

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

Orthopaedics (2009.03) 22巻7号:35～42.

【人工股関節再置換術】

臼蓋側

ラージソケットを用いた再置換術の適応と手技の実際

伊藤 浩, 松野丈夫

特集：人工股関節再置換術

<臼蓋側>

ラージソケットを用いた再置換術の適応と手技の実際

伊藤 浩*¹ 松野丈夫*²

Key words : 人工股関節置換術 (total hip arthroplasty), 人工股関節再置換術 (revision THA), 大径ソケット (large socket), セメント非使用臼蓋コンポーネント (cementless acetabular component)

Abstract セメントレスラージソケットを用いた臼蓋再置換術の利点は、(1)ソケットと自家骨との接触面積を広くできること、(2)ソケットそのものが骨欠損部を補うため必要な骨移植量を少なくできること、(3)小さいソケットを用いる場合と比べて可及的に hip center を引き下げたため、大腿骨と骨盤の impingement を防ぐことができること、(4)荷重部に広範な骨移植を行った場合と比べ、早期リハビリテーションが可能であることなどが挙げられる。手術手技の要点は以下のごとくである。

(1) 臼蓋最下端部を確認し、臼蓋の前後径を確認しつつリーミングを行い、臼蓋後壁は可及的にソケットの支えとして温存する。

(2) 臼蓋荷重部に大量な骨移植は行わない。臼蓋リーマーから取り出した骨 (paste bone) や同種骨 (chipped bone) を臼蓋内面の部分的な骨欠損部に移植する程度にとどめる。

(3) ソケットをできるだけ広い面積でホストボーンと直接接触するようにスクリュー固定する。

(4) High hip center を避けるため、ソケット最下端部はなるべく原臼蓋の最下端部に近づける。

手術適応

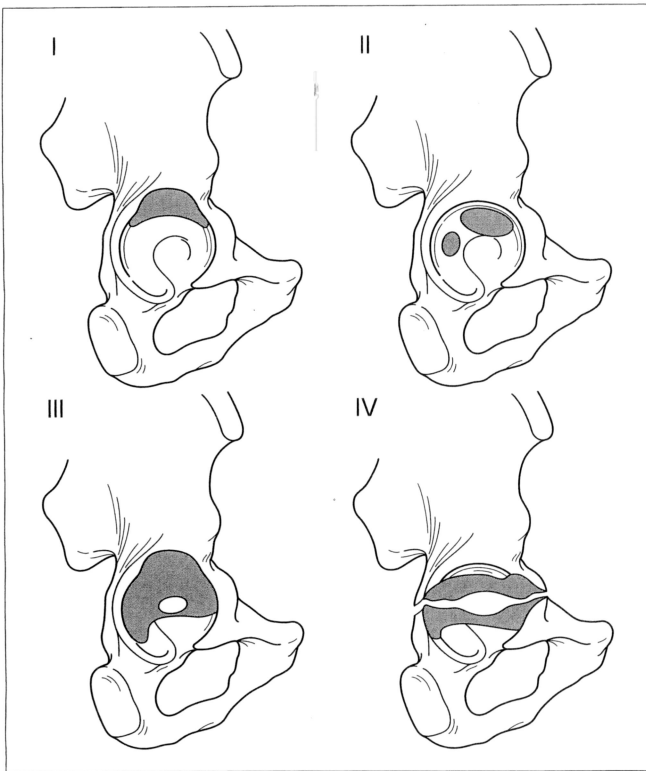
近年、多数の人工股関節置換術 (以下、THA) が施行されるようになるにつれて、弛みのための再置換術の症例が増加しており、今後益々再置換術数が増加していくものと考えられる。臼蓋部において高度の骨吸収破壊が生じた後の THA 再置換術には難渋することが多い。臼蓋荷重部に大きな塊状の骨移植を行った場合、短期成績は良好であっても、経時的に移植骨の圧潰が生じることがしばしば報告されている^{1)~3)}。Kwong らは、荷重部に大きな骨移植を併用した症例において術後 10 年で約 50% にソケットの弛みが生じたと報告

