

不安定型大腿骨頭すべり症の治療成績

吹上 謙一¹⁾・下園 芙紗子¹⁾・太田 英吾¹⁾・尾木 祐子¹⁾
原田 有樹¹⁾・丸木 仁¹⁾・共田 義秀²⁾・二見 徹¹⁾

1) 滋賀県立小児保健医療センター 整形外科

2) いしやま内科整形外科

要旨 不安定型大腿骨頭すべり症の治療において、その合併症である大腿骨頭壊死(Avascular Necrosis of Femoral Head : 以下, AVN), 大腿骨寛骨臼インピンジメント(Femoroacetabular Impingement : 以下, FAI)が問題となる事が多い。当院にて治療を行った16例の経過を報告する。当院で初回手術を行った10例中2例にAVNを認めた。他院で初回手術を行った6例全例にAVNを認めた。後方傾斜角20°以上の矯正が有意なAVN危険因子であった。広範なAVNを認めた5例のうち4例に大腿骨頭回転骨切り術を行い、荷重面の関節裂隙を回復することができたが、全例にFAIが残存した。残りの1例は末期股関節症となっている。その他の11例では、初回手術直後9例にFAIを認めていたが、最終経過観察時には全例に改善を認め、FAI陽性は6例であった。初回治療としては愛護的なピンニングを行う事で大部分のAVNを回避することが可能と思われたが、改善の見込めないFAIへの対応が今後の課題となった。

序 文

大腿骨頭すべり症は大腿骨近位骨端線の解離が原因となり、大腿骨近位骨端が後方に転位する疾患である。本邦ではまれな疾患であったが、近年肥満の増加との関連もあり、増加傾向にある。治療は原則として整復操作を行わないin situ pinningが推奨される。しかし、非常に不安定な症例では整復操作が避けられない場合もある。その場合も愛護的かつ無理のない整復が良いとされ、解剖学的な整復は合併症である大腿骨頭壊死(Avascular Necrosis of Femoral Head : 以下, AVN)のリスクを増加させるという報告がある²⁾。次に問題になるのが大腿骨寛骨臼インピンジメント(Femoroacetabular Impingement : 以下, FAI)である。多くの症例でリモデリングが期待される

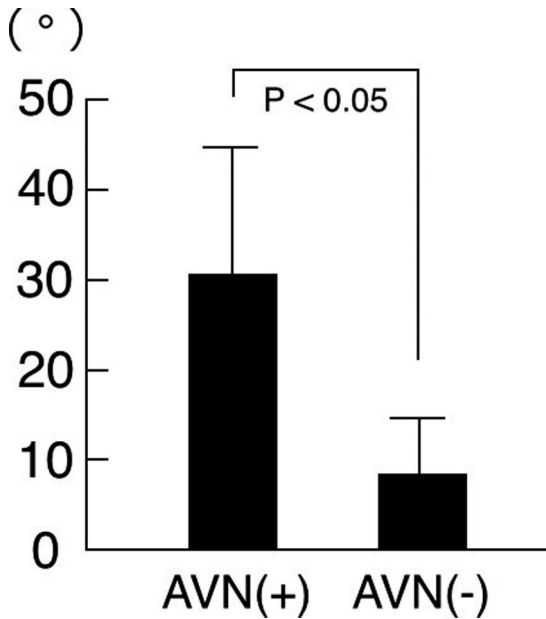
が、近年FAIが将来の変形性股関節症の原因となるとの報告もあり¹⁰⁾、積極的にbumpectomyを行っている報告も出てきている⁷⁾。

不安定型大腿骨頭すべり症の定義として、Loderが提唱する荷重歩行の可否による分類⁸⁾が広く用いられているが、実際の不安定性との感度・特異度の解離が大きいとの報告もある。不安定型が疑われる場合、当院では入院時より介達牽引を行い、床上安静とし、手術室でも無理な整復を避けるため常に助手が下肢を支えて、愛護的な治療を心がけている。

