

## 変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術

高橋 昌美<sup>1)</sup> 湊 省<sup>1)</sup> 成瀬 章<sup>1)</sup>  
樋口 幸夫<sup>1)</sup> 新野 浩史<sup>1)</sup> 森 舜二<sup>2)</sup>

1) 小松島赤十字病院 整形外科

2) ひのみね整肢医療センター 整形外科

## 要 旨

1992～1997の間に当院で行った変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術38例43関節について、臨床成績および X 線所見につき検討した。臨床成績は術前、日整会点数43点から術後80点に改善された。3 mm以上の outer head の migration は、内方に16%、上方に35%みられたが、それが原因で再置換された症例はなかった。人工骨頭置換術の手術上のポイントは outer head を原臼蓋の解剖学的に正しい位置に設置すること、原臼蓋（荷重部）の温存、十分な骨頭の被覆が重要である。migration については、初期に起こる荷重部の骨質に影響される力学的 migration と、その後、徐々に起きる摩耗に関する migration があるが、最大でも1 mm/年以下と想定される。osteolysis による急速な migration が現在わかっているが一定した見解はない。bipolar 型人工骨頭置換術の X 線学的適応は、術前の臼蓋不全の程度が少なく軽い reaming で対処でき、原臼蓋の軟骨、軟骨下骨が温存される症例である。年齢の適応については45～60歳、60歳以上のカテゴリーに分けて今後のさらなる検討が必要である。

キーワード：バイポーラ型人工骨頭置換術、変形性股関節症、移動、適応

置換術の適応の是非について検討した。

## はじめに

1974年 Bateman<sup>1)</sup>により導入された bipolar 型人工骨頭は、当初、大腿骨頸部骨折や大腿骨頭壊死に用いられてきたが、その後、dual bearing mechanism の理論的優位性と実際上の利便性により、変形性股関節症まで適応が拡大されてきた。1980年代には全国で盛んに行われるようになり、我々もそれよりやや遅れて1992年頃より変形性股関節症に対し、bipolar 型人工骨頭を使用してきた。

変形性股関節症に用いられてから約20年が経過し、その長期成績が明らかにされるようになり、変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術の適応については、どちらかといえば否定的な意見が多い<sup>2)～4)</sup>。その主な原因は、outer head の migration が想像した以上に高頻度に発生し、再置換に至る症例が増加したためである。当院でも初期の症例は約6年経過しているが、今のところ migration のために再置換した症例はいない。今回、我々は当院における長期成績を調べ、変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭

## 対 象

1992～1997の間に、当院にて bipolar 型人工骨頭置換術を施行した変形性股関節症は38例43関節であり、そのうち両側例は5例10関節である。性別は女性35例、男性3例、手術時年齢は36歳から77歳で平均63歳である。手術後の経過観察期間は1年9ヶ月から5年11ヶ月で平均3年5ヶ月である（表1）。

表1 調査対象

男性：3例	3関節	} 計	38例	43関節
女性：35例	40関節			
両側置換例：5例		10関節		
手術時年齢：平均63歳		(36歳～77歳)		
経過観察期間：平均3年5ヶ月		(1年9ヶ月～5年11ヶ月)		

## 手術方法

臼蓋 reaming を43関節中41関節 (95%) に行い、平均 reaming 幅は5.5mmで、術直後の臼蓋内側骨厚は10.3mmであった。術前、臼蓋形成不全の強い症例には切除大腿骨頭を用いた臼蓋形成術を9関節 (21%) に追加した。stem については全例セメントを使用していない (表2)。

表2 手術方法

1. 臼蓋側	
臼蓋リーミング (+)	41 関節
(平均reaming幅5.5mm)	
臼蓋リーミング (-)	2 関節
臼蓋リーミング + 臼蓋形成	9 関節
2. ステム側	
セメント非使用	43 関節

使用機種は全例に Zimmer 製 HG multilock hip prosthesis を使い、outer head は46mmが、stem は13mmが一番多く用いられていた。inner head はすべて22mm径であった。

