

寛骨臼回転骨切り術 (RAO) 後の人工股関節置換術

仰臥位手術における術中透視ノススメ

久留隆史

Takashi HISATOME

日本大学病院 整形外科 病院教授 (股関節外科学)

板橋中央総合病院 整形外科 非常勤医師

Key words: 寛骨臼回転骨切り術 (Rotational acetabular osteotomy), 人工股関節全置換術 (Total hip arthroplasty), 仰臥位前外側アプローチ (Anterolateral supine approach)

はじめに

寛骨臼回転骨切り術 (Rotational acetabular osteotomy; RAO) は発育性股関節形成不全に対する代表的な関節温存手術であり、主に前・初期の関節症性変化 (OA) を伴う症例に行われてきた。その優れた中・長期成績に関しては言うまでもないが、実際には time-saving 手術であるということを強く認識しておくべき手術法である。一度の関節温存手術で一生痛みの無い関節を維持できるのであれば問題ない。しかし、いずれ進行した変形性股関節症に移行するのであれば、RAO により加えられた骨の変形や筋肉へのダメージはのちのコンバージョン THA の妨げとなるであろう。

RAO 後のコンバージョン THA では大腿骨側の変形はプライマリー THA と何ら違いは無いのでステム設置に関してはとくに問題はない。しかしながら、本来の解剖学的構造を呈していない寛骨臼変形に対してカップ設置を行うには注意と工夫が必要となる。

RAO 後の単純レントゲン写真の正面像では、一見すると外上方にカップを設置すれば問題ないように思うことが多い。しかし実際には外上方では前方もしくは後方に大きな骨欠損が生じていることが少なくない。そこには硬化した骨が存在するものの、浅いお皿をひっくり返したような形状となっており、カップを掘り込んで固定するという事が困難である。大きなカップを多くのスクリューでなんとか固定したという苦い経験をしたことのある術者がいることであろう。著者らもそれらの経験を経て、最近では CT や 3D テンプレートを用いた入念な術前準備を行ったうえで手術に臨んでいる。われわれはほとんどの症例にて仰臥位で術中 X 線透視を利用しながら THA 手術を行っている。カップは原臼位設置を基本として術前計画をたてており、前後壁が収まる小さなカップを用いることでそれを可能としている。

本稿では、他施設で施行された RAO 後の OA に対して、同一術者が施行したコンバージョン THA についてカップ設置の術前計画、その注意点と工夫について解説したい。

手術方法

著者は Anterolateral supine approach (ALS アプローチ) でコンバージョン手術を行っている。その理由を以下に列挙する。

- ① RAO 後には前方に回転した臼蓋により大きな骨棘が生じていることが多い。そのため可動域 (ROM) 制限が著明である症例が多く、ROM 改善のための骨棘切除に際して直視下に前方の骨棘を確認でき、立体的な把握も容易な前方進入が非常に有用である。
- ② 仰臥位で行う前方アプローチの最も有利な点は、X 線透視装置にてリアルタイムに設置位置を確認できることである (図 1)。カップを原臼位に設置するためには術前計画で定めた設置高位に正確に掘削することが要求される。さらに掘削深度も極めて重要なので、X 線透視装置の助けなくしては術前計画通りの正確な設置は不可能であると考える。
- ③ 著者らは筋腱完全温存手術を行っている。RAO 後症例では中小殿筋と共同腱の萎縮と周辺組織との癒着が高頻度に生じている。一方で、外閉鎖筋は保たれていることが多い。術後の脱臼を予防するには、できる限り残存した筋力を温存することが大切である。特に、後方アプローチでは共同腱と外閉鎖筋腱の切離が必須となるので術後脱臼のリスクに注意を要する。いずれのアプローチを用いるにしてもダメージを最小限に抑えることに留意すべきである。

