

# 高度大腿骨頭すべり症に対して大腿骨頭前方回転骨切り術と Kramer 変法による屈曲骨切り術を行った 4 例

仙台赤十字病院

野口 森 幸・北 純・大山 正 瑞  
大沼 正 宏・後藤 昌 子

**要 旨** PTA が 60° 以上の大腿骨頭すべり症(すべり症)に対して大腿骨頭前方回転骨切り術 (ARO)と転子間屈曲骨切り術(TFO)を行った 4 症例を経験した。症例 1: 12 歳, 男子。左すべり症(PTA70°)両側骨端固定術を行い, 2 か月後に左 ARO50° TFO30° を施行。骨頭壊死なく歩行安定。症例 2: 11 歳, 女子。右すべり症(PTA62°)で右 ARO60° TFO30° 施行。術中に頸部後枝を損傷, 骨頭圧壊したが疼痛なく歩行可能。症例 3: 14 歳, 男子。右すべり症(PTA80°)で右 ARO50° TFO30° 施行。骨頭壊死なく長距離走可能。症例 4: 11 歳, 女子。両側すべり症(PTA 右 30° 左 70°)。右骨端固定術の 1 か月後に左 ARO50° TFO30° 施行。骨頭壊死出現も疼痛なく歩行安定。ARO と TFO の併用は高度すべり症の矯正に有効だが, 術前に骨頭の血行状態を把握し, 術中に血行路温存を図る工夫が必要である。

## はじめに

後方傾斜角(以下, PTA)が 60° 以上の大腿骨頭すべり症(以下, すべり症)に対する術式選択については, 今なお定まった見解がない。われわれは PTA が 70°, 62°, 70°, 70° の 4 症例(表 1)に対し, 大腿骨頭前方回転骨切り術(以下, ARO)に Kramer 変法による転子間屈曲骨切り術(以下, TFO)を併用(図 1)して行ったので, 骨頭壊死発生の点から考察を加え報告する。

## 症 例

**症例 1:** 12 歳男子

**主 訴:** 左単径部痛

**現病歴:** 1 年前から左単径部痛があり, 野球の試合中に疼痛が増悪し, 近医受診後に当科へ紹介された。

**表 1.** 症例(※受診時はつえなし歩行が可能であったが, 透視下の確認で骨端部に不安定性が確認された)

	症例 1	症例 2	症例 3	症例 4
性	男	女	男	女
年齢(歳)	12	11	14	11
発症 (type)	acute on chronic	acute on chronic	chronic	acute on chronic
安定性 (type)	unstable	unstable※	stable	unstable
BMI	28	28	25	23
ローレル 指数	164	180	156	161

**初診時所見:** 歩行は不能で, 車椅子で来院した。左股関節は屈曲外旋位を呈していた。可動域は屈曲 60°, 外転 35°, 内転 10°, 外旋 50°, 内旋 -30° と制限されていた。

**画像所見:** PTA は X 線ダンロップ像で 70° であった(図 2-A)。術前の造影 MRI 像で左大腿骨

**Key words:** slipped capital femoral epiphysis (大腿骨頭すべり症), transtrochanteric anterior rotationary osteotomy (大腿骨頭前方回転骨切り術), modified Kramer's method (クレマー変法)

**連絡先:** 〒 984-8501 宮城県仙台市若林区清水小路 3 番地の 1 仙台市立病院整形外科 野口森幸 電話(022)266-7111  
**受付日:** 2013 年 5 月 6 日

1. Kramer変法 + 2. ARO

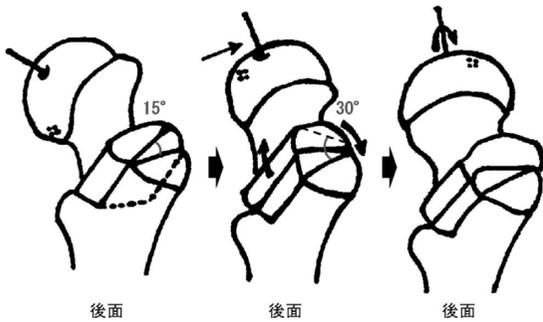


図1. 術式

Kramer 変法により 15° の前方楔状骨片を後方に挿入することにより大転子で 30° 屈曲矯正の後，症例に応じて ARO を併用する。

骨端部外側の造影効果不良と右大腿骨頭骨端線の高輝度変化を認めた(図 2-B)。

経過：両側にスクリューによる骨端固定術を施行し，その2か月後に左 ARO(50°)と TFO(30

°)術を行い PTA は 15° に改善した(図 2-C)。術後1年8か月後，股関節屈曲 105°/95°，外転 50°/35°，内転 30°/20°，外旋 60°/50°，内旋 35°/-10°，脚長差が 12 mm あるが骨頭壊死なく(図 2-D)歩行は安定している。