## 調査方法

臨床評価は日整会变股症判定基準に従い、術前と最終調査時の成績を調べた。X線評価は単純X線像より臼蓋 reaming 幅、術後の臼蓋内側骨厚、術前後のCE角(原臼蓋CE角、移植骨CE角)やouter headの移動(migration)の方向や距離を測定した。またouter head、stem 周辺の骨の変化についても調べた。さらに術前のX線像より、臼蓋の型(上方、上外方、外方、原臼蓋型)、骨棘、骨嚢胞、骨硬化、骨頭亜脱臼、骨粗鬆症について調べ、migrationのX線学的原因について検討した。

## 結果

### 1、臨床成績

術前平均43点が最終調査時平均80点に改善した。内訳は疼痛が9点から34点に、歩行が7点から14点に、ADLが11点から14点に、関節可動域が15点から18点に改善した。疼痛の改善は著明であったが、可動域と

ADLはあまり改善していない(図1)。

### 2、CE角

CE角は臼蓋形成別に計測した(図2)<sup>3)</sup>。臼蓋形成(-)群は、術前平均CE角22°が術後CE角28°に改善し、臼蓋形成(+)群は、術前平均CE角9°が術後原臼蓋CE角-6°と移植骨CE角52°に改善した(表3)。

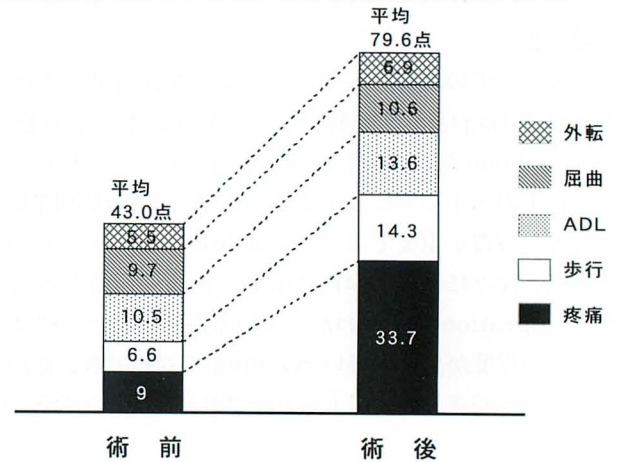
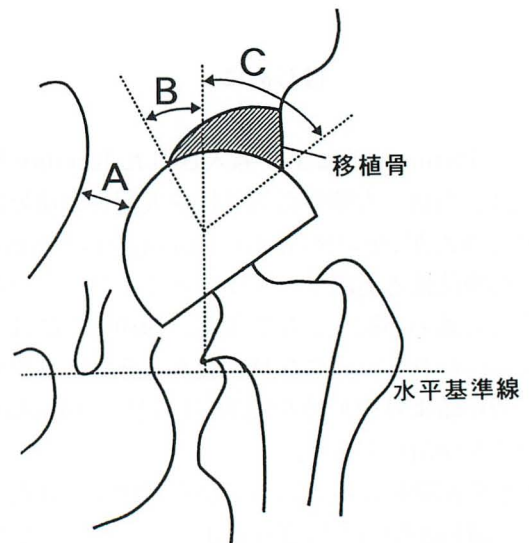


