

大腿骨頭すべり症に対する in situ pinning 症例の治療成績 —static fixation と dynamic fixation の比較—

自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科

雨宮昌栄・吉川一郎・渡邊英明

自治医科大学整形外科教室

星野雄一

要旨 1996年1月～2009年6月までの期間に、片側例の大腿骨頭すべり症に対し、in situ pinning を行い3年以上観察することができた13例13股の成績を調査した。発症時年齢は平均11.4歳、平均観察期間は4.4年であった。発症形式による分類は、acuteが1例、acute on chronicが3例、chronicが9例であった。初診時の歩行状態はstableが10例、unstableが3例であった。単純X線評価では、articulo-trochanteric distanceの左右差は術前平均4.1mmで、最終調査時平均8.1mmと悪化していたが、posterior tilt angleは術前平均29°で、抜釘時平均19°と改善していた。最終調査時の臨床成績はHeymanとHerndonの評価に従い、excellentが6例、goodが6例、fairが1例であった。PTAが最大47°までの骨頭すべり症に適應した当科の成績では、単純X線像では股関節の遺残変形例が存在したが、臨床的な評価では概ね良好な成績であった。Static fixation と dynamic fixation のいずれの症例も良好な経過を示し、双方の成績に著しい差異はなかった。今後、各症例を成人以降まで観察し、さらに評価を進めていきたいと考えている。

はじめに

In situ pinning は、大腿骨頭すべり症に対して最も一般的な術式であるが、その適應は、骨端部の後方すべり角において今なお議論の分かれるところである。また、高度な大腿骨頭すべり症に対する治療としては、in situ pinning でよいのか、あるいは骨切り術がよいのかということについても議論が分かれているのが現状である。当施設では今まで、大腿骨頭すべり症に対し、すべての症例に in situ pinning を適應してきた。この論文の目的は、当施設における大腿骨頭すべり症に対する in situ pinning の治療経過を調査し、適應や固

定法における問題点を検討することである。

対象・方法

当施設では、2005年まではスクリューのスレッドが成長軟骨帯を交差する、いわゆる static な固定⁶⁾を、2006年から現在までは1本のスクリューを用いた dynamic な固定⁷⁾を行ってきた。1996年1月～2009年11月までに、片側例の大腿骨頭すべり症に対し in situ pinning を行い3年以上観察した13例を対象とした。その内訳は、static fixation を行った症例が8例、dynamic fixation を行った症例が5例であった。男9例、女4例、右6例、左7例、推定発症時年齢は平均11.4(7～

Key words : slipped Capital Femoral Epiphysis(大腿骨頭すべり症), in situ fixation(原位置での固定), static screw fixation(静的螺子固定), dynamic screw fixation(動的螺子固定)

連絡先 : 〒 329-0498 栃木県下野市薬師寺 3311-1 自治医科大学とちぎ子ども医療センター小児整形外科 雨宮昌栄
電話(0285)58-7374

受付日 : 平成 22 年 10 月 25 日

14歳，経過観察期間は平均4.4(3~11.1)年であった。発症形式は，acuteが1例，acute on chronicが3例，chronicが9例であった。初診時歩行状態は，stableが10例，unstableが3例であった。評価方法は，術前と最終調査時の単純X線正面像による artculo-trochanteric distance (ATD)の健側と患側の差，単純X線側面像による posterior tilt angle(PTA)およびそれぞれの値と固定法との相関，総合的な臨床成績として Heyman と Herndon による評価法⁴⁾により判定した。尚，統計学的処理には student-t-testを用い，危険率5%未満を統計学的に有意とした。

牽引可能な手術台を用いて両下肢を固定し，膝蓋骨の中心を通る線が手術室の床に垂直になるように患肢を内旋して固定した。そして大転子部のやや遠位を約3cmにわたり皮切し，手術室のX線透視を用いて確認しながら，骨頭核の最適な位置に向けてガイドワイヤーを刺入した。そして，ガイドワイヤーを介して固定のためのチタン製 cannulated screw を刺入した。この手法は，static な固定においても dynamic な固定においても同様に行った。Static fixation には，Ace Cannulated Cancellous Screw System(DePuy® Orthopaedics, Inc. USA)を使用し，dynamic fixation には，Meira SCFE short thread screw (Meira® Inc. Nagoya, Japan)を使用した。また，すべての症例において骨端線閉鎖時までスクリューを留置することとし，経過観察中に成長に伴うスクリューの入れ替えは行わなかった。

