

大腿骨遠位骨端線早期閉鎖に対して手術を施行した1例

川崎医科大学 骨・関節整形外科学

古市州郎・三谷 茂・黒田 崇之

要 旨 大腿骨遠位端骨折は小児では比較的まれな骨折である。今回、開放性大腿骨遠位骨端線損傷後に骨端線早期閉鎖を合併した症例を経験したので報告する。症例は9歳、男児。自転車走行中にトラックに轢かれて受傷した。右大腿骨骨幹部骨折と左膝関節内側に開放創があり、軟部組織剥脱創を認めた。X線では右大腿骨骨幹部骨折、CTでは左大腿骨遠位端線損傷(Salter-Harris Type 3)を認めた。緊急手術で、右大腿骨は創外固定術、左大腿骨は創外固定術およびKirshner wireによる内固定術を施行した。術後6週で右下肢の固定を除去し、部分荷重を開始。12週で全荷重を開始した。術後4か月後のCTで左大腿骨遠位端骨端線早期閉鎖を認めた。下肢の外反変形や脚長差残存が将来的に予想されたため、Langenskiöld法による骨性架橋切除術および遊離脂肪移植術を行った。今後は再架橋の有無を注意深く観察し、再手術や矯正骨切り術の検討が必要と考えている。

はじめに

大腿骨遠位骨端線損傷は比較的稀とされ、Petersonらは全骨端線損傷の中で1.4%程度であると報告している⁶⁾。今回、大腿骨遠位骨端線損傷に対して骨端線早期閉鎖を合併した1例について報告する。

症 例

9歳、男児。交通事故により右大腿部および左膝を受傷し当院救急外来に搬送された。発育・既往に特記すべきことはない。右大腿部の変形と左膝から左大腿部にかけて開放創を認め、4分の3周にわたる軟部組織剥脱創と大腿骨遠位骨端線損傷を認めた(図1)。足背動脈は触知可能で、末梢の血流は問題なかった。足関節・足趾の自動運動は可能であったが、知覚は疼痛のため詳細な評価は困難であった。

受傷直後に撮影したX線検査でも同様に、左大腿骨遠位端骨端線の不整を認めた。また、右大腿骨骨幹部骨折を認めたが、頭部、頸部、その他の部位には外傷は認めなかった(図2-a)。

CT検査を行ったところ骨折は関節内に骨折線が及んでおり、Salter-Harris Type 3の左大腿骨遠位骨端線損傷を認めた(図2-b)。

経 過

左膝に関しては創外固定術およびKirshner wire(K-wire)で骨端線損傷部位を固定した。右大腿骨骨幹部骨折に対しても同様に、創外固定術を施行した。術後4か月の時点でCT検査を施行したところ、左大腿骨遠位外側を中心として広範囲に骨性架橋を確認し、骨端線早期閉鎖と診断し(図3)、手術を検討した。

身体所見では大腿部アライメントに関してはFTA右176°、左170°で軽度のX脚を認めたが

Key words : Langenskiöld's procedure(ランゲンショルド法), injury of growth plate(骨端線損傷), epiphyseal bar resection(骨性架橋切除), autogenous fat graft(遊離脂肪移植術)

連絡先 : 〒710-0192 岡山県倉敷市松島577 川崎医科大学 骨・関節整形外科学 古市州郎 電話(086)462-1111
受付日 : 2014年3月31日

