

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Участники издания.....	6
Предисловие.....	8
Список сокращений и условных обозначений .....	9
Глава 1. Лучевая диагностика заболеваний и повреждений позвоночника.....	11
1.1. Лучевая диагностика травмы позвоночного столба (С.В. Колесов, И.Н. Карпов) .....	11
Эмбриональное развитие и анатомия позвоночника у детей и взрослых....	11
Травматические повреждения краниовертебрального отдела позвоночника.....	28
Субаксиальные повреждения шейного отдела позвоночника: классификационная шкала .....	35
Взрывные переломы субаксиального отдела.....	42
Хлыстовая травма шейного отдела позвоночника .....	46
Дистракционные повреждения шейного отдела позвоночника и повреждения шейного отдела при болезни Бехтерева .....	50
Травматическое поражение спинного мозга при деформирующем спондилезе .....	63
Повреждение шейно-грудного отдела .....	66
Классификация грудопоясничных повреждений и оценочная шкала тяжести повреждений .....	69
Компрессионные переломы грудопоясничного отдела позвоночника .....	74
Взрывные переломы грудопоясничного отдела позвоночника .....	78
Переломы крестца .....	83
1.2. Лучевая диагностика дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника (В.В. Швец, И.Н. Карпов) .....	89
Шейный остеохондроз.....	89
Грудной остеохондроз.....	103
Поясничный остеохондроз .....	107
1.3. Неспецифический гематогенный остеомиелит позвоночника (А.А. Кулешов, Д.А. Колбовский, А.К. Морозов) .....	139
Глава 2. Лучевая диагностика воспалительных заболеваний костей и суставов (В.Д. Завадовская).....	157
2.1. Лучевая диагностика остеомиелита .....	159
2.2. Особенности поражения костно-мышечной системы у наркозависимых .....	181
2.3. Особенности остеомиелита плоских и губчатых костей .....	188
2.4. Остеомиелит челюсти.....	191
2.5. Синдром диабетической стопы.....	195
2.6. Послеоперационный и посттравматический остеомиелит .....	196
2.7. Абсцесс Броди .....	200
2.8. Первично-хронический остеомиелит Гарре.....	203
2.9. Хронический рецидивирующий многоочаговый остеомиелит .....	212
2.10. Альбуминозный остеомиелит.....	217
2.11. Туберкулез костей.....	220
2.12. Поражение костей при сифилисе .....	242
2.13. Редкие костные инфекции.....	249

2.14. Бруцеллез.....	253
2.15. Лепра .....	254
2.16. Вирусные поражения .....	256
2.17. Грибковая инфекция .....	256
2.18. Спонтанный дактилолиз .....	270
2.19. Чинга .....	270
2.20. Новая коронавирусная инфекция – COVID-19 .....	270
2.21. Подагра .....	277
Глава 3. Лучевая диагностика ревматических заболеваний при поражении костно-суставной системы (А.В. Смирнов).....	286
3.1. Лучевая диагностика первичного остеоартрита коленных суставов .....	286
3.2. Реактивные артриты .....	302
3.3. Ревматоидный артрит .....	311
3.4. Анкилозирующий спондилит (болезнь Бехтерева) .....	341
3.5. Псориатический артрит .....	365
3.6. Магнитно-резонансная диагностика воспалительных изменений в осевом скелете при спондилоартритах .....	388
3.7. Ультразвуковая диагностика ревматических заболеваний (О.Г. Алексеева, А.В. Волков).....	403
Глава 4. Опухоли костей (Н.В. Кочергина, А.В. Федорова, А.Б. Блудов, Я.А. Щипахина, О.Г. Спирина, Г.С. Батырова) .....	417
4.1. Лучевая диагностика опухолей костей .....	420
4.2. Хрящеобразующие опухоли.....	428
4.3. Костеобразующие опухоли.....	461
4.4. Фибробластические опухоли .....	478
4.5. Сосудистые опухоли.....	482
4.6. Опухоли, богатые гигантскими клетками по типу остеокластов .....	489
4.7. Нотохордальные опухоли.....	497
4.8. Другие мезенхимальные опухоли.....	503
4.9. Гемопозитические опухоли.....	524
4.10. Недифференцированные мелкокруглоклеточные саркомы костей и мягких тканей.....	533
4.11. Доброкачественные опухоли позвоночника (А.А. Снетков, А.К. Морозов) .....	542
4.12. Метастатическое поражение позвоночника (Н.И. Сергеев) .....	559
Глава 5. Опухоли мягких тканей (Н.В. Кочергина, Я.А. Щипахина, А.В. Федорова, А.Б. Блудов, О.Г. Спирина, Г.С. Батырова) .....	587
5.1. Этиология и патогенез .....	587
5.2. Эпидемиология .....	588
5.3. Клиническая картина .....	588
5.4. Международная гистологическая классификация .....	588
5.5. Стадирование .....	589
Диагностика опухолей мягких тканей.....	589
Клиническая информация .....	590
Распространенность .....	593
Возраст.....	594
Локализация .....	594
Пол .....	596