全症例いずれも術後3か月は患肢は非荷重とし，3か月を過ぎたら徐々に患肢の部分荷重を許可し，術後約6か月経過してから全荷重とスポーツを許可した。

結果

ATD の健側と患側の差は，術前平均3.8 mmであったが，最終調査時では平均8.5 mmに増悪した。なお，static な固定と dynamic な固定において，いずれも若干のばらつきがあるものの，有

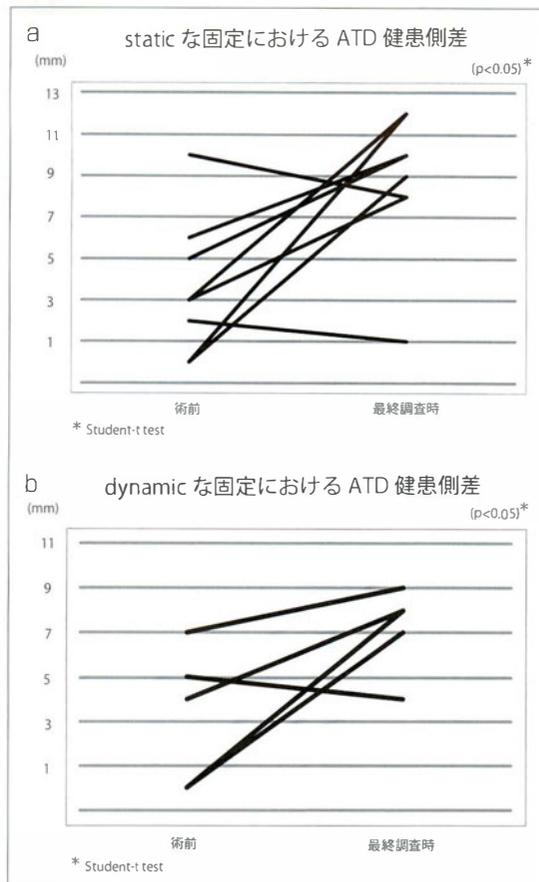


図 1.

static, dynamic いずれも増悪していた。

意差をもって増悪していた(図1-a, b, $p < 0.05$). また，PTA は，術前平均 28° であったが，最終調査時では平均 17.6° に改善した。なお，static な固定と dynamic な固定において，いずれも有意に改善していた(図2-a, b, $p < 0.05$)。そして，最終調査時の総合成績は，static fixation を行った1例を除いて良好な成績であった(表1)。

症例1: Static fixation

発症時14歳の男性。2か月前から誘因なく歩行時の左股関節周囲の痛みを自覚し，当院を受診した。臨床所見は，身長167 cm，体重79 kg，BMIは28.3で，歩行時痛を訴え，跛行を呈していた。左股関節可動域は，内旋および外転制限があり，Drehmann徴候が陽性であった。血液検査所見は，成長ホルモン，性ホルモンを含め，いずれも正常範囲であった。発症形式は，chronicかつ stable typeであった。初診時単純X線像で

表 1. 臨床成績 (Heyman/Herndon)

	excellent	good	fair	poor	failure
static	4	3	1		
dynamic	3	2			



図 3. 初診時

- a : 正面像において、ATD は患側(左)が健側(右)よりも 5 mm 短縮していた。
- b : 側面像において、PTA は 25°であった。

a
b

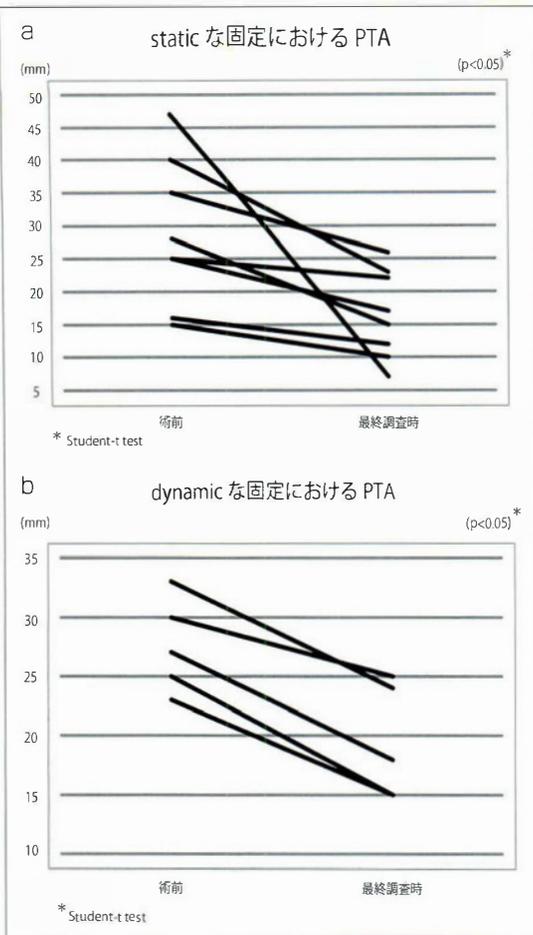


図 2.