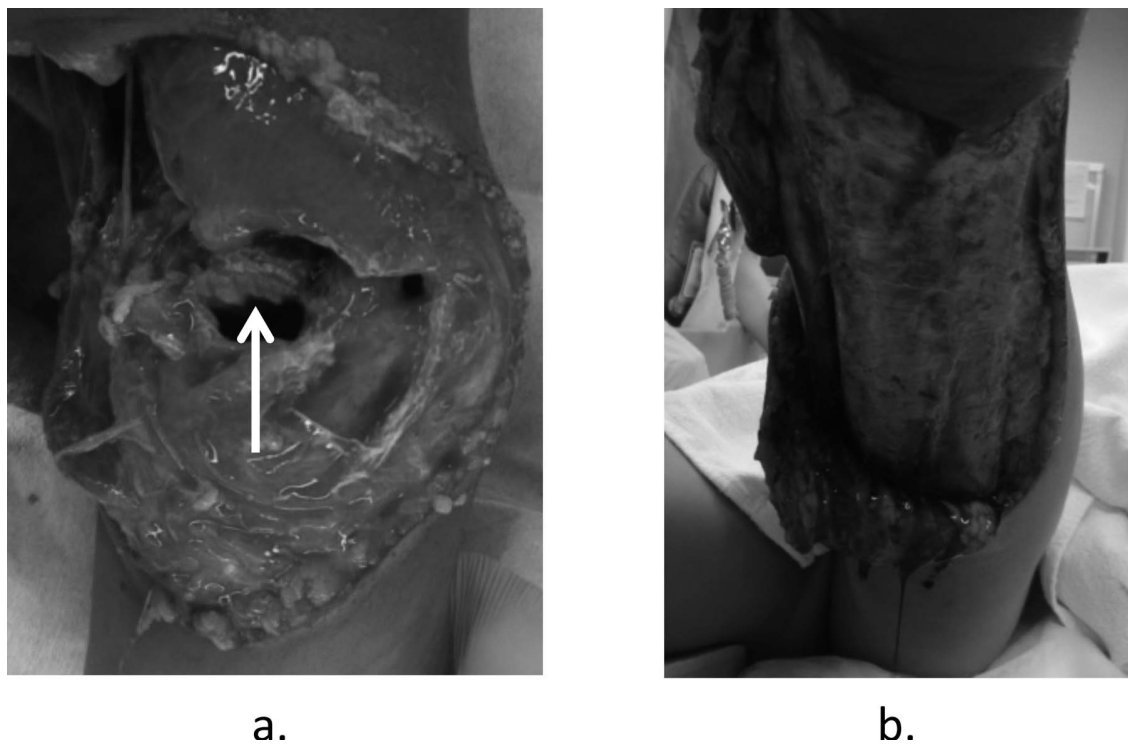


図1. 左下肢. 3/4周にわたる軟部組織剥脱創と大腿骨遠位骨端線損傷を認める.
a: 膝前面, b: 膝後面

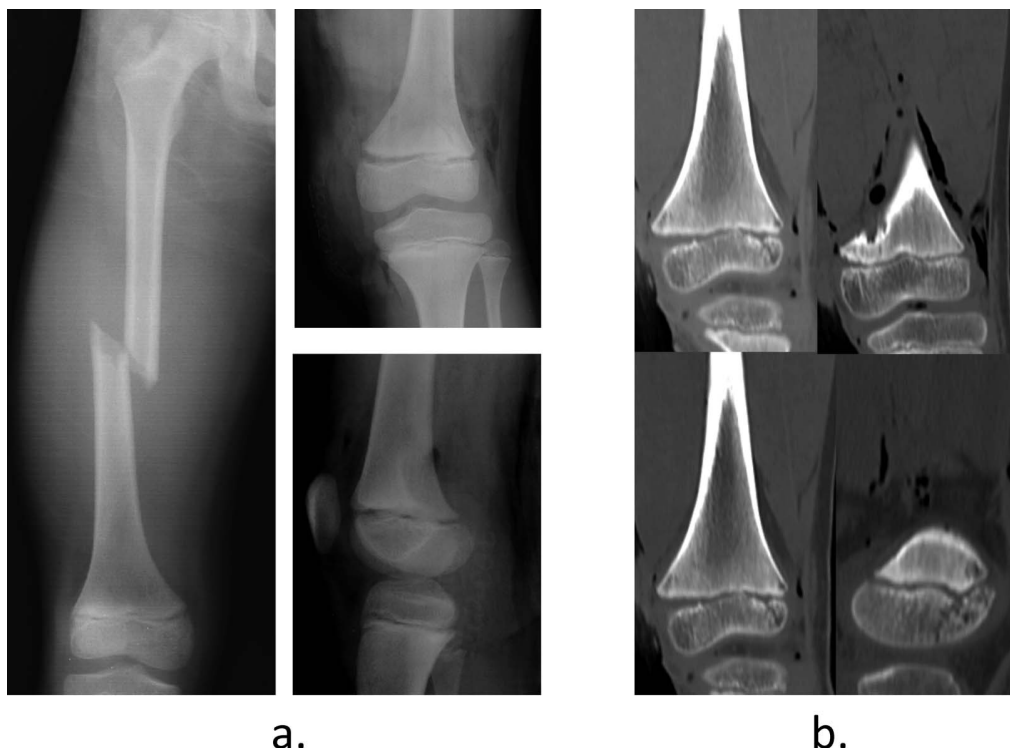


図2. 初診時 X線像およびCT像
a: 右大腿骨全長像 左膝関節正面・側面像, b: 冠状断・矢状断CT



a.



b.

図3. 術後4か月 CT像

a: 左膝関節冠状断像, b: 矢状断

脚長差は認めなかった(図4). 事前に架橋部位をCTで確認し, 前方骨皮質から7 mm, 後方骨皮質から8 mm, 外側は辺縁から最大30 mmの範囲で骨性架橋を確認し(図5), 架橋面積は40%程度であった. 受傷後5か月で左大腿骨遠位骨端線早期閉鎖に対して, Langenskiöld手術を施行した. 手術は仰臥位で行い, 左膝関節外側に4 cmほどの切開を加え, エアトームで切削し, 欠損した部位に周囲から採取した遊離脂肪組織を充填した(図6). 切削範囲に関してはCTでのマッピングした部位を, K-wireでmarkingし, それを参考に行った(図7). 術直後のX線とCTでは骨性架橋が十分に切削できていることが確認できた(図8).

病理学的に評価を行うため, 骨性架橋部位を2方向から骨生検を行った(図8-c).

新生層板骨, 類骨, 線維組織, 脂肪髄が主体で, 硝子軟骨はほとんど認めなかった. また, 病理組織は断片的ではあったが, 軟骨細胞と一部には皮

質骨と海綿骨の正常組織を認め, 類骨, 線維組織とともに新生層板骨が混在していた(図9). 術後6か月ではFTAは右176°, 左170°で, いったんはCT上, 切削部に骨性架橋が確認されたが, 術後9か月(最終調査時)にも同様にFTAは右176°, 左170°と変わらず, CTでは少なくとも新たな架橋は確認できず, むしろ再架橋は画像上解除されているように見えた. また, 軽度の内反変形を認めたが, 切削部を架橋する仮骨形成は認めず良好な結果であった(図10).

考 察

大腿骨遠位骨端線は下肢最大の成長軟骨帯で下肢長軸成長の35%に関与し, 全骨端線損傷の1~6%を占めているとされており, 損傷を来した場合には早期骨端線閉鎖の頻度は30~40%との報告がある¹⁾.

