

大腿骨滑車部離断性骨軟骨炎の X線所見の検討

原 著

Study of radiographic findings with osteochondritis dissecans of
the femoral trochlea osteochondritis dissecans, mosaicplasty,
radiographic findings

新屋祐希*, 中川泰彰*, 向井章悟*
前田峻宏*, 里見健太郎*, 中村亮太*

キー・ワード : osteochondritis dissecans, mosaicplasty, femoral trochlea
離断性骨軟骨炎, 自家骨軟骨移植術, 大腿骨滑車

〔要旨〕 膝離断性骨軟骨炎の画像診断においてはMRI所見が最も有用であり, 単純X線から診断に至る例は少ない. 大腿骨滑車部の離断性骨軟骨炎に対して自家骨軟骨移植術を行った9例10膝について単純X線所見の検討を行い報告した. 特に大腿骨滑車部病変については単純X線所見の報告に乏しく, 特徴的な単純X線所見に注目することで早期診断, 治療介入, ひいては競技再開へと繋がる可能性が高いと考える.

緒言

膝離断性骨軟骨炎(OCD)は若年者の代表的な膝関節疾患の1つであり, Königらが1888年に報告して以降¹⁾, 数多くの報告がされている. OCDは膝関節で最も頻度が高く, 上腕骨頭, 上腕骨小頭, 距骨天蓋と続く. 膝関節OCDの発生部位の分類としてはAichrothの分類²⁾がよく用いられ, 近年の報告によると, 63%が大腿骨内側類(classical, extended classical, infero-central), 32%が大腿骨外側類(infero-central, anterior), 膝蓋骨と大腿骨滑車部は数%と非常に稀と考えられている^{3,4)}.

膝OCDの診断は自覚症状・理学所見・画像所見より総合的に行われる. その内, 画像診断では軟骨・軟骨下骨の信号変化を検出できるMRIが最も有用であり, 単純X線所見から早期診断に至る例は少ない. 早期診断が良好な予後に寄与すると考えられる当疾患において, MRIはもちろん単純X線における異常所見を適切に指摘することが重要である. これまで, 大腿骨滑車部のOCD

の単純X線所見としては骨透明像, 軟骨下骨不整像の報告があり, また病変進行度を反映する単純X線所見の分類としてBruckl分類⁵⁾が用いられてきた. しかしながら頻度の低い大腿骨滑車部病変については単純X線の診断における貢献度は依然として限られている. 今回, 大腿骨滑車部OCDに対して単純X線で指摘し得る画像所見異常の有無を検討し, X線所見の他項目との関連の有無を調査, ならびに診断における意義を検討する.

対象および方法

2007~2019年の間に当院で大腿骨滑車部骨軟骨病変に対して自家骨軟骨移植術を行った9例10膝を対象とした. 男性9例女性0例, 右3膝左7膝, 手術時平均年齢は15.7歳であった. 活動スポーツ項目はサッカー3例, バスケットボール3例, 剣道2例, 野球1例, バレーボール1例であった. なお, 膝離断性骨軟骨炎について, 当院ではICRS分類I度であれば保存療法(約3か月のスポーツ禁止)を行っている. 保存的治療にても改善のない場合, I度であれば鏡視下ドリリング, II~III度なら症例に応じてドリリング, 病巣搔爬

* 国立病院機構京都医療センター整形外科

表 1 調査項目および関連因子の結果

症例	年齢	性別	左/右	症状出現～治療までの期間 (月)	単純 X 線骨透明像	単純 X 線軟骨下骨不整像	MRI 病巣部深度 (mm)	ICRS 分類	活動スポーツ項目	病巣部面積 (mm ²)
A	27	男性	左	30	あり	なし	15	2	野球	375
B	17	男性	左	12	あり	あり	14	2	バスケ	300
C	15	男性	左	38	あり	なし	11	2	サッカー	231
D	14	男性	左	1	あり	あり	7	4	バスケ	300
E	13	男性	右	3	なし	なし	×	4	剣道	400
F	14	男性	左	3	なし	なし	8.6	4	剣道	442
G	14	男性	右	7	あり	なし	8	4	バレエ	64
H	14	男性	左	6	あり	なし	4	4	サッカー	320
I	14	男性	右	2	あり	あり	9	4	サッカー	270
J	15	男性	左	20	あり	あり	10	4	バスケ	400

