

## 大腿骨頭すべり症に対する smooth pin を用いた pinning の治療経験

岩手医科大学医学部救急医学講座

小野寺 智彦・遠藤 重厚

盛岡市立病院整形外科

岩手医科大学医学部整形外科教室

本田 恵・白倉 義博 嶋村 正

**要旨** 軽～中等度の大腿骨頭すべり症に対する in situ pinning は比較的良好に選択される治療法である。しかし、pin 固定後の骨端線の早期閉鎖は、大腿骨近位の成長障害を引き起こし、下肢長差を生じさせる。その問題を避けるために、我々は手術の内固定材料として smooth pin を使用してきた。smooth pin で治療した大腿骨頭すべり症の 13 症例、15 関節(平均年齢 11.5 歳)について、pinning 後の骨端線の成長の有無を調べた。15 関節中の 6 関節で、すべりが発生した成長軟骨帯での骨成長を認め、smooth pin は成長軟骨帯の機能を温存可能な内固定材料と思われた。術後の股関節が骨成長するか否かは、一つの要因からは判断できず、発症型とすべりの程度、そしてその患者の基礎疾患の有無や成長能力等の様々な因子が関与していると思われた。

### はじめに

大腿骨頭すべり症に対して種々の手術が行われているが、術式の選択に一定の見解がない。すべりの程度が軽度の大腿骨頭すべり症に対する治療として pinning が一般的に行われているが、我々はすべりの程度に関係なく in situ pinning を第一選択としてきた。また、術後合併症として、成長軟骨帯の早期閉鎖に伴い左右の脚長差が生じることが挙げられるが、我々は以前より成長軟骨帯の温存を目的に、pinning の材料として smooth pin (2.0 mm K-wire) を使用してきた。当会の第 7 回学術集会において、当教室の双木<sup>4)</sup>が報告したが、その後も症例を重ねたので、それらについて検討し報告する。

### 対象および方法

対象は、1996～2004 年に手術を行い、その後 1 年以上の経過観察が可能な 13 症例であった。手術時年齢は 8～14 歳で、平均は 11.5 歳であった。性別は、男性 10 例、女性 3 例。患側は左 8 例、右 3 例、両側 2 例の 15 関節であった。発症型は急性すべり症 3 関節、慢性すべり症 8 関節、慢性下の急性すべり症 4 関節であった。Posterior tilt angle (PTA) は 20～90°、平均 44°であり、Fish 分類<sup>1)</sup>による重症度は 1 度 3 関節、2 度 11 関節、3 度 1 関節であった。患側の成長軟骨帯閉鎖までの期間は、そこでの成長を認めた群で平均 30.5 か月、認めなかった群で平均 10.8 か月であった(表 1)。

治療は、急性すべり症と慢性下の急性すべり症で転位が中等度以上の症例に対しては、愛護的な徒手整復を試みた後に、直径 2.0 mm の K-wire

表 1. 各症例の概要

	症例	患側	発症型	初診時 PTA	身長差 (抜釘時身長 -初診時身長)	初診時から骨端線閉鎖 までの期間		患側成長 軟骨帯で の成長
						患側	健側	
1	13歳, 女性	左	慢性下の急性型	40°	6cm	10か月	5年	-
2	11歳, 男性	左	慢性下の急性型	30°	7cm	11か月	—	-
		右	急性型	28°	7cm	2年7か月	—	+
3	11歳, 男性	左	急性型	20°	15cm	1年4か月	不明	-
4	14歳, 男性	右	慢性型	40°	7cm	10か月	10か月	-
5	8歳, 女性	左	急性型	36°	8cm	4か月	4年	-
6	10歳, 男性	左	慢性下の急性型	23°	13cm	4年6か月	4年6か月	+
7	13歳, 男性	左	慢性型	50°	9cm	1年2か月	2年	+
8	13歳, 男性	左	慢性型	45°	0cm	10か月	10か月	-
9	11歳, 女性	左	慢性下の急性型	39°	12cm	6か月	—	-
		右	慢性型	45°	12cm	1年3か月	—	-
10	9歳, 男性	右	慢性型	40°	17cm	5年	5年	+
11	13歳, 男性	右	慢性型	40°	10cm	1年2か月	1年10か月	+
12	13歳, 男性	左	慢性型	90°	10cm	10か月	3年	+
13	11歳, 男性	左	慢性型	60°	7cm	1年3か月	未閉鎖	-

