

## 特発性大腿骨遠位骨端線早期閉鎖に伴う変形の1治療例

慶應義塾大学医学部整形外科教室

青山龍馬・堀田拓・本間隆之

柳本繁・戸山芳昭

済生会横浜市南部病院整形外科

小野俊明

**要旨** 大腿骨遠位骨端線早期閉鎖は外傷などの原因により生じることが一般的である。今回我々は、外傷などの原因がなく、特発性と思われる稀な本疾患の1例を経験した。症例は7歳、女子。何ら誘因なく右膝の外反変形が増悪したため当院初診。初診時、右膝の外反および右下肢の短縮を認めた。単純X線では大腿骨遠位骨端線外側1/3の部分の骨端線の消失および骨硬化像、MRIではT1、T2強調像とも同部に高信号領域を認めた。右下肢FTAは16°であった。大腿骨遠位骨端線早期閉鎖と診断し、大腿骨内反骨切り術および仮骨延長を施行した。術後4年の現在、延長側は再度短縮しているが、外反変形は認めない。原因の明らかでない特発性大腿骨遠位骨端線閉鎖は5例報告されているが、全例女性で、骨端線の閉鎖部位は全例外側であった。その原因として、血流障害の可能性や性内分泌障害、メカニカルストレスなどの関与が推測された。

### はじめに

骨端線早期閉鎖には、一般的に外傷、感染などの原因が存在する。今回我々は、外傷などの明らかな原因がなく、特発性と思われる稀な大腿骨遠位骨端線早期閉鎖の1例に治療する機会を得たので報告する。

### 症例

**症例**：7歳、女子。主訴は右膝の外反変形および関節痛

**現病歴**：1996年9月誘因なく右膝関節痛を自覚し、近医にて保存的に加療されていたが、右膝外反変形が増悪したため1997年10月9日当科を初診した。

**家族歴および既往歴**：特記すべきものなし。外

傷や感染を思わせるエピソードもなかった。

**初診時現症**：右膝は約25°の外反変形を呈していたが、関節可動域の制限はなかった。安静時痛はないが、運動後に膝関節痛を認めた。脚長差は、患側が4cm短縮していた(■1)。単純X線で右大腿骨遠位骨端線外側1/3に骨硬化像を認めた(■2)。FTAは右16°、左174°と、右側は著明に低値であった。MRI冠状断像では大腿骨遠位骨端線外側約1/3の部分にT1高信号、T2高信号の領域を認めた。矢状断像でも、T1、T2とも高信号の領域を同骨端線のほぼ中央部に認め、同部の骨端線は閉鎖していると思われた(■3、4)。

以上の所見より、右大腿骨遠位骨端線早期閉鎖およびこれに伴う外反膝、下肢短縮と診断し、1998年5月13日大腿骨内反骨切り術を施行し、同時に仮骨延長用創外固定器を装着した。今後の成長で膝

**Key words** epiphyseal plate(骨端線), early closure(早期閉鎖), femur(大腿骨), idiopathic(特発性)  
連絡先：〒160-8582 東京都新宿区信濃町35 慶應義塾大学整形外科 青山龍馬 電話(03)3353 1211  
受付日：平成15年6月9日



図 1. 初診時正面像  
右膝は外反を呈している。



図 2. 単純 X 線正面像  
遠位外側 1/3 に骨硬化像  
FTA は  $160^\circ$  であった。



図 3. MRI 冠状断像  
a : T1 強調像 b : T2 強調像  
T1, T2 とも高信号の領域を認める。

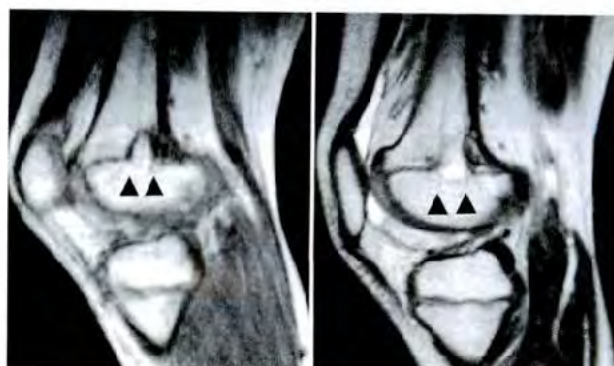


図 4. MRI 矢状断像  
a : T1 強調像 b : T2 強調像

外反再発が予想されるため、内反  $40^\circ$  の過矯正となるように、内側  $10\text{mm}$  の底面を持つ楔状骨切りを行い遠位骨切り端を外側に  $15\text{mm}$  移動し内反矯正を行った。術後 2 週目より延長開始、延長は 1 日  $1\text{mm}$  とし、術後 100 日で延長終了とした。総延長距離は  $75\text{mm}$  であった。延長後、骨切り部に良好な仮骨形成を認めアラインメントも良好であった (■ 5)。