している²⁾。筆者らも以前、臼蓋荷重部に広範な塊状の骨移植を併用して臼蓋再建を行っていたが、経年的に移植骨の圧潰が生じ、その成績は決して満足すべきものではなかった³⁾。1989 年頃からは臼蓋再置換術の全例に対して荷重部における大きな塊状の骨移植を避け、セメント非使用のラージソケットを用いている。表面がポーラス加工されたセメントレスソケットを用いる臼蓋再置換術は、患者の年齢、疾患、再置換術の理由などにかかわらず良好な成績が報告されており^{4)~9)}、現在最も一般的な臼蓋再建方法のひとつとなっている¹⁰⁾。無菌的なソケットの弛み、ポリエチレン摩耗および骨溶解、反復性脱臼のためのソケット再置換、術後感染などに対する再置換術で、この方法が行われる。基本的には、ソケットの表面に骨が侵入して安定した固定性を得るに十分な臼蓋

*¹ Hiroshi ITO, 〒 078-8510 旭川市緑が丘東 2 条 1-1-1 旭川医科大学整形外科教室, 准教授

*² Takeo MATSUNO, 同教室, 教授

図 1.
白蓋骨欠損の AAOS 分類
(文献 11 より引用改変)



ホストボーンの量と質を持つ例に対して、適応となり得る。AAOS (American Academy Orthopaedic Surgeons) 分類¹¹⁾では、type I : segmental deficiencies および type II : cavitory deficiencies と、多くの type III : combined deficiencies が手術適応である(図 1)。しかし骨欠損の著しい type IV : pelvic discontinuity ではこの再建方法のみでは成績が不良で、骨盤の連続性を得る何らかの方法を併用するか、他の再建方法が必要である¹⁰⁾。また、5,000 cGy 以上の放射線治療を骨盤骨に施行した場合、ホストボーンからの骨侵入が妨げられ、失敗率が高くなると報告されている¹²⁾。セメントレスラージソケットを用いる手技の要点は、以下のごとくである^{7)~9)}。

(1) 白蓋最下端部を確認し、白蓋の前後径を確認しつつリーミングを行い、白蓋後壁は可及的にソケットの支えとして温存する。

(2) 白蓋荷重部に大量な骨移植は行わない。白蓋リーマーから取り出した骨(paste bone)や同種骨(chipped bone)を白蓋内面の部分的な骨欠損部に移植する程度にとどめる。

(3) 表面がポーラス加工されたセメントレスソ

ケットを、できるだけ広い面積でホストボーンと直接接触するようにスクリュー固定する。骨欠損が大きい場合には、その体積を補填するため可及的にラージソケットを用いる。

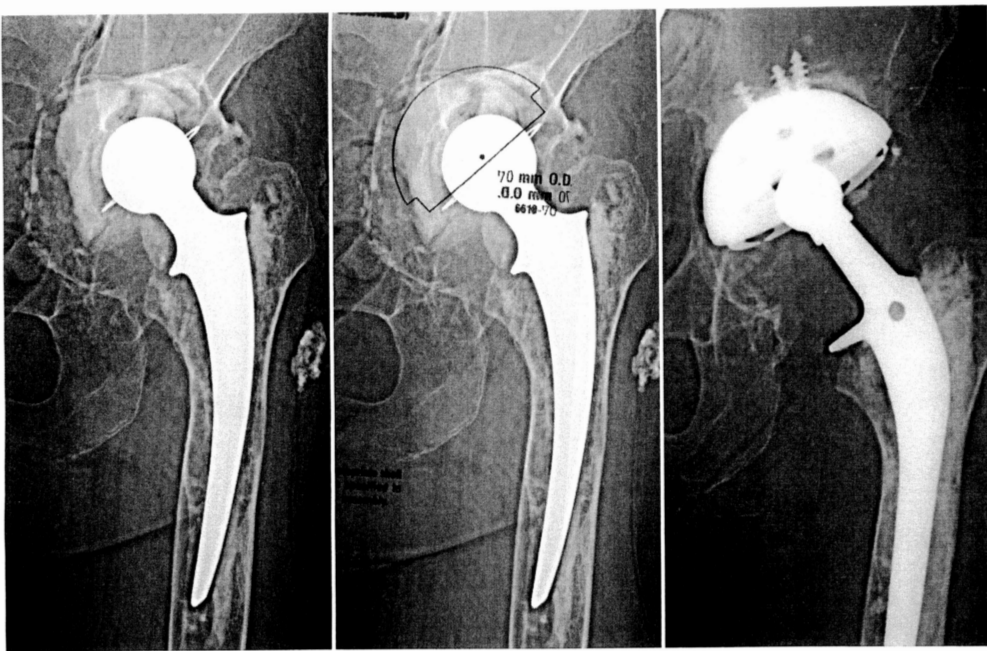
(4) High hip center をできるだけ避けるため、ソケット最下端部はなるべく原白蓋の最下端部に近づける。

