



Title	前十字靱帯断裂に伴うbone bruiseのMR imaging
Author(s)	大和, 実; 山岸, 恒雄; 小林, 剛
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1993, 53(1), p. 23-27
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15672
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

前十字靱帯断裂に伴う bone bruise の MR imaging

- 1) 獨協医科大学放射線科
- 2) 都共済青山病院整形外科
- 3) 都立広尾病院放射線科

大和 実¹⁾ 山岸 恒雄²⁾ 小林 剛³⁾

(平成4年3月11日受付)
(平成4年5月18日最終原稿受付)

MR Imaging of Bone Bruise Associated with ACL Tear

Minoru Yamato¹⁾, Tsuneo Yamagishi²⁾ and Tsuyoshi Kobayashi³⁾

- 1) Department of Radiology, Dokkyo University, School of Medicine
- 2) Department of Orthopaedics, Kyosai Aoyama Hospital
- 3) Department of Radiology, Tokyo Metropolitan Hiroo Hospital

Research Code No. : 505.9

Key Words : Knee, Bone injury, MR imaging, Trauma

The authors reviewed 56 MR studies of the knee performed for suspected cruciate ligament tear at the Tokyo Metropolitan Hiroo Hospital from April 1990 to March 1991. There were 10 patients with abnormal signal in the subcortical bone marrow. Eight of these patients had concomitant anterior cruciate ligament (ACL) tear with no evidence of fracture on plain radiographs of the knee. The abnormal signals were all seen in the lateral compartment, almost invariably in the middle third of the lateral femoral condyle and posterolateral aspect of the tibial plateau, and were of low intensity on T1-weighted and proton density images and of high intensity on T2-weighted images. It was speculated that these abnormalities resulted from impaction of the lateral femoral condyle into the posterior lip of the tibial plateau due to rotary subluxation of the tibia. One patient had a follow-up study three months later, which revealed complete resolution of bone bruise. It was concluded that bone bruise associated with ACL tear is seen specific locations, which may be a useful secondary sign of acute ACL tear.

はじめに

急性前十字靱帯断裂に伴って MR 上大腿骨遠位端，脛骨近位端の骨髓内に異常信号の見られることはすでに報告されている^{1)~3)}。しかしこの異常信号の発生機転と前十字靱帯断裂との関係について論じた報告は少ない⁴⁾。われわれは，過去1年間に都立広尾病院で前十字靱帯断裂の疑いで MRI を施行した症例について，骨髓内異常信号の分布について検討を加え，その成因について考察を行った。

対象および方法

平成2年4月から平成3年3月の1年間に前，後十字靱帯断裂の疑いで膝関節の MRI を施行した56症例の内，単純写真で骨に異常がなく，MRI で骨髓に異常信号の見られたのは10例で，そのうち徒手検査(Lachman test, 前方引き出しテスト)と MR で前十字靱帯断裂と診断された8例を対象とした。患者は16歳から38歳の男性4名，女性4名である。受傷機転はスポーツ外傷が6例，交通事故が1例，転落が1例である (Table 1)。受

Table 1 Summary of the Results

patients	age, sex	interval between trauma and imaging	cause of trauma	distribution of abnormal signal on MRI(sagittal)		associated injuries	confirmed by
				distal femur	proximal tibia		
KK	21M	18days	soccer	middle	anterior to posterior	MCL, LM (discoid)	NA
KF	38F	8days	ski	negative	posterior	LM	NA
KH	22M	20days	handball	middle	posterior	MM	NA
RY	26F	11days	ski	middle	posterior		scopy
KU	35M	6days	accident	middle	posterior	LN	scopy
MT	30M	30days	accident	middle	posterior	MM	NA
YK	16F	17days	volleyball	negative	posterior	LM	surgery
YO	23F	4days	ski	negative	posterior		scopy

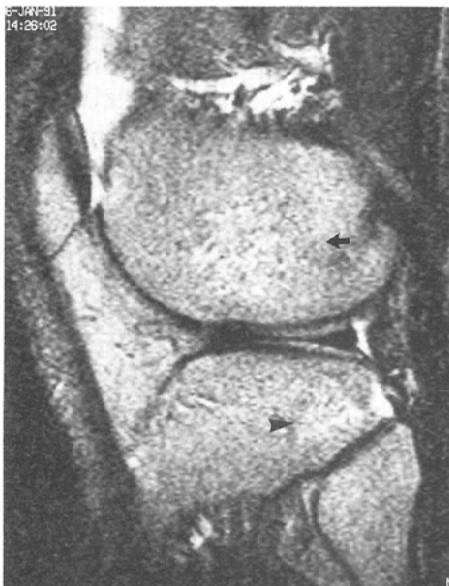
MCL: medial collateral ligament, LM: lateral meniscus, MM: medial meniscus, NA: not available, scopy: arthroscopy