症例 2：11 歳，女子。

主訴：右単径部痛

現病歴：9 か月前から右股関節痛出現し近医数か所を受診したが問題ないと言われた。縄跳びをしてから疼痛が増悪し近医受診後に当科へ紹介された。

初診時所見：歩行時痛はあったが杖は不要であった。右股関節に Drehmann 徴候が陽性で，可動域が屈曲 60°，外転 20°，内転 20°，外旋 70°，内旋 -50° と制限されていた。

画像所見：PTA は X 線ダンロップ像で 62° であった(図 3-A)。



図2. 症例 1：12 歳，男子

A：X 線正面像，ダンロップ像

B：MRI T1 造影像(骨端前方の造影不良)

C：左 ARO + TFO 後 X 線正面像，ダンロップ像(屈曲 30°，前方 50°)

D：術後 1 年 8 か月 X 線像 骨頭壊死なし

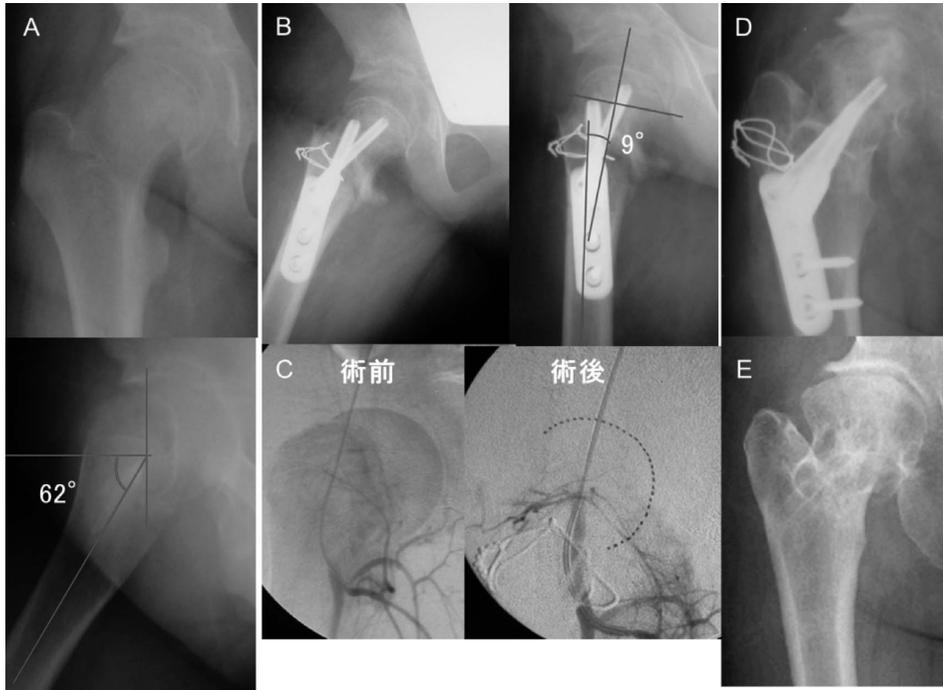


図3. 症例2: 11歳, 女子

A: X線正面像, ダンロップ像

B: 右ARO + TFO後X線正面像, ダンロップ像(屈曲30°, 前方60°)

C: MFCA造影像. 術前に比べ術後骨頭の造影効果を認めずMFCA描出不良

D: 術後5か月X線像. 骨頭圧壊出現

E: 術後8年X線像. 骨頭扁平化あり

**経過:** 右ARO(60°)とTFO(30°)を行いPTAは9°に改善した(図3-B). 術中に大腿方形筋を横切する操作中に, その尾側で内側回旋動脈(以下, MFCA)の頸部後枝を損傷した. 術後のMFCA造影像では術前に比べ骨頭の造影効果が減少していた(図3-C). 術後5か月に圧壊を生じた(図3-D). 術後8年時股関節屈曲90°, 外転60°, 内転20°, 外旋70°, 内旋-30°, 脚長差30mmで骨頭は扁平化を認めるが疼痛なく, 歩行は安定している(図3-E).