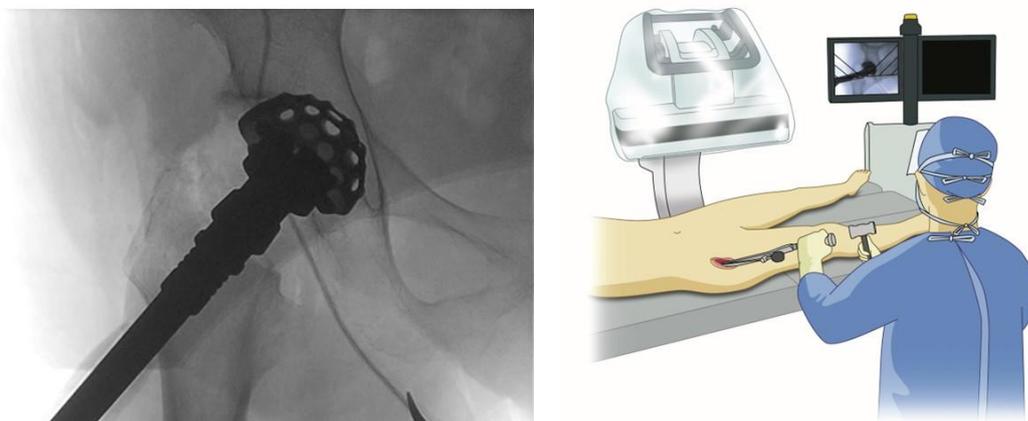


図 1 術中 X 線透視装置を利用したカップのリーミング

術前計画

術前計画は CT もしくは 3D テンプレートを用いることが推奨される。ただし、3D テンプレートは高額であり、どの施設においても使用可能というわけではない。著者らは基本的に CT 画像のみで術前計画を行っているが、不安を感じた際には 3D テンプレートも併せて行って

いる。

まず原臼位の CT Axial 画像を選択し、そこに 20mm(前壁と後壁の幅)×40mm (寛骨臼の前後幅) の長方形が入るか否かを確認する。もし設置不能であればさらに上方の画像を選択して、ある程度上方化したとしても出来るだけ外方化しないような設置位置を探す。それでも良い設置場所が無ければ KT plate や他のサポートリングを用いたカップ設置を考慮すべきである。安易に大きなカップを外上方に設置するという術前計画は行わないこととしている。RAO 後の OA 股では二重臼底を呈していることが多く、適切な高位にリーミングして内方化をきちんと行えば、小さなカップがすっぽりと骨に被覆された状態で良好な初期固定性を得られることが多い。いずれにしろ綿密な術前計画と X 線透視装置による確認が重要である。

症例呈示

症例 1 原臼位設置例

47 歳の女性で右側は 31 年前 (16 歳時) に、左側は 19 年前 (28 歳時) に RAO を受けた。左側は原臼位に 20×40mm のスペースが確保できるため少なくとも 40mm 径のカップは設置可能と考えた。一方で、やや高位では 40mm のスペースが確保できず、やや大きなカップを外方化設置したとしても後壁欠損が残存することがわかる (図 2)。術中に X 線透視装置をみながら原臼位に 42mm のカップを掘削設置することで良好な被覆と固定性が得られた (図 3)。術後半の MRI にても筋腱が温存されているのがわかる (図 4)。