5.6. Методы лучевой диагностики .....	596
Ультразвуковое исследование.....	596
Рентгеновские методы визуализации (рентгенография и компьютерная томография) .....	598
Магнитно-резонансная томография.....	601
Лучевая семиотика наиболее часто встречающихся опухолей мягких тканей .....	612
5.7. Опухоли жировой природы.....	615
5.8. Фибробластические, миофибробластические опухоли .....	626
5.9. Доброкачественные сосудистые опухоли.....	632
5.10. Злокачественные сосудистые опухоли.....	634
5.11. Фиброгистиоцитарные опухоли .....	635
5.12. Костно-хрящевые опухоли.....	637
5.13. Опухоли из оболочек периферических нервов.....	638
5.14. Алгоритм обследования пациента с опухолевым поражением мягких тканей .....	640
Предметный указатель.....	653

## ПРЕДИСЛОВИЕ

С момента выпуска первого издания национального руководства «Лучевая диагностика заболеваний костей и суставов» прошло 7 лет. Базовые знания по лучевой диагностике не претерпели серьезных изменений и актуальны до сегодняшнего дня. Однако стремительное развитие смежных дисциплин, появление новых классификаций заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата заставляют врачей-рентгенологов по-новому взглянуть на роль лучевой диагностики в постановке правильного диагноза, топической диагностике процесса и предоперационном планировании объема и характера оперативного вмешательства.

Данное руководство состоит из трех больших блоков, посвященных лучевой диагностике заболеваний и повреждений позвоночника, специфических и неспецифических воспалительных процессов, опухолей костей и мягких тканей.

Ведущие специалисты страны, объединенные в авторский коллектив, надеются, что представленный труд будет полезен в научной и практической работе студентам, врачам и научным сотрудникам различных специальностей в мультидисциплинарном подходе к решению сложных клинических задач.

Академик РАН С.К. Терновой,  
профессор А.К. Морозов

# Глава 3

## Лучевая диагностика ревматических заболеваний при поражении костно-суставной системы

*А.В. Смирнов*

### 3.1. ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПЕРВИЧНОГО ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ

Остеоартрит (ОА) — гетерогенная группа заболеваний различной этиологии со сходными биологическими, морфологическими, клиническими проявлениями и исходом, в основе которых лежит поражение всех компонентов сустава, в первую очередь хряща, а также субхондральной кости, синовиальной оболочки, связок, капсулы, околосуставных мышц.

**Коды по Международной классификации болезней 10-го пересмотра**

**M15–M19. Артриты.**

**M15. Первичный генерализованный остеоартроз.**

**M15.1. Узлы Гебердена (с артропатией).**

**M15.2. Узлы Бушара (с артропатией).**

**M16. Коксартроз (артроз тазобедренного сустава).**

**M1. Гонартроз (артроз коленного сустава).**

**M18. Артроз первого запястно-пястного сустава.**

**M19. Другие артриты.**

**Эпидемиология.** ОА является самым распространенным заболеванием суставов, которым страдают >10% населения земного шара. В РФ частота ОА коленных и тазобедренных суставов среди населения старше 18 лет составляет 13%. За последние 20 лет количество больных ОА увеличилось более чем в 2 раза.

Выделяют две основные формы: первичный (идиопатический) и вторичный ОА, возникающий на фоне различных заболеваний. Первичный ОА может быть локальным, когда поражается одна

группа суставов, или генерализованным, когда имеется поражение трех суставных групп и более.

Для верификации диагноза рекомендуется применение классификационных критериев ОА Американской коллегии ревматологов (табл. 3.1). **Наличия только рентгенологических изменений недостаточно для клинического диагноза ОА.**

Таблица 3.1. Классификационные критерии остеоартрита

Критерии диагноза ОА	
клинические	рентгенологические
1. Боли в суставах, возникающие в конце дня и/или в первую половину ночи	1. Сужение суставной щели
2. Боли в суставах, возникающие после механической нагрузки и уменьшающиеся в покое	2. Остеофиты на краях суставных поверхностей костей
3. Деформация суставов за счет костных разрастаний (включая узелки Гебердена и Бушара)	3. Субхондральный остеосклероз

При подозрении на ОА коленных суставов рентгенологическое исследование проводится в переднезадней (прямой) проекции в положении стоя (более предпочтительно, чем в положении лежа) и в боковой проекции в положении лежа.

### ОСНОВНЫЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ СИМПТОМЫ ОСТЕОАРТРИТА

#### Обязательные (диагностические критерии остеоартрита)

- I. Сужение суставной щели.
- II. Остеофиты.
- III. Субхондральный остеосклероз.

#### Необязательные

- IV. Кистовидные просветления костной ткани.
- V. Костные дефекты (псевдоэрозии).
- VI. Деформации эпифизов костей.
- VII. Подвывихи суставов.
- VIII. Синовиты.
- IX. Обызвествленные хондромы.

**I. Сужение рентгеновской суставной щели** косвенно отражает патологические изменения в суставном хряще.

1. Уменьшение в объеме суставного хряща распределяется неравномерно на разных участках суставной поверхности.

2. Ширина рентгеновской суставной щели измеряется в наиболее суженном ее участке, который испытывает наибольшие механические нагрузки (для коленного сустава чаще медиальные, реже — латеральные отделы).

3. Различают незначительное, умеренное и выраженное сужение суставной щели.

4. Для ОА коленных суставов характерно неравномерное сужение суставной щели.

#### **Ширина рентгеновской суставной щели у взрослых в норме (по Шинцу–Фридлиеру)**

1. Грудино-ключичный сустав — 3,0–5,0 мм.
2. Плечевой сустав — 2,0–4,0 мм.
3. Локтевой сустав — 4,0 мм.

4. Пястно-фаланговые и межфаланговые суставы — 1,5 мм.
5. Тазобедренный сустав — 4,0–5,0 мм.
6. Коленный сустав — 6,0–8,0 мм.
7. Голеностопный сустав — 3,0 мм.
8. Плюснефаланговые суставы — 2,0–2,5 мм.

**II. Остеофиты** — костные разрастания на краях суставных поверхностей костей различных форм и размеров.

1. Остеофиты в начальных стадиях развития ОА суставов проявляются в виде заострений или небольших размеров костных образований на краях суставных поверхностей и в местах прикрепления собственных связок суставов (в коленных суставах — это края межмышечковых возвышений большеберцовых костей, в месте прикрепления крестообразных связок).

2. По мере нарастания тяжести ОА в суставах и прогрессирующего сужения суставной щели остеофиты увеличиваются в размерах, приобретают различные формы в виде «губ» или «гребней», прямолинейных или «пышных» костных разрастаний на широком либо узком основании. Количество остеофитов может быть подсчитано отдельно или суммарно в обоих суставах, а их размеры измерены по ширине в основании и по длине.

3. Изменение количества остеофитов и их размеров является чувствительным индикатором прогрессирования заболевания, а отсутствие этих изменений может указывать на успешность лечения ОА.

**III. Субхондральный остеосклероз** — уплотнение костной ткани, непосредственно расположенной под суставным хрящом.

1. Обычно этот рентгенологический симптом выявляется на поздних стадиях ОА, когда суставная щель уже резко сужена и часто является следствием трения обнаженных сочленяющихся костных поверхностей друг о друга. Суставные костные поверхности при этом становятся неровными. Все это свидетельствует о глубоком дегенеративном процессе в гиалиновом хряще или о его исчезновении.

2. Изменения целостности суставного хряща, что предшествует его количественному уменьшению, может быть результатом уплотнения кортикальной и трабекулярной костной ткани, непосредственно расположенных под хрящом.

**IV. Кистовидные просветления костной ткани (субхондральные кисты).** Рентгенологически они проявляются как кольцевидные дефекты в трабекулярной костной ткани субхондрального отдела кости с четко определяемым склеротическим ободком.

1. Субхондральные кисты формируются в результате процессов резорбции костной ткани в области высокого внутрисуставного давления, в месте наибольшей нагрузки на суставную поверхность.

2. Чаще всего субхондральные кисты появляются при обострении заболевания и находятся в зоне наиболее узкой части суставной щели. Они характерны для ОА крупных суставов. В коленных суставах субхондральные кисты чаще выявляются в медиальных мыщелках костей.

**V. Костные дефекты (псевдоэрозии).**

1. У пациентов с ОА они небольшие, с участком остеосклероза в основании. При этом окружающая их костная ткань не имеет разрежения костной структуры, что характерно для истинных эрозий, выявляемых при РА, которые не имеют склеротических изменений в основании и часто определяются на фоне околосуставного ОП.