傷から MR 検査までの期間は 4 日から 30 日であった。

膝用の表面コイルを用いてスピンエコー法で撮像した。矢状断は 2,000/20, 80/2, TR/TE/excitations, 冠状断は 800/15/3, TR/TE/excitations の

条件で撮像した。FOV は 14cm, マトリックスは 192×256, スライス厚は 4mm で, ギャップは 1mm である。使用装置は 1.5T 超伝導装置 (Siemens Magnetom H15) である。

8 例中 4 例に関節鏡 (3 例) あるいは手術 (1 例) が行われ, 前十字靭帯の断裂 (4 例とも完全断裂) およびそれに合併する半月板損傷の確認が



a)



b)

Fig. 1 22 year old male who was injured in right knee during playing handball. a) A T2-weighted sagittal image (TR2,000/TE80) shows high signal areas (arrow) in the midportion of lateral femoral condyle and in the posterior third of lateral tibial plateau (arrow head). b) A T1-weighted coronal image (TR800/TE15) shows a low signal area (arrow) in the lateral condyle.

おこなわれたが、関節軟骨に損傷の認められた症例はなかった。

結 果

骨髓内に見られた異常信号は T1強調、プロトン密度強調画像で低信号、T2強調画像で高信号、

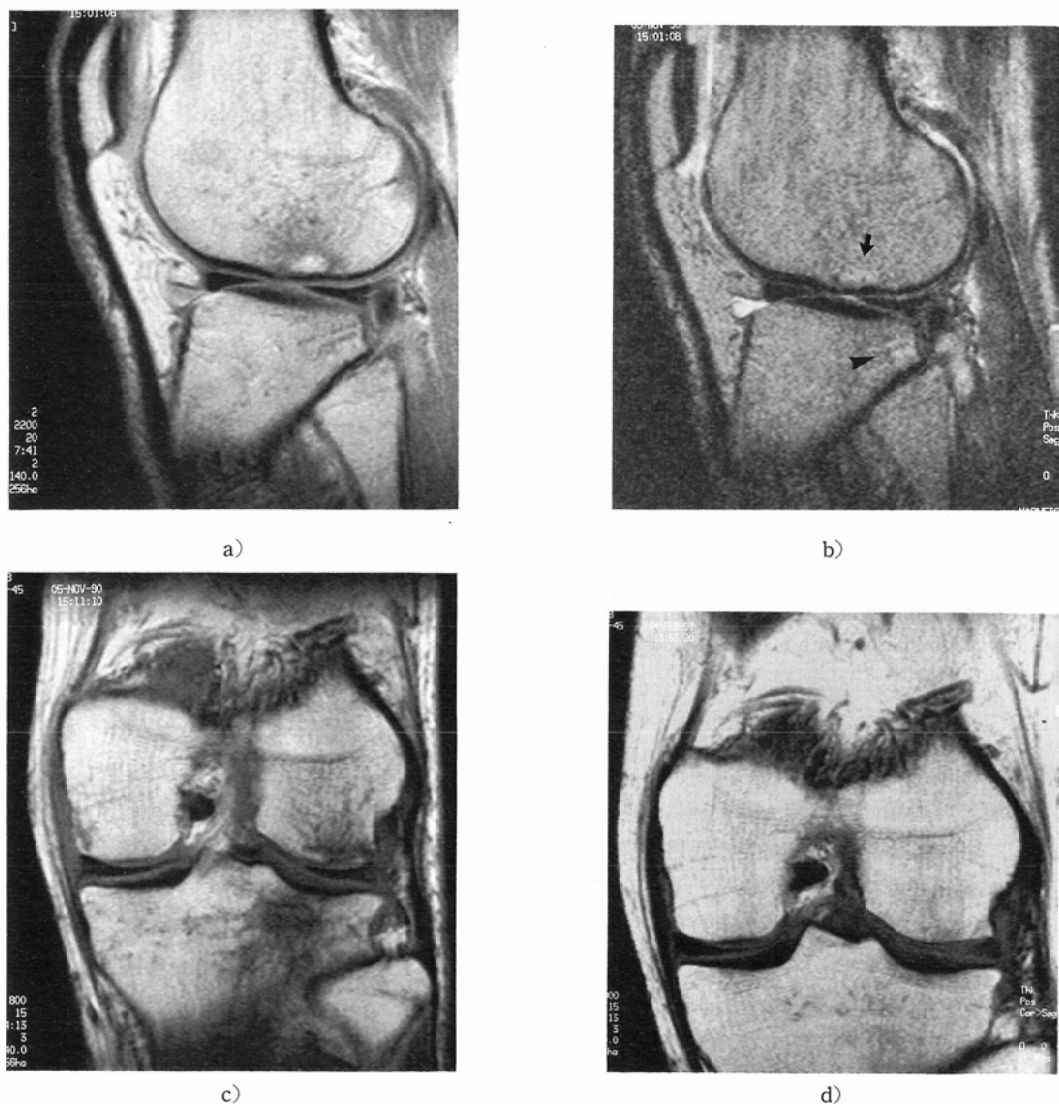


Fig. 2 A 35 year old male who was injured in left knee due to a fall from 2m height.

a) A proton density weighted (TR2,000/TE20) sagittal image shows a low signal intensity lesion in the middle third of lateral femoral condyle. A high signal area is seen in the subcortical location. b) A T2-weighted (TR2,000/TE80) sagittal image shows high signal intensity areas (arrow) in the middle third of lateral femoral condyle and posterior aspect of lateral tibial plateau (arrow head). c) A T1-weighted (TR800/TE15) coronal image shows low signal areas in lateral femoral condyle and lateral tibial plateau. d) A follow-up study performed 3 months later shows disappearance of abnormal signal (T1-weighted coronal image).