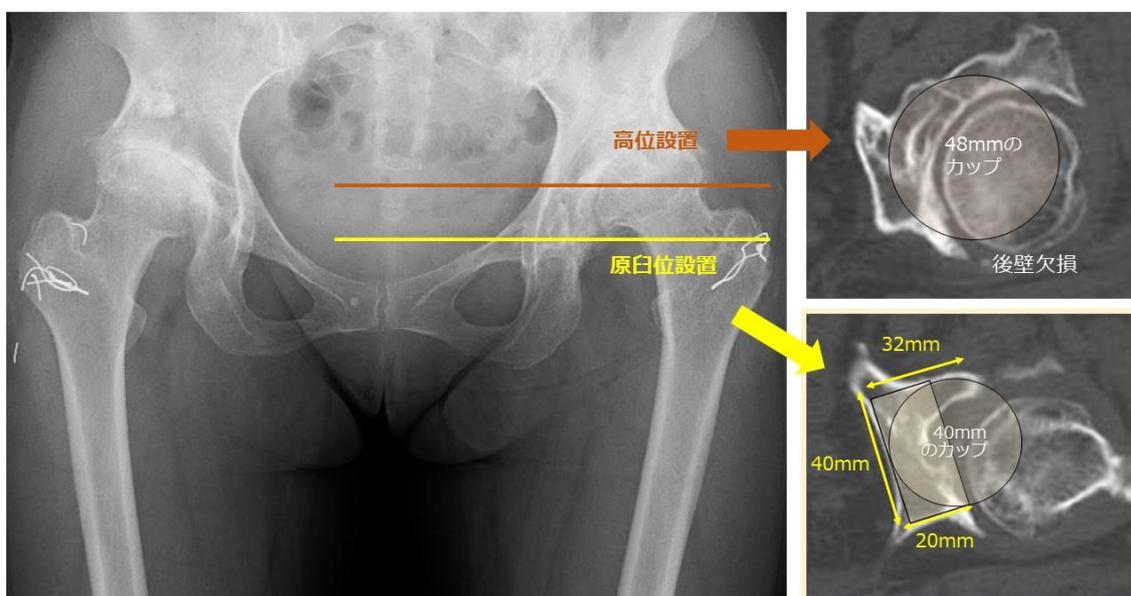


図 2 原臼位設置例

高位設置では大きなカップを外方化して設置すると後壁欠損を生じるが、原臼位設置では小さなカップを内方化して設置可能である

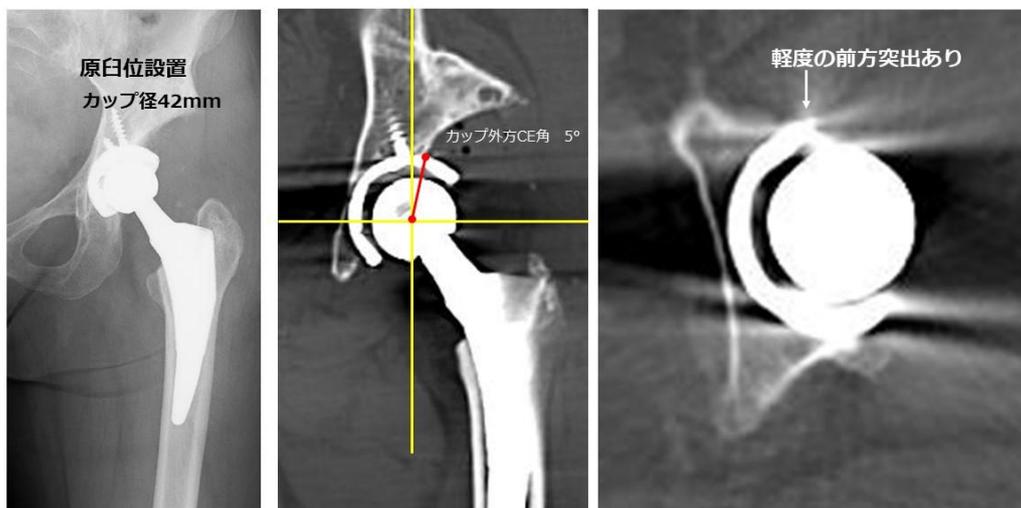


図3 術後のX-pとCT画像

42mm径のカップを原臼位設置して軽度の前方突出をみとめるものの、カップ固定性は良好でカップ外方CE角5°が得られた。

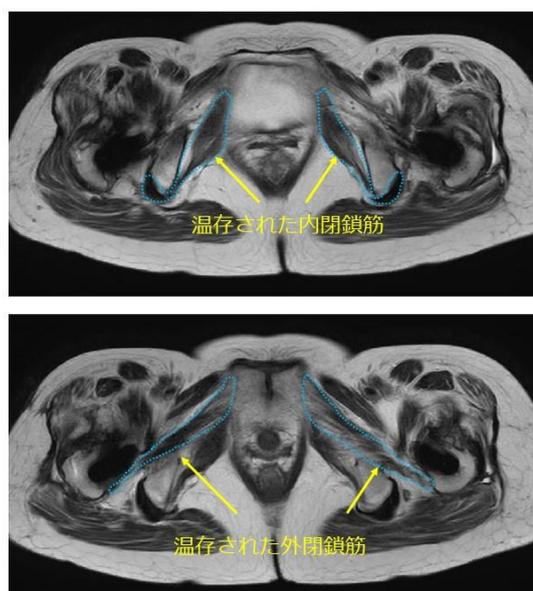


図4 術後のMRI Axial画像

内閉鎖筋と外閉鎖筋は温存されている。

症例 2 高位設置例

65歳の女性で右側は21年前（44歳時）に、左側は20年前（45歳時）にRAOを受けた。左側は原臼位に20×40mmのスペースが確保できず前壁欠損が生じることがわかる（図5）。