図1 臨床成績



A: 臼蓋内側骨厚、リーミング幅  
B: 原臼蓋CE角  
C: 移植骨CE角

図2 X線学的評価<sup>3)</sup>

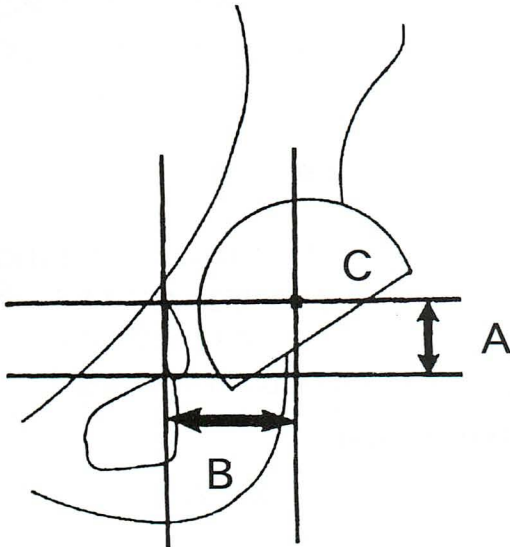


表3 手術前後のCE角

	術前	術後
臼蓋形成 (-) 34関節	22°	28°
臼蓋形成 (+) 9関節	9°	原臼蓋CE角 -6.0° 移植骨CE角 52°

3、outer head、stem の migration

単純 X 線像を用い、outer head の回転中心を C とし、涙痕遠位端から C までの垂直距離を A、涙痕像内側端から C までの水平距離を B とし、outer head の migration 距離を計測した (図3)<sup>5)</sup>。stem については沈下量を計測した。



A : 両側涙痕像遠位端からCまでの距離  
B : 涙痕像内側端からCまでの距離  
C : outer headの回転中心

図3 Migrationの計測<sup>5)</sup>

migration 方向、距離別にみたのが表4であり、測定誤差を考慮して3mm以上の migration を有意とすると、outer head の内方 migration が43関節中7関節 (16%) に、上方 migration が43関節中15関節

表4 アウターヘッド・ステムの移動方向と距離

	1~2mm	3~4mm	5~8mm
アウターヘッド			
内方移動	11	6 (2)	1
外方移動	9 (3)		
上方移動	17	10 (5)	5 (2)
ステム			
下方移動	10 (4)	6	

( ) : 臼蓋形成関節数

(35%) に、stem の沈下は43関節中6関節 (14%) にみられた。5mm以上の migration は、内方に1関節、上方に5関節であった。平均 migration 距離は内方が2.3mmで、平均年間 migration 距離は0.67mm/年であり、外方は1.6mmで0.46mm/年、上方は2.7mmで0.78mm/年であった。平均 migration 距離を臼蓋形成別にみたのが表5であり、(+) 群は関節数が少ないため正確ではないが、臼蓋形成 (+) 群の内方、上方 migration が (-) 群に比較して大きいのがわかる。migration 距離と臼蓋 reaming 幅、術後の臼蓋内側骨厚や術後経過期間などと検討したが、明らかな関係は認められなかった。

表5 臼蓋形成別の平均移動距離

アウターヘッド	臼蓋形成 (-)	臼蓋形成 (+)
内方移動	2.2mm (0.64 mm/年) / 16関節	3.0mm (0.88 mm/年) / 2関節
外方移動	1.7mm (0.49 mm/年) / 6関節	1.3mm (0.39 mm/年) / 3関節
上方移動	2.2mm (0.7 mm/年) / 25関節	4.1mm (1.2 mm/年) / 7関節

4、outer head、stem 周辺の骨変化

1) outer head 側 (図4)<sup>6)</sup>

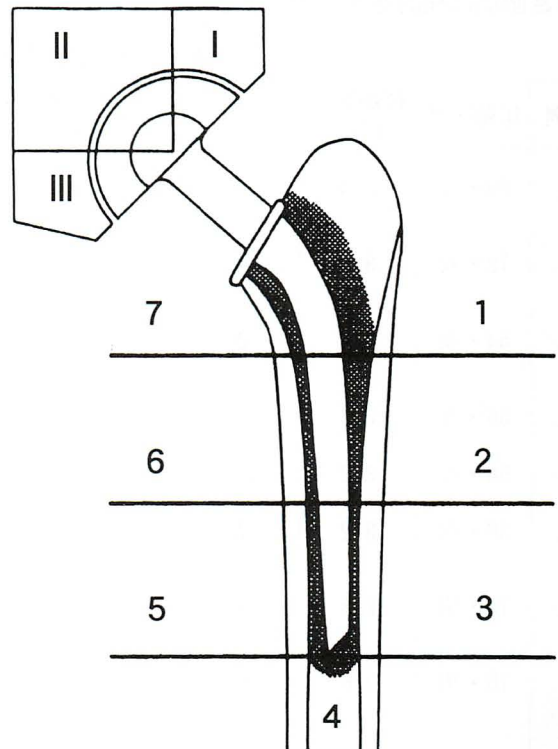


図4 Zoneの分類<sup>6)</sup>

radiopaque line は43関節中30関節 (70%) に認められ、zone IIを中心に発生していた。osteolysis は4関節に軽度認められたが、migration と関係していると思われた関節はその半数であり、migration 距離は上方3mmと内方4mmと少なかった。