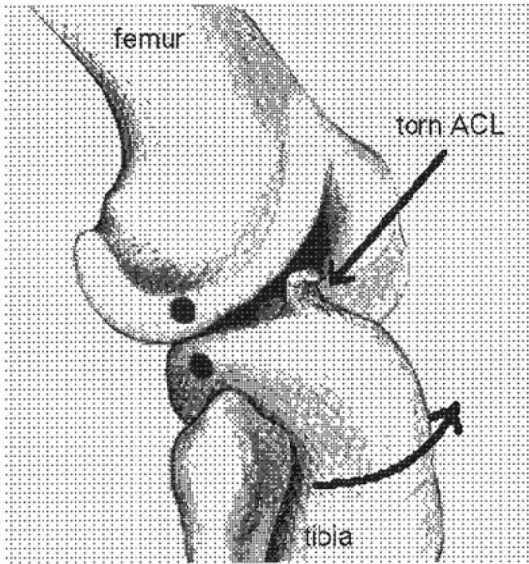


Fig. 3 A proposed mechanism of bone bruise associated with ACL tear. In ACL deficient knee, the lateral tibial plateau is subluxed anteriorly with internal rotation. (curved arrow) Impaction of the middle third of lateral femoral condyle into the postero-lateral aspect of the lateral tibial plateau (both marked with black dots) occurs as a result.

辺縁不明瞭な地図状あるいは網状ですべて大腿骨外側顆、脛骨外側顆の骨幹端、骨端部に見られた (Fig. 1)。プロトン密度強調画像で低信号領域内に高信号が見られた症例が1例あった (Fig. 2)。また骨皮質の不連続性を認める症例はなかった。異常信号の分布は脛骨のみ：3例、大腿、脛骨両方：5例であった (Table 1)。脛骨外側顆の異常信号は8例中7例では矢状断像で後ろ3分の1に限局していたが、1例ではより広範囲であった。大腿骨外側顆の異常信号は矢状断像ですべて中3分の1に限局していた。側副靭帯や半月板損傷などの合併損傷は6例に見られた。1例は3カ月後に再検査を行ったが、異常信号は完全に消失していた (Fig. 2)。

考 察

膝関節外傷に伴って大腿骨遠位端、脛骨近位端の骨髓内に異常信号の見られる事は1988年 Yao らによって初めて報告された¹⁾。我々の経験した

症例では異常信号は辺縁不明瞭な地図状、網状で、T1強調、プロトン密度強調画像で低信号、T2強調画像で高信号であった。これは Lynch ら²⁾の type 1 injury, Yao ら¹⁾の occult intraosseous fracture, Mink ら³⁾の bone bruise に相当する所見と思われる。現時点で統一された呼称はないが、便宜上ここでは bone bruise と呼ぶことにした。Yao らは occult intraosseous fracture の見られた8例中2例に骨シンチグラムを行い、MR上の異常信号に一致した部位に集積像を認めていることから、この所見は microscopic fracture を意味するものと考えた。組織学的に証明は困難であるが、T2強調像で見られる高信号域は骨梁の損傷に伴う浮腫、出血と推定される。