この手技の欠点としては、白蓋リーミングにより既存骨量が若干減るため将来の再々置換術に対する骨量が確保できない、白蓋の骨欠損がかなり高度である場合はソケット設置が高位になるため骨頭中心(hip center)も高位になるなどが挙げられる。

ラージソケットの定義として、欧米からは径 62 mm ないし 66 mm とする報告がなされているが⁹⁾、筆者らは日本人の体型を考慮し、径 58 mm 以上のものをラージソケットとしている。

手術時期

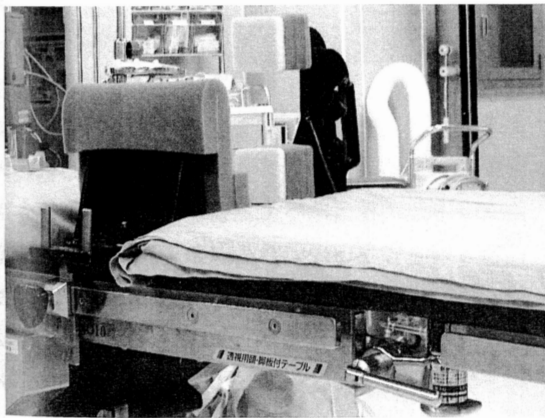
THA 施行後ソケットやステムに弛みが生じていても疼痛が少ない場合、患者は ADL 上あまり不自由を感じず再置換術に消極的になりがちである。また、手術を行う側の立場からも、再置換術がそれなりの技術を要する手術であることから、再置換術に対して消極的なことが多く、弛みが生じていても外来にて経過観察することもしばしばである。しかし、いったんコンポーネントに弛みが生じるとひたすら骨吸収が進行して骨量が乏しくなるため、経過観察のみで外来通院させることは、結果的に再置換術を手技的に困難なものにする。したがって、筆者らは THA 後に弛みの生じた例に対する再置換術は、弛みの診断がついた時点で可及的早期に行うべきであると考え。ソケットまたはステムの一方に弛みが生じ、もう一方のコンポーネントは弛んでいない例に対しては、原則的に両方のコンポーネントを抜去し、ソケット、ステムとも同一機種による再置換術を行う。ただし患者が高齢者の場合、患者の活動性が



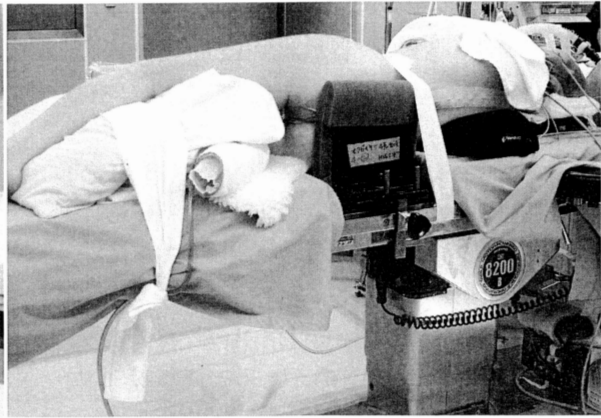
a|b|c

図 2. 術前テンプレート

- a : Charnley-Müller 型セメント使用ソケットとステムに弛みが生じている。
 b : 術前にテンプレートを用いてソケットのサイズを予測し、作図しておく。
 c : 術前計画通り、70 mm 径の HGP II ソケット (Zimmer 社) を設置した。骨欠損部には白蓋リーマーから取り出した骨 (paste bone) を移植した。



a. McGuire の骨盤保持器 (Universal Lateral Positioner system, Innovated Medical Product 社) の手術台への固定



b. 完全側臥位

図 3. 手術体位

低い場合、患者の全身状態に問題がある場合、モジュラーシステムで摺動面のソケットと骨頭双方を新品に交換できるには、出血量など手術侵襲の問題から症例を選んで、弛んでいるコンポーネントのみの再置換術を行う¹³⁾。

術前準備

設置するソケットのサイズを術前に予測してお

くため、ソケットのテンプレートを用いる(図2)。骨欠損部に大量の骨移植は行わず、骨欠損の状況に応じ可及的に大きな径のソケットで欠損部を補填する。骨吸収破壊が高度でソケットが骨盤腔内に突出している場合には、骨盤腔内の血管造影などを行う必要がある。ソケットの存在位置や骨・セメント間の弛みの状態を、CT 撮影などから十分に検討する。感染による弛みと無菌的弛みとの

