Bipolar 型人工骨頭置換術における 寛骨臼底骨移植の生着状況

大分医科大学整形外科

宇都宮 健 治・真 角 昭 吾

鳥 巢 岳 彦・矢 野 寛 一

多治見 新 造・高 下 光 弘

Incorporation of Bone Graft Used for Acetabular Protrusion in Bipolar Hip Prosthesis

by

Kenji Utsunomiya, Shogo Masumi, Takehiko Torisu
Kanichi Yano, Sinzo Tajimi and Mitsuhiro Takashita

Department of Orthopaedic Surgery,
Medical Collage of Oita, Oita

Bipolar hip arthroplasties with bone grafts in acetabulums were performed in thirteen patients suffering from acetabular protrusion due to rheumatoid arthritis. Roentgenograms revealed sclerosing areas in new acetabulums. The sclerosing area expanded progressively with a thin radiolucent line adjacent to the outer head. Central migration of outer head stopped twelve months after surgery with appearance and spreading of sclerosis in new acetabulum. Until stop of migration, outer head has moved to upper direction by 2.7 mm, upper-medial direction by 3.7 mm and medial direction by 1.5 mm. Finally, the mean width between joint surface and pelvic inner wall was 11.5 mm. The sclerosis may be an evidence of bone formation and incorporation of grafted bone. Grafted bone exhibited increased radionuclide activity. Incorporation of grafted bone was confirmed by this study.

目 的

慢性関節リウマチにおける股関節の障害は20~30%に認められる。荷重関節の障害であるため歩行や移乗動作が著しく制限されることになる。そのため股関節機能再建術として様々な方法が試みられており、一般に全人工股関節置換術が行われている。しかし骨萎縮が強く臼底突出が高頻度に認められることから技術的困難さをともなう。

これに対して我々は寛骨臼底の炎症性肉芽を搔爬し、切除骨頭や腸骨の移植を行い、bipolar 型人工骨頭を用いてきた。今回、術後1年以上経過した症例の移植骨の生着状態を単純レントゲンと骨シンチグラフィで観察し検討した。

方 法

昭和61年5月まで bipolar 型人工骨頭置換術を行った84関節中、慢性関節リウマチ症例は13関節であり、全症例に寛骨臼底の骨移植が行われた。調査までの術後経過期間は平均2年であった。

寛骨臼底への骨移植方法とその関節数は、1. (骨釘)：寛骨臼底の骨破壊が少ない症例では erosion 部の肉芽をエアドリルで取り除き、皮質骨で作った骨釘を数ヶ所打ち込んで補強した。3関節に行った。2. (小骨片)：寛骨臼底へ同様の処置を行ったのち臼底突出した部分に小骨片を充填した。3関節に行った。3. (盃状の骨頭)：切除骨頭表面の軟骨下骨板を露出し、骨頭の骨髓側を白蓋用リーマーでくり貫き、盃状にして寛骨臼底にはめ込む。6関節に行った。4. (全

層腸骨)：人工骨頭の骨盤への減り込みを予防するため全層腸骨を寛骨臼底に架橋状に橋渡しして周囲に小骨片を充填した。1関節に行った(図1)。術後は3週後より部分荷重を始めた。

全症例とも適宜行った単純レントゲン撮影について outer head の内上方への移動を計測した。それぞれ Köhler 線までの距離の減少を内方移動、寛骨臼内板までの距離の減少を寛骨臼への減り込み、涙痕からの

高さの増加を上方移動とした(図2)。

また骨頭を盃状にして用いた3症例と全層腸骨を用いた1症例は $^{99m}\text{Tc-MDP}$ を用いた骨シンチグラフィを行った。骨頭を用いた2症例には反対側にも同様の手術が行われているが、術後経過は1年以内である。

一方、移植骨が用いられていない症例として変股症に対して寛骨臼をリーミングしたのみで bipolar 型人工骨頭を用いた2症例についても同様に骨シンチグラフィを行った。

骨移植の方法

図1 骨移植の方法

結 果

臨床成績は日整会の股関節機能評価表における総点数の平均が、術前41.7点から調査時には71.0点へと改善した。

単純レントゲン上の経過としては、術後6ヶ月間は outer head の内上方移動が大きいが、その後は減少して12ヶ月以後は停止する傾向が認められた。この間に outer head は上方に平均2.7mm、内方に平均1.5mm、寛骨臼への減り込みは平均3.7mm 移動した。最終的には寛骨臼底の骨の厚さが平均11.7mm 残存し、十分な骨の厚さが保たれていた(図3)。

個々の骨移植方法別に移植骨の推移を比較する。術後 outer head は内上方移動をするが、その程度が最も少ないのは骨釘を用いた群であった。骨頭を盃状にして用いた群は、これに次いで少なかった。さらに小骨片を用いた群、全層腸骨を用いた群の順に移動が大であった。骨釘を用いたのは寛骨臼底の骨破壊が少な