表 2 X 線所見異常の有無と関連因子の比較

X 線所見	症状出現～治療までの期間 (m)	病巣部深度 (mm)	ICRS 分類	病巣部面積 (mm ²)
正常 (2 膝)	3	8.6	4	269
異常 (8 膝)	14.5	9.75	3.25	421

表 3 X 線所見異常例の検討

骨不整	症状出現～治療までの期間 (m)	病巣部深度 (mm)	ICRS 分類	病巣部面積 (mm ²)
なし (4 膝)	20.25	9.5	3	205
あり (4 膝)	8.75	10	3.5	318

や骨軟骨移植術, IV 度なら骨軟骨移植術を行う⁴⁾。

疾患は全例が OCD であり, 診断は自覚症状, 理学所見, 単純 X 線所見, MRI 所見を用いて総合的に行った。

評価項目は, 調査項目として単純 X 線所見, 関連因子として症状出現から治療に至るまでの期間, MRI 所見 T1 強調画像での病巣部深度, 術中所見による ICRS 分類, 術中所見による病巣部面積とした。X 線所見正常例と異常例の比較を行い, 調査項目で関連因子について Mann-Whitney の U 検定で有意差検定を行い, p 値が 0.05 未満を有意差ありと定義した。

結 果

結果の詳細を表に記載した。表 1 は全症例について調査項目および関連因子の結果を示す。関連因子の平均値は, 症状出現から治療に至るまでの期間が 12.2 か月 (1~38 か月), MRI 所見 T1 強調画像での病巣部深度が 7.41mm (4~10mm), 術中所見による ICRS 分類が 3.4 (2~4 度), 術中所見

による病巣部面積が 310.2mm² (64~442mm²) であった。なお, 術中所見で ICRS 分類 4 度が 7 膝存在し, うち 2 例で術中に遊離体を認めた。

調査項目について, X 線所見正常例 2 膝, 異常例 8 膝であった。表 2 はそれぞれ X 線所見正常群, 異常群における関連因子の平均値を示し, 両群において関連因子の有意差を認めなかった。

X 線所見異常例において, 骨透明像を 8 膝, そのうち軟骨下骨不整像を 4 膝で認めた。表 3 は X 線所見異常群のうち, 骨透明像のみを認める群と軟骨下骨不整像も併せて認める群における, 関連因子の平均値を示し, それぞれの群において関連因子の有意差を認めなかった。

症例を供覧する。症例 C は 15 歳男性で, 小学校 6 年時後半より競技中の左膝痛を自覚し, 中学校 2 年生時に近医を受診, 高校 1 年時に当科紹介受診となった。受診時, 日常生活での痛みはなくサッカーの練習も可能であったが, 違和感や疼痛のために片脚での屈伸は不可であった。単純 X 線側面像・軸写にて骨透明像を認め(図 1), MRI と併せ