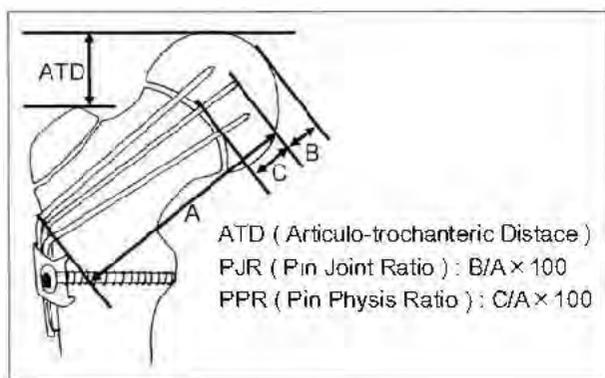


図 1. 検討項目

を、大腿の外側より大腿骨頭内に向け、2または3本を、可能な限り交叉しないように刺入した。鋼線の移動を予防するため、鋼線を刺入部で、大腿骨軸と平行になるように尾側へ折り曲げ、それを●-plateで固定した。後療法は、術後3か月間免荷装具を装着した。年齢、身長、骨端線閉鎖時期のほかに、大腿骨頭のすべりの程度の指標としてPTAを、また、大腿骨近位部の成長の指標として、articulo-trochanteric distance(ATD)とLa-plaza<sup>4)</sup>のpin joint ratio(PJR)とpin physis ratio(PPR)を検討項目として調査した(図1)。また、ATDに関しては、反対側の高さを1としたときの患側の高さの比率で検討した。骨端線閉鎖時期はX線像上で、骨端線が80%以上閉鎖した時期とした。

### 症例提示

症例3(図2): 11歳, 男児。1998年5月9日、運動会の練習中に突然左股関節痛が出現した。5月18日に近医を受診し、同日に当施設へ紹介され入院となった(acute type)。初診時の身長は155cm、体重は48kg、PTAは右10°、左20°であった。1998年5月27日、左大腿骨頭すべり症に対しpinningを施行した。反対側は発症していなかったが、予防的にpinningを行った。術後1年4か月の13歳時に、患側の骨端線の閉鎖を認め、健側骨端線がpin先まで移動したため、同月に抜釘を行った。身長は170cm、体重は53kgと増加していたが、最終的に患側成長軟骨帯での骨成長は認めなかった。

症例6(図3): 10歳, 男児。2000年9月上旬より軽度の左股関節痛を自覚した。マラソンの練習を始めてから疼痛が増悪したため、2000年10月2日に当科を初診し、入院となった(acute on-chronic type)。初診時の身長は148cm、体重は47kgであった。PTAは右17°、左26°で、同年10月10日に左大腿骨頭すべり症に対し、in situ pinningを施行した。右側に対しても、予防的にpinningを行った。両側の成長軟骨帯の機能は温存され、術後1年6か月の11歳時に、両側骨端線がpin先上まで移動したため、2002年5月に抜釘を



図 2. 症例 3, 11歳, 男児



図 3. 症例 6, 10歳, 男児

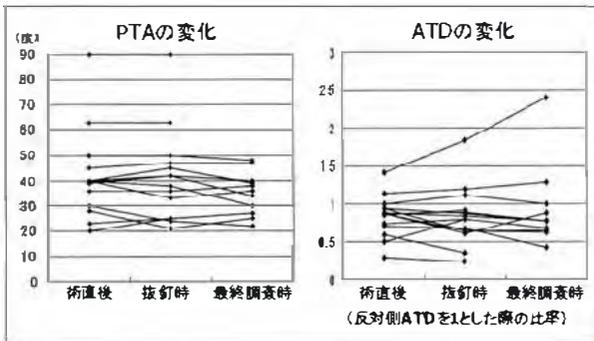


図 4. 術後の大腿骨頭の転位と大腿骨頸部長

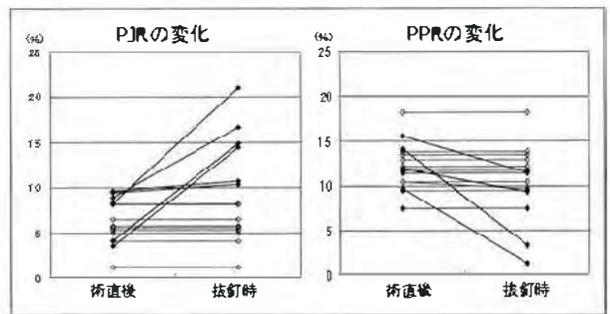


図 5. 術後の患側成長軟骨帯での成長 (◆は骨成長を認めた例, ●は骨成長を認めなかった例)

施行した。その際の身長は 162 cm, 体重は 59 kg であった。抜釘後も骨端線の閉鎖は認めずに経過し、術後 4 年 6 か月目の 15 歳時に両側骨端線の閉鎖を認めた。その時の身長は 181 cm, 体重は 79 kg となっており、左右の脚長差は認めなかった。