2) stem 側 (図4)<sup>6)</sup>

radiopaque line は43関節中40関節 (93%) に認められ、zone 2~6を中心に発生していた。明らかな osteolysis はなく、osteosclerosis が43関節中13関節 (30%) に認められ、すべて zone 7末梢部に発生していた。calca の吸収像は43関節中8関節 (13%) に認められたが、stem の沈下とは全く関係なかった。cortex hypertrophy が1関節にみられた。

5、術前の X 線像の検討

術前の X 線像より、臼蓋型 (上方、上外方、外方、原臼蓋型)、臼蓋外側縁の骨棘、臼蓋荷重部の骨嚢胞、骨硬化、骨頭亜脱臼の程度を調べ、migration との関係を検討した。ほとんどの症例が術前の臼蓋型、脱臼程度や臼蓋荷重部の骨質の状態 (osteoporosis を含む) に影響されており、特に荷重部の力学的問題が初期に発生する migration に対し最も重要な因子と思われた。また4mm以上の migration を示した症例につき個別に検討を加えたのが表6である。

症例1 36歳、女性

右変形性股関節症に対し臼蓋 reaming (7mm) と臼蓋形成術を施行した。術前 CE 角16° が原臼蓋 CE 角0°、移植骨 CE 角62° に、日整会点数は89点に改善した。3年2ヶ月後の X 線像にて outer head が内方へ3mm、上方へ5mm移動している。X 線学的には臼蓋荷重部が原臼蓋と移植骨の境界にあたり、原臼蓋部の cyst や過剰 reaming による骨硬化部切除が原因と思われた (図5)。

症例2 72歳、女性

左変形性股関節症に対し臼蓋 reaming (5mm) と臼蓋形成術を施行した。術前 CE 角-15° が原臼蓋 CE 角0°、移植骨 CE 角24° に、日整会点数は84点に改善した。3年7ヶ月後の X 線像にて outer head が外方へ1mm、上方へ7mm移動している。臼蓋荷重部が原臼蓋と移植骨の境界で、移植骨が小さく被覆度が少ないのが X 線学的原因と思われた (図6)。

考 察

変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術の適応については意見の相違がかなりある。全く適応がないという意見<sup>2)~4)</sup> (アメリカで主流) から、制限を付けた症例にのみ適応があるとする意見<sup>7)~9)</sup>、手

表6 4mm以上アウターヘッドが移動した9症例

症例	年齢・性	経過期間 (年)	reaming 幅 (mm)	臼蓋形成	術後 CE 角 (移植骨 CE 角)	migration 方向と距離 (mm)	X 線学的原因
1.	69・女	5.4	1	-	26°	外(2) 上(6)	臼蓋荷重部(cyst)、osteoporosis
2.	72・女	3.6	5	+	0° (24°)	外(1) 上(7)	荷重部が移植骨と原臼蓋の境界 原臼蓋・移植骨 CE 角が小さい
3.	54・女	3.4	2	-	18°	内(4) 上(1)	臼蓋荷重部(cyst),術後 CE 角が小さい、臼蓋 Zone II (osteolysis?)
4.	56・女	3.3	2	+	-28° (52°)	外(2) 上(4)	荷重部が移植骨、osteoporosis
5.	68・女	3.2	7	-	35°	上(4)	臼蓋荷重部(cyst)、osteoporosis
6.	36・女	3.2	7	+	0° (62°)	内(3) 上(5)	荷重部が移植骨と原臼蓋の境界 原臼蓋荷重部(cyst)、過剰 reaming
7.	75・男	2.8	16	-	41°	内(5) 上(6)	過剰 reaming (原臼蓋消失) osteoporosis
8.	70・男	2.6	0	-	12°	外(2) 上(5)	術後 CE 角が小さい、術後に骨頭亜脱臼傾向あり、臼蓋荷重部(cyst)
9.	61・女	1.9	14	+	-12° (46°)	上(4)	荷重部が移植骨





