

不顕性大腿骨顆部骨端線損傷の1例

聖マリアンナ医科大学整形外科教室

植原健二・杉原俊弘・大沼弘幸・別府諸兄

要旨 単純X線像上骨傷が確認できず、MRIが診断に有用であった骨端線損傷の1例を経験したので報告する。16歳、男性、サッカープレイ中に左膝が他者の膝と直接接触し受傷。初診時約110 mlの関節血腫を認めたが脂肪滴は認められず、単純X線像上骨折は明らかではなかった。翌日再診時も125 mlの関節血腫を認めたが脂肪滴は認められなかった。MRIで大腿骨遠位骨端に顆間部を通過する骨折線を認め、そのすぐ近位の骨幹端部に輝度変化を認めた。また遠位骨幹端内側骨膜下にT2Wにて高信号の領域を認め、骨膜下の出血が考えられた。以上からSalter-Harris type III型の骨端線損傷と診断した。6週間のギプス固定後部分荷重、ROM訓練を開始し、12週で全荷重とした。肉眼的に脂肪滴を伴わない関節血腫でも関節内骨折を否定できず、診断に注意を要すると考えられた。X線像上骨傷の確認が難しい症例ではMRIが有用であった。

はじめに

単純X線像上診断しえなかった小児大腿骨顆部骨端線損傷の1例を経験したので、若干の文献的考察を加え報告する。

症例

患者：16歳、男性

主訴：左膝関節痛

現病歴：平成XX年4月30日、サッカープレイ中に他者の膝と患者の左膝とが、正面から直接衝突して受傷した。受傷直後から疼痛のため歩行困難となり、当院受診した。初診時左膝関節は大腿遠位内側部を中心に著明に腫脹しており、同部に強い圧痛が認められた。膝蓋跳動を認め可動域は疼痛により著しく制限されていた。関節穿刺を施行し110 mlの血性内容を確認したが、穿刺液中に脂肪滴の浮遊を認めなかった。X線像では



図1. 初診時の単純X線写真
側面像にて後顆辺縁に一部不整像を認める。

明らかな骨折を指摘できなかった(図1)が、疼痛が強かったため大腿～下腿に外固定を施行した。翌日の5月1日および5月5日再診時にそれぞれ125 ml および66 mlの関節血腫を認めたが、いずれの場合も穿刺液中に脂肪滴の浮遊を認めなかった。

受傷後9日にMRIを施行した。大腿骨骨端部に顆間窩を通過するT1強調画像で低信号、T2

Key words : growth plate injury(骨端線損傷), insufficient fracture(不顕性骨折), hemarthrosis(関節血腫)

連絡先：〒216-8511 神奈川県川崎市宮前区菅生2-16-1 聖マリアンナ医科大学整形外科 植原健二
電話(044)977-8111

受付日：平成19年3月5日

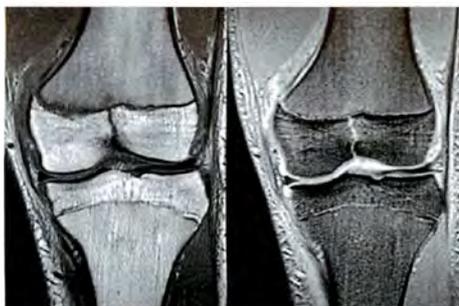


図 2.
a: T1 強調画像, b: T2 強調画像
頰間部を通過する骨折線と, 内側骨端線
周囲の低信号(a)および内側骨端線骨膜
下の線上の高信号(b)を認める.



図 3. 受傷 8 週
遠位骨幹端内側に仮骨形成を認める (arrow).