**症例3:** 14歳, 男子

**主訴:** 右鼠径部痛

**現病歴:** 1年半前と半年前に右膝痛で一時的に歩行困難となったが近医で問題ないと言われ, 整骨院に通っていた. 2か月前から長距離歩行で右鼠径部痛が出現した. 痛みが残るため他院を受診し, 当院へ紹介となる.

**初診時所見:** 歩行は困難であり, 松葉づえ歩行で来院した. 右股関節は屈曲外旋位を呈していた. 可動域は屈曲70°, 外転15°, 内転20°, 外旋80°, 内旋-60°と制限されていた.

**画像所見:** PTAはX線ダンロップ像で70°であった(図4-A).

**経過:** 右すべり症(PTA70°)の診断で右ARO(50°)とTFO(30°)を施行しPTAは12°に改善した(図4-B). 術後右MFCA造影像で骨頭全体が均一に造影されていることを確認し(図4-C), 術後8か月から全荷重歩行開始, 術後8年6か月(図4-D)で股関節屈曲120°, 外転65°, 内転30°, 内旋35°, 脚長差が10mmあるが骨頭壊死なく長距離走が可能である.

**症例4:** 11歳, 女子.

**主訴:** 両鼠径部痛

**現病歴:** 10か月前の運動会の練習後から左鼠



図4. 症例3: 14歳, 男子  
 A: X線正面像, ダンロップ像  
 B: 右 ARO+TFO 後 X線正面像, ダンロップ像(屈曲 30°, 前方 50°)  
 C: 術後 MFCA 造影像(均一に造影)  
 D: 術後 8年6か月, X線正面像, ダンロップ像

径部痛が出現し, 整骨院に通院していた。今回, 階段で転倒し右大腿を強打してから右単径部痛も出現, 近医で両側すべり症(PTA 右 30°, 左 70°)と診断され当院紹介となる。

**初診時所見:** 歩行は困難であり, 車椅子で来院した。左股関節は屈曲外旋位を呈していた。可動域は屈曲 90°/20°, 外転 50°/25°, 内転 30°/30°, 外旋 80°/80°, 内旋 0°/-10°と制限されていた。

**画像所見:** PTA は X線ダンロップ像で 30°/70°であった(図 5-A)。造影 MRI 像で左大腿骨骨端部内外側の造影効果不良を認めた(図 5-B)。

**経過:** 右大腿骨骨端固定術を施行, その1か月後に左 ARO(50°)と TFO(30°)を施行し左 PTA は 30°に改善した(図 5-C)。術後 CT で左大腿骨骨端固定に使用した kirschner 鋼線が頸部内側後方に突出している事が判明し抜去した(図 5-C)。術後 7か月の MRI 像で左大腿骨頭壊死像を認めた。術後 1年 10か月で股関節屈曲 105°/

90°, 外転 50°/25°, 内転 30°/30°, 内旋 20°/0°, 脚長差 35 mm, 骨頭は硬化し扁平化しているが(図 5-D), 疼痛なく歩行は安定している。

### 考察

大腿骨頭前方回転骨切り術は, 高度なすべり症に対して良好な矯正が得られ<sup>4)5)</sup>, 加えて術中に関節包輪状切開を行うので, すべり部の軟骨の状態を直視下に観察できる, 外転筋の作用点が温存できる, 転子部の変形をきたさないなどの利点が挙げられている<sup>2)</sup>。矯正量については 90°の前方回転が可能であるが, MFCA が過度に伸長されること, および頸部骨折が危惧されるため, 70°以上の高度のすべり症に対しては Kramer 変法との組み合わせが奨められている<sup>2)</sup>。Kramer 変法は原法が頸部で屈曲骨切りを行うのに対して, より遠位の転子間で骨切りを行うため, 血管損傷のリスクが軽減できると考えられる。本症例は 4



図 5. 症例 4: 11 歳, 女子

A: X 線正面像, ダンロップ像

B: 造影 MRI coronal 像(左大腿骨骨端部内外側の造影不良)

C: 左 ARO+TFO 後 X 線正面像, ダンロップ像(屈曲 30°, 前方 50°) CT 像で kirschner 鋼線が頸部後方に突出していることが判明(矢頭)

D: 術後 8 年 6 か月 X 線正面像, ダンロップ像, 骨頭壊死後骨硬化・扁平化

例とも同方法を行って良好に矯正が得られた。しかし、症例 2 においては、大腿方形筋の切離中に MFCA 後枝損傷をきたし動脈性の出血が生じ、術後の血管造影で同損傷を示唆する所見が得られた。症例 4 においては、術前から MRI で骨端部の造影効果が減少していたので因果関係は不明だが、固定のために用いたキルシュナー鋼線が頸部後方に突出し、MFCA 後枝を損傷した可能性が否定できない。すべり症においては骨頭が大きく後方に移動することにより、後方の血管枝が本来よりも遠位に移動している可能性があり、外旋筋群切離の際に MFCA 後枝損傷のリスクが通常より高くなっている可能性が考えられる(図 6)。上皮膜動脈の起始部の屈曲によって、術前から骨頭骨端部に虚血が生じる可能性もあり<sup>1)3)</sup>、すべり症の ARO を行う際には、術前に造影 MRI と可