骨性架橋による成長抑制が, 部分的早期閉鎖により外反膝変形, 大腿骨顆部の低形成による膝蓋

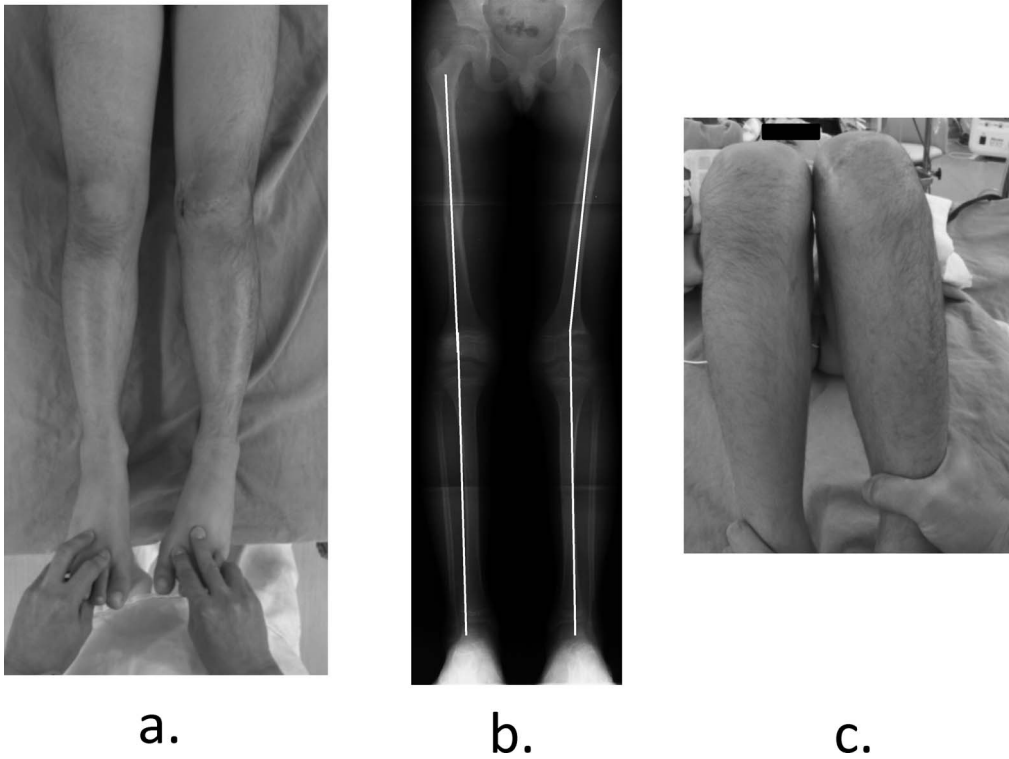


図4. 受傷後4か月
 a: 左下肢: 軽度X脚, b: 下肢アライメント FTA 右 176° 左 170°, c: 脚長差なし

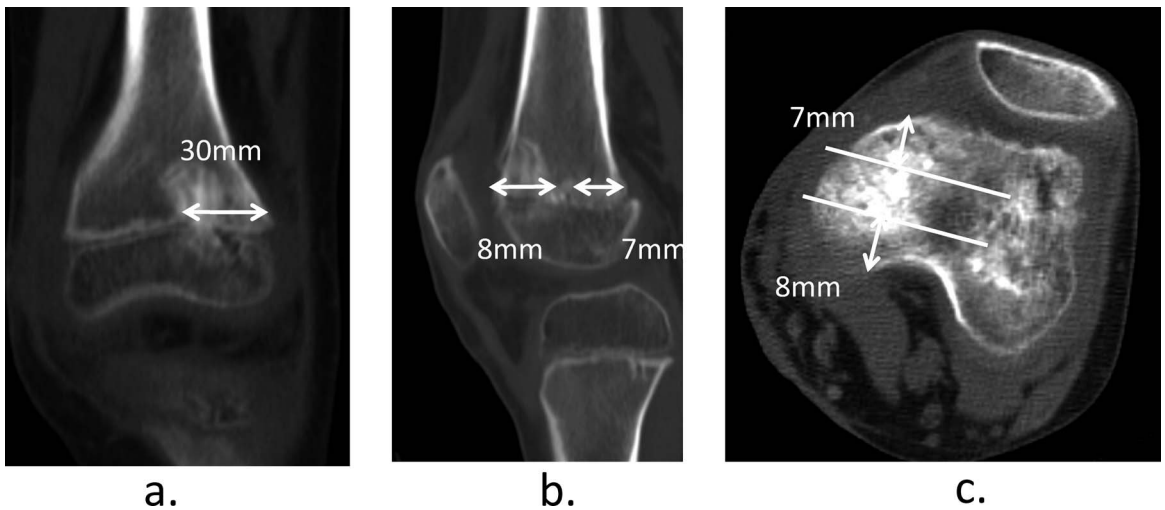


図5. CTによる術前計画
 a: 冠状断, b: 矢状断, c: 水平断

骨垂脱臼, 回旋異常をきたすことが知られている⁷⁾⁸⁾. また, 骨性架橋による成長抑制により, 閉鎖部位に応じて変形が生じるため, 適応があれば骨端線機能の温存を図り架橋切除術による治療

が望ましいとの報告がある⁴⁾.