術前



術直後



術後3年2ヶ月

図5 36歳、女性  
術後3年2ヶ月でouter headが内方へ3mm、上方へ5mm移動している。



術前



術直後



術後3年7ヶ月

図6 72歳、女性  
術後3年7ヶ月でouter headが外方へ1mm、上方へ7mm移動している。



術上の工夫や技術的向上が得られさえすれば全面的に  
適応がある<sup>10) 11)</sup> 等である。中間説の制限については、  
術前の臼蓋形成不全の程度があまり強くなく、軽度の  
reaming で対処でき、軟骨、軟骨下骨が十分温存で  
きる症例にのみ適応があるというのが一般的である。  
その他、活動性の高い症例、高齢者、骨粗鬆症例の問  
題などを取り上げる報告<sup>12) 13)</sup> もあるが、意見は分か  
れる。我々の立場もその中間説に近く、今回の調査から  
分かるように、いかに原臼蓋部が温存できるかが問題  
であり、特に荷重部となる骨質の状態が最も重要な因  
子と思われた。大腿骨頸部骨折に対する bipolar 型  
人工骨頭置換術の長期成績が良好なことから、原臼  
蓋の状態によっては骨粗鬆症の強い高齢者にも十分適  
応できると考えている。

migration について今までに得られたおおよその  
コンセンサス<sup>7) 8)</sup> については①大腿骨頭壊死症では変  
股症に比べ proximal migration の頻度は明らかに  
低い。②変形性股関節症では、臼蓋形成不全が少なく  
骨移植を併用する必要のない例に比べ、骨移植を併用  
した例の proximal migration の頻度は高い。③骨  
移植を併用した場合、本来の臼蓋による被覆度が小さ  
い程 migration は起こりやすい。④ medial  
migration は proximal migration よりも生じにく  
い。⑤ proximal migration は最初の数年進行しそ  
の後停止する症例も存在するが、長年にわたり mi  
gration が進行する例が多い。⑥ outer head 周囲の  
透亮像と骨硬化帯の出現した例の proximal mi  
gration はそうでない例よりも少ないが、migration  
が停止することを保障するものではない。⑦以上の  
mechanical な意味での migration 以外に、inner  
bearing の UHMWPE の wear particle によると考  
えられる osteolysis が生じ得る。以上がその内容で  
あるが、今回の我々の調査でもほぼ同様な結果が得ら  
れた。さらに少し判ったことを追加すると、migration  
には少なくとも3つの pattern (stage) があるのでは  
ないか？まず、初期の migration については前述  
したように荷重部の骨質の状態に影響され、手術後数  
年のうちに発生する。その位置に安定する症例もいれ  
ば、さらに少しづつ進行する症例もある。その二次的  
な migration については outer head の動きによる  
mechanical な意味での migration と考えられ、そ  
れは患者の活動性、体重、年齢、骨粗鬆症、outer  
head と inner head の可動比率などのいろいろな因

子によって規定される。初期の力学的 migration と  
摩耗上の migration とを別々に分けることは不可能  
である。10年以上の長期観察例の報告<sup>7) 10)</sup> などを参照  
すれば、この2つの migration を合わせても最大  
1 mm/年以内と想定される。とすれば、15mmの短縮に  
約15年かかることになり、当初の目的は達成される。  
しかし、問題は最近話題になっている osteolysis で  
ある。これについては発生率、発生時期、migration  
との関係について一定の見解は今のところないが、  
osteolysis 発生例の一部に急速に migration が進行  
する症例が報告<sup>14) ~16)</sup> されている。この osteolysis に  
ついては UHMWPE の debris の関与が示唆されて  
おり、人工関節の宿命ともいえる問題である。ただ、  
この wear 率が bipolar 型人工骨頭置換術と THR と  
比較してどちらが多いのかが、これからの争点になる  
だろう。今回、我々の症例中には著明な例はなかった  
が、osteolysis は5年以後に起こってくるとの報告<sup>15)</sup>  
もあり、今後の経過観察が必要である。

