的変化

単独群と合併群の「骨頭上方移動指数」の変化率を比較すると術後5年で単独群  $1.09 \pm 0.23$ , 合併群  $1.07 \pm 0.19$ , 術後6年から9年では単独群  $1.17 \pm 0.25$ , 併用群  $1.13 \pm 0.18$  と両群とも骨頭の上方移動が進行していた。しかし「骨頭上方移動指数」は各時期とも両群間に有意差を認めなかった (図 7)。

### c. 「骨頭上方移動指数」と X 線計測値との関係

全症例の「骨頭上方移動指数」の変化率は術後5年は  $1.08 \pm 0.21$ , 術後6年から9年は  $1.13 \pm 0.22$ , 術後10年以上は  $1.27 \pm 0.21$  と経年的に骨頭の上方移動が進行していた。「骨頭上方移動指数」の変化率と臼蓋傾斜角, Sharp 角, AHI それぞれの間で相関係数を算出すると, 術後5年と術後6年から9年の時点までは, いずれも相関係数 (r) が 0.4 未満であり相関を認めなかった。し

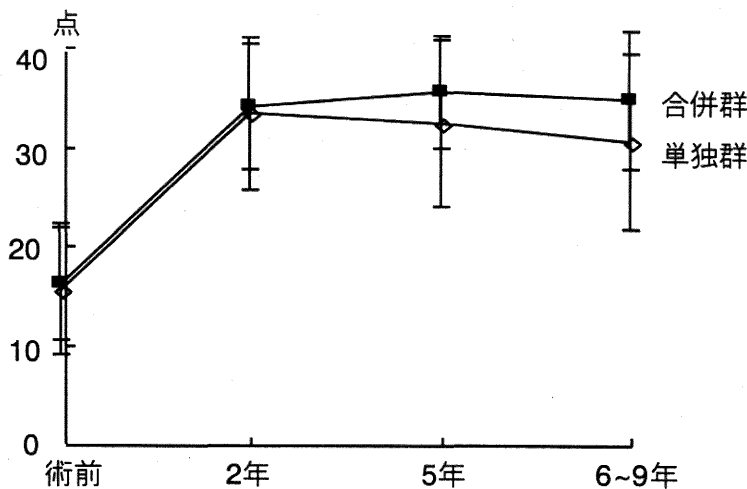


図 6 単独群と合併群との「疼痛」点数の変化の比較



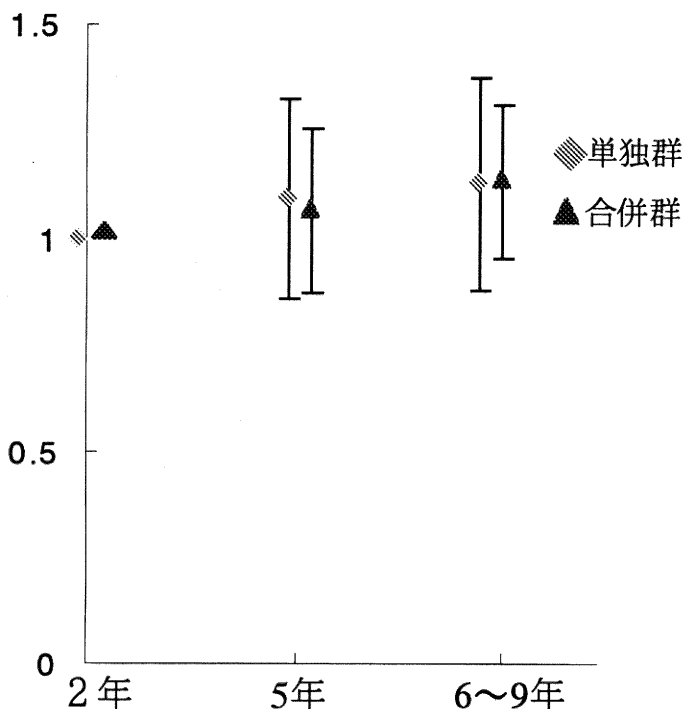


図7 単独群と合併群との「骨頭上方移動指数」の変化率の比較

かし術後10年以上での「骨頭上方移動指数」と臼蓋傾斜角の間で相関係数 ( $r$ ) が0.47と算出され正の相関を認めた。

d. 術後10年以上経過例の最終調査時の関節裂隙の状態と「骨頭上方移動指数」の変化率との関係

術後10年以上経過観察可能であった34関節のうち、術後3年で人工骨頭置換術を施行した1関節を除いた33関節で評価した。33関節のうち最終調査時、関節裂隙の開大が維持されていたものは11関節、狭小化していたものは22関節であった。この2群間の「骨頭上方移動指数」の変化率は、維持例が  $1.08 \pm 0.16$ 、狭小化例が  $1.21 \pm 0.12$  であり、2群間に有意差を認めた ( $p < 0.05$ ) (図8)。