諸家の報告に基づけば, 閉鎖部位が全成長軟骨面積の25~30%の範囲で, 今後の成長が2年以上予測されるのであればLangenskiöld法が推奨

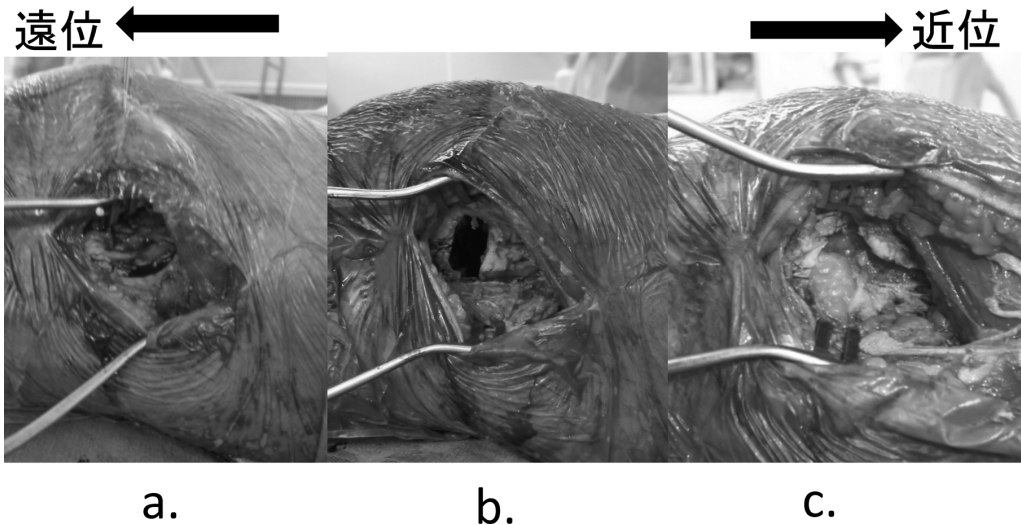


図6. 術中所見 左膝関節外側よりアプローチ

a: 大腿骨遠位骨端線外側を展開, b: 骨端線骨性架橋を切削, c: 遊離脂肪組織を充填

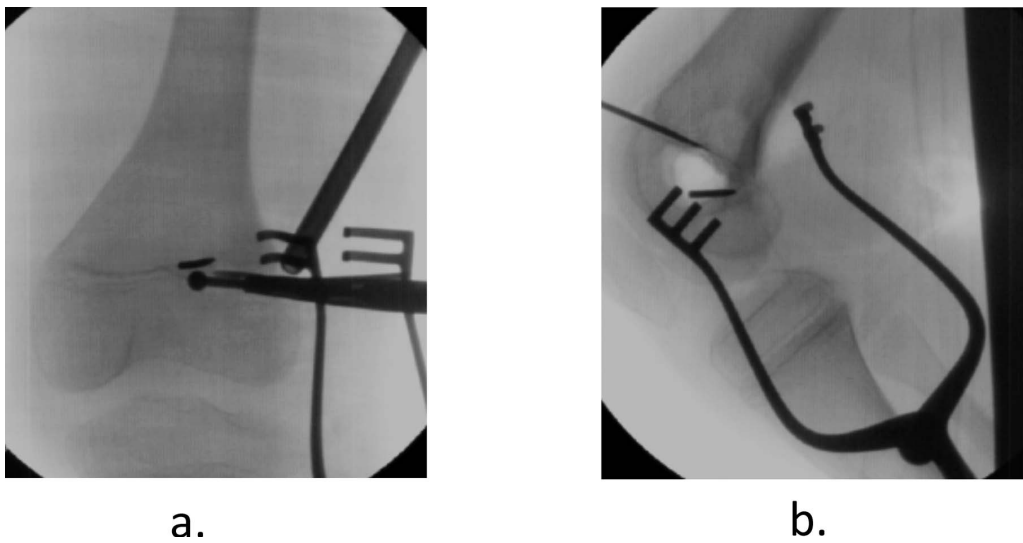