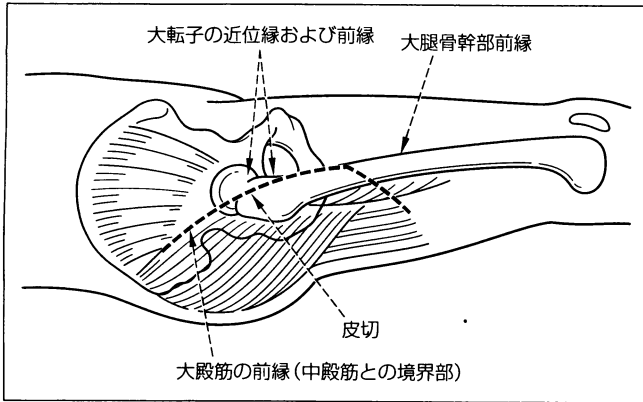


図 4. 皮切. 後外方進入法(Harris 変法)
(文献 14 より引用改変)

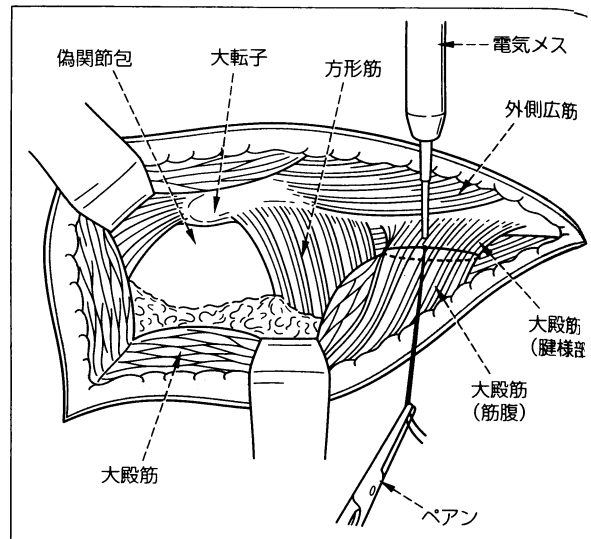


図 5. 大殿筋腱様部の切離と偽関節包後方部の展開
(文献 14 より引用改変)

鑑別も重要である。手術に際しては、想定される様々なトラブルにも対処できるように多くの手術器械を用意しておく必要がある。骨欠損が著しい場合は、chipped bone として欠損部に骨移植するため、大腿骨頭などの同種骨を準備する。

手術体位

完全側臥位で行う。インプラントを的確な位置に設置するためには、完全側臥位の手術体位設定が重要であり、筆者らは McGuire の骨盤保持器 (Universal Lateral Positioner system, Innovated Medical Product 社) を使用し、良好な再現性のある体位を得ている (図 3)¹⁴⁾。この保持器を用いることにより、術中に患者の骨盤が前倒れおよび後倒れするのを防ぐことができ、長時間の手術でも安定した完全側臥位を保つことができる。腰椎の変性が高度な患者では、腰椎の前弯をなるべく除いた体位で手術を行うよう、非手術側の股関節は可能な範囲で屈曲する。完全側臥位をとっていることを、頭側および尾側から確認する。深部静脈血栓予防のため、健肢にはフットポンプを装着して、患肢には滅菌した弾性包帯を巻いている。

後外方進入法(Harris 変法)

我々は初回手術で用いられた手術進入法と関係なく、後外方進入法(Harris 変法)を用いている

(図 4)¹⁴⁾。これは大転子前縁を中心とした前方凸の弓状の皮切で、股関節前方・後方とも十分な視野を得ることができる。大腿骨近位部の骨量が乏しい例などでは、いったん大転子を切離すると再縫着に難渋し、術後脱臼や外転筋力不全の原因となり得るため、大転子は原則的に切離さない。この進入法では大転子を切離しなくとも臼蓋の展開は十分であるし、大腿骨側のステム抜去や髓腔内セメント除去などの処置においても視野が狭くて問題となることはない。ステムも同時に交換する場合は、大腿骨骨幹部の開窓などの処置を考慮して皮切を若干遠位へ延長する。大腿筋膜に同様の切開を加えた後、大殿筋前縁と中殿筋の間を鈍的に裂く。大殿筋の殿筋粗面附着部を切離する (図 5)¹⁴⁾。