本論文の目的は、当院で経験した不安定型大腿骨頭すべり症の治療経過をもとにAVNの危険因子を解析し、cam-type FAIの自然経過を評価することとした。

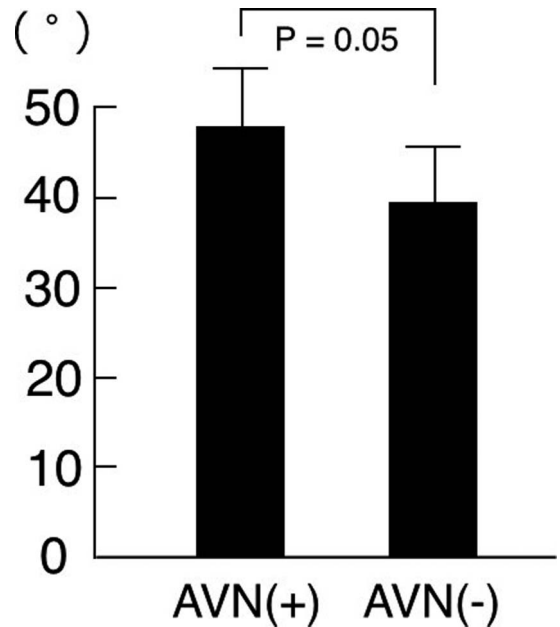
Key words : slipped capital femoral epiphysis(大腿骨頭すべり症), avascular necrosis of femoral head(大腿骨頭壊死), femoroacetabular impingement(大腿骨寛骨臼インピンジメント)

連絡先 : 〒524-0022 滋賀県守山市守山5-7-30 滋賀県立小児保健医療センター整形外科 吹上謙一 電話(077)582-6200
受付日 : 2014年2月25日



a: PTAの初回手術前後での変化

図1. AVNの有無とPTAとの関連性



b: 初回手術前のPTA

対象・方法

1988年から2011年までに当院にて治療した不安定型大腿骨頭すべり症の患者16例を対象とした。不安定型の診断は、Loder分類を用いたが、麻酔下X線透視での不安定性も確認した。男性10例(初回手術時年齢:8歳11か月~16歳7か月, 平均12歳6か月), 女性6例(初回手術時年齢:9歳1か月~12歳1か月, 平均10歳11か月)であった。全例に初回ピンニング手術が行われたが, 10例は当院で, 残りの6例は他院で初回手術が行われていた。平均経過観察期間は, 7年6か月(1年6か月~23年1か月)であった。AVNの診断は定期的な単純X線撮影(股関節正面像ならびに側面像)によって行われたが, 大腿骨頭の変形が認められた場合にはMRIを撮影して, 壊死範囲を確認した。AVNの危険因子として, 年齢, 性別, 初診から初回手術までの日数, 後方傾斜角(Posterior Tilt Angle: 以下, PTA), PTAの初回手術前後での変化を解析した。今回の解析では, 大腿骨頭外側の荷重面が壊死していない症例をfocal AVN, 外側の荷重面まで広く壊死して

いる症例をbroad AVNと2群に分けて, 臨床経過を検討した。Cam-type FAIの評価として, 単純X線側面像を用いて α 角¹⁾を計測した。 α 角が 50° 以上の症例をFAI陽性と診断し, 初回手術直後と最終経過観察時との間で α 角の変化を比較した。

AVNの危険因子について, 陽性群と陰性群との間でunpaired t-testを行い, $p < 0.05$ を統計学的有意差ありと判断した。両群で有意差の見られたPTAの初回手術前後での変化については, ROC曲線を用いてカットオフ値を解析した。

結果

経過中, AVNの発生率は当院治療例20%(2/10例, focal AVN:1, broad AVN:1), 他院治療例100%(6/6例, focal AVN:2, broad AVN:4)であった。AVNの危険因子を検討したところ, 年齢, 性別, 初診から初回手術までの日数とAVNの発生率との間に有意な相関は認められなかった。PTAの初回手術前後での変化とAVNの発生率の間には有意な相関を認めた。(図1-a)AVN陽性群ではPTAの変化が平均 30.1°

