

## 中等度安定型大腿骨頭すべり症に対する Rotational Open Wedge Osteotomy の短期治療成績

神奈川県立こども医療センター 整形外科

赤松 智隆・中村 直行・百瀬 たか子・阿多 由梨加  
秋山 豪介・河邊 有一郎・町田 治郎

**要旨** 当院では、中等度大腿骨頭すべり症(SCFE)に対してこれまで三次元骨切り法を施行してきたが、適切な術前計画や術前計画どおりの骨切りが難しいと感じていた。一方、高年齢で壊死域が広いペルテス病患者には Rotational Open Wedge Osteotomy(以下、ROWO)を行い、良好な成績を得てきた。手技に慣れた本法が中等度 SCFE に応用可能と考えた。中等度 SCFE に対して ROWO を行った 5 例 5 股を対象とした。対照群として中等度 SCFE に対して三次元骨切りを行った 4 例 4 股とした。患者背景、画像項目、手術項目、臨床成績について 2 群間を比較した。ROWO 群のうち、追跡調査可能であった 3 例につき Harris Hip Score、インピンジメント症状の有無について調査した。両群間で各検討項目の間に統計学的な有意差を認めなかった。Harris Hip Score の平均値は 97.3 で、インピンジメントサインは 3 例とも陰性であった。中等度すべり症に対して ROWO を施行し、三次元骨切りと同等の結果が得られた。追跡可能であった症例では良好な臨床成績が得られた。

### 背景

当院では Posterior Tilt Angle(以下、PTA)が 40~70° の中等度大腿骨頭すべり症(Slipped Capital Femoral Epiphysis: 以下、SCFE)に対して三次元骨切り法を施行してきた。術後成績は満足のものであったが、適切な画像評価に基づく術前計画の難度が高く、また、術前計画どおり骨切りを行うことが難しいと感じていた。一方、当院では高年齢で壊死域が広いペルテス病患者には Rotational Open Wedge Osteotomy(以下、ROWO)<sup>1)3)4)</sup>を行い、良好な成績を得てきた。

三次元骨切りと同様とほぼ同様の矯正が前方回転、外反矯正が可能で、手技的にブレードの刺入が骨頭中心である方が転子部の場合よりも整形外科医にとって慣れ親しんだ操作であり、手技に慣

れた本法を中等度大腿骨頭すべり症に応用することができると考えた。

### 目的

中等度 SCFE に対する ROWO 導入後の成績について報告する。

### 方法

2010 年 12 月から 2016 年 9 月に中等度 SCFE に対して ROWO を行った 5 例 5 股を対象とした。性別は男性 4 名、女性 1 名で、手術時年齢(中央値)12.8 歳(12.2~13.8 歳)、体重 65.0 kg(34.5~70.0 kg)、BMI23.4(15.6~29.5)、初診時の PTA は 53.0°(44.0~70.0°)であった。

ROWO は転子部骨切りを行い 40° 前方回転、0~10° の外反操作を行った。

**Key words** : rotational open wedge osteotomy(大腿骨内反回転骨切り), slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症)

連絡先 : 〒 236-0004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3-9 横浜市立大学附属病院 整形外科 赤松智隆 電話(045)787-2800  
受付日 : 2019 年 4 月 21 日

表 1. 患者背景

	ROWO	三次元骨切り	P 値
性別 男:女	4:01	4:00	0.54
年齢(歳)	12.8(12.2~13.8)	14.3(11.0~15.2)	0.33
体重(kg)	65 (34.5~70)	53.1(42.5~57.3)	0.14
BMI	23.4(15.6~29.5)	22 (18.8~23.3)	0.22
PTA(°)	53 (44~70)	57.5(47.0~67.0)	0.62

経過観察期間の中央値は 18 か月(14~8 か月)であった。対照群として 2005 年 1 月から 2009 年 2 月までに三次元骨切りを行った 4 例 4 股とした。性別は男性 4 名, 女性 0 名で, 手術時年齢 14.3 歳(11.0~15.2 歳), 体重 53.1 kg(42.5~57.3 kg), BMI22.0(18.8~23.3), 初診時 PTA57.5°(47.0~67.0°)であった。経過観察期間の中央値は 70 か月(45~88 か月)であった。両群の年齢, 体重, BMI, PTA はいずれも有意差がなく統計学的に同等の集団であった(表 1)。

調査項目は手術因子として出血量, 手術時間について, 画像評価項目として術後 PTA, 頸体角, AHI, CE 角, TDD, そして Cam type の変形の有無を評価する目的で Nötzli らの方法に基づき  $\alpha$  角<sup>6)</sup>について評価した。臨床評価項目として, 合併症, 術後可動域, 荷重開始時期について評価した。調査項目について 2 群間比較を行った。