術野の展開

ラスパトリウムを用い偽関節包後方を剝離して十分可視下とし、切開を加える。偽関節包と摺動面周囲に形成された癒痕組織を、電気メスを用いて可及的に切除する。股関節を屈曲・内旋位として大腿骨頭を脱臼させる。癒痕組織の切除が不十分であるときに無理に脱臼を試みると大腿骨骨折を生じることがあるので、脱臼操作は慎重に行う。大腿骨骨幹部長軸方向にはレトラクターを入れ、小転子のやや近位部には先が曲がった大きなエレバトリウムを入れて、大腿骨近位部を展開す

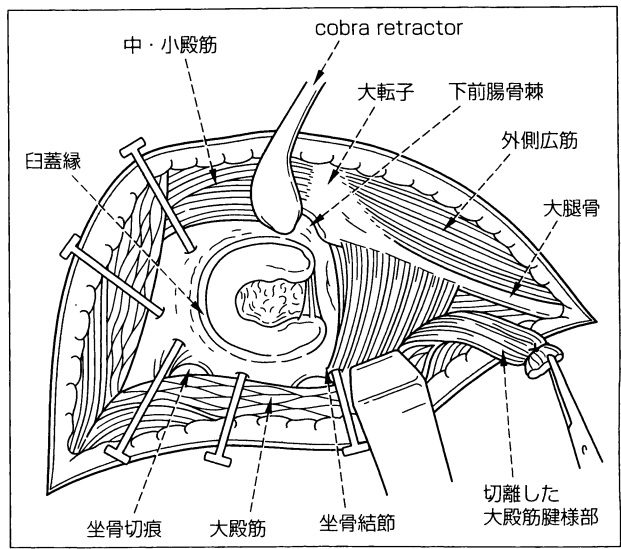


図 6.
 スタインマンピンとコブラレトラクター
 を用いた白蓋部の展開
 (文献 14 より引用改変)

る。大腿骨頭から頸部を露出させ、周囲の癒痕組織を切除する。白蓋前方の偽関節包を切除するとき、助手が大腿骨を短鋭鉤で持ち上げたまま保持しておくとしやすい。5本程度のスタインマンピンを腸骨と坐骨に打ち込む。打ち込む位置は通常、白蓋直上、白蓋前上方で下前腸骨棘のやや後方、坐骨切痕のやや前方、白蓋後方、坐骨部、の5か所としている(図6)¹⁴⁾。コブラレトラクターを白蓋前方の下前腸骨棘付近にかけて白蓋前方を展開する。前回の手術が前方進入法で白蓋前方に著しい癒痕が形成されている場合などには、白蓋前方の展開が後方からの処理だけでは不十分なことがある。このようなときは大転子前方を展開し、中殿筋と大腿筋膜張筋の間から進入して前方の偽関節包や癒痕組織を切除すると、良好な前方部の展開が得られる。この操作によってステムの骨頭および頸部を骨盤前方へよけることが可能となり、白蓋全体の十分な視野が得られる。

コンポーネントの抜去

1. セメント使用ソケットの抜去

ソケット全周の外縁を露出させる。ソケット外縁が骨盤内に入り込んでいるときは、リユールやノミなどで少しずつ骨盤骨を切除し、ソケット外縁全体を可視下とする。セメントと骨との間に弛みが生じていることが多く、その間に白蓋用の湾曲ノミを入れて抜去する。弛みが顕著であれば

るほど、ソケットの抜去は容易である。ソケットに顕著な弛みが生じていないときにセメントと骨の間にノミを入れて抜去を試みると、不用意に骨盤骨を破壊してしまうことがある。そのようなときは最初にソケットを各種ノミなどで抜去し、その後に残存するセメントを摘出する。セメントは少しずつノミで小片にしながらかき出す。ソケットが白蓋内に突出している場合は、菲薄化した内板を破って骨盤内臓器を損傷せぬよう注意を要する。アンカリングホール内のセメントの除去が困難な場合には、インプラントの感染例でない限り、無理に摘出を試みずそのまま放置する。ソケット周囲の正常骨組織をできるだけ温存するように心がける。

2. セメント非使用ソケットの抜去

同様にまずソケット全周の外縁を可視下とする。モジュラー式のときは、各メーカーの抜去システムを用いてポリエチレンライナーを抜去する。メタルバックがスクリューで固定されている場合は、まずスクリューを抜去し、その後セメント使用ソケットの場合と同じく白蓋用湾曲ノミをソケットに沿って入れ、ソケット周囲を少しずつくり抜く。ソケット周囲の正常骨組織はできるだけ温存する。ソケット表面に沿って湾曲したノミを入れることができるように工夫された Zimmer Explant system (Zimmer 社) は、骨組織の温存に有用である。