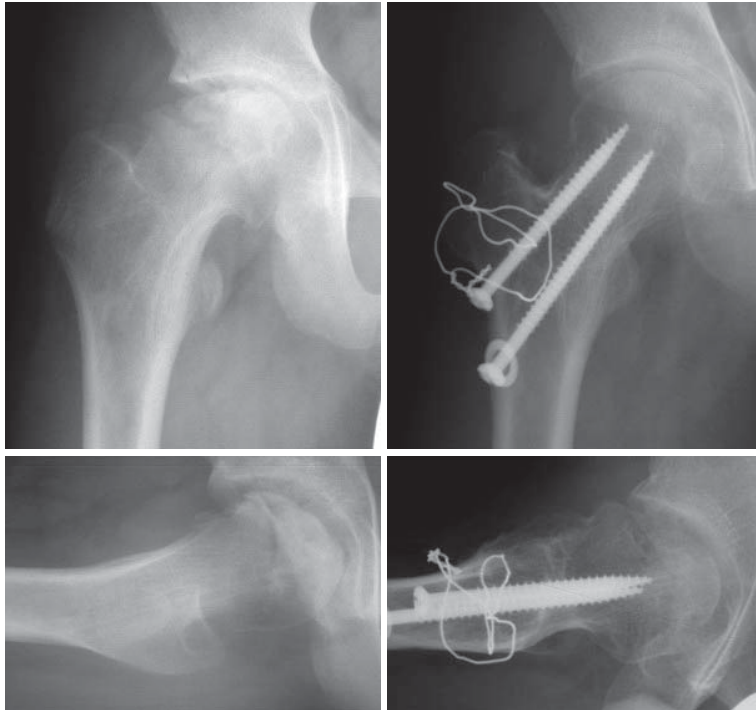


図2. 広範な AVN 発症例に対して大腿骨回転骨切り術を行った症例の単純 X 線
 a: 骨切り術前の股関節前後面 b: 骨切り術後の股関節前後面 c: 骨切り術前の股関節側面 d: 骨切り術後の股関節側面

(17~48°)であり、AVN 陰性群では平均 8.1° (3~18°)であった。ROC 曲線による解析ではカットオフ値 20°となった。Focal AVN 群と broad AVN 群では、PTA の初回手術前後での変化に有意差はなかった。術前の PTA は AVN 陽性群で高い傾向にあった。(図 1-b)

Broad AVN 5 例では、経過中 4 例に大腿骨頭回転骨切り術を行い、荷重部の関節裂隙を温存できた(図 2-a, b)。残りの 1 例は積極的な治療を希望されず、最終経過観察時点で末期変形性股関節症となった。Focal AVN 3 例は経過観察を行い、最終経過観察時点で大腿骨頭の球形性を保っていた。

次に、FAI の発生状況と経過を検討した。Broad AVN 5 例では全例に FAI 発生を認め、経過中改善は認めなかった。全例で股関節屈曲制限が残存し、それに伴う日常生活動作の制限が残存した。Focal AVN 3 例においても、初回手術直後には全例に FAI を認めたが、最終経過観察時には全