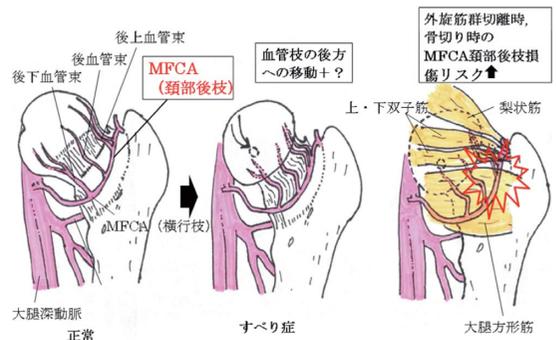


図 6. 大腿骨頭すべり症時の血管変位と外旋筋群の関係

能であれば血管造影を行い、両者の結果をもとに骨頭の血行状態を十分に把握する必要がある。また、術中にドップラーエコーを用いて MFCA 後枝を同定してから外旋筋群を切離するなどの工夫により、術中損傷を回避する努力が必要である。術後は壊死発生の有無を厳重に把握することが重

要と考えられる<sup>6)</sup>。今回の症例で骨頭壊死発生率が高率であったことから、その適応決定や手術の実施には慎重さが必要であると思われる。

### 結 語

- 1) 高度すべり症に対して、ARO に Kramer 変法による屈曲骨切り術を併用した4症例につき報告した。
- 2) ARO と頸部屈曲骨切り術の併用は、高度すべり症の矯正に有効だが、頸部後方の血管枝が遠位に移動している可能性があり、その術中損傷を防ぐ工夫が必要である。
- 3) 術前に骨頭の血行状態を十分に把握し、術前後の壊死発生の有無把握に努める必要がある。

### 参考文献

- 1) 北 純：大腿骨頭すべり症における徒手整復術・骨頭下頸部骨切り術の適応と手技. 整・災外 38 : 631-638, 1995.
- 2) 佛淵孝夫：大腿骨頭すべり症の対策. 整・災外 38 : 639-644, 1995.
- 3) Maeda S et al: Vascular supply to slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 21 : 664-666, 2001.
- 4) 杉岡洋一：大腿骨頭すべり症に対する骨切り術. 日小整会誌 1 : 51-55, 1991.
- 5) Sugioka Y: Transtrochanteric anterior rotational osteotomy of osteonecrosis affecting the hip; a new osteotomy operation. Clin Orthop 130 : 190, 1978.
- 6) 楊 雪梅, 北 純ほか：大腿骨頭すべり症の手術療法—骨頭下頸部骨切り術・大腿骨頭前方回転骨切り術の3症例—. 整・災外 48 : 983-990, 2005.

### Abstract

## Transtrochanteric Anterior Rotational Osteotomy with Modified Kramer's Method for Severe Slipped Capital Femoral Epiphysis : Report of Four Cases

Moriyuki Noguchi, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Japanese Red Cross Sendai Hospital

We report the use of transtrochanteric anterior rotational osteotomy (ARO) combined with trochanteric flexion osteotomy (TFO)—known as modified Kramer's method—for severe slipped capital femoral epiphysis (SCFE) in four cases. Case 1 involved a 12-year-old boy with left SCFE (PTA 70°). After bilateral in situ fixation using pins, we performed ARO (50°) with TFO (30°). At most recent follow-up, there is no femoral head necrosis, and he can walk normally. Case 2 involved an 11-year-old girl with right SCFE (PTA 62°). We performed ARO (60°) with TFO (30°). There was slight intraoperative damage to the posterior column branch of the medial femoral circumflex artery, and at most recent follow-up, there is femoral head flattening with necrosis, and she can walk normally. Case 3 involved a 14-year-old boy with right SCFE (PTA 80°). We performed ARO (50°) with TFO (30°). At most recent follow-up, there is no femoral head necrosis, and he can walk normally and run long distances. Case 4 involved an 11-year-old girl with bilateral SCFE (PTA right 30°, left 70°). We performed right in situ fixation using pins, and at one month later we performed left ARO (50°) with TFO (30°). These findings suggest that ARO combined with TFO was effective for treating severe SCFE. It is important to identify the medial femoral circumflex artery before and during the operation, and to consider femoral head necrosis.