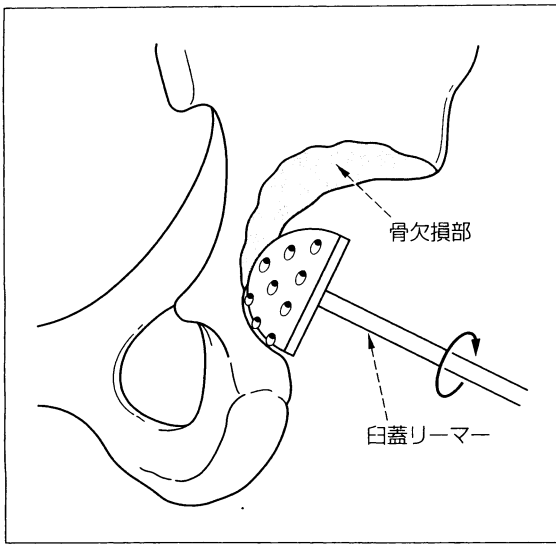


図 7. 白蓋最下端部を確認後、小さな白蓋リーマーを用いてリーミングを開始
(文献7より引用改変)

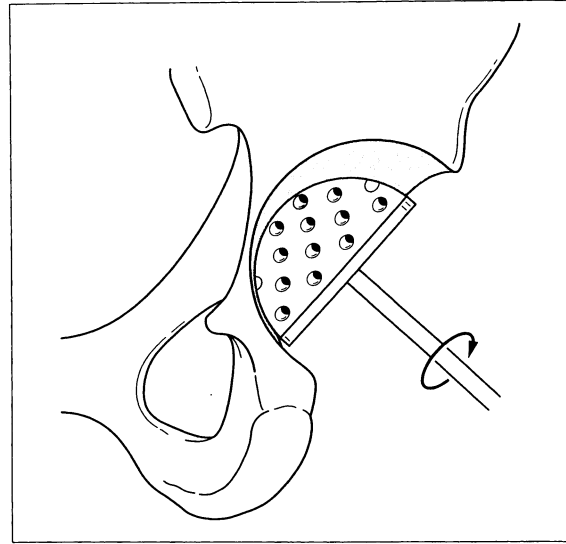


図 8. 徐々に大きなリーマーを用いてリーミング
(文献7より引用改変)

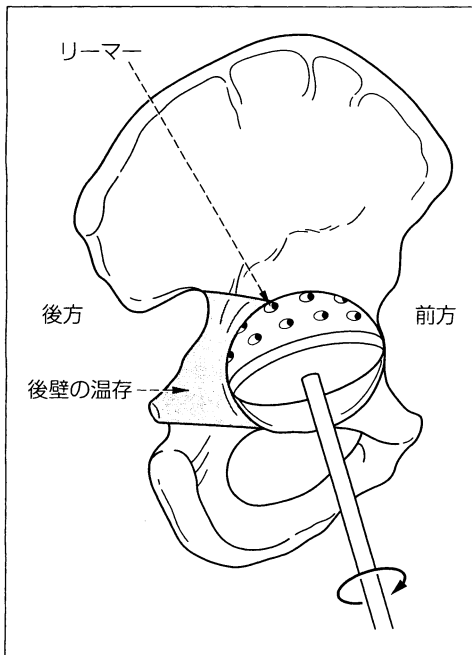


図 9. 白蓋後壁を可及的に温存するようリーミング
(文献7より引用改変)

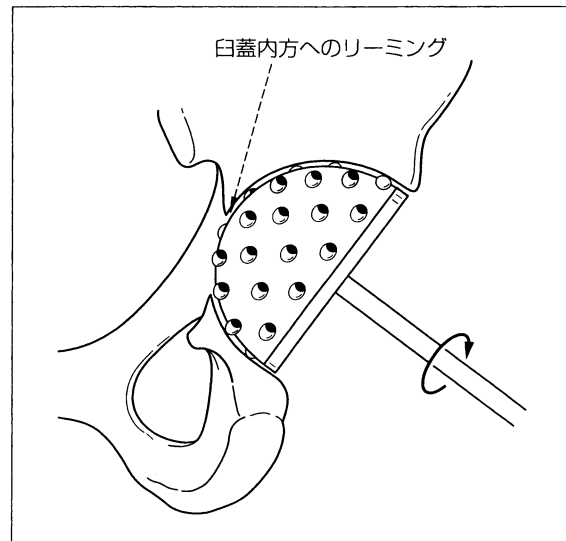


図 10. 最も白蓋に適合したサイズのリーマーによる最終リーミング
設置するソケットは最終リーマーと同じ径のソケットとする。
(文献7より引用改変)