図2 計測の方法

図3 Köhler線から骨頭までの距離と、涙痕下縁から骨頭上端までの高さの経時的変化。術後6ヶ月までは内上方移動が大きく、1年以後はほとんど変動しなくなる。

い症例に対してであり、明らかに寛骨臼底の骨破壊がある症例に用いた方法の内では、骨頭を盃状にした群が最も効果的に内上方移動を防いでいた(表1)。

各骨移植法についての単純レントゲン上の経過を示す。小骨片を移植した症例では初期に凝縮のためouter headの内上方移動が大きい、その後、寛骨臼底に骨梁が通り、移植骨と寛骨臼の境界も不鮮明になる。また新しい関節面に一層の骨透明層を伴って寛骨臼部に骨硬化像が出現する(図4)。

骨頭を盃状にして移植した症例でも同様に移植骨と

表1 Outer Headの内上方移動

(各群の平均値)

群	骨の厚さの減少	涙痕からの高さの減少	Köhler線までの距離の減少
A	1.0 mm	1.3 mm	0.3 mm
B	5.5	2.8	3.3
C	3.1	3.3	1.1
D	10.0	3.0	3.5

A群：骨釘を移植。B群：小骨片を移植。C群：骨頭を盃状にして移植。D群：全層腸骨を移植。

図4 小骨片を移植した症例のレ線経過。

a) 術前。b) 術後1ヶ月。c) 術後5ヶ月。術後5ヶ月には寛骨臼底と移植骨間に骨梁が通り、新しい関節面には骨透明層をはさんで骨硬化像が認められる。

図5 盃状の骨頭を移植した症例のレ線経過。

a) 術前. b) 術直後. c) 術後1年3ヶ月. 術後1年3ヶ月には移植骨は生着し新しい関節面には骨硬化像が認められる。

図6 腸骨を架橋として移植した症例のレ線経過。

a) 術前. b) 術直後. c) 術後3年6ヶ月. 荷重部では移植骨と寛骨臼の間に骨梁が通り骨硬化像(矢印)も認められる。

寛骨臼に骨梁が通り、新関節面に骨硬化像が出現し、その後に内上方移動が停止する(図5)。

腸骨を架橋とした場合は荷重部では移植骨と寛骨臼との間に骨梁が通っているが、内側に移植した骨は均一でない(図6)。

新関節面の移植骨側に出来たこの骨硬化像は全ての症例で認められ、outer head から伝達される荷重の刺激によって生じるリモデリングの結果出現したものと考えられる。当然ながら移植骨は生着していなければならない。この点を裏づけるために骨シンチグラフィーを行った。

骨頭を骨移植した症例を示す。本症例は両側に骨頭を骨移植した症例である。術後8ヶ月と1年10ヶ月の状態は、両側とも強い集積を示すが、経過の長い左側はやや集積が減少している(図7)。他にもう1症例同じ手術方法で両側手術が行われた症例に骨シンチグラフ

ィーを行ったが、やはり経過の長い手術側に集積の低下が認められた。

全層腸骨を移植した症例では4年10ヶ月経過しているが、依然強い集積を示す。均一でない内側の骨移植部も壊死に陥っていない(図8)。

全ての症例で集積像が認められ、移植骨が生着していることが再確認された。しかし骨シンチでは炎症部にも強く集積することが報告されており⁴⁾、術後の外傷性炎症が長く続いたため集積するのではないかの疑もある。しかし変股症に対して掘削を行って bipolar 型人工骨頭を置換した症例で骨シンチグラフィーを行い経過をみると3ヶ月では反対側より強い集積を認めるが、2年2ヶ月では集積は減少し反対側の集積と同等である。この点、骨移植した場合と明らかに異なり、長く続く集積像が移植骨に由来することが判明した(図9)。

図7 盃状の骨頭を移植した症例の骨シンチ所見。
右は術後8ヶ月、左は術後1年10ヶ月。両側とも集積像を認めるが、経過の長い左側では集積が減少している。

図8 全層腸骨を移植した症例の骨シンチ所見。
術後4年10ヶ月経過しても強い集積を移植骨全体に示す。

図9 変股症に掘削のみを行って Bipolar 人工骨頭置換した症例の骨シンチ所見。
術後3ヶ月では健側より集積が強いが、2年2ヶ月では左右差が認められない。

考 察

Charnley は12～15年の経過をもつ人工股関節置換術症例115症例について、臼蓋側の骨セメント周囲の2 mm 以上の骨透亮像が14%に、位置異常が11%に認められたと報告しており、合計25%にレントゲン上のゆるみを認めている¹⁾。Stauffer は Charnley 型人工股関節置換術を行った300症例を10年間追跡した結果、臼蓋側のゆるみが29.9%に認められており、しかもこれは経年的に増加する傾向が示された⁶⁾。可能であれば臼蓋側に骨セメントを用いずに手術が出来ないかとの考えから bipolar 型人工骨頭の適応拡大を試みてきた。