強調画像で高信号を呈する線状の領域を認め、骨端部の骨折と診断された。また、内側頰上部の骨膜下に T2 強調像で高信号の線状領域を認め、2 病変間の骨端線の信号強度が外側と比して不均一であった(図 2)。

以上の所見から最終的に大腿骨頰部骨端線損傷 Salter-Harris 分類(以下 S-H 分類とする)Ⅲ型であると診断し、6 週間の外固定後可動域訓練を開始し受傷 8 週から部分荷重訓練を開始した(図 3)。

考 察

本症例では単純 X 線写真では骨折が認められず、MRI によって骨折および骨端線損傷の診断に至った。MRI が小児不顕性骨折および骨端線損傷の診断に有用であることが諸家により報告されている¹⁾²⁾⁷⁾⁸⁾。MRI 像上、骨髓内に観察される外傷後の輝度変化が骨折であるのか bone bruise であるかが診断上問題となりうるが、Carey ら¹⁾は spin echo sequence を用いることで骨の小柱構造と骨髓とを区別でき、bone bruise と骨折とを区別できると報告している。また、本症例では骨端線損傷 S-H 分類Ⅲ型であると診断したが、その根拠として大腿骨遠位内側骨幹端に骨膜下の液体貯留を疑わせる線状の領域を認めることをあげ(図 2)、これが骨端線損傷に連続して骨膜が剥がされた結果であると考察した。Ecklund ら²⁾は成長帯の線維性軟骨周膜輪(perichondral ring)から連続する骨膜は小児においては成人と比べ非常に



図 4.
推測される外力の方向

厚いものの骨との結合性が弱く、骨折時に剥がれることも珍しくないと報告している。本症例は左膝を軽度屈曲した状態で正面から大腿骨頰部に直達外力が加わり、① 骨端部骨折、② 骨端線内側の損傷、③ 遠位骨幹端内側骨膜の剥離と損傷が連続して起きたと考えられた(図 4)。

小児成長帯の損傷分類には S-H 分類が広く知られている³⁾。S-H 分類を MRI に適用することについては先行する報告が多数認められ、Naranja ら⁷⁾は MRI で発見された不顕性骨折 25 例のうち 18 例に S-H 分類を適用し、Carey ら¹⁾は単純 X 線写真によって診断された S-H 分類の stage が MRI によって変更された症例が存在することを示している。

大腿骨遠位骨端線の閉鎖時期は 17~19 歳でその損傷頻度は全骨端線損傷のうち約 1%であり、17 歳までの年齢に発生するが好発するのは 8~13 歳の男子と報告されている³⁾。この部位での損傷形態は S-H 分類Ⅱ型が多くその理由として、膝関節を支持する強靱な靭帯を介した屈曲・牽引外



図 5.
T2 強調画像
fluid-fat level は認め
ない。

力による受傷機転が多く、かつ靭帯そのものよりも骨端軟骨および成長帯軟骨(physis)の強度が低いことが上げられる。本症例のようにS-H分類Ⅲ型を呈する場合、前述したような介達外力ではなく、直達外力による剪断力が骨端部に加わったと考えられる。

本症例は受診後3回にわたり関節穿刺が施行されたにもかかわらず、いずれの場合においても脂肪滴が確認されていなかった。そのためMRIが施行されるまで関節内骨折の可能性を強く疑われていなかった。確かに関節血腫中の脂肪滴の存在は関節内骨折を疑う有用な所見ではあるが、穿刺液中の脂肪滴は肉眼観察による主観的評価であり、陰性であることが骨折を否定できるわけではない。Leeら⁴⁾は成人膝関節内骨折症例に対し、患肢を水平に数分間静置した状態で単純X線写真を側面から撮影しfat-fluid levelが観察されたか評価し、結果としてその65%でfat-fluid levelが確認されなかったと報告している。またLugo-Olivieriら⁵⁾はCTおよびMRIを用いて同様に成人膝関節血腫の評価を行ったが、fat-fluid levelを観察し得た症例は関節内骨折例のわずか33%にすぎなかったと報告している。本症例においてもMRI上fat-fluid levelは確認されていない(図5)。関節血腫を伴った小児膝関節外傷では骨折例が占める割合がもっとも多いと報告されているが⁶⁾、Wesselら⁹⁾の報告では、単純X線像上57%で診断が確定せず、MRIによる検索でもjoint effusionが観察されたのみで出血源が特定できなかったものが25%存在していたとしている。