bone bruise と前十字靭帯損傷の合併はすでに報告されているが、そのメカニズムに言及したものは少ない⁴⁾。我々の症例では bone bruise が大腿骨外側顆の中3分の1、脛骨外側顆の後ろ3分の1に集中して見られ、すべての症例に前十字靭帯損傷があった。これは大腿骨外側顆の中3分の1と脛骨高原の外側後方が衝突した結果と考えるのが最も自然である。前十字靭帯は脛骨の大腿骨に対する前方、内側への偏位、内旋を防ぐ働きをもっている。前十字靭帯断裂膝では、外反ストレスをかけると脛骨は内側側副靭帯を軸として内旋し、脛骨高原の後外側部が前方へ亜脱臼する⁵⁾。これは Pivot shift test のメカニズムとされているが、この移動の前か後に大腿骨外側顆と脛骨高原後外側部はお互いに衝突して bone bruise が形成されるのではないかと推測される (Fig. 3)。

前十字靭帯断裂の発生機転は完全に解明されているとは言えないが、最も頻度の高いのは、下肢軸回旋やジャンプの着地のような介達減速、外反、外旋運動とされている⁶⁾。脛骨の外旋によって大腿骨外側顆は脛骨高原の外後方部から遠ざかるように移動する筈であり、十字靭帯が断裂する前にお互いが衝突するとは考えにくい。ただし、靭帯が断裂し、尚外反ストレスが加わっていると、Pivot shift test と同様のメカニズムがおこることは十分予想される。

前述したように、前十字靭帯損傷に伴って見ら

れる bone bruise は大腿骨外側顆の中3分の1, 脛骨外側顆の後部に集中している. 受傷後1カ月を越える例では見られない為, 慢性例では診断の助けにはならないが, 急性期の症例では, 前十字靭帯断裂の間接的な所見として重要と思われる.

bone bruise は self-limiting で6週から3カ月で消失すると報告されている¹⁾. 我々のフォローアップした1例でも3カ月後に完全な消失を見ている. ただし, Vellet ら⁷⁾は最近の論文で bone bruise を sub-type に分類し, 関節軟骨下骨皮質に接した geographic signal を呈した21例中14例(67%)に3から6カ月後の検査で骨硬化, 軟骨の菲薄化, 軟骨欠損, 骨軟骨欠損などの異常を認めただけに対し, 骨皮質に接していない reticular signal を呈する症例では後遺症は見られなかったと報告している. 我々は1例を除いてフォローアップをしていないが, Vellet らのデータは治療方針にも関わる問題で, 今後検討すべき課題と考えられる.

結 語

1) 急性前十字靭帯断裂に伴って見られる bone bruise は大腿骨外側顆の中1/3, 脛骨外側顆後部に集中して見られた. これは急性前十字靭帯断裂の間接 MR 所見として注目すべきと考えられた.

2) bone bruise の成因として前十字靭帯断裂に

よる脛骨の前内側への回旋亜脱臼が有力と思われる.

文 献

- 1) Yao L, Lee JK: Occult intraosseous fracture: Detection with MR imaging. *Radiology* 167: 749-751, 1988
- 2) Lynch TCP, Crues JV III, Morgan FW, et al: Bone abnormality of the knee: Prevalence and significance at MR imaging. *Radiology* 171: 761-766, 1989
- 3) Mink JH, Deutch AL: Occult cartilage and bone injuries of the knee: Detection, classification, and assessment with MR imaging. *Radiology* 170: 823-829, 1989
- 4) Murphy BJ, Smith RL, Uribe JW, et al: Bone signal abnormalities in the posterolateral tibia and lateral femoral condyle in complete tears of the anterior cruciate ligament: A specific sign? *Radiology* 182: 221-224, 1992
- 5) Matsumoto H: Mechanism of the pivot shift. *J Bone Joint Surg(Br)* 74: 816-821, 1990
- 6) Zarins B, Nemeth VA: 35 膝と大腿: 外傷(軟部組織)(In)整形外科シラバス, 自己研修のための最新知識. 監訳 広谷速人, 田中清介, p321-328, 南江堂, 東京, 1987
- 7) Vellet AD, Marks PH, Fowler PJ, et al: Occult posttraumatic osteochondral lesions of the knee: Prevalence, classification, and short-term sequelae evaluated with MR imaging. *Radiology* 178: 271-276, 1991