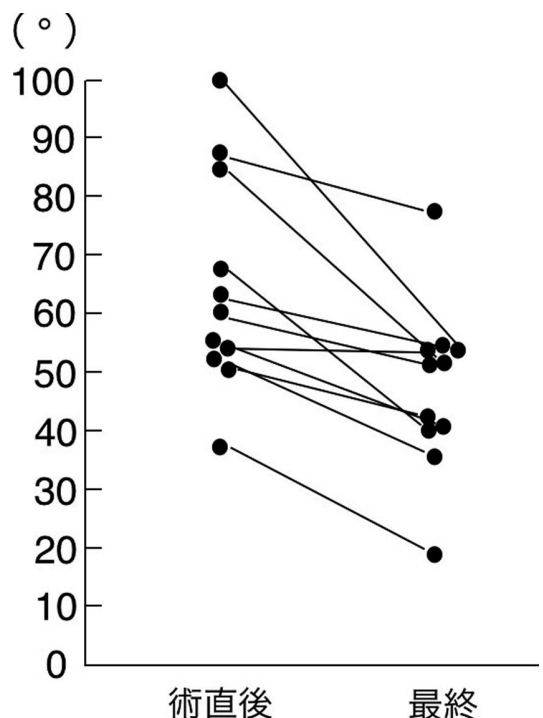


図3. 広範な AVN を起こした 5 例を除いた 11 例の、初回手術直後から最終経過観察時までの α 角の変化

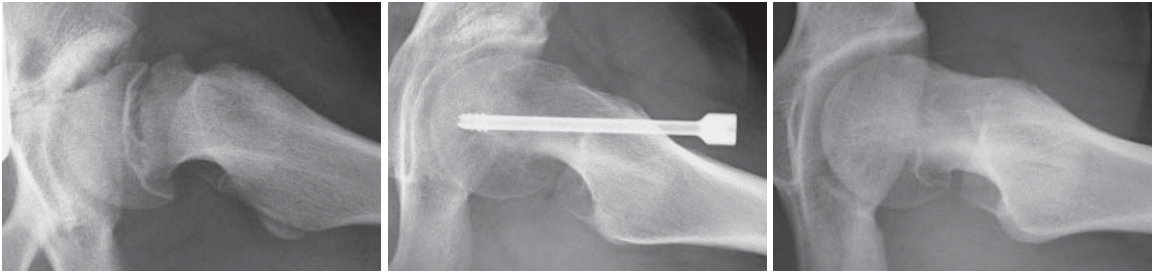


図4. in situ pinning 後のFAIの典型的な変化(単純X線)
a: 初回手術直後 b: 術後6か月 c: 術後3年

a|b|c

例 α 角が改善し, FAI 陽性は2例となった. AVN 陰性の8例では, 初回手術直後には6例にFAIを認め, 最終経過観察時には全例 α 角が改善し, FAI 陽性は4例となった(図3, 4). 最終経過観察時, focal AVN 群および AVN 陰性群におけるFAI 陽性6例のうち5例では, α 角 50° ~ 55° となり, 臨床症状はほぼ見られなかった. AVN 陰性群の1例で最終経過観察時 α 角 77° の残存を認め, 股関節の屈曲制限とそれに伴う日常生活動作の制限が残存した.

考 察

当院での AVN 発生率は諸家の報告と同等であった⁹⁾. 当院での初回手術後に broad AVN を来した1例では, 予定外の過度の整復が起こったことが AVN の原因と考えられた. 整復操作を行う場合や非常に不安定な症例で固定位置の決定が難しい場合では, 本研究の結果を考慮し, 術前最大 PTA からの整復を 20° 以内にするのが望ましいと考えられた. 今回検討できなかった要素のうち, 関節内除圧操作は有意に AVN を予防するとされており, 積極的に追加すべき処置と思われる³⁾⁶⁾. また, 今回の解析では有意差がでなかったが, 手術までの待機日数も AVN の発生に関係するとの報告があり, 可及的速やかに初回手術を行う事が望ましいと考える⁷⁾. Modified Dunn 法といった観血整復を伴う術式に関しては, AVN の発生率が in situ pinning と変わらないとの報告もあり, 経験豊富な術者でなければ行すべきではないだろう⁹⁾.