しかし、やや高位設置を許容して内方化すると40mm以上のカップが壁欠損なく設置可能であることが予想される。

術中にX線透視装置をみながら原臼位を確認して、上方へと掘削を進めて予定の設置高位に44mm径のカップを設置した（図6）。

カップ中心が涙痕間線より30mm高位設置となったが被覆も良好であり術後から全荷重可能であった（図7）。

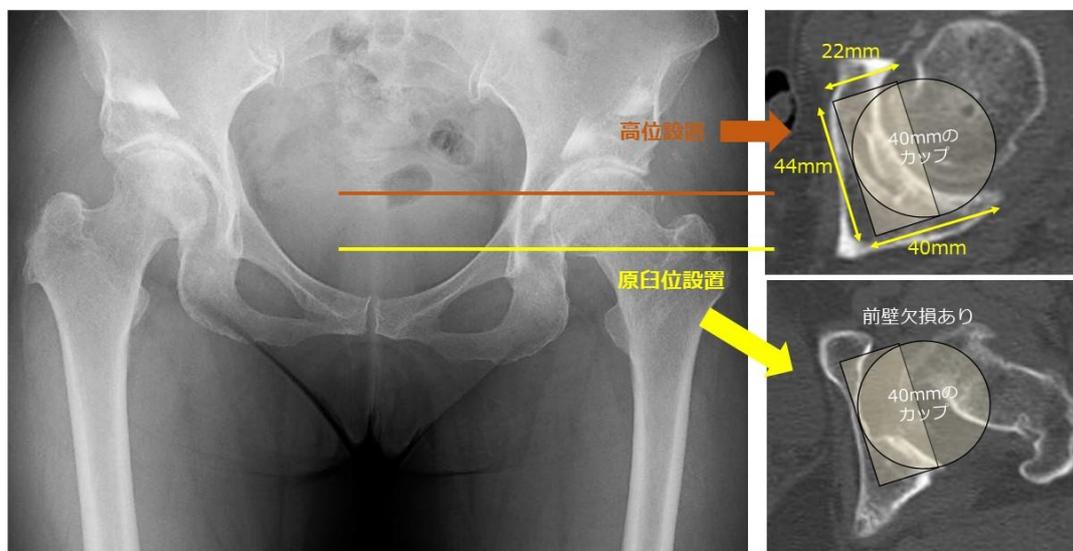


図5 高位設置例

原臼位設置では小さいカップでも前壁欠損が予想されるが、高位設置で内方化すると径40mm以上のカップが十分に設置可能である。

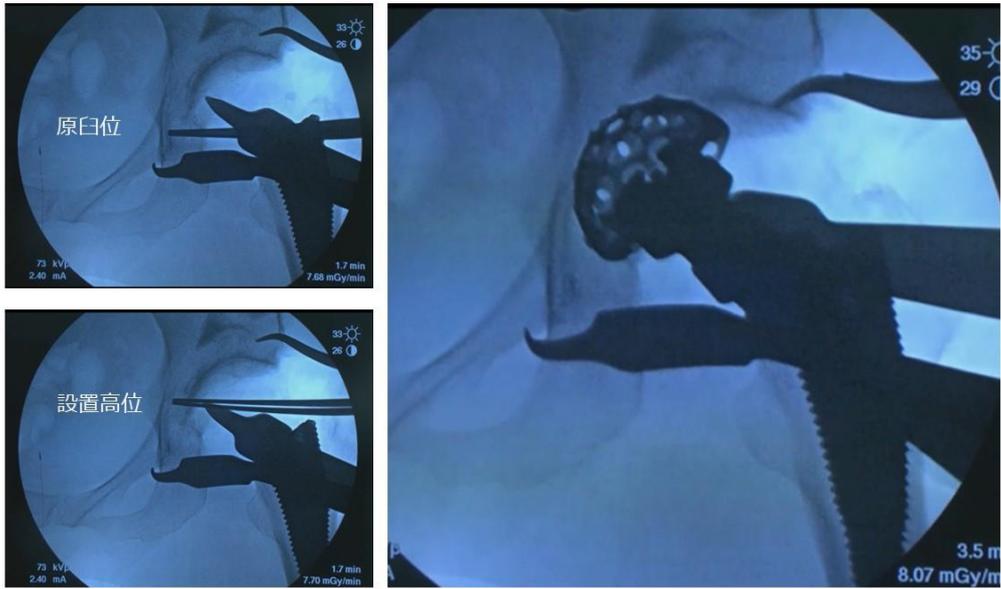


図 6 術中 X 線透視画像

術中に X 線透視装置で設置高位を確認しながら、リーマーにて掘削深度を調整する。