## 考 察

当科では1979年以降、Bombelliの理論に基づき青壮年期の進行期、末期変形性股関節症に対し大腿骨外反伸展骨切り術を行ってきた。この手術はcapital dropを有する症例に対して外反と伸展を加え、外側の関節裂隙を開大し、前方に亜脱臼した骨頭を白底に整復するこ

と、外側関節包に緊張を与え roof osteophyte の形成を期待し関節の荷重面積を増加すること、大転子を切離し外転筋の lever arm を延長し骨頭の脱臼力を減少させること、末梢骨片を外方へ移動し外反膝を予防することなどの特徴がある。そしてこれらの手術操作により術直後の関節面の適合性より、経過と共に骨構造の remodeling を生じさせ疼痛の改善を期待するものである。しかし術後の roof osteophyte の形成が不良である例の検討から、1984年からは臼蓋形成不全が強く AHI が60%未満で臼蓋傾斜角が30度以上の症例に対しては、骨頭の逸脱を防止、荷重面積を拡大することを目的とし積極的に Spitzzy-片山変法による臼蓋形成術をおこなってきた。本研究の目的は本手術の長期の臨床成績を調査すること、臼蓋形成術の有効性を分析することである。以下のように考察を述べる。

### A 長期臨床成績に関して

#### 1. 臨床成績

JOA スコア総合点は術前平均 56.1 点が 77.0 点に改善していた。うち「疼痛」点数の改善が最も大きく平均 15.8 点から 32.1 点であった。これにともない「歩行能

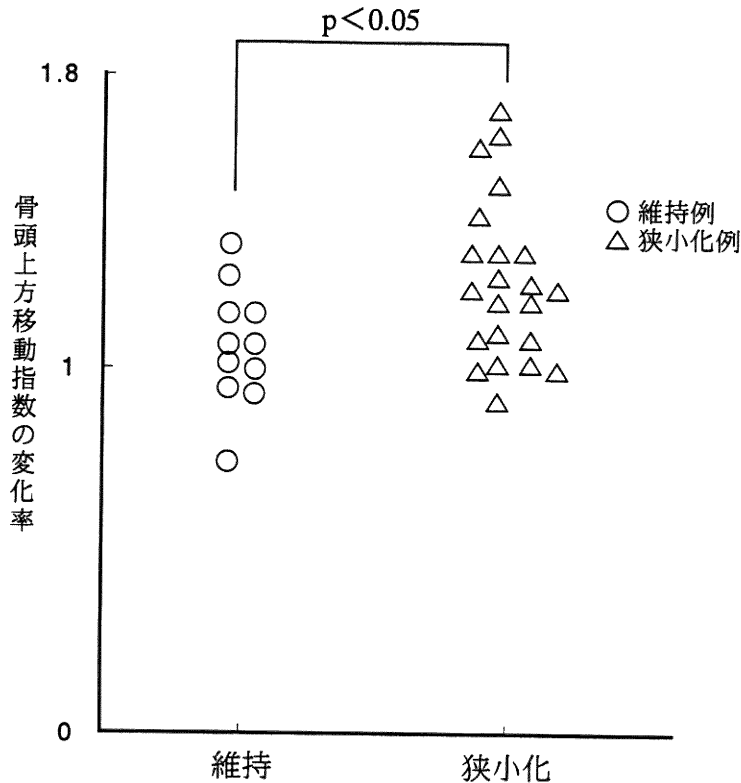


図8 最終調査時の関節裂隙の形状と「骨頭上方移動指数」の変化率との関係

力」や「日常生活動作」が改善し総合点も改善したとおもわれた。「疼痛」点数別の各症例の経年的な変化率をみると「優」は術後2年が49.3%，術後5年が49.2%，術後6年から9年が41.2%，「良」は術後2年が41.8%，術後5年が42.6%，術後6年から9年が41.2%と術後9年までは「優」，「良」のいずれも術後2年の割合と変わりなく経過していた。またいずれの時期においても「優」と「良」の両者をあわせると80%以上を占めていた。このことより本手術では術直後に得られた疼痛の改善は安定し持続するとおもわれた。