術後 4 年の現在、右膝の外反変形は認めず、疼痛や可動域制限も認めないが、右下肢はなお  $2.5\text{cm}$  短縮している。また、膝蓋骨脱臼防止の目的で装具を着用しているが、日常生活に大きな支障はない。単純 X 線にて、右 FTA は術前  $160^\circ$  から  $172^\circ$  と著明に改善しており、外反変形は認めない (■ 6)。

## 考 察

大腿骨遠位骨端線は人間の長管骨骨端線の中で最も成長が旺盛であり、大腿骨の長軸方向の成長の約  $70\%$ 、下肢全長の約  $40\%$  に寄与している<sup>12)</sup>。したがって本骨端線の閉鎖は脚長差や変形を生じやすく、治療時期や治療法の選択がきわめて重要である。骨端線早期閉鎖の原因として、骨端線損傷、火傷、凍傷、電撃症などの外傷、骨髄炎など

の炎症性疾患、骨髄腫などの腫瘍性疾患、そして放射線や手術、レーザーなどの医原性のもので、*dysplasia epiphysealis hemimelica* などの骨系統疾患などの報告がある<sup>2)-4)6)-10)</sup>。中でも外傷によるものが最も多く、約  $70\%$  を占める<sup>1)</sup>。本症例では外傷の既往が全くなく、他の炎症性疾患や骨系統疾患、医原性の原因なども既往歴、現病歴、臨床所見から否定的である。また、単純 X 線や MRI の所見から、腫瘍性疾患も否定的である。高井らはこのように原因の判然としないものを特異性大腿骨遠位骨端線閉鎖と報告しており<sup>13)</sup>、本症例も明らかな原因が存在しないため特異性骨端線早期閉鎖と考えられた。特異性による本疾患の報告例は、現在まで我々の渉猟しえた限り、自験例を含めて 5 例である<sup>2)13)14)</sup>。その 5 例の概要は、年齢が  $7\sim 24$  歳、全例女性であり、さらに全例骨端線閉鎖は大腿骨外側部であった。ここでの年齢はいずれも手



図 5. 単純 X 線正面像  
(術後 142 日)  
骨片間に良好な仮骨形成  
を認める。



図 6. 単純 X 線正面像  
(術後 4 年)  
右 FTA 172°, 脚長は右  
2.5 cm 短縮している。

術時のため、24歳の報告例では発症はさらに前(報告者は13歳での発症と推測している)であったと考えられる。今回の症例は発症年齢が低めではあるが、成長期の発症であることは他の報告と一致しており、本疾患は7~13歳ごろの発症と考えられる。

本疾患の治療には自験例を含む3例に矯正骨切り術と仮骨延長法の併用を、2例に矯正骨切り術が施行されていた。本例では手術時8歳と低年齢にもかかわらず、すでに4cmの患肢の短縮が存在し、外反膝の矯正とともに患肢を延長する必要があったため、骨端線早期閉鎖に対する他の手術法である骨端ステーピング法やLangenskiöld法は施行せず矯正骨切り術と仮骨延長法の併用を行った。またgrowth spurt前であり、今後の成長で2期的手術が必要になる可能性を考慮して外反の過矯正および過延長を行った。実際手術時に3.5cmほど患肢を過延長したにもかかわらず、術後4年の現在では逆に2.5cm短縮しており、今後の脚長差の広がりを見ると2期的手術が必要となる可能性が高い。

画像診断に関して、本疾患のMRI所見を詳細に述べている報告はない。本症例のMRI所見では、T1強調画像、T2強調画像ともに、骨性架橋と思われる高信号領域が存在し、その周囲を薄い低信号領域が囲んでいた。これは骨梗塞、骨髄炎の所見に類似しているが、本症例の臨床所見、血液所見などから否定的である。高井らの報告例は骨シンチで骨端線閉鎖部での集積の低下が認められている。一般に骨シンチにおいては骨梗塞は集積の低下、骨髄炎は集積の増加を示すとされている<sup>11)</sup>。これを今回の症例のMRI所見に合わせてみると、特異性大腿骨速位骨端線閉鎖には骨梗塞をきたすような血流の低下の関与があることが推測される。また、全例女性であるということと、骨端線閉鎖がすべて大腿骨顆部外側であるということは、その病因として、それぞれ性内分泌系の関与やメカニカルストレスの関与などの可能性が考えられる。本疾患の報告例にはこれまで考察してきたように共通項目が多く病因は類似していると考えられるが、病因を特定するには至らず、現在のところ特異性として同一の範疇に入れることが妥当であると思われた。