したがって関節血腫を伴う関節外傷では、関節内骨折の頻度が高いとはいえ、出血源が骨折部のみとは限らず、脂肪滴の存在しない出血が同時に起きていることもありうると言える。画像所見でfat-fluid levelを確認しうるために必要な脂肪滴の量は、それほど大量である必要はないとされているが⁴⁾、骨折部以外からの出血がしめる割合が多ければ相対的に脂肪滴を確認することが画像的にも肉眼的にも困難となりうるのかもしれない。そのためMRIでの病変の検索と評価が有用となるが、しかしながら関節血腫を伴う小児膝関節外傷全例にMRIが必要であるわけではなく、頑固に続く疼痛や、本症例のように大量の血腫を伴うなど、非典型的な経過や単純X線所見と矛盾する所見が存在する場合に施行することが重要であると考ええる。

まとめ

不顕性大腿骨骨端線損傷の1例を経験した。診断にはMRIが有用であった。関節血腫に脂肪滴を伴わないことは、関節内骨折を否定するものではなく、常に症状や臨床経過に注意を払い骨折が潜在している可能性を考慮する必要があると考えられた。

文 献

- 1) Carey J, Spence L, Blickman H et al : MRI of pediatric growth plate injury : correlation with plain film radiographs and clinical outcome. *Skeletal Radiol* 27 : 250-255. 1998.
- 2) Ecklund K : Magnetic resonance imaging of pediatric musculoskeletal trauma. *Topics Magnetic Resonance Imaging* 13 : 203-218. 2002.
- 3) 富士川恭輔 : 膝関節損傷. 整形外科MOOK 13 : 205-225, 1980.
- 4) Lee JH, Weissman BN, Nikpoor N et al : Lipoarthrosis of the knee : a review of recent experiences. *Radiology* 173 : 189-191. 1989.
- 5) Lugo-Olivieri CH, Scott WW, Zerhouni EA et

- al : Fluid-fluid levels in injured knees : do they always represent Lipohearthrosis? Radiology 198 : 499-502, 1996.
- 6) Matelic TM, Aronsson DD, Boyd Jr. DW et al : Acute Hemarthrosis of the knee in children. Am J Sport Med 23 : 668-671, 1995.
- 7) Naranja RJ Jr., Gregg JR, Dormans JP et al : Pediatric fracture without radiographic abnormality. Clin Orthop Relat Res 342 : 141-146, 1997.
- 8) Rogers LF, Poznanski AK : Imaging of epiphyseal injuries. Radiology 191 : 297-308, 1994.
- 9) Wessel LM, Scholz S, Rusch M et al : Hemoarthrosis after trauma to the pediatric knee joint : what is the value of magnetic resonance imaging in the diagnostic algorithm? J Pediatr Orthop 21 : 338-342, 2001.

Abstract

Insufficient Injury to the Distal Femoral Epiphysis : A Case Report

Kenji Uehara, M. D., et al,

Department of Orthopedic Surgery, St. Marianna University School of Medicine

We report a case of insufficient injury to the distal femoral epiphysis without lipohearthrosis. MRI was useful in the diagnosis of that. The patient was a 16-year-old male, who bumped his knee against another's knee while playing the soccer. On admission we aspirated 110 ml of bloody joint effusion without lipid. On radiography, no fracture was seen. The next day, we aspirated a further 125 ml of bloody effusion, but could not recognize any lipohearthrosis. MRI showed a fracture in the distal femoral epiphysis, with intensity change in the adjacent metaphyseal. There was also a high intensity line under the periosteum of the medial metaphyseal. The diagnosis was then Salter-Harris type III growth plate injury. He was treated conservatively with immobilization for 6 weeks, and allowed to walk with partial-weight-bearing at 8 weeks after the injury. Although lipohearthrosis was not identified, an intraarticular fracture should not be excluded from early differential diagnosis. MRI was useful for this diagnosis of an insufficiency fractures.