図7. 術中透視像. 術前マッピングにしたがって手術を施行.

a: 正面像, b: 側面像

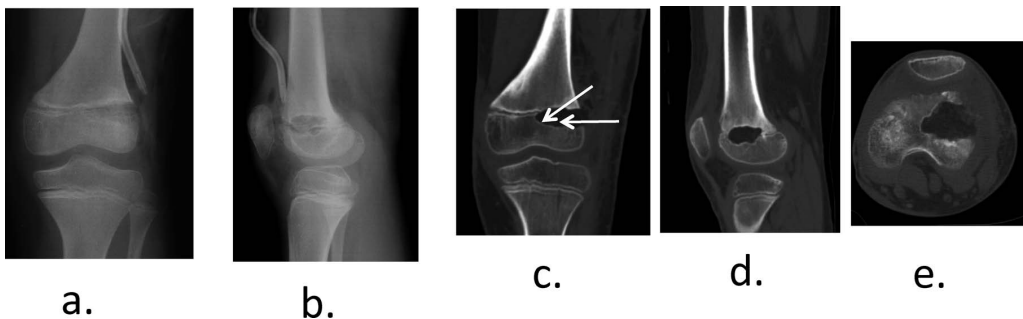


図8. 術後X線検査およびCT検査

a: X線正面像, b: X線側面像, c: CT冠状断, d: CT矢状断, e: CT水平断

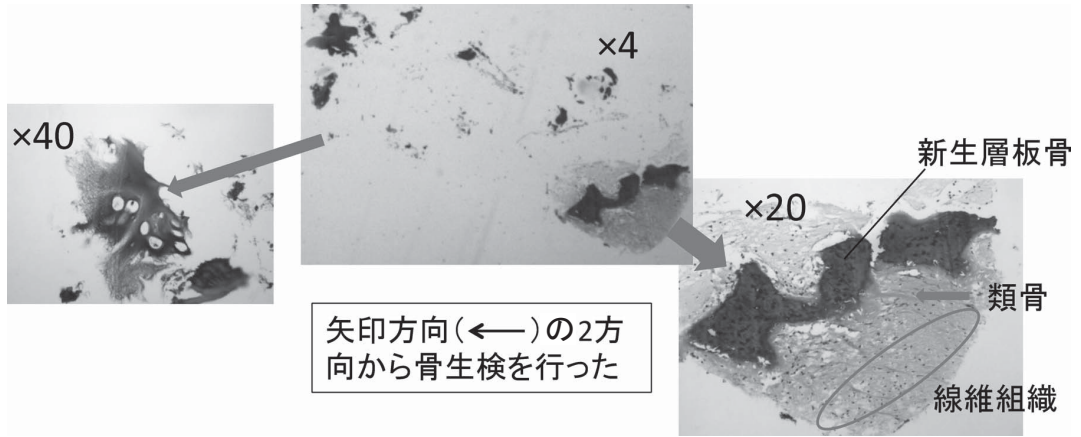


図9. 骨性架橋部の組織所見. 新生層板骨, 類骨, 線維組織, 脂肪髄が主体. 硝子軟骨はほとんど認めない.