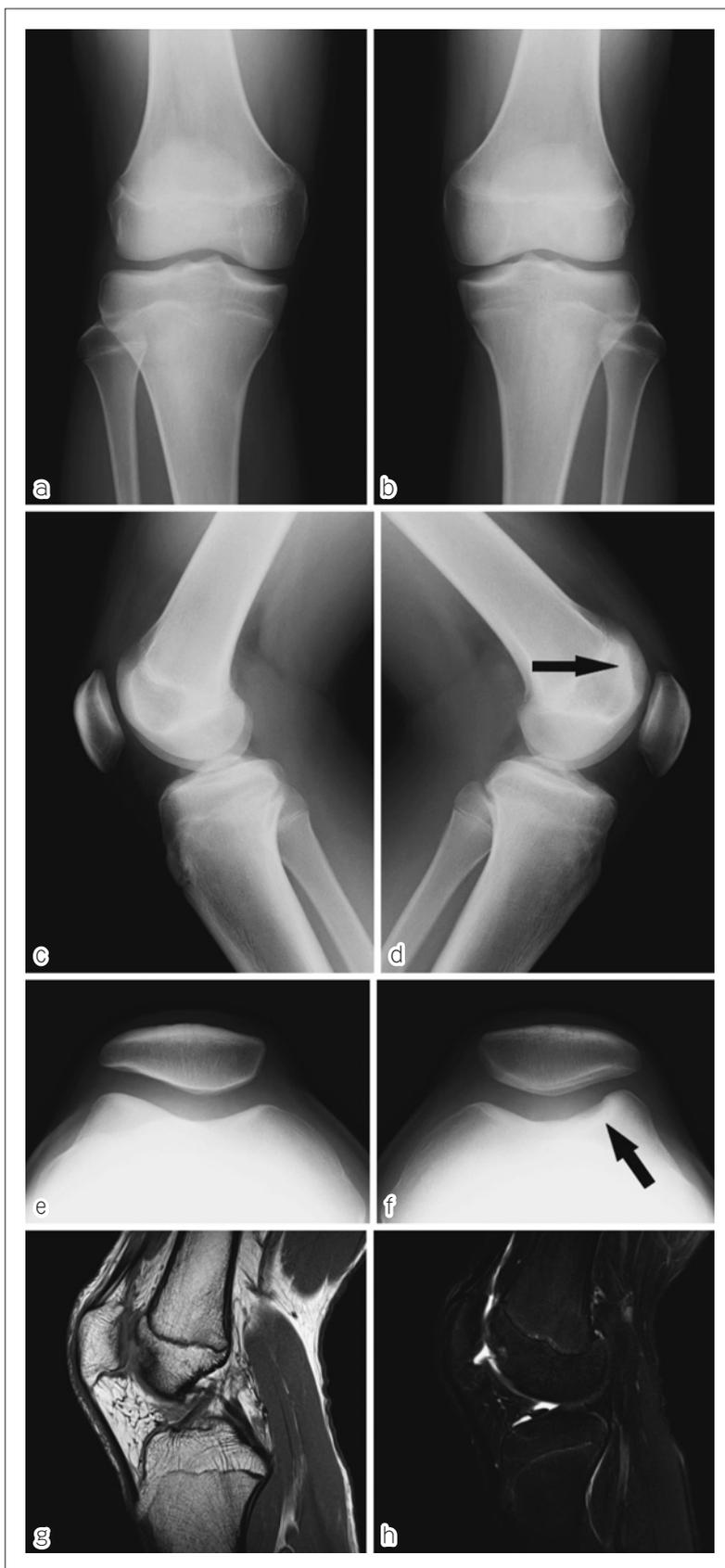


図1 症例C前医初診(中学2年)時単純X線。(a)(c)(e)は健側のそれぞれ正面像,側面像,軸写。患側側面像(d),軸写(f)にて骨透明像(矢印)を認める。(g)(h)は前医にて撮影のMRI側面像。軟骨下骨不整像およびT1強調画像低信号,T2強調画像高信号の骨内病変を認める。