Kaplan-Meier 法による「除痛維持率」については術後6年まで低下することなく，術後10年の時点で79.8%，12年で71.4%と低下していくものの高い値が維持されていた。これまで本手術の10年以上の長期臨床成績に関して，藤岡<sup>12)</sup>はJOAスコアで術前45.5点が調査時71.2点と20点以上の改善があったとし，Maistrelliは術後11.9年の経過観察で，Merled'Aubigne scaleを用い，277例のうち67%の例で excellent または

good の結果であったとしている。また Gotoh は疼痛を基準にした Kaplan-Meier 法による本手術の survival rate は10年で65%，15年で51%であったとしている。今回の症例もこれらの報告と比べほぼ同様の成績であり本手術は10年以上の長期にわたり疼痛の改善が維持できる手術方法であると推論できる。

## 2. 臨床成績に影響を及ぼす因子の検討

X 線上，本手術の成績を左右する因子として capital drop があげられる。湯朝は capital drop の基部の幅が5mm以下の未発達例は本手術の適応がない，Gotoh は capital drop の厚さと関節裂隙の広さは正の相関を示す，長谷川<sup>13)</sup>は内側の骨頭と臼蓋の骨棘間の距離が大きいと X 線上改善が少ないと報告しており，術前の capital drop と術後の関節裂隙の開大との関係を述べている。さらに湯朝は AHI が60%未満は術後骨頭が上方へ移動しやすいため臼蓋形成術を合併するべきと述べ，加藤<sup>14)</sup>は臼蓋被覆不良は長期成績を悪化させる因子であり AHI が80%以下は積極的に臼蓋形成

術を合併するべきであると報告し、骨頭との被覆の関係を述べている。

一方 Bombelli は、臼蓋荷重面が水平ならば、股関節に加わる力 (R) に釣り合う力 ( $R_1$ ) は、臼蓋を垂直方向に押しつける力 (P) と水平方向の力 (Q) とに分けられ釣り合いがとれているが、荷重面の傾きが強くなる ( $32^\circ$  以上) と骨頭を押し出す力 (S) が出現し、Q と S の合力により、釣り合いのバランスがくずれ骨頭はしだいに上前方へ押し出されていくと述べており、荷重面の傾きに注目している。capital drop の厚さや AHI はいずれも X 線正面像を用いての計測である。また骨頭の上外方へ経年的な移動は X 線正面像では評価できるが、Bombelli の述べている骨頭の上前方への移動は、評価が困難である。このため本調査では骨頭の上外方への移動を X 線正面像で、上前方への移動および形成臼蓋と sourcil との関係を Lauenstein 像で評価した。

今回の調査研究では最終調査時における「疼痛」点数に基づいて分類した「優」、「良」、「不可」の各群で、臼蓋傾斜角、Sharp 角、AHI を比較したが、いずれの群の比較でも有意差を示すものではなく、X 線正面像の計測値と臨床成績の関係を見い出せなかった。しかし臼蓋傾斜角と「骨頭上方移動指数」の変化率との間で相関を認め、臼蓋が急峻であると経年的に骨頭の移動が進むことが明らかになった。また最終調査時の「疼痛」点数が高い群ほど関節裂隙が good のまま開大を維持している割合が多く、調査時、狭小化している割合が少なかった。逆に「疼痛」点数が低い群ほど関節裂隙が fair もしくは poor の割合が多く、調査時、狭小化している割合が多かった。このことは Lauenstein 像において術後早期の時点で関節裂隙の内後方から前外方にかけて均一な開大を示している状態は、「疼痛」点数が長期にわたり低下しないこと、一方、関節裂隙の前外方の開大が不十分な状態は経年的に「疼痛」点数が低下していくことを示すものである。また臼蓋傾斜角が急峻なことによる骨頭の経年的な移動は、必ずしも関節裂隙の狭小化と一致することではないが、力学的に不安定な釣り合いのとれていない状態を意味する。この状態が長期間続くことは、関節症性変化の進行に影響すると考えられる。

以上より Lauenstein 像で関節裂隙の状態、特に臼蓋の前外方の形状を観察することは重要であり、臼蓋傾斜角は本手術の長期成績を予想する重要な予後因子の 1 つであると考えられた。