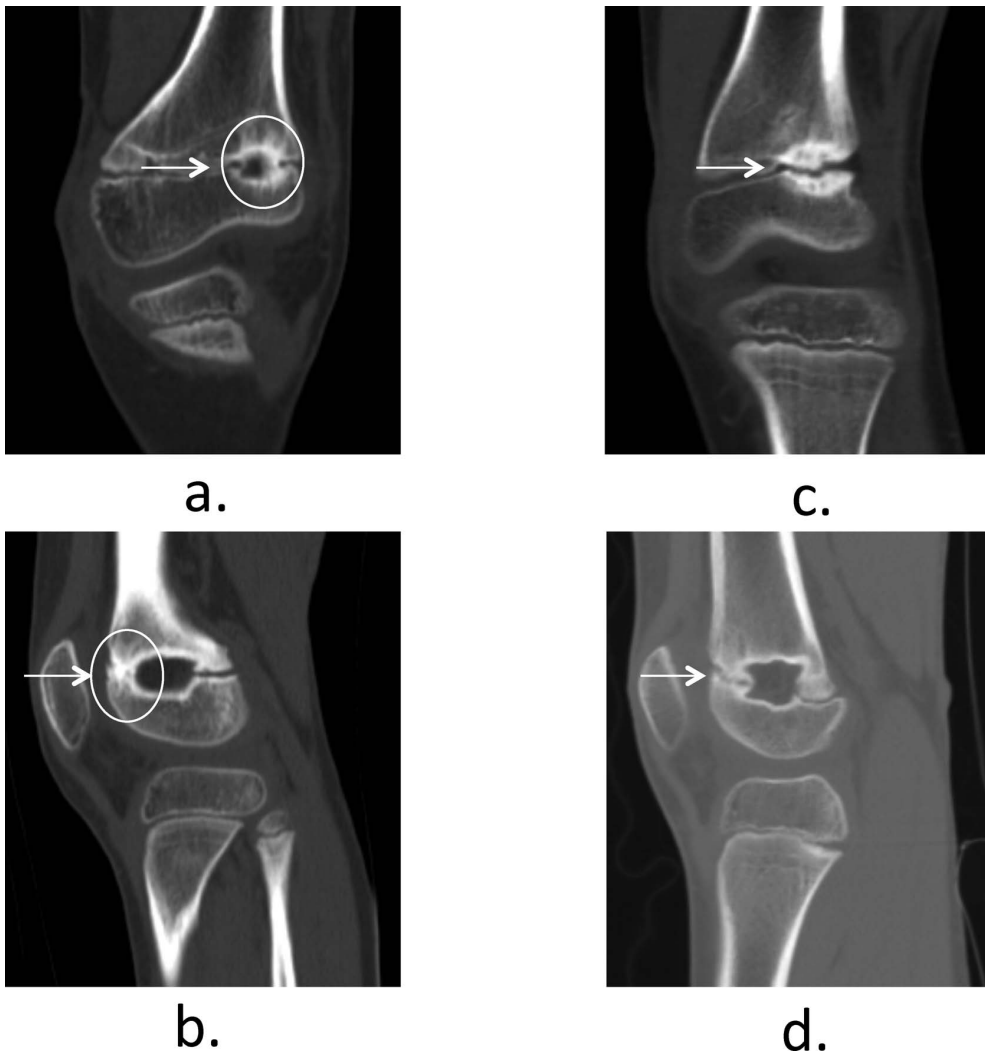


図10. 術後6か月と9か月後のCT像
a: 冠状断(術後6か月), b: 矢状断(術後6か月), c: 冠状断(術後9か月), d: 矢状断(術後9か月)