ROWO 群のうち追跡調査可能であった 3 例につき Harris Hip Score, インピンジメント症状の有無について調査した。統計処理は Mann-Whitney U 検定を用い P が 0.05 未満で有意差ありとした。

結 果

手術因子については, 手術時間が ROWO 群で(中央値)150 分(143~230 分), 三次元骨切り群で 161 分(110~228 分), 出血量が ROWO 群で 633 mL(495~897 mL), 三次元骨切り群で, 624 mL(520

表 2. 両群間の比較(最終経過観察時)

	ROWO	三次元骨切り	P 値
術後 PTA(°)	7 (0~27)	15 (7~17)	0.27
頸体角(°)	145 (133~150)	159 (154~163)	0.014
AHI(%)	84 (76~88)	88 (75~91)	0.32
CE 角(°)	32 (24~33)	36 (20~46)	0.33
TDD(mm)	9 (6.8~9.2)	8.9(8.5~11.4)	0.46
$\alpha$ 角(°)	58 (44~73)	61.5(49~70)	0.23
屈曲(°)	110 (100~120)	115 (90~130)	0.83
外転(°)	50 (40~50)	45 (30~50)	0.3
内旋(°)	40 (20~70)	35 (0~60)	0.35
外旋(°)	50 (40~80)	70 (50~80)	0.21

~739 mL)でいずれも統計学的有意差は認めなかった(表 2)。画像評価項目では術後の頸体角が ROWO の方が統計学的に有意に小さかった。その他の項目では統計学的に有意な差は認めなかった(表 3)。最終経過関節時の可動域, 荷重開始時期においても両群間に有意差を認めなかった。両群とも感染, 骨癒合不全, 大腿骨頭壊死, 軟骨融解症が起こった症例はなかった。追跡評価可能であった ROWO 群の 3 例(図 1)において Harris Hip Score の平均値は 97.3 で, インピンジメントサインは 3 例とも陰性であった(表 3)。

考 察

中等度 SCFE において, ROWO と三次元骨切

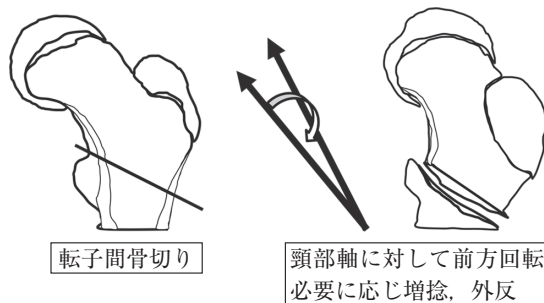


図 1. 大腿骨頭すべり症に対する ROWO

表 3. FAI についての追跡評価

症例	性別	手術時年齢(歳)	術後(年)	術前 PTA (°)	術後 PTA (°)	Harris Hip Score (°)	前方インピンジメント	Patrick test
1	男	13	7.3	47	9	96	陰性	陰性
2	男	12	3.3	60	0	96	陰性	陰性
3	女	13	1.5	44	3	100	陰性	陰性