### 結果および考察

大腿骨頭すべり症の治療として、保存的治療法を選択すべきか、または手術治療を選択すべきか、そして術式は内固定を選択すべきか骨切り術を選択すべきかなど、今まで多くの方法が提唱されてきた。治療法は年齢、すべり症の型および転位の重症度に応じて患者ごとに選択されるべきであるが、その選択には一定の見解がない。いずれにしろ、理想的治療は無腐性壊死、軟骨溶解および変

形性関節症などの合併症を避けながら、すべりを安定化させたうえで股関節ならびに下肢機能を温存させることである。軽度、中等度および一部の重度の大腿骨頭すべり症に対し、threaded pin を用いた in situ pinning は現在最も多く選択されている治療法であるが、threaded pin の使用は骨端線を早期閉鎖させることですべりの安定化を図る意味合いが強く、骨端線早期閉鎖に伴い下肢長差が生じやすいと考える。Segal<sup>17)</sup>や山沢<sup>18)</sup>は成長障害を予防するために、sm●●th pin による固定を推奨しているが、我々も以前より同様の理由から、sm●●th pin を使用してきた。

今回の症例中の ATD 変化において、脚長差が明らかとなった例を両側発症例の 1 例で認めた

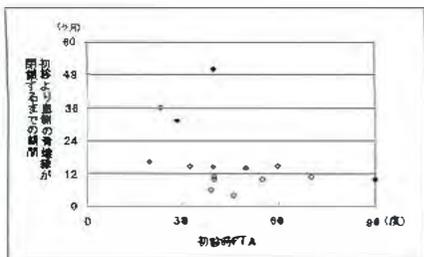


図 6. PTA と患側骨端線の閉鎖 (◆は骨成長を認めた例, ◆は骨成長を認めなかった例)

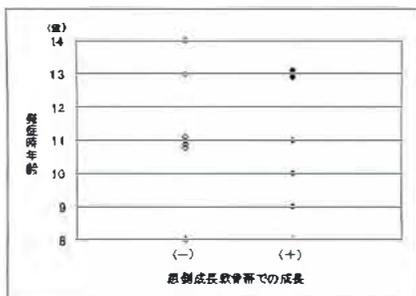


図 7. 発症時年齢と患側成長軟骨帯での成長

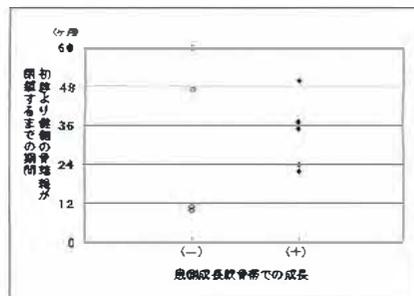


図 8. 健側骨端線の閉鎖時期と患側成長軟骨帯での成長

が、PTA が有意に悪化した例はなく ( $p < 0.05$ ), smooth pin による内固定は有効であったと思われた (図 4)。また、pin の穿孔等の合併症も認めなかった。そして、PJR が増加し PPR が減少した例、つまりすべての成長軟骨帯で骨成長を認めた例を 15 関節中 6 関節に認め (図 5)、加えて予防的に健側に pinning を行った 6 例でも手術に伴う骨端線の閉鎖と思われた例はなかった。これらより、smooth pin を用いたすべり症に対する内固定は骨端線に対し低侵襲であり、すべりを生じた成長軟骨帯での機能の温存が可能な術式と考えられた。

片側大腿骨頭すべり症患者に対し、反対側の予防的 pinning を行うか否かについても種々の意見がある。骨格成熟前に発症した片側性大腿骨頭すべり症の、反対側の症候性すべり症は 12.5% 程度に、また無症候性のすべり症は 40% 程度に続発すると推測されているが、Kumm ら<sup>3)</sup>は無症候性股関節の予防的治療の必要性を説いた。今回我々が経験した症例 2 も、片側すべり症の術後 4 か月後に反対側が発症しており、それ以降 6 例の片側発症例に対して反対側の予防的 pinning を行った。しかし、現在は合併症を考慮し、予防的 pinning は行っていない。Johnson ら<sup>2)</sup>は反対側も発症する危険性の高い一部の症例にのみ行うべきとしている。いずれにせよ、Lorder ら<sup>5)</sup>が説くように、片側すべり症と診断した際には、特に最初の 2 年間は頻回の X 線撮影をすべきであろう。

大腿骨頭すべり症の実際の原因は、多くの要因からなっており、種々の潜在的病態により脆弱化した成長軟骨帯に、通常を超える負荷がかかり、その結果近位大腿骨端がすべり落ちると考えられ

