



## Визуализация суставов

**Д-р Фрэнк Ромер (Frank W. Roemer, MD)**

Остеоартроз (ОА) является ведущей причиной боли в суставах. Несмотря на то, что разрушение суставного хряща является одним из признаков ОА, хрящ не имеет иннервации, и у нас все еще нет четкого понимания того, как взаимодействуют различные структурные изменения других тканей сустава и какой вклад они вносят в превалентность боли, особенно, боли в коленном суставе. Подобным образом, изменчивость боли объяснялась как независимыми структурными изменениями, так и их суммой, и взаимодействия остаются недостаточно определенными.

Оценка ОА проводится с помощью рентгенологического исследования либо по полуколичественным системам, в частности, по оценочной шкале Клегрена-Лоуренса, или с помощью атласа Международного общества по изучению остеоартроза, которые дифференцируют сужение суставной щели и остеофиты отдельно для каждого компартмента. Кроме того, количественное определение ширины суставной щели (ШСЩ) может выполняться либо вручную, либо (полу-) автоматизированным способом. Минимальная ШСЩ – это стандартная величина, но сообщалось об использовании разных значений ШСЩ в зависимости от расположения.

Оценка магнитно-резонансной томографии (МРТ) может проводиться с помощью полуколичественных подходов, 3D-сегментирования или посредством составных технических приемов. Некоторые системы оценки МРТ доступны для ОА; каждая из них имеет преимущества и недостатки. Для оценки синовиита МРТ с контрастированием предоставляет более точную оценку, чем использование данных МРТ без контрастирования. Количественная оценка хрящевой ткани или мениска требует сегментирования и использует трехмерное изображение наборов данных МРТ для оценки показателей тканей (в частности, толщины, объема областей и др.) в качестве непрерывных переменных. Составные технические приемы МРТ позволяют визуализировать биохимические свойства различных тканей суставов. Следовательно, она обладает высокой чувствительностью к ранним, доморфологическим изменениям, которые невозможно увидеть при традиционной МРТ. Ее роль в объяснении связей с распространенностью боли, ее прогрессированием или изменчивостью требует исследования.

В популяционных исследованиях сообщалось о значительном несоответствии между рентгенологически диагностированным ОА и болью в коленном суставе. Несмотря на то, что рентгенологическое подтверждения повреждения сустава предшествует суставной боли, лежащие в основе патологические процессы, ведущие к появлению болей, не могут быть точно определены с помощью только рентгенографии и могут потребовать учета других факторов.



Новые дизайны исследования являются одним из подходов для изучения так называемого несоответствия структурных изменений симптоматическим. Например, если индивидуальные различия, влияющие на болевые ощущения, учитываются надлежащим образом, наблюдается сильная взаимосвязь между рентгенологически подтвержденным ОА и болью в коленном суставе. Одно исследование, в котором проводилось прямое исследование тканей коленного сустава человека без анестезии, позволило выявить отдельные структуры, которые вызывают и не вызывают болевых ощущений при исследовании. С помощью визуализирующих техник, таких как МРТ, была выявлена связь некоторых структурных изменений, в частности, разрывов мениска, повреждений костного мозга субхондральной кости, истирания надкостницы, синовита и выпота с болью в коленном суставе.

Более того, изменения в костном мозге и маркеры воспаления на МРТ связаны с изменениями в болевых ощущениях у пациентов с ОА коленного сустава. Насколько вариабельность боли учитывается по отношению к структурным изменениям, до конца не ясно. Одна из причин данной проблемы заключается в том, что большинство исследований, основываются на поздних стадиях заболевания, когда уже представлены многочисленные патологические изменения. Действительно, отклонения от нормы МРТ очень характерны для коленных суставов, что рассматривается как отсутствие патологии при рентгенографии.

В систематическом обзоре было изучено конкурентное взаимоотношение МРТ-данных при ОА с симптомами. Из них чуть больше половины продемонстрировали статистически значимую связь, указывающую, что исследования к настоящему моменту обнаружили противоречивые связи структурных особенностей и симптомов. Тем не менее, в целом, наблюдались сильные связи обширных повреждений костного мозга с болью в коленном суставе, с последующим развитием синовита и выпотом, изменением объема и толщины хряща. Интерпретация данных взаимодействий затруднительна, и не ясно, являются ли все эти связи действительно случайными или представляют собой маркеры тяжести другой структурной патологии, которая может способствовать появлению болевых ощущений.

#### Литература:

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.