白蓋リーミング

白蓋内の肉芽組織や残存する骨セメントを鋭匙などで除去し、白蓋内面のホストボーンを露出させ、白蓋リーミングに移る。白蓋リーマーにより適切に白蓋を整えることが、この手術手技におい

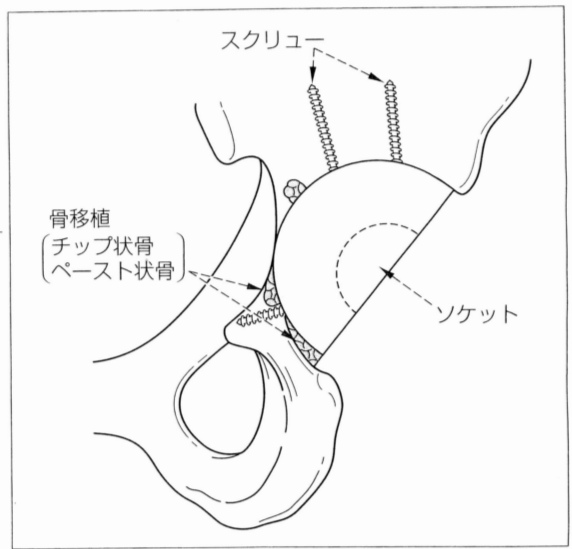
て最も重要である。原則的には、白蓋上下径に対して設置しようとするソケット径を適合させることを重視する。白蓋表面をならすため、ある程度ホストボーンをリーミングせざるを得ない。まず白蓋骨欠損の状態をおおよそ把握して、白蓋最下端部を確認する。最下端部の確認を怠りリーミン

図 11.

ラージソケットの設置

骨欠損部には白蓋リーマーから取り出した骨 (paste bone) や同種骨 (chipped bone) を移植し、数本のスクリューで固定する。

(文献7より引用改変)



グを開始すると、ソケットの設置が高位となることがあるので注意を要する。径 40 mm 程度の小さなリーマーで白蓋最下端部からリーミングを開始する(図7)。白蓋内面の凹凸を減少させ、白蓋全体がなるべく滑らかな曲面になるようリーミングする。徐々に大きな径のリーマーを用い、白蓋上方に向かって白蓋内面が次第に拡大していくよう、前後径を確認しつつリーミングを進める(図8)。High hip center を避けるため、リーマー最下端部はなるべく原白蓋の最下端部より高位にならないようにする。骨欠損が著しい場合は白蓋前壁が残存していることは少ない。白蓋上下径に対して前後径が不足する、すなわちソケットが前後方向にはみ出しそうになるときは、できるだけ白蓋後壁を温存してソケットの支えとなるようにし、ソケットが前方にややみ出すようにリーミングする(図9)。また、白蓋外側縁からソケットが外側へ若干はみ出しても良いが、大きくはみ出しすぎる場合は、白蓋内方へソケットがやや突出するようリーミングする。白蓋内表面の凸部分を、最終リーマーの曲面とできるだけ広い面積で接触させる。ソケット表面へホストボーンから骨侵入し、長期にわたって良好な固定性が得られるよう、白蓋内面の骨組織全体から出血を認めることが望ましい。さらにリーミングを進めて、最も白蓋に適合するソケットのサイズを決定する(図10)。白蓋の骨質があまり良好でないことも多く、いわゆるアンダーリーミングは行わず、最終リーマーと同じ径のソケットを設置する。

セメントレスラージソケットの設置

白蓋荷重部に大きな塊状の骨移植は行わない。白蓋内面に部分的な骨欠損が存在する場合は、白蓋リーマーから取り出した骨 (paste bone) や同種骨 (chipped bone) を移植する(図11)。移植骨に