static, dynamic いずれも改善していた。

は、正面像で ATD の左右差は 5 mm であり、側面像で PTA は 25°であった(図 3-a, b)。治療は、スクリュー 3 本を用いて static に in situ pinning を行った(図 4-a, b)。発症後 4 年、抜釘後 2 年経過した患者の ATD の左右差は 10 mm と悪化したものの、PTA は 17°に改善した(図 5-a, b)。軽度の内旋制限はあるが、跛行や疼痛はなく、現在までの経過は良好である。

症例 2 : Dynamic fixation

発症時 10 歳の男児。2 週間前から誘因なく左股関節周囲の痛みを自覚し、当院を受診した。臨床所見は、身長 142 cm、体重 44 kg、BMI は 22 であった。歩行は可能であった。左股関節可動域はほぼ制限がなく、明らかな Drehmann 徴候は呈していなかった。血液検査所見は、成長ホルモン、性ホルモンを含め、いずれも正常範囲であった。

発症形式は、2 週間以内の発症ではあったが重度ではないため、chronic かつ stable type と診断した。初診時単純 X 線像では、正面像で ATD の左右差は 1 mm であり、側面像で PTA は 33°であった(図 6-a, b)。治療は、thread が短いスクリュー 1 本を用いて dynamic に in situ pinning を行った(図 7-a, b)。術後 3 年経過した患者の ATD の左右差は 9 mm に悪化したものの、PTA は 24°に改善した(図 8-a, b)。左股関節の症状は何もなく、スポーツも可能であり、現在までの経過は良好である。

考 察

大腿骨頭すべり症に対し、in situ pinning を行う上で注意すべきことは、スクリューを挿入した後で、骨頭壊死や骨端部の融解などの合併症を起こさないことである。近年、そのような合併症か



図 4. 術直後

a : 正面像
b : 側面像. スクリューは、thread が成長軟骨板を交差して設置されている。



図 5. 術後 2 年

a : 正面像
b : 側面像. ATD の左右差は初診時よりも悪化したものの、PTA は改善した。



図 6. 初診時

a : 正面像において、ATD は患側(左)が健側(右)よりも 1 mm 短縮していた。
b : 側面像において、PTA は 33°であった。

ら回避するためにスクリュー自体の挿入法についての工夫が報告されている³⁾。我々の治療方針においても、前述したように 2006 年から現在まで、in situ pinning においてスクリューの thread 全体が短く骨端部に完全に納まる形状のものを使用し、かつ screw head が大腿骨外側皮質から数 cm 外側に残るように挿入している。それによって、成長に伴い thread が骨端部実質や成長軟骨帯を障害することを回避することにつながるのではないかと考える。

大腿骨頭すべり症に対する in situ pinning は、何度までのすべり角に適応すべきかについては、今なお議論の分かれるところである。すべり角を Southwick⁸⁾による 3つの分類に従うと、近年における諸家の報告では、30°~60°である中等度のすべり角においても対応可能で、良好な成績が期待できるという報告が散見される。しかし、軽度から重度のすべり症に対する in situ pinning に関して、スクリューの loosening による術後のすべりの進行や痛みの変延に憂慮する報告²⁾、31°~50°のすべり角に対する in situ pinning 症例の長

期 follow 中に OA をきたす報告もみられる⁵⁾。当科においても 30°以下の軽度すべり症から最大 47°までの中等度すべり症に適応しており、今後、臨床経過を長期に観察していく必要があると考える。

Screw の固定法についても様々な議論がなされている。static な固定について、軽度のすべりから重度のすべりに至るまで、1本の static fixation によりすべり角を問わず成績良好であったという報告¹⁾や、screw 1本での固定は複数本での固定よりも合併症が少なかったという報告¹⁰⁾、また、動物実験において、スレッドが成長軟骨をまたいで均等に噛み合っていると強固な固定が得られるという報告⁹⁾などがあり、見解は一様ではない。また、dynamic な固定法については、軽度のすべり症においてほとんどの症例が良好な成績であったという報告⁷⁾や、軽度のすべり症において全例が大腿骨頸部の成長障害を起こさなかった、という報告⁶⁾がみられる。しかし、中等度以上のすべり症に対しては不明な点も多い。当科では、2006年より dynamic な固定を、それ以前は stat-



図 7. 術直後

- a : 正面像
 b : 側面像. スクリューは, thread が骨端部にのみ存在し, screw head と大腿骨外側の皮質との間に隙間を設けて留置されている.