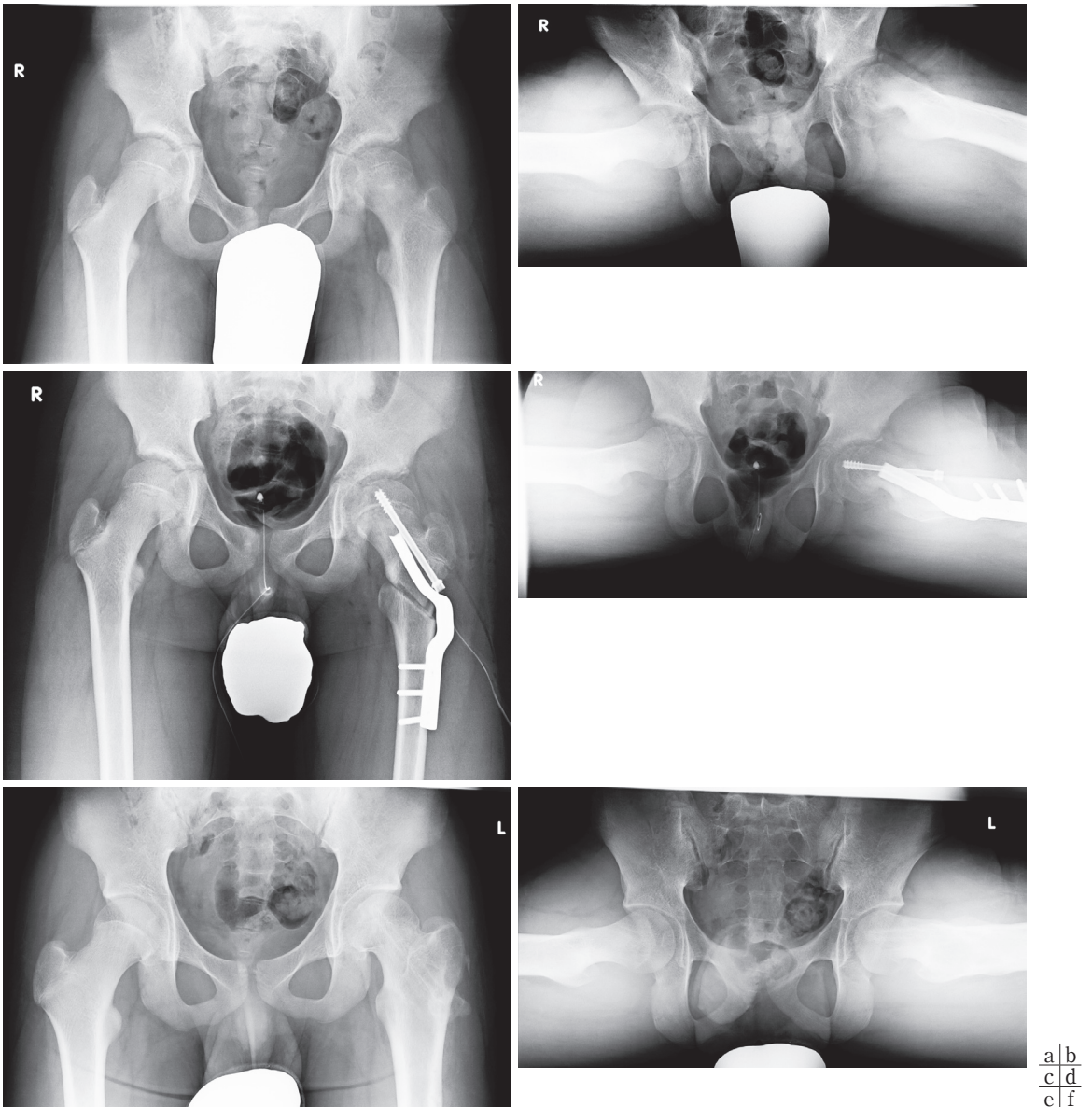


図2. 12歳, 男子. 左大腿骨頭すべり症  
初診時PTAが60°で, ROWOを施行した. 術後3年時のHarris Hip Scoreは96点, 左股関節の可動域, ADLは正常でスポーツへの参加も制限はなかった.

- a: 術前の股関節 X線正面像
- b: 術前の股関節側面像: PTAは60°であった.
- c: 術前のCT像: Head neck angleは66°であった.
- d: 術後の股関節 X線正面像
- e: 術後の股関節側面像: PTAは0°であった.
- f: 術後3年の股関節正面像

りの比較検討を行った. 手術因子, 臨床評価項目については統計学的な有意差がなく, 画像評価項目のうち頸体角にのみ統計学的に有意差を認め

た. 頸体角はROWO群で145°(133~150°), 三次元骨切り群で159°(154~163°)であった. 健側の頸体角は, ROWO群で140°(138~146°), 三

次元骨切り群で  $143^\circ$  ( $138\sim 146^\circ$ )であった。三次元骨切り群では、患側が健側と比較し外反していることが分かる。亀ヶ谷らは三次元骨切り後に矯正不足や外反股を呈する例がある原因として、術前の単純 X 線像ではすべりの方向は下肢が外旋位をとっているため後・内方に見えることが多く、下肢を中間位あるいは CT で正確にすべりの方向を確認すると、Southwick 法で計測したすべりの要素と比べ実際はより後方要素が主であることを報告している<sup>2)</sup>。今回、当院で ROWO を施行した際に、 $30\sim 40^\circ$  の前方回転と骨切り部遠位の  $10\sim 30^\circ$  の内旋操作が主体で、外反操作が行われているのは初期に行った 2 例のみで、いずれも  $10^\circ$  の外反矯正であった。その理由は、前方回転した時点でレントゲン上、内方すべりも改善するため過度の外反矯正を要さなかったためと考える。