近年成人の FAI に対しては bumpectomy が盛

んに行われている. しかし, 小児期の FAI に対する bumpectomy に関しては, まだ長期成績の報告はない. 今回の症例でも多く見られるようにリモデリングの可能性が十分あり, bumpectomy の必要性については議論が残る. 軽症の FAI でも関節軟骨や関節唇の損傷が見られるという報告もあるのに対して⁴⁾, 症状の無い軽度の FAI は変形性股関節症にあまり関与していないとする報告もある⁵⁾. 今回の解析において, focal AVN を伴う症例や AVN のない症例の全例で経過中 α 角の改善が見られた. また, α 角 50° 以上という基準では最終的に11例中6例でFAI 陽性と診断されたが, α 角 50° ~ 55° の症例では臨床症状はほぼ見られず, 手術適応となる症例はなかった. このような症例の長期経過の予測は難しいので, 当院では現在臨床症状の乏しい症例に対する bumpectomy は行っていない. Broad AVN を伴う症例では, たとえ大腿骨頭回転骨切り術を行った後でも症状を伴う FAI が残存しており, 今後積極的に bumpectomy を行っていく方針である.

結 論

初回手術における PTA 20° 以上の整復が AVN の危険因子であった. 初回手術では, 過度の整復 (PTA 20° 以上) を避け, ピンニングすることで良好な治療成績が得られると考えられた. 広範な壊死症例には大腿骨頭回転骨切り術が有効であるが, 術後の FAI が問題として残った. FAI の多くは, リモデリングにより臨床症状のない状態にまで改善することが確認できた.

文献

- 1) Beal D, Sweet C, Martin H et al: Imaging findings of femoroacetabular impingement syndrome. *Skeletal Radiol* **34**(11) : 691-701, 2005.
- 2) Casey BH, Hamilton HW, Bobechko WP et al: Reduction of acutely slipped upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br.* **54-B**(4) : 607-614, 1972.
- 3) Chen RC, Schoenecker PL, Dobbs MB et al: Urgent reduction, fixation, and arthrotomy for unstable slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* **29**(7) : 687-694, 2009.
- 4) Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K et al: The etiology of osteoarthritis of the hip. An integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res* **466** : 264-272, 2008.
- 5) Hartofilakidis G, Bardakos NV, Babis GC et al: An examination of the association between different morphotypes of femoroacetabular impingement in asymptomatic subjects and the development of osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* **93-B**(5) : 580-586, 2011.
- 6) Herrera-Soto JA, Duffy MF, Birnbaum MA et al: Increased intracapsular pressures after unstable slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* **28**(7) : 723-728, 2008.
- 7) Leunig M, Horowitz K, Manner H et al: In situ pinning with arthroscopic osteoplasty for mild SCFE. A preliminary technical report. *Clin Orthop Relat Res* **468** : 3160-3167, 2010.
- 8) Loder RT, Arbor A, Richards S et al: Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physeal stability. *J Bone Joint Surg Am* **75-A**(8) : 1134-1140, 1993.
- 9) Loder RT: What is the cause of avascular necrosis in unstable slipped capital femoral epiphysis and what can be done to lower the rate? *J Pediatr Orthop* **33**(1) : S88-91, 2013.
- 10) Wensaas A, Svenningsen S, Terjesen T: Long-term outcome of slipped capital femoral epiphysis: a 38-year follow-up of 66 patients. *J Child Orthop* **5** : 75-82, 2011.

Abstract

Unstable Slipped Capital Femoral Epiphysis

Kenichi Fukiage, M. D., et al.

Shiga Medical Center for Children

We report the clinical outcomes after surgery in 16 cases of unstable slipped capital femoral epiphysis(SCFE). Previous reports have indicated the major complications after surgery include avascular necrosis of the femoral head(AVN), and femoroacetabular impingement(FAI). In 6 cases treated elsewhere, the incidence of AVN was 100%. In the other 10 cases treated by us we adopted in situ pinning to avoid AVN, and the incidence of AVN was 20%. A significant risk factor for AVN is $>20^\circ$ reduction in the posterior tilt angle. There were 5 cases with extensive AVN. In 4 of these 5, femoral rotational osteotomy was performed, while other 1 case developed severe osteoarthritis. FAI remained in all 5 cases. Among the other 11 cases without extensive AVN, 9 showed FAI after surgery, and this FAI gradually improved over time, with only 6 cases showing FAI at most recent follow-up. In situ pinning is recommended to be performed as initial treatment for unstable SCFE to avoid AVN, and some intervention is required for severe FAI.