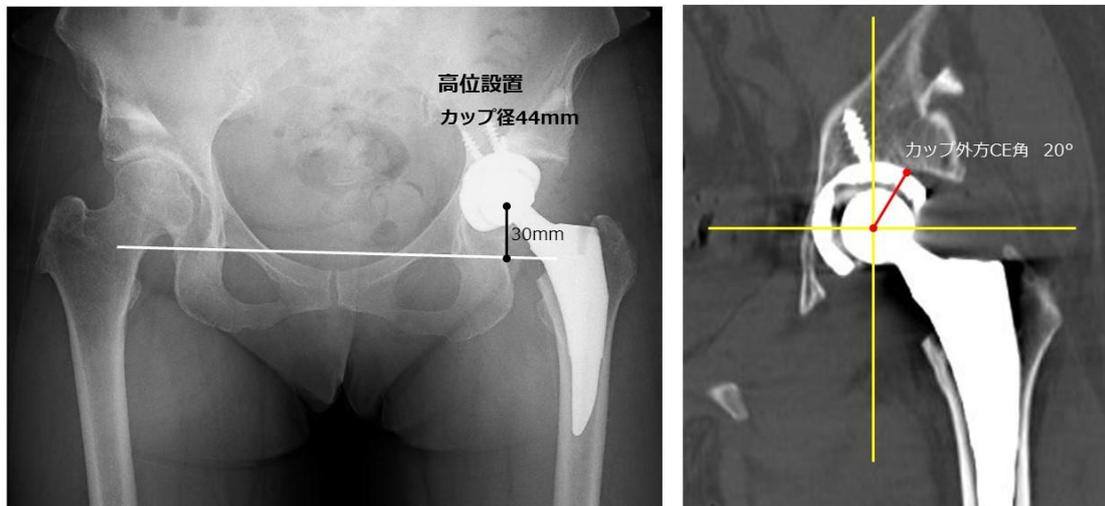


図 7 術後の X-p と CT 画像

44mm 径のカップを内方化して高位設置することで固定性も良好でカップ外方 CE 角 20 度が得られた

考察

Yacovelli らは骨盤骨切り術を行った患者におけるコンバージョン THA 49 股の成績を通常の THA 147 股のそれと比較して、再手術率が高く手術時間と出血量が多かったと報告した¹⁾。Shapira らは骨盤骨切り術後の THA のシステマティックレビューにて 11 施設からの論文を抽出しているが、日本から 6 論文、USA から 2 論文、その他 3 論文であり本邦からの報告が多くを占めていた²⁾。それらによると最も多い合併症は脱臼であり、カップ設置不良例と術中出血量が多いという内容であった。