次に術直後より疼痛の改善が全くなかった 6 関節につ

いて検討する。3 関節は術前の capital drop の発育不良、AO/ASIF double angle plate の骨頭前方への突出、術後の osteochondromatosis 様の変化など適応の甘さや技術的未熟さおよび他の器質的疾患の合併などが成績不良の要因とおもわれた。他の 3 関節に関しては技術的には問題がなく、関節裂隙の開大は得られていたが疼痛の改善がない例であった。ただしこの 3 関節はいずれも術前、両側末期股関節症であった。両側末期 (重度) 股関節症に対する手術に関して伊藤<sup>15)</sup> は対側の JOA スコアが 70 点以上であれば保存的に経過観察してよいと報告し、堂前<sup>16)</sup> は可動域が保たれており、Bombelli 手術の適応となる症例では手術側で片脚起立が可能となる術後 1、2 年で対側の手術を行うべきであるとし、一応の基準を設けている。しかし年齢や可動域等のさらに細かい適応までは示していない。両側末期変形性股関節症における本手術の手術時期、適応をさらに検討する必要がある。

#### B. 臼蓋形成術の有効性について

本手術に臼蓋形成術を合併する目的は、本手術の最大の効果である疼痛の改善をより長く維持し関節症性変化の進行を防ぐことにある。理論的には、①荷重面積を拡大することで骨頭にかかる力を分散し疼痛を緩和すること、②形成臼蓋により荷重面をできるだけ水平にすることで骨頭の移動を防ぐことと考えられている。

そこで本研究より本手術と臼蓋形成術合併の有効性に関して以下のように考察した。

##### 1. 疼痛の改善とより長期の除痛維持に関して

単独群と合併群では術前の年齢および「疼痛」点数をはじめ JOA スコアは有意差を認めなかった。術後 2 年では両群とも疼痛は改善し単独群 32.2 点、合併群 33.2 点と 30 点以上であった。術後 5 年では単独群 32.3 点、合併群 32.3 点と両群に有意差を認めなかった。しかし術後 6 年から 9 年では単独群 30.3 点、合併群 34.5 点と単独群では「疼痛」点数が低下していくのに対し、一方合併群では低下を示さなかった。これは長期成績の検討でも述べたように、本手術の最大の効果である疼痛の改善が術後 5 年までは維持されるが、これ以後は経過とともに「疼痛」点数は低下していくことを意味するものである。しかし臼蓋形成術が加わることにより単独群に比し、除痛がより長期に維持され、「疼痛」点数の低下を防いでいると考えられた。

##### 2. 骨頭の上方への移動の防止について

単独群と合併群をあわせた全体の「骨頭上方移動指数」は術後 5 年で 1.08、術後 6 年から 9 年で 1.13、術後 10 年

以上で1.27と経年的に大きくなり、本手術施行後も骨頭は上方に移動することを示していた。そして前述したように「骨頭上方移動指数」は経年的に増加し、臼蓋傾斜角と正の相関を認めた。次に単独群と合併群のSharp角、AHIおよび臼蓋傾斜角を比較すると術前Sharp角は単独群が46.8度、合併群が51.3度、AHIは単独群62.6%、合併群49.0%と単独群に比べ合併群は臼蓋形成不全が強く被覆が少なかった。また臼蓋傾斜角は単独群24.3度、合併群29.2度と有意差はなかったが合併群のほうがより急峻であった。そして単独群と合併群の「骨頭上方移動指数」の変化率を比較すると術後5年が単独群1.09、合併群1.07、術後6年から9年が単独群1.17、合併群1.13と有意差はなかった。これは術前合併群では、単独群に比し術前の臼蓋形成不全が強く骨頭が不安定な状態であったにもかかわらず、臼蓋形成術合併により単独群と同等の移動を示していたと考えられた。

本研究の「骨頭上方移動指数」は、経年的な大転子頸部および骨頭自体の移動を示すものであり、必ずしも本手術後のremodelingの結果形成された新関節全体の移動を示すものではない。また術後の関節裂隙の形状の変化には、関節裂隙の形状を保ちながら上方へ移動するもの、骨頭側のみが上方へ移動し、関節裂隙が狭小化していくもの、臼蓋側のみが変形していくものなど様ではないと思われる。しかしながら今回の長期経過例の関節裂隙の形状と「骨頭上方移動指数」の変化率の関係で、骨頭側の上方移動が生じ関節裂隙が狭小化している例は、関節裂隙の形状を保ちながら上方へ移動し関節裂隙の開大が維持されている例に比し、「骨頭上方移動指数」の変化率が有意に大きかった。以上より経年的な骨頭の上方移動は、関節裂隙の狭小化により強い影響を与え、骨頭の上方移動と相関する臼蓋傾斜角は本手術の予後を予想する重要な因子であると思われた。

## ま と め

1. Bombelli 外反骨切り術の長期臨床成績は良好であった。
2. 術後早期に関節裂隙が内後方から上外方まで均一に開大している症例は術後長期においての安定した臨床成績を期待できる。
3. 術後の臨床成績はLauenstein像による観察で推察できる。
4. 臼蓋形成術との合併は骨頭の上方移動を完全に阻止できないが、進行を抑制する。