ている。今回の症例数が少なかったこともあるが、初診時 PTA と患側骨端線の閉鎖時期に相関を認めなかった (図 6)。患側成長軟骨帯で成長を認めた例の発症時平均年齢は 11.5 歳、また成長を認めなかった例の発症時平均年齢は 11.4 歳とほぼ同じであり、またその分布には有意な相関は認めなかった (図 7)。これらから、すべりの程度や年齢といった一要因から予後予測することは困難と思われた。しかし、骨成長を認めた 6 例中 5 例は軽～中等度のすべり症であり、6 例中 4 例は慢性型発症のすべり症であった。骨端軟骨損傷の観点から、すべりの程度が少なく、緩徐に発症した例は骨成長に有利かもしれない。症例 12 は慢性型すべり症で、PTA が 90° とすべりが高度であるにもかかわらず、軽度ながらもすべりを生じた成長軟骨帯での骨成長を認めた例である。しかしながら remodeling は不良であったため、変形性関節症の予防のため骨切り術の追加を検討している。現在、我々は重度すべり症に対しては、骨切り術を第一選択として治療している。

患側成長軟骨帯で成長を認めた例の発症からの健側骨端線の平均閉鎖期間は 39.2 か月、成長を認めなかった例の平均閉鎖期間は 32.0 か月であった。それらの分布に明らかな相関は認めなかったが、患側成長軟骨帯で成長を認めた例の健側骨端線は 22 か月以降に閉鎖していた (図 8)。症例 6 がそうであったように、発症からの健側成長軟骨帯の閉鎖時期が遅いもの、つまりは発症から成長が止まるまでの期間が長い例は、患側成長軟骨帯での成長の予後に有利な一つの大きな要因であろう。

今後も症例を重ね、大腿骨頭すべり症に対する

手術治療の内固定材料としての smooth pin の適応とその有効性を検討したいと思う。

#### まとめ

1) smooth pin による pinning を行った大腿骨頭すべり症の 13 例 15 関節を報告した。

2) 術後すべりの悪化を認めた症例はなく、15 関節中の 6 関節で、すべりが発生した成長軟骨帯での骨成長を認め、smooth pin は骨端軟骨の機能を温存可能な内固定材料と思われた。

3) すべりが生じた成長軟骨帯で骨成長するか否かは、一つの要因からの判定は困難であった。

#### 文献

- 1) Fish JB : Cuneiform osteotomy of the femoral neck in the treatment of slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg 66 A : 1153 1168, 1984.
- 2) Johnson CE II, Hernandez AA : Prophylactic pinning in upper slipped capital femoral epiphysis. Orthopedics 7 : 1502 1507, 1984.

- 3) Kumm DA, Schmidt J, Eisenburger SH et al : Prophylactic dynamic screw fixation of the asymptomatic hip in slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 16 : 249 253, 1996.
- 4) Laplaza FJ, Burke SW : Epiphyseal growth after pinning slipped capital femoral epiphysis J Pediatr Orthop 15 : 357 361, 1995.
- 5) Loder RT, Aronson DD, Greenfield ML : The epidemiology of bilateral slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg 75 A : 1141 1147, 1993.
- 6) 双木 慎, 本田 恵, 宍戸 博ほか : 大腿骨すべり症に対する Smooth pin による pinning の治療成績. 日小整会誌 7 : 75 80, 1998.
- 7) Segal LS, Davidson RS, Robert WW et al : Growth disturbances of the proximal femur after pinning of juvenile slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 11 : 631 637, 1991.
- 8) 山沢 猛, 原田育生, 小田孝明ほか : 大腿骨頭すべり症に対するピンニング ピンニング法と骨成長について . Hip Joint 18 : 252 255, 1992.

#### Abstract

### Epiphyseal Growth of the Femur after Surgery Using a Smooth Pin for Slipped Capital Femoral Epiphysis

Tomohiko Onodera, M. D., et al.

Department Critical Care Medicine, Iwate Medical University

In situ pinning of the femoral head is a commonly used treatment method for mild or moderate slipped capital femoral epiphysis. However, premature closure of the capital femoral physis after pin fixation can cause growth disturbance in the proximal femur. To help prevent such a problem, we have used a smooth pin as an internal fixation device. Fifteen hips in 13 patients (mean age 11.5 years) with slipped capital femoral epiphysis have been treated using a smooth pin, and are retrospectively investigated have to determine the amount of epiphyseal growth after pinning. Evidence of epiphyseal growth was seen in 6 hips treated using a smooth pin, and these showed no premature closure in the capital epiphyseal plate. It was difficult to know whether the hip continued to grow after surgery from only one factor, as epiphyseal growth is inextricably linked with various factors.