Komiyama らは合併症や成績に差はみとめなかったが、カップサイズが大きく骨頭中心の外方化を生じていたと報告した³⁾。Ito らも同様に成績に差はないが、明らかにカップの外方化を生じていたと記述している⁴⁾。いずれの報告においても、出血量が多く手術時間が長い、カップは外方化してサイズは大きめであるというのが共通見解である。

カップの高位設置に関しては様々な議論がなされてきたが、涙痕間線から 25 から 35mm 以内の高位設置であれば術後成績に大きな影響を及ぼさないという報告が多いようである⁵⁾⁶⁾。しかしながら、それに外方設置が加わるとレバーアームが小さくなり股関節合力が増加して外転筋力に悪影響を及ぼすことが予想される。

Delp らは通常より 20mm の高位設置のみであれば外転筋のモーメントアームは 10%以下しか減少しないが、それに 20mm の外方設置が加わると 28%の減少を生じると報告している⁷⁾。さらにカップサイズが大きくなるとカップの前方突出が大きくなり、カップと腸腰筋のインピンジメントが生じる頻度があがる。高位設置に外方設置が加わることで、Iliopsoas tendinitis のリスクが増えることとなるであろう。

われわれは、THA のカップ設置に際して一貫して原臼位設置を原則としてきた。ここで述べる原臼位設置とは涙痕間線から 25mm 高位まで、骨盤内壁から 35mm 外方までの範囲内に骨頭中心が位置することを原臼位設置と定義する。多少の高位設置は許容しても外方設置は避けるように、術前計画を立てることがコンバージョン THA のみならず、通常の初回 THA においても長期の安定した成績を得ることにつながるであろう。

RAO は前方被覆を得るために骨片を前方に回転しているため、多くの症例では後壁欠損をみとめる。しかしながら、なかには前壁が大きく欠損している症例もあり、個々により形態が異なっている。それらの症例のどの位置にどのサイズのカップが設置可能であるのかは、X 線画像のみで判断することは不可能である。

術前の CT 画像による検討は必須であるが、より複雑な症例では 3D テンプレートを用いたシミュレーションが有用であろう。いずれにしる綿密な術前計画のもとで手術に臨むべきである。

おわりに

RAO 後のコンバージョン THA ではカップ設置位置を正確に決定することが手術成功のカギである。そのためには、術中に X 線透視装置の利用が容易でリアルタイムに設置高位を確認

できる仰臥位 THA をお勧めする。

文献

- 1) Yaconvelli S et al. Prior pelvic osteotomy affects the outcome of subsequent total hip arthroplasty. J Arthroplasty 36 : 600-604, 2021
- 2) Shapira J et al. Total hip arthroplasty after pelvic osteotomy for acetabular dysplasia: A systematic review. J Orthopaedics 25: 112-119, 2021
- 3) Komiyama K et al. Total hip arthroplasty after periacetabular osteotomy versus primary total hip arthroplasty: a propensity-matched cohort study. Arch Orthop Trauma Surg 141: 1411-1417, 2021
- 4) Ito H et al. Total hip arthroplasty after rotational acetabular osteotomy. J Arthroplasty 30: 403-406, 2015
- 5) Ito H et al. Intermediate-term results after hybrid total hip arthroplasty for the treatment of dysplastic hips. J Bone J Surg Am 85: 1725-32, 2003
- 6) Kaneuji A et al. Minimum ten-year results of a porous acetabular component for Crowe 1 to 3 hip dysplasia using an elevated hip center. J Arthroplasty 4: 187-94. 2009
- 7) Delp SL et al. How superior placement of the joint center in hip arthroplasty affects the abductor muscles. Clin Orthop Relat Res 328: 137-46, 1996