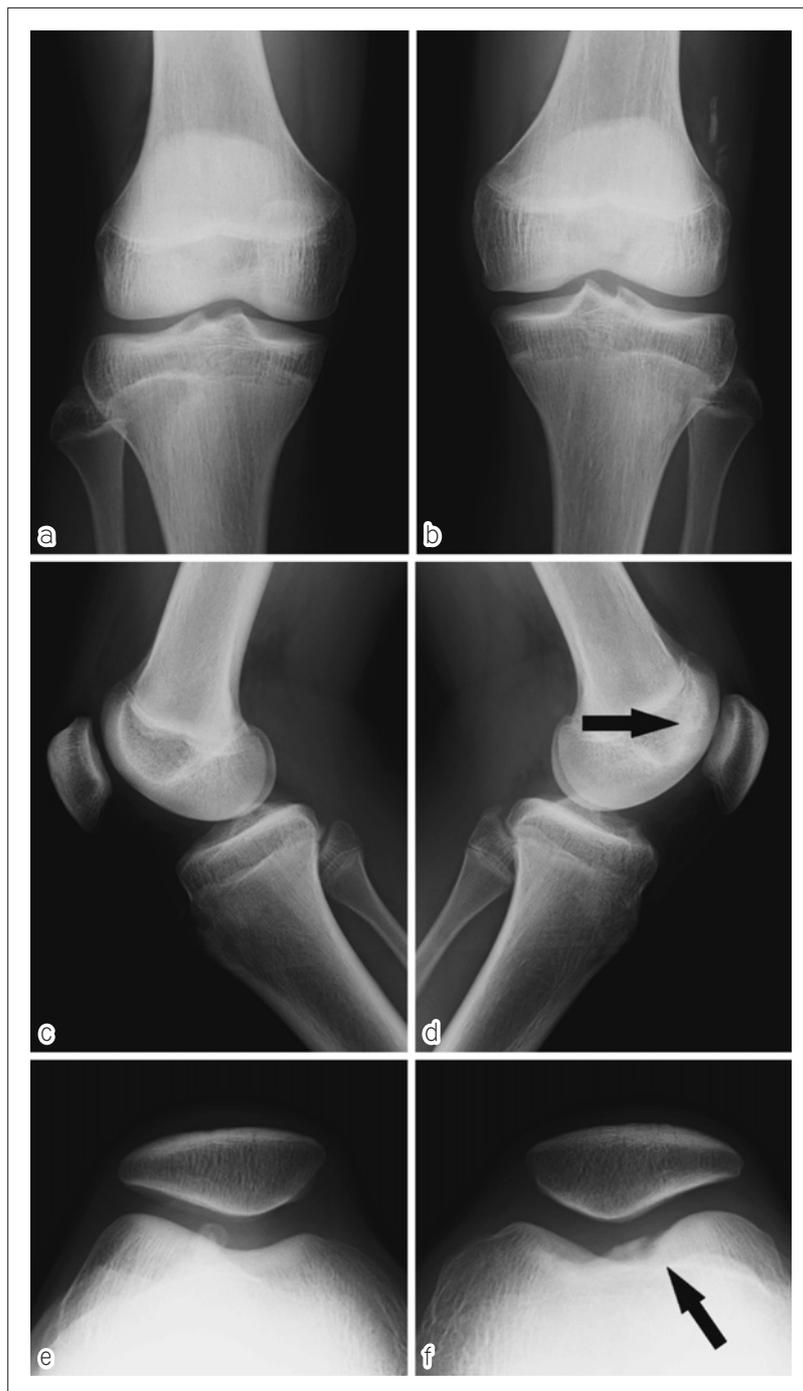


図2 症例J初診時単純X線. (a) (c) (e) は健側のそれぞれ正面像, 側面像, 軸写. 患側側面像 (d) にて軟骨下骨不整像 (矢印) を, 軸写 (f) にて骨透明像 (矢印) を認める.

て離断性骨軟骨炎の診断となり自家骨軟骨移植術を行った. 術後1年時のVAS0点, 変形性膝関節症患者機能評価尺度 (JKOM) 0点であり, X線上移植骨軟骨柱の突出を認めるものの自覚的競技能力100%を以って復帰した.

次に症例Jは15歳男性で, 中学2年時よりバスケットボール競技中の左膝痛を自覚し, 高校1年

時に当科紹介受診となった. 受診時, バスケットボールの練習中に時折痛みを自覚するとのことであつたが日常生活での痛みは無かつた. 単純X線側面像・軸写にて骨透明像を, また側面像にて軟骨下骨不整像を認め (図2), 同様に手術を行った. 術後1年時のVAS0点, JKOM4点であり, 単純X線にて移植骨軟骨柱は平坦, 自覚的競技能

力100%を以って競技復帰した。

考 察

一般に膝OCDの単純X線所見としては骨透明像、軟骨下骨不整像の報告があり、病変進行度を反映する単純X線所見の分類としてBruckl分類⁵⁾が用いられてきた。しかしながら頻度の低い大腿骨滑車部病変については、遊離体の報告⁶⁾を複数例認めるものの、単純X線から診断に至るのは困難、またMRIにても見逃される症例が少なくない⁷⁾としている文献も存在する。

膝OCDのMRI所見としては軟骨下骨の嚢胞性変化、骨髄浮腫、骨端軟骨の肥厚または菲薄化、軟骨面および軟骨下骨の骨折線等が提唱されており^{8,9)}、関節鏡視と比較したMRIの感度は78~91%、特異度は95~97%と比較的高い¹⁰⁾。

今回の検討で、大腿骨滑車部OCDにおける重要なX線所見は骨透明像と軟骨下骨不整像であることを報告した。特に側面での軟骨下骨不整像に関しては、我々の調査した限りでは初めての報告である。またX線正常群・異常群の平均値を比較すると、長期罹患症例ほど、かつMRI所見で病巣部深度が大きい症例ほど、X線所見異常を認める可能性があると考えられた。