次に bipolar 型人工骨頭置換術の適応年齢につ  
いて考えてみたい。山室<sup>7)</sup> は、bipolar 型人工骨頭置  
換術を次の THR のための time saving method と考  
え、50歳以下の症例に使用し、その長期成績を報告し  
ている。人工骨頭の10年生存率が49%であったことか  
ら、今後、臼蓋側の remodelling の形成条件や  
UHMWPE の wear の問題が改善されない限り、適  
応は制限せざるおえないと結論している。我々の症  
例中にも50歳以下の症例が3例あり、36歳の呈示症例(症  
例1)に中等度の migration が生じている。

今の人工関節の耐用期間を約15年と仮定すると、大  
まかに45歳以下、45~60歳、60歳以上という年齢のカ  
テゴリーに分類される。まず、45歳以下には今の人工  
関節の現状からすると自家骨を用いた手術を第一義に  
考えたい。さらにそれよりずっと以前の若い年齢にお  
ける臼蓋形成術の可能性を追求したい。次の45~60歳  
の症例に対する人工関節には、初回の手術で約15年間  
保障され、かつ次の手術に容易に移行できることが条  
件となる。また、その年齢層はかなり活動性が高い時  
期である。この条件に合致する人工関節が bipolar  
型人工骨頭置換術か THR (cementless、cemented)  
なのかは今のところ結論づけるのは非常に難しい。個  
人的意見としては cementless THR の可能性を見  
出してみたい。60歳以上については cemented THR  
(charnley 型) を推奨する意見<sup>2) 7)</sup> が多い。bipolar



型人工骨頭置換術の長所として、①手術手技が容易(手術侵襲が少ない) ②脱臼の心配が非常に少ない③正座が可能である、短所として①関節可動性に乏しい②軽度の疼痛を訴える症例が多い③活動性に依りて migration が多い等があげられる。60歳以上という年齢のカテゴリーを考えると、短所はより少なく、長所はより最大限に利用できるのではないかとすると、原臼蓋の温存程度によっては逆に bipolar 型人工骨頭置換術を適応できると思われる。また臼蓋形成不全が強い症例は、ためらわず cemented THR を選択すればよい。

### まとめ

- 1 変形性股関節症38例43関節に対して bipolar 型人工骨頭置換術を行い、臨床成績および X 線所見につき検討した。
- 2 outer head が 3 mm 以上 migration した症例は、内方に16%、上方に35%みられ、臼蓋形成術を併用した例に頻度、距離ともに大きかった。
- 3 内方 migration と臼蓋 reaming 幅とは関係なく、術後の臼蓋内側骨幅は 6 ~ 7 mm 以上確保できれば問題ない。
- 4 術後の CE 角が 20° 以下の症例には臼蓋形成術の併用を考慮し、なおかつ原臼蓋 CE 角が 0° 以上になるように心がけたい。
- 5 outer head は原臼蓋の解剖学的に正しい位置に設置し、できるだけ原臼蓋(荷重部)を温存することが重要である。
- 6 migration については、初期の力学的 migration、二次的な摩耗上の migration、また osteolysis による急速な migration の三つのパターンがあると思われる。
- 7 bipolar 型人工骨頭置換術の適応症例の選択は今後のさらなる検討が必要である。

### 文 献

- 1) Bateman JE : Single-assembly total hip prosthesis ; preliminary report. Ortho Digest 2 : 15~22, 1974