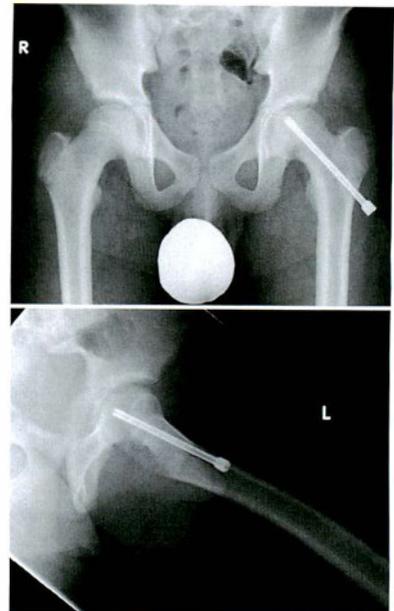


図 8. 術後3年

- a : 正面像
 b : 側面像. ATD の左右差は初診時よりも悪化したものの, PTA は改善した.

ic な固定を行ってきたが, 平均4.4年という調査期間において, 現時点ではいずれも明らかな不良例は認めず, 今回の調査では, どちらの固定法がよいかについては結論できなかった. 今後, 後療法も含めて成長終了までさらに注意深い経過観察が必要と考える.

結 語

1) 当科における大腿骨頭すべり症に対する in situ pinning の治療経過を報告した.

2) X 線上, ATD は改善していないが, PTA は改善しており, 臨床経過は概ね良好であった.

3) 中等度以下のすべり症に適応し, 2つの固定法ともにほぼ一定の治療経過を示したが, いずれの症例も更なる長期経過を観察する必要がある.

文 献

- 1) Aronson DD, Carlson WE : Slipped capital femoral epiphysis. A prospective study of

fixation with a single screw. J Bone Joint Surg Am 74 : 810-819, 1992.

- 2) Carney BT, Birnbaum P, Minter C : Slip progression after in situ single screw fixation for stable slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 23 : 584-589, 2003.
 3) Guzzanti V, Falciglia, Stanitski CL : Slipped capital femoral epiphysis in skeletally immature patients. J Bone Joint Surg Br 86 : 731-736, 2004.
 4) Heyman CH, Herndon CH : Epiphyseodesis for early slipping of the upper femoral epiphysis. J Bone Joint Surg Am 36 : 539-555, 1954.
 5) Hansson G, Billing L, Högstedt B et al : Long-term results after nailing in situ of slipped upper femoral epiphysis. J Bone Joint Surg Br 80 : 70-77, 1998.
 6) Hackenbroch MH, Kumm DA, Rütt J : Dynamische Schraubenfixation bei der epiphyseolyse capitis femoris juvenilis. Orthopäde 31 : 871-879, 2002.
 7) Kumm DA, Lee SH, Hackenbroch MH et al : Slipped capital femoral epiphysis : a prospective study of dynamic screw fixation. Clin

- Orthop Relat Res 384 : 198-207, 2001.
- 8) Southwick WO : Slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg Am 66 : 1151-1152, 1984.
- 9) Upasani V, Kishan S, Oka Richard et al : Biomechanical analysis of single screw fixation for slipped capital femoral epiphysis : Are more threads across the physis necessary stability? J Pediatr Orthop 26 : 474-478, 2006.
- 10) Ward WT, Stefko J, Wood KB et al : Fixation with a single screw for slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg Am 74 : 799-809, 1992.

Abstract

Slipped Capital Femoral Epiphysis with In-Situ Pinning : Mid-Term Results from Static Fixation Compared with Dynamic Fixation

Masahide Amemiya, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Jichi Children's Medical Center Tochigi

We report the mid-term results from in situ pinning for unilateral slipped capital femoral epiphysis in 13 young patients. Their average age at onset was 11.4 years, and they have been followed for an average of 4.4 years to date. Onset was acute in one patient, acute on chronic in another 3 patients, and chronic in the other 9 patients. Gait was stable in 10 patients, and unstable in the other 3 patients. Plain radiographs showed the mean difference in ATD between the affected and non-affected sides deteriorated from 4.1 mm preoperatively to 8.1 mm at most recent follow-up, and the mean PTA was improved from 29 degrees preoperatively to 19 degrees at the time of screw removal. At most recent follow-up, the clinical results were rated as excellent in 6 patients, good in another 6 patients, and fair in the other one patient. For a slipped capital femoral epiphysis with a PTA up to 47 degrees, we concluded that in situ pinning produced satisfactory clinical results in most patients. There was no significant difference in mid-term results between those treated with static fixation and those treated with dynamic fixation. Follow-up will be continued until each patient reaches 20 years old.