レントゲン経過の観察より認められた寛骨臼関節面に一層の骨透明層を挟んで生ずる骨硬化像が出現するとともに、outer head の内上方移動が停止してくることが観察された。鳥巢は剛体バネモデルによるコン

ピューターシミュレーション解析の結果から、可及的早期に移植骨が硬化して骨盤外壁との連続性が保たれ、力の分散が正常股と同様に外壁に移るようになることが人工骨頭の内上方移動を防ぐ上で重要であると報告している⁷⁾。

この骨硬化像は移植骨上に生じたものであり、移植骨が骨形成態を持った事を証明するものであって、移植骨の生着を証拠だてている。この事は骨シンチグラフィ上、骨移植部に強い集積が認められることでも裏づけられる。寛骨臼底に骨移植して骨セメントを用いる全人工股関節置換を行った Heywood は、やはり移植骨に集積像を認めており生着したことを報告している³⁾。

一方、術後数ヶ月では強い集積を示す移植骨が2年近くになると、なお集積はあるものの集積の程度は減少を示すようになってくる。長管骨の新鮮骨折を骨シンチグラフィで長期間観察した糸満によると300日を超える長期間後にも集積は残り、骨のリモデリングが進行中は続くのであり、骨の成熟により正常化としている⁵⁾。Gordon は臼蓋形成不全を有する変股症に対して臼蓋に行った移植骨生着の経過を骨シンチグラフィを用いて調査し、4～7年後の移植骨は集積が正常化していて臼蓋コンポーネントの固定性に対して重要な所見であると述べている²⁾。

我々の今回の観察も、骨梁構造の完成の過程を示すものであると考えられ、寛骨臼底に移植した骨が生着だけでなく、成熟した骨として十分な強さを持つに至る徴候と考える。すなわち移植骨に生物学的な incorporation と力学的な remodeling が起こっていることを示している。

ま と め

1. RA の臼底突出症に対して寛骨臼底に骨移植 (骨釘, 小骨片, 盂状にした骨頭, 全層腸骨) をして Bipolar 型人工骨頭を13関節に使用した。術後3週より部分荷重を始めた。
2. 臨床成績は日整会股関節機能評価表で、術前41.7点から71.0点へ改善した。
3. 骨移植により作られた新しい関節面には、掘削のみの場合と同様に一層の透明層を伴ない、骨硬化像が出現し拡大していくが、これに伴って12ヶ月以後は outer head の内上方移動が停止する傾向を示し

た。

4. この間に人工骨頭は、内方に1.5mm, 上方に2.7mm, 寛骨臼への減り込みが3.7mm 移動した。
5. その結果、寛骨臼底には平均11.7mm の骨の厚さが残っており、RA に対しても Bipolar 型人工骨頭は有用である。
6. 骨移植法別に内上方移動を見ると、比較的臼底の骨の厚さが保たれているため骨釘を移植した群を除くと、骨頭を杯状にして移植する方法が最も内上方移動が少なかった。
7. 新しい関節面に生じた骨硬化像はリモデリングの結果生じたものであり、移植骨は生着していると考えられる。
8. 骨シンチを行った4症例すべてに集積像を認め移植骨の生着を裏づけた。また経過とともに集積は減少して移植骨の成熟を伺わせた。

参 考 文 献

- 1) Charnley, J.: Low friction arthroplasty of the hip. : 75, New York, Springer-Verlag, 1979.
- 2) Gordon, S.L. et al.: Assessment of bone graft used for acetabular augmentation in total hip arthroplasty. Clin. Orthop. 201 : 18-25, 1985.
- 3) Heywood, A.W.B.: Arthroplasty with a solid bone graft for protrusio acetabuli. J.B.J.S. 62-B : 332-336, 1980.
- 4) 井上哲弘他：慢性関節リウマチにおける関節シンチグラフィの意義。隔月刊関節外科。6 : 531-539, 1987.
- 5) 糸満盛憲：骨シンチグラフィによる機能的診断法。骨折外傷シリーズ。2 : 55-67, 1986.
- 6) Stauffer, R.N.: Ten-year follow up study of total hip replacement. J.B.J.S. 64-A : 983-990, 1982.
- 7) 鳥巢岳彦他：二次性変股症、臼底突出症に対する Bateman 型人工骨頭置換術。臨整外。20 : 925-932, 1985.

質 問

産業医大 伊地知正光

骨移植を行った症例に、杖歩行を含めて全荷重とするのは、術後どの位の期間で指示又は許可していますか。

解 答

大分医科大学 宇都宮健治

術後3週で部分荷重を始め、骨移植方法とX線経過を参考に6週から8週で全荷重している。