されている⁵⁾。Langenskiöld法による治療成績についての報告には、成長軟骨の50%以上が損傷した場合には、成長終了前に再架橋が形成され、成績が不良であるとの報告³⁾や24例中14例では再架橋が形成され成績が劣っており、追加手術を必要とし、不成功率も15~40%程度であるとの報告もある²⁾。しかしながら、年齢が低いほど、成長の残りが少なくとも2.5 cm以上見込める場合には成績が良好であるとの報告もあり³⁾、症例を適切に選択すれば十分に効果が期待できる治療であると考ええる。また、その他の治療には成長前にはステープラーで健常側の成長抑制を、成長後では矯正骨切り術やイリザロフ創外固定による延長術や健側の短縮術なども考慮する必要がある。本症例においては、術前に矢状断CTで確認すると骨性架橋は40%程度かつ、成長の残りが9年であったことから、受傷後5か月でLangenskiöld法を選択した。最終調査時(術後9か月)までに大きな合併症は認めず良好な経過であった。今後は再架橋の有無を画像評価を用いて行い、経時的に注意深く観察する必要があると考える。

まとめ

今回我々は、外傷による大腿骨遠位骨端線損傷後に、骨端線早期閉鎖を生じた1例を経験した。本症例では骨性架橋40%、成長終了まで9年で、Langenskiöld法を施行した。今後は再架橋の有

無を注意深く観察し、遺残変形の増強を認めれば、再手術や矯正骨切り術の検討が必要であると考える。

文献

- 1) Arkader A, Warner WC, Horn BD et al: Predicting the outcome of physeal fractures of the distal femur. *J Pediatr Orthop* **27**(6) : 703-708, 2007.
- 2) Hasler CC, Foster BK: Secondary tethers after physeal bar section : A common source of failure?. *Clin Orthop Relat Res* **405** : 242, 2002.
- 3) Kasser JR: Physeal bar resections after growth arrest about the knee. *Clinic Orthop Relat Res* **255** : 68, 1990.
- 4) 片岡浩之, 二見 徹, 共田義秀ほか: 大腿骨遠位骨端線損傷後の遺残変形に対する治療. *日小整会誌* **19**(1) : 21-25, 2010.
- 5) Langenskiöld A: Surgical treatment of partial closer of the growth plate. *J Pediatr Orthop* **26**(2) : 255-259, 2006.
- 6) Perterson HA, Madhok R, Benson JT et al: Physeal fractures; Part 1. Epidemiology in Olmsted County, Minesota, 1979-1988. *J Pediatr Orthop* **14** : 423-430, 1994.
- 7) Stevens PM, Pease F: Hemiepiphysiodesis for posttraumatic tibia valgus. *J Pediatr Orthop* **26**(3) : 385-392, 2006.
- 8) Tuten HR, Keeler KA, Gabos PG et al: Posttraumatic tibia valga in children: a longterm follow-up note. *J Bone Joint Surg*, **81-A** : 799-810, 1999.

Abstract

Early Closure in the Growth Plate in Distal Femur Epiphysis

Shuro Furuichi, M. D., et al.

Department of Bone and Joint Surgery, Kawasaki Medical School

We report a rare case of a distal femur fracture in a 9-year-old boy with early closure in the growth plate treated surgically. The boy was injured by a moving truck while bicycling, and suffered a shaft fracture in the right femur and an open fracture in the left distal femur. The fractures were shown on plain radiographs, and CT showed Salter-Harris Type-3 injury to the epiphyseal plate. Emergency surgery included external fixation of the left femur using Kirshner-wire, and external fixation of the right femur. At 6 weeks postoperatively the right femur external fixator was removed with partial weight-bearing, and at 12 weeks full weight-bearing was allowed. At 5 months postoperatively, to prevent valgus angulation deformity and leg length discrepancy, we performed epiphyseal bar resection and autologous fat grafting. At 6 months postoperatively, CT showed early closure of the left distal femur epiphysis, and we performed Langenskiöld's procedure. Postoperatively there has been no epiphyseal bar or recurrence. The patient is undergoing follow-up examinations to monitor the long-term outcomes.