



関節痛の画像診断

Frank W. Roemer, MD

(大鳥精司 訳)

変形性関節症 (OA) は、関節痛の最も主要な疾患である。関節軟骨変性は OA の特徴的所見の一つであるが、軟骨は無神経組織であり、他の組織とどのように関連し、痛みを生じるのか、特に膝関節痛に関して、われわれは未だ明確に理解をしていない。また、単独あるいは複数の組織変性によって生じる痛みの多様性に関しても、依然として定義できていない。

OA は、単純 X 線所見における各々の関節の大腿骨脛骨関節裂隙の狭小化や、骨棘の有無で判定する Kellgren and Lawrence (KL) 分類や Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 分類のような半定量化したスコアリングシステムを用いて評価される。更に、定量的な関節裂隙幅 (JSW) は徒手的に、また (半) 自動的に計測することができる。そして、最少 JSW は標準化された距離であり、部位別の JSW が報告されている。

磁気共鳴イメージング (MRI) を用いると、各組織の組成評価から 3 次元解析が可能となり、半定量的なスコアリング評価をすることができる。そこで、様々な MRI スコアリング評価法が OA の評価に用いられているが、それぞれについて利点と欠点が存在する。滑膜炎の評価では、造影 MRI は非造影 MRI に比べて、より正確な評価が可能である。軟骨または半月板の定量化を行うためには、セグメント化を必要とし、連続変数としての組織組成 (例えば、厚さ、領域の体積、及びその他の因子) を評価するための MRI データセットの三次元的性質を利用する



© Copyright 2016 International Association for the Study of Pain. All rights reserved.

IASP brings together scientists, clinicians, health-care providers, and policymakers to stimulate and support the study of pain and translate that knowledge into improved pain relief worldwide.

．そして、MRI による組織組成の解析は、様々な関節組織の生化学的特性の可視化を可能にするため、従来の MRI で見ることが出来なかった、変形をきたす前の初期の形態学的変化も非常に敏感に評価することができる。よって、この解析法は、関節痛の発生、進行、変化などを解明するために必須である。

集団研究によると、単純 X 線による OA 変化と膝関節痛との不一致が報告されている。関節損傷を示す単純 X 線所見は関節痛の素因になるが、痛みにつながる根本的な病理は単純 X 線所見のみからは識別することが出来ず、他の要因を考慮する必要があるかもしれない。

新規の研究デザインは、いわゆる組織構造の変化と症状の不一致を解明するための一つの方法だといえる。例えば、痛みの経験に影響を与える個人差が適切に考慮された場合には、単純 X 線による OA 変化と膝関節痛との相関が報告されている。ある研究では、無麻酔下の直接的なプロービング検査で、自身の関節内の特定の部位が痛みを誘発するかしないかを調べることによって、疼痛機序に示唆を与えている。そして、MRI などの画像診断法の使用により、半月板裂傷、軟骨下骨髄病変、関節下骨の摩耗、滑膜炎、関節水腫のような構造変化は膝の痛みに影響していることがわかっている。

更に、MRI での骨髄病変や炎症マーカーは、膝 OA 患者の痛みの変化に関連しているが、それらの構造変化が痛みにどの程度影響を与えているかは十分にわかっていない。その理由の一つとして、ほとんどの研究が関節症性変化の後期に焦点を当てられていたため、多くの明らかな病理学的変化が既に存在している時期であり、一つ一つの構造変化の影響を証明しにくいと考えられる。実際には、単純 X 線所見が正常であっても、MRI で異常所見が存在することは一般的によくあることである。

系統的なレビューによって、OA における MRI 所見と症状との関連に関する報告がなされている。これらのうち、ちょうど半数以上の研究のレビューによれば、今日までの研究において、統計学的に有意に構造的特徴（変化）と症状には関連性が認められないという結果が示されている。それにもかかわらず、一般的に、大きな骨髄病変は、関節痛と強く関連しており、さらに、滑膜炎や関節液量、および関節軟骨の量と厚さも問題となる。これらの構造的変化と症状との関連性を研究することは、まだまだ挑戦的なことであり、その関連に真の因果関係がある