上述の症例Cについては、中学2年時に左膝痛を主訴に近医にて単純X線を撮影されたものの、側面像での軟骨下骨不整像を含めた異常所見(図1)に気づかれず経過観察となった。その後、疼痛が改善しないため高校1年時に当院紹介となり診断、治療に至った。初診時の単純X線にて異常所見が指摘されていれば、より早い段階での精査、適切な治療介入が可能であったと考えられる教訓的な症例である。膝OCDの画像診断ではMRIが診断根拠となることが多いが、以上のように単純X線においても特徴的な所見が指摘可能であり、適切な読影がなされることで、より早い段階での診断、治療介入、ひいては競技復帰が可能であると考えられる。

結 語

大腿骨滑車部の離断性骨軟骨炎に対して自家骨軟骨移植術を行った9例10膝について単純X線所見の検討を行い報告した。特異的な所見として骨透明像および軟骨下骨不整像が認められ、日常診療において早期診断の一助となる可能性が高

い。またこれらの画像所見について、統計学的な有意差は認めないものの長期罹患例や病巣部深度の大きい例で異常を認める可能性があると考えられた。

謝 辞

研究費、資金提供者の該当はなし。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

文 献

- 1) König F. The classic: On loose bodies in the joint. 1887. Clin Orthop Relat Res. 2013; 471: 1107-1115 doi:10.1007/s11999-013-2824-y.
- 2) Aichroth P. Osteochondritis dissecans of the knee. A clinical survey. J Bone Joint Surg Br. 1971; 53: 440-447.
- 3) Villafaña F, Holloway N, Kettner N. A Case Report of Osteochondritis Dissecans in a Rare Location: The Lateral Femoral Trochlea. J Chiropr Med. 2017; 16: 324-330. doi:10.1016/j.jcm.2017.07.002. Epub 2017 Dec 7.
- 4) 中川泰彰, 向井章悟. 膝関節離断性骨軟骨炎. 整形・災害外科. 2012; 55: 667-672.
- 5) Brückl R, Rosemeyer B, Thiermann G. Results of operative treatment of osteochondrosis dissecans of the knee joint in juveniles. Z Orthop Ihre Grenzgeb. 1982; 120: 717-724. German. doi:10.1055/s-2008-1051384.
- 6) Villafaña F, Holloway N, Kettner N. A Case Report of Osteochondritis Dissecans in a Rare Location: The Lateral Femoral Trochlea. J Chiropr Med. 2017; 16: 324-330. doi:10.1016/j.jcm.2017.07.002.
- 7) Peters TA, McLean ID. Osteochondritis dissecans of the patellofemoral joint. Am J Sports Med. 2000; 28: 63-67. doi:10.1177/03635465000280012201.
- 8) Zbojniewicz AM, Stringer KF, Laor T, et al. Juvenile Osteochondritis Dissecans: Correlation Between Histopathology and MRI. AJR Am J Roentgenol. 2015; 205: W114-W123. doi:10.2214/AJR.14.13579.
- 9) Gorbachova T, Melenevsky Y, Cohen M, et al. Osteochondral Lesions of the Knee: Differentiating the Most Common Entities at MRI. Radiographics. 2018; 38: 1478-1495. doi:10.1148/rg.2018180044.

- 10) Quatman CE, Quatman-Yates CC, Schmitt LC, et al. The clinical utility and diagnostic performance of MRI for identification and classification of knee osteochondritis dissecans. *J Bone Joint Surg Am.*

2012; 94: 1036-1044. doi: 10.2106/JBJS.K.00275.

(受付：2021年2月9日，受理：2022年3月1日)

Study of radiographic findings with osteochondritis dissecans of the femoral trochlea osteochondritis dissecans, mosaicplasty, radiographic findings

Shinya, Y.* , Nakagawa, Y.* , Mukai, S.*
Maeda, T.* , Satomi, K.* , Nakamura, R.*

* Dept. of Orthop. Surg, National Hospital Organization Kyoto Medical Center

Key words: osteochondritis dissecans, mosaicplasty, femoral trochlea

[Abstract] MRI findings are the most useful to make a diagnosis of osteochondritis dissecans of the femoral trochlea, and there are a few cases in which plain X-rays can provide a diagnosis. We examined and reported simple X-ray findings of 10 knees in 9 patients who underwent autologous osteochondral transplantation in the trochlea region of the femur. Currently, little has been reported about plain X-ray findings with trochlea lesions, but evaluation focusing on characteristics of plain X-rays can lead to an early diagnosis, therapeutic intervention, and eventual return to competition.