より白蓋内面に多少の凹凸が生じた場合は、白蓋リーマーを逆回転させて表面を滑らかに整える。必要に応じ、ソケットトリアルを白蓋に挿入してトリアルの上方荷重部が白蓋ホストボーンと良好に接触することを確認する。使用するソケットのサイズは 58~66 mm 程度であることが多い。ソケットの外転角は 40~45°、前方開角は 15~20°程度とする。ソケットの十分な初期固定性を得るため、できるだけ多くのスクリューを用いるほうが安全である。通常 3~5 本のスクリューで良好な初期固定性が得られる。筆者らの経験では、最低 1 本効くスクリューがあれば術後にソケットが移動することはほとんどない。術中所見で pelvic discontinuity を認めた場合は、バットレスプレートや自家骨、同種骨を用いて白蓋後柱の連続性を再建し、その後にソケットを設置する¹⁵⁾。白蓋の骨欠損が著しく、ラージソケットと直接接して支える白蓋後方のホストボーンがかなり少ない場合は、ソケットを高位に設置し⁵⁾¹⁰⁾、脚長補正のためシステムに calcar replacement type などを用いて対処する。

閉創

パルス洗浄器を用いて徹底的に洗浄し、ドレーンを留置して層々縫合する。

術後合併症

1. ソケットの弛み

ソケットに経年的な弛みが生じた場合は再々置換術が必要となるが、適切な手技でこの手術を行った場合には弛みの発生率は低いと報告されている^{5)~10)}。ホストボーンとソケットを十分接触させ、スクリューを用いて良好な初期固定性を得ることが重要である。

2. 術後脱臼

ほとんどは股関節を屈曲・内転・内旋位とした場合に発生する後方脱臼である。ベッド上やトイレで過屈曲位をとった場合などに発生しやすい。危険肢位をとらないよう術前に説明し、日常生活動作について指導する。

後療法

以前は術後2~4週で荷重を許可していたが、現在はソケットの初期固定性に問題がなければ、術直後から荷重制限なしに歩行器を用いての歩行を許可している。大腿骨に骨折が生じた場合や大腿骨骨幹部を開創した場合などでは、4週程度荷重歩行訓練を遅らせることがある。

文 献

- 1) Jasty, M., et al. : Salvage total hip reconstruction in patients with major acetabular bone deficiency using structural femoral head allografts. *J Bone Joint Surg.* **72-B** : 63-67, 1990.
- 2) Kwong, L. M., et al. : High failure rate of bulk femoral head allografts in total hip acetabular reconstructions at 10 years. *J Arthroplasty.* **8** : 341-346, 1993.
- 3) 松野丈夫ほか : 人工股関節形成術の合併症と対策—再置換術の適応および手術法に関して。 *関節外科.* **10** : 63-71, 1991.

- 4) Dearborn, J. T., et al. : High placement of an acetabular component inserted without cement in a revision total hip arthroplasty ; results after a mean of ten years. *J Bone Joint Surg.* **81-A** : 469-480, 1999.
- 5) Ito, H., et al. : Acetabular components without bulk bone graft in revision surgery ; a 5- to 13-year follow-up study. *J Arthroplasty.* **18** : 134-139, 2003.
- 6) Jasty, M. : Jumbo cups and morselized graft. *Orthop Clin North Am.* **29** : 249-254, 1998.
- 7) 松野丈夫ほか : 大径セメントレスソケットを用いた再置換術. *新 OS NOW.* **6** : 96-104, 2000.
- 8) 松野丈夫ほか : 大径ソケット (large socket) を用いた臼蓋再置換術. *関節外科.* **21** : 321-326, 2002.
- 9) Whaley, A. L., et al. : Extra-large uncemented hemispherical acetabular components for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* **83-A** : 1352-1357, 2001.
- 10) Berry, D. J. : Revision total hip arthroplasty : Uncemented acetabular components. The adult hip. In : Callaghan, J. J., et al (eds). 1371-1381, Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
- 11) D'Antonio, J. A., et al. : Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop.* **243** : 126-137, 1989.
- 12) Jacobs, J. J., et al. : Early failure of acetabular components inserted without cement after previous pelvic irradiation. *J Bone Joint Surg.* **77-A** : 1829-1835, 1995.
- 13) 松野丈夫ほか : 人工股関節再置換術. *OS NOW.* **13** : 107-115, 1994.
- 14) 松野丈夫 : 人工股関節全置換術—後外側進入法 (Harris 変法). *OS NOW.* **2** : 168-179, 1991.
- 15) Krebs, V. E., et al. : Management of posterior acetabular deficiencies. Revision total hip arthroplasty. In : Bono, J. V., McCarthy, J. C., et al (eds). 339-348, Springer, 1999.