- 2) 富原光雄、他 : 変形性股関節症に対する Bipolar 型人工股関節の適応の再検討. 臨整外 30 : 15~19, 1995
- 3) 中田活也、他 : Bipolar 型人工股関節. 整形外科 45 : 976~980, 1994
- 4) 三枝康宏、他 : 変形性股関節症に対する bipolar 型人工股関節の成績に関与する因子の検討. 中部整災誌 41 : 1631~1632, 1998
- 5) 武富雅則、他 : Bipolar 型人工関節における臼蓋移植骨の migration への効果. 中部整災誌 41 : 125~126, 1998
- 6) 石川昌彦、他 : セメント使用 Omnifit 型人工股関節全置換術の中期成績. 中部整災誌 41 : 1455~1456, 1998
- 7) 飯田寛和、他 : Bipolar Endoprosthesis の適応に関する再検討. 臨整外 30 : 43~50, 1995
- 8) 坂巻豊教 : 人工骨頭置換術. 股関節の外科 : pp 384~386, 医学書院, 東京, 1998
- 9) 黒木良克 : Bipolar Endoprosthesis について. 日整会誌 68 : 43~49, 1994
- 10) 鳥巢岳彦 : 手術術式の改良点とその理由. 臨整外 30 : 21~28, 1995
- 11) 清水長司、他 : 変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術の遠隔調査成績について. 関節外科 12 : 477~483, 1993
- 12) 坂本央、他 : 変形性股関節症に対する bipolar 型人工骨頭置換術の長期成績. Hip joint 23 : 211~214, 1997
- 13) 本間隆之、他 : 変形性股関節症に対する bipolar 人工骨頭置換術の検討. 整形外科 43 : 855~860, 1992
- 14) 伊藤祐一 : Bipolar Endoprosthesis (OMNIFIT 型) の臨床的研究. 日関外誌 14 : 217~230, 1995
- 15) 藤島英典、他 : 変形性股関節症に対する bipolar 型人工股関節置換術で認められた osteolysis の検討. Hip joint 23 : 215~219, 1997
- 16) 広瀬薫、他 : 主として大腿骨側の問題点. 臨整外 30 : 35~42, 1995

---

## Bipolar Femoral Head Prosthesis for Osteoarthritis of the Hip

Masami TAKAHASHI<sup>1)</sup>, Akira MINATO<sup>1)</sup>, Akira NARUSE<sup>1)</sup>  
Yukio HIGUCHI<sup>1)</sup>, Hiroshi SHINNO<sup>1)</sup>, Shunji MORI<sup>2)</sup>

- 1) Division of Orthopaedic Surgery, Komatushima Red Cross Hospital
- 2) Division of Orthopaedic Surgery, Tokushima Prefectural Himomine Medical Center for the Handicapped

We examined the clinical results and X-ray findings in 43 joints of 38 patients with osteoarthritis of the hip who underwent bipolar femoral head prosthesis performed in our hospital between 1992 and 1997. The clinical results based on the Japanese Orthopedics Association Rating Scale were improved from 43 points before the operation to 80 points after it. Although medial migration of the outer head exceeding 3 mm was found in 16% and proximal migration in 35%, none of the cases was re-operated because of the migration. The points emphasized in the bipolar femoral head prosthesis were location of the outer head to the anatomically correct position in the original acetabulum, preservation of the original acetabulum (weight bearing area) and sufficient coverage of the femoral head. As for migration, there were mechanical migration which occurs in the initial stage and is affected by the quality of the bone at the weight bearing area and subsequent migration which is related to abrasion progressing slowly. The degree of both migrations was assumed to be less than 1 mm annually at the maximum. Although rapid migration due to osteolysis has been known at present, no fixed opinion has been reached. The bipolar femoral head prosthesis was indicated radiographically to the cases in which the preoperative acetabular dysplasia is mild and could be dealt with slight acetabular reaming and the cartilage and the subchondral bone of the original acetabulum are preserved. Considering the indication of respect to age, we will need to categorize the patients into age frames of 45-60 and 60 on.

Key words : Bipolar femoral head prosthesis, osteoarthritis of the hip, migration, indication

Komatushima Red Cross Hospital Medical Journal 5:17-24,2000

---