ペルテス病に対する ROWO の適応は 8 歳以上の lateral pillar 分類 C の症例で、矯正は一律  $20^\circ$  内反  $40^\circ$  前方回転の矯正を行っている。ROWO は理論上、三次元骨切り同様  $20\sim 30^\circ$  程度の外反矯正が可能であるが、今回のシリーズから  $40\sim 70^\circ$  の中等度大腿骨頭すべり症に対しては  $40^\circ$  の前方回転のみで対応可能であると考えられる。

近年、大腿骨頭すべり症後の Femoroacetabular Impingement (以下, FAI) が注目されている。本研究では、骨切り後の Cam type 変形の程度・頻度を評価する目的で  $\alpha$  角を用いた。最終経過観察時の  $\alpha$  角は ROWO 群で  $58^\circ$  ( $44\sim 73^\circ$ )、三次元骨切り群で  $61.5^\circ$  ( $49\sim 70^\circ$ ) と有意差は認めなかった。Wensaas らは SCFE 後の患者の長期臨床成績と画像評価項目について検討し、SCFE 後の変形は長期臨床成績に影響し、特に  $\alpha$  角が  $60^\circ$  以上の症例では遺残変形の矯正について考慮する必要があると報告している<sup>7)</sup>。追跡調査可能であった ROWO 症例 3 例の Harris Hip Score は 96/96/100 で、 $\alpha$  角は  $49^\circ/57^\circ/53^\circ$  であり臨床所見、画像所見とも FAI を疑う所見はなかったが、追跡できなかった 2 例の最終診察時の  $\alpha$  角は  $61^\circ$ 、 $70^\circ$  と  $\alpha$  角が大きく、FAI について考慮が必要な症例であった。当院では、骨切り後のリモデリングに

期待し、経過観察を行ったのちに壮青年期に FAI を含む股関節症状がある場合は、成人移行後の病院と連携し成人以降後に治療している。今後  $\alpha$  角が大きい症例については、成人移行前の早期の介入や成人移行の際に以降先の病院へ FAI のリスクにつき情報提供する必要があると考える。

大腿骨頭すべり症の発生は、 $10\sim 14$  歳の発症危険年齢の人口 10 万人当たり男性は 2.22 人、女性は 0.76 人<sup>5)</sup> と比較的まれな疾患である。そのうち、骨切りによる治療を要する症例は、さらに少ない。今回調査した 2005 年から 2016 年の間に当院で行われた骨切りは、三次元骨切りも含め、安定型では本報告の 9 例、不安定型が 3 例でほぼ年に 1 例程度の頻度であった。今回の調査で中等度安定型大腿骨頭すべり症に対して、ROWO は三次元骨切りと同程度の術後成績が得られることが分かった。ペルテス病に対する ROWO は転子部を骨切りし、 $40^\circ$  回転、 $20^\circ$  内反させるもので比較的簡単な手術方法で、しかも良好な成績が得られている<sup>1)3)4)</sup>。

ROWO を大腿骨頭すべり症にも用いることで、術者の習熟度や手術成績の向上を図ることができると考えられる。

## 結 語

中等度すべり症に対して ROWO を施行した。三次元骨切りと同等の結果が得られた。

追跡可能であった症例では良好な臨床成績が得られた。

## 文 献

- 1) 渥美 敬, 黒木良克, 山野賢一ら: 広範囲壊壊域を有するペルテス病に対する内反屈曲(回転)骨切り術. Hip joint 95(21)
- 2) Kamegaya M1, Saisu T, Ochiai N et al: Preoperative assessment for intertrochanteric femoral osteotomies in severe chronic slipped capital femoral epiphysis using computed tomography. J Pediatr Orthop B 14(2): 71-78, 2005.
- 3) 中村直行, 稲葉 裕, 町田治郎ら: 重症例に対する大腿骨内反回転骨切り術導入によるペルテ

- ス病治療成績の変化. 日本小児整形外科学会誌 **23**(1) : 77-82, 2014
- 4) Nakamura N, Inaba Y, Machida J et al : Rotational open-wedge osteotomy improves treatment outcomes for patients older than eight years with Legg-Calve-Perthes disease in the modified lateral pillar B/C border or C group. *Int Orthop* **39**(7) : 1359-1364, 2015.
  - 5) 野口康男, 坂巻豊教 : 日本における大腿骨頭すべり症の疫学. 日小整会誌 **13**(2) : 235-243, 2004.
  - 6) Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH et al : The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br* **84**(4) : 556-560, 2002.
  - 7) Wensaas AI, Gunderson RB, Svenningsen S et al : Femoroacetabular impingement after slipped upper femoral epiphysis : the radiological diagnosis and clinical outcome at long-term follow-up. : *J Bone Joint Surg Br* **94**(11) : 1487-1493, 2012.