のか、構造的変化は痛みに関連する構造的病変の重症度を示すマーカーなのか、については依然不明瞭である。

文献

1. Hannan MT, Felson DT, Pincus T. Analysis of the discordance between radiographic changes and knee pain in osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol* 2000;27:1513-7.
2. Neogi T, Felson D, Niu J, Nevitt M, Lewis CE, Aliabadi P, et al. Association between radiographic features of knee osteoarthritis and pain: results from two cohort studies. *BMJ* 2009;339:b2844.
3. Dye SF, Vaupel GL, Dye CC. Conscious neurosensory mapping of the internal structures of the human knee without intraarticular anesthesia. *Am J Sports Med* 1998;26:773-7.
4. Torres L, Dunlop DD, Peterfy C, Guermazi A, Prasad P, Hayes KW, et al. The relationship between specific tissue lesions and pain severity in persons with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2006;14:1033-40.
5. Zhang Y, Nevitt M, Niu J, Lewis C, Torner J, Guermazi A, et al. Fluctuation of knee pain and changes in bone marrow lesions, effusions, and synovitis on magnetic resonance imaging. *Arthritis Rheum* 2011;63:691-9.
6. Hunter DJ, Zhang W, Conaghan PG, Hirko K, Menashe L, Li L, et al. Systematic review of the concurrent and predictive validity of MRI biomarkers in OA. *Osteoarthritis Cartilage* 2011;19:557-88.
7. Kim IJ, Kim DH, Jung JY, Song YW, Guermazi A, Crema MD, Hunter DJ, Kim HA. Association between bone marrow lesions detected by magnetic resonance imaging and knee pain in community residents in Korea. *Osteoarthritis Cartilage* 2013;21:1207-13.
8. Cotofana S, Wyman BT, Benichou O, Dreher D, Nevitt M, Gardiner J, Wirth W, Hitzl W, Kwok CK, Eckstein F, Frobell RB; OAI Investigators Group. Relationship between knee pain and the presence, location, size and phenotype of femorotibial denuded areas of subchondral bone as visualized by MRI. *Osteoarthritis Cartilage* 2013;21:1214-22
9. Roemer FW, Eckstein F, Hayashi D, Guermazi A. The role of imaging in osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2014;28:31-60.
10. Guermazi A, Niu J, Hayashi D, Roemer FW, Englund M, Neogi T, Aliabadi P, McLennan CE, Felson DT. Prevalence of abnormalities in knees detected by MRI in adults without knee osteoarthritis: population based observational study (Framingham Osteoarthritis Study). *BMJ*. 2012;345:e5339.

About the International Association for the Study of Pain®

IASP is the leading professional forum for science, practice, and education in the field of pain. [Membership is open to all professionals](#) involved in research, diagnosis, or treatment of pain. IASP has more than 7,000 members in 133 countries, 90 national chapters, and 20 Special Interest Groups.

Plan to join your colleagues at the [16th World Congress on Pain](#), September 26-30, 2016, in Yokohama, Japan.



© Copyright 2016 International Association for the Study of Pain. All rights reserved.

IASP brings together scientists, clinicians, health-care providers, and policymakers to stimulate and support the study of pain and translate that knowledge into improved pain relief worldwide.

As part of the Global Year Against Pain in the Joints, IASP offers a series of 20 Fact Sheets that cover specific topics related to joint pain. These documents have been translated into multiple languages and are available for free download. Visit www.iasp-pain.org/globalyear for more information.



© Copyright 2016 International Association for the Study of Pain. All rights reserved.

IASP brings together scientists, clinicians, health-care providers, and policymakers to stimulate and support the study of pain and translate that knowledge into improved pain relief worldwide.