5. 臼蓋形成術を合併することは術後の除痛をより長く維持するために有効な方法と考えられる。

6. 骨頭の上方移動は術後も経年的に進行し、臼蓋傾斜角と相関する。

7. 臼蓋傾斜角は本手術の予後判定に重要な因子の一つである。

## 謝 辞

稿を終えるにあたり御指導、御校閲を賜りました高橋栄明教授に深謝いたします。また直接御指導いただきました遠藤直人助手に深謝いたします。また本研究に多大なる示唆をいただきました中条中央病院長祖父江牟婁人先生、ならびに県立新発田病院整形外科部長堂前洋一郎先生に深謝いたします。また多大なるご協力をいただいた錦織新一、田中義明技官に厚く御礼申し上げます。

## 参 考 文 献

- 1) Bombelli, R.: Osteoarthritis of the hip, 2nd ed., Springer-Verlag. Berlin Heidelberg New York, 1983.
- 2) 島垣 斉, 祖父江牟婁人, 畠山征也, 皆川 元, 井上旬二, 渡辺研二: 青壮年期の進行性変形性股関節症に対するBombelli手術の経験. 東北整災紀要, 28: 413~417, 1985.
- 3) 湯朝信博: 亜脱臼性変形性股関節症に対するBombelli外反進展骨切り術の適応と限界. 新潟医学会雑誌, 107: 40~52, 1993.
- 4) 井上明生: 臼蓋形成術. 臨整外, 22: 1211~1219, 1987.
- 5) 外山秀樹, 遠藤直人, 高橋 牧, 伊藤雅之, 小川大志, 祖父江牟婁人, 堂前洋一郎: 臼蓋形成術を併用したBombelli骨切り術の検討. Hip Joint, 24: 112~115, 1998.
- 6) Maistrelli, G.L., Gerundihi, M., Fusco, U., Bombelli, R. and Avai. A.: Valgus-extension osteotomy for osteoarthritis of the hip: indications and long-term results. J. Bone Joint Surg., 72-B: 653~657, 1990.
- 7) Gotoh, E., Inano, S., Okamoto, T and Ando, M.: Valgus-extension osteotomy for advanced osteoarthritis in dysplastic hips. J. Bone Joint Surg., 79-B: 609~615, 1997.
- 8) 寺西 正, 後藤英司, 稲尾茂則, 安藤御史: 変形性股関節症に対する外反-伸展骨切り術とChiari骨盤骨

- 切り術併用手術の長期成績. *Hip Joint*, **23**: 69~71, 1997.
- 9) **Scher, M.A., Jakim, I.**: Combined intertrochanteric and Chiari pelvic osteotomies for hip dysplasia. *J. Bone Joint Surg.*, **73-B**: 625~631, 1991.
- 10) **嶋 良宗**: 変形性股関節症に対する各種治療法の比較検討 (成績判定の作成と長期成績の判定). *日整会誌*, **46**: 813~833, 1971.
- 11) **Bombelli, R.**: Structure and functional in normal and abnormal hips 3d ed., Springer-Verlag. Berlin Heidelberg New York, 1993.
- 12) **藤岡幹浩, 久保俊一, 山添勝一, 高橋謙治, 平澤泰介, 今井 亮, 白井幸裕, 井上重洋**: 壮年期の進行期・末期股関節症に対する外反・進展骨切り術の検討-10年以上経過例を対象として-. *Hip Joint*, **22**: 60~64, 1996.
- 13) **長谷川清一郎, 古屋光太郎, 森田定夫, 松原正明, 麻生義則, 土屋正光, 河内貞臣**: 若・壮年期の末期股関節症に対する大腿骨外反骨切り術の検討. *Hip Joint*, **22**: 33~37, 1996.
- 14) **加藤哲也, 山中 芳, 高橋 惇**: 大腿骨外反骨切り術後10年以上経過例の成績. *Hip Joint*, **23**: 129~133, 1997.
- 15) **伊藤惣一郎, 田中耿介, 祖父江牟婁人, 井村正明**: 両側変形性股関節症に対する手術成績の検討. *Hip Joint*, **4**: 17~23, 1978.
- 16) **堂前洋一郎, 祖父江牟婁人, 遠藤直人, 西田三郎, 伊賀敏朗, 石坂真樹**: 青壮年期における両側重度変形性股関節症の治療. *東日本臨整会誌*, **6**: 151~154, 1994.
- (平成11年 1月18日受付)
-