#### まとめ

明らかな外傷などの原因がなく、特異性と思われるまれな大腿骨速位骨端線早期閉鎖の1例を経験したので若干の文献的考察を加えて報告した。

#### 文 献

- 1) Bright RW : Physeal injuries. In Fractures in Children (Rockwood CA et al ed), Lippincott, Philadelphia, 87-185, 1991.
- 2) Deepak K, Remo P, Tillman RM : Partial growth fusion caused by burn. Burns 27 : 664-667, 2001.
- 3) Hamlet AP, Michael BW : Physeal arrest due to laser beam damage in a growing child. J Pediatr Orthop 21 : 335-337, 2001.
- 4) Havranek P, Lizler J : Magnetic resonance imaging in the evaluation of partial growth arrest after physeal injuries in children. J

- Bone Joint Surg 73 A (8) : 1234-1241, 1991.
- 5) 石井朝夫, 宮川俊平, 吉井雄一ほか: 大腿骨遠位骨端軟骨板早期閉鎖により脚短縮と外反膝をきたした3症例. 関東整災誌 28 : 46, 1997.
  - 6) Jeffrey DA, Lucian R, Charles EJ : Radiation induced physal injury. Orthopaedics 11 : 343-349, 1988.
  - 7) Langenskiöld A : Growth disturbance after osteomyelitis of femoral condyles in infants. Acta Orthop Scand 55 : 1-13, 1984.
  - 8) 西山正紀, 半田忠洋, 二井英二ほか: 著明な外反膝変形を呈した Dysplasia Epiphysealis Hemimelica の1例. 臨整外 32 : 819-822, 1997.
  - 9) Ogden JA : The evaluation and treatment of partial physal arrest. J Bone Joint Surg 69-A : 1297-1302, 1987.
  - 10) Robert P, Magdy M, Abdel Mota'al : Growth arrest resulting from unicameral bone cyst. J Pediatr Orthop 18 : 198-201, 1998.
  - 11) Robert SD : Radionuclide techniques. In Diagnosis of Bone and Joint Disorders (Resnick D et al ed), Saunders, Philadelphia, 319-424, 2002.
  - 12) Tachjian MO : Pediatric Orthopedics, Limb Length Discrepancy, Saunders, Philadelphia, 2850-2877, 1990.
  - 13) 高井信朗, 渡部欣忍, 中村文紀ほか: 明らかな外傷歴がなく, 下肢短縮と角状変形を来した大腿骨遠位骨端線早期閉鎖症の2例. 膝 19 : 129-131, 1993.
  - 14) 山下彰久, 野村茂治, 福岡真二ほか: 特発性と考えられた大腿骨遠位骨端線早期閉鎖による左外反膝の1例. 日小整会誌 9 : 56-59, 2000.

## Abstract

### Case of Idiopathic Early Closure of Distal Femoral Epiphysis

Ryoma Aoyama, M. D., et al.

Department of Orthopaedic Surgery, Keio University School of Medicine

Early epiphyseal closure is usually caused by a traumatic injury, tumor, osteomyelitis, or irradiation. We report a rare case of idiopathic early closure of the distal femoral epiphysis. A 7 year-old girl was brought to our hospital because of valgus deformity and shortening of her right lower leg. X ray films showed sclerotic changes in the lateral one third of the right femoral epiphysis, and the femorotibial angle was 160 degrees. Magnetic resonance imaging showed a high intensity area on both T<sub>1</sub> and T<sub>2</sub> weighted images. The diagnosis was early epiphyseal closure. Varus osteotomy followed by callus elongation was done and although slight shortening remained, the valgus deformity was seen to be corrected at follow up, 4 years after operation. Only five cases of idiopathic early closure of the distal femoral epiphysis have been reported in English and Japanese to date. All patients were female with closure of the lateral epiphyseal plate. The etiology in this case was unclear, but impairment of blood flow owing to hormonal deficiency or mechanical stress may be causes.