2. Краевые дефекты костной ткани могут быть обнаружены на ранних стадиях ОА.

3. Появление их может быть связано с воспалительными изменениями в синовиальной оболочке, и описаны они в суставах кистей и реже в крупных суставах.

**VI–VII. Деформации эпифизов костей и суставных поверхностей, подвывихи суставов** развиваются в поздние стадии ОА. Они обязательно сочетаются с резким сужением суставной щели, крупными остеофитами и субхондральным остеосклерозом.

**VIII. Синовит.** Рентгенологически скопление жидкости в полости сустава можно определить только в коленном суставе в верхнепереднем завороте, которое выявляется на боковой рентгенограмме сустава в виде овальной формы затемнения с четкими и ровными контурами, находящегося под связкой четырехглавой мышцы, в области ее прикрепления к верхнему полюсу надколенника.

**IX. Обызвествленные хондромы** могут образовываться или из участков некротизированного суставного хряща, являться фрагментом костной ткани — остеофита, или продуцироваться синовиальной оболочкой.

1. Хондромы обычно имеют небольшие размеры, находятся между суставными поверхностями костей или лежат сбоку от эпифизов костей, имеют различную форму (округлую, овальную, удлинненную) и неравномерную крапчатую структуру, связанную с отложением кальцийсодержащих веществ в хрящевую ткань.

2. Количество их в суставе минимальное (1–2 хондромы).

В коленном суставе за обызвествленную хондрому можно принять сесамовидную кость (*fabella*) в подколенной ямке, которая при ОА коленного сустава также меняет свою форму, положение и размеры. Деформация *fabella* является одним из симптомов ОА коленного сустава.

Для оценки тяжести поражения суставов и степени выраженности рентгенологических симптомов наиболее широко во всем мире используется классификация рентгенологических стадий ОА по Келлгрону–Лоуренсу (1957).

#### **МОДИФИЦИРОВАННЫЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ СТАДИИ ОСТЕОАРТРИТА ПО КЕЛЛГРЕНУ–ЛОУРЕНСУ (KELLGREN J.H., LAWRENCE J.S., 1957) [4]**

**Стадия 0. Рентгенологических изменений нет.**

**Стадия 1. Сомнительные изменения.**

1. Сужения рентгеновской суставной щели нет или небольшое сужение щели.
2. Заострения или небольшие остеофиты на краях суставных поверхностей.

**Стадия 2. Минимальные изменения.**

1. Незначительное сужение суставной щели.
2. Небольшие остеофиты на краях суставных поверхностей.

**Стадия 3. Умеренные изменения.**

1. Умеренное сужение щели.
2. Множественные небольшие или умеренной выраженности остеофиты на краях суставных поверхностей.
3. Незначительный субхондральный остеосклероз.
4. Небольшие деформации суставных поверхностей.

**Стадия 4. Выраженные изменения.**

1. Резко выраженное сужение суставной щели.
2. Множественные крупные остеофиты на краях суставных поверхностей.
3. Выраженный субхондральный остеосклероз.
4. Разной степени выраженности деформации эпифизов костей, образующих сустав, в сочетании с неровностью на большом протяжении суставных поверхностей.

МРТ в настоящее время занимает ведущее место в ранней диагностике патологических изменений в костно-суставной системе. Преимуществом МРТ является возможность многоплоскостных томографических исследований суставов с высокой дифференцированной контрастностью различных тканей, высокой

чувствительностью в обнаружении структурных изменений, превосходящих клинические и рентгенологические исследования суставов, а также отсутствие ионизирующего излучения (**см. рис. 3.3**).

Для оценки внутрикостных, внутрисуставных (фиброзно-хрящевых) и периартикулярных (мягкотканых) изменений суставов при МРТ достаточно использовать следующие основные магнитно-резонансные взвешенные режимы: спин-эха (SE, от англ. Spin Echo) T1-взвешенный режим и режим STIR T2 с подавлением интенсивности МР-сигнала от жировой ткани (ЖТ) КМ. Как дополнительные режимы можно использовать ускоренное спин-эхо (FSE, от англ. fast SE) T2 без подавления ЖТ и SE T1 с подавлением интенсивности МР-сигнала от ЖТ КМ и контрастным усилением гадолинием (FS post gadolinium, от англ. Fat Saturation post gadolinium).

Стадии ОА устанавливаются только при стандартном рентгенологическом исследовании суставов. МРТ-исследование не рекомендовано для определения стадии ОА.

### РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ДИАГНОСТИКА ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ

#### Сравнительная оценка магнитно-резонансных симптомов остеоартрита коленных суставов при различных рентгенологических стадиях заболевания

Для рентгенологической стадии 1 ОА (слабовыраженные изменения) характерно следующее.

1. Заострение краев суставных поверхностей небольшими остеофитами мыщелков бедренной и большеберцовой костей, чаще в медиальном отделе сустава (связано с большей нагрузкой на этот отдел сустава), особенно при наличии варусной деформации сустава, реже в латеральной части или одновременно в обеих половинах суставной поверхности (**рис. 3.1**).

2. Вытягивание и/или заострение краев межмыщелкового возвышения большеберцовой кости в месте прикрепления крестообразных связок (**рис. 3.2**).

3. Нормальная ширина или небольшое сужение (менее чем на 1/3 от нормальной ширины сустава, чаще в медиальном отделе) **суставной щели**.

- В норме ширина суставной щели коленного сустава составляет 6–8 мм.
- Для постановки диагноза 1-й стадии ОА необходимо наличие одного из рентгенологических симптомов.



**Рис. 3.1.** Остеоартрит коленных суставов 1-й стадии. Незначительно сужены щели суставов

### МРТ-симптомы ОА коленного сустава (при 1-й рентгенологической стадии ОА)

1. Отек и неравномерное истончение суставного хряща.

2. Дегенеративные изменения (повышение интенсивности МР-сигнала) внутрисуставных и периартикулярных структур (менисков, связочного аппарата) сустава.

3. Линейные участки фиброза КМ в субхондральных участках эпифизов костей.

4. Небольшие остеофиты на краях суставных поверхностей (рис. 3.3, 3.4).

**Рентгенологическая стадия 2 ОА (определенные изменения)** характеризуется:

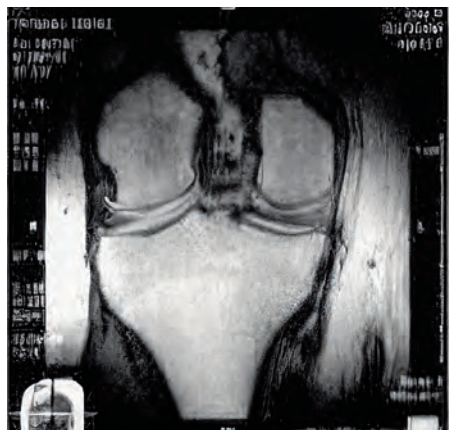
1) неравномерным сужением суставной щели более чем на  $1/3$ , но менее чем на  $2/3$  нормальной ширины сустава (рис. 3.5);

2) наличием небольших/умеренных остеофитов на краях суставных поверхностей большеберцовой и бедренной костей (рис. 3.6);

3) в отдельных случаях может определяться слабовыраженный субхондральный остеосклероз суставной поверхности большеберцовой кости в месте наибольшей нагрузки.



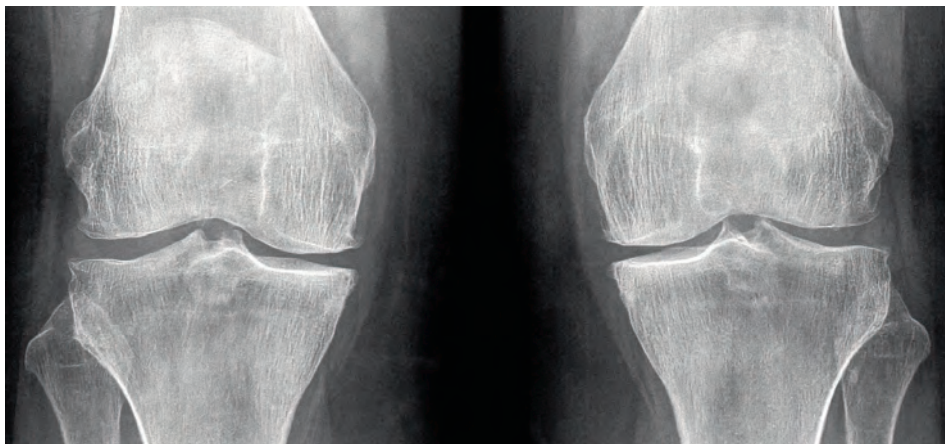
**Рис. 3.2.** Остеоартрит коленного сустава 1-й стадии. Суставная щель не сужена. Определяются остеофиты на краях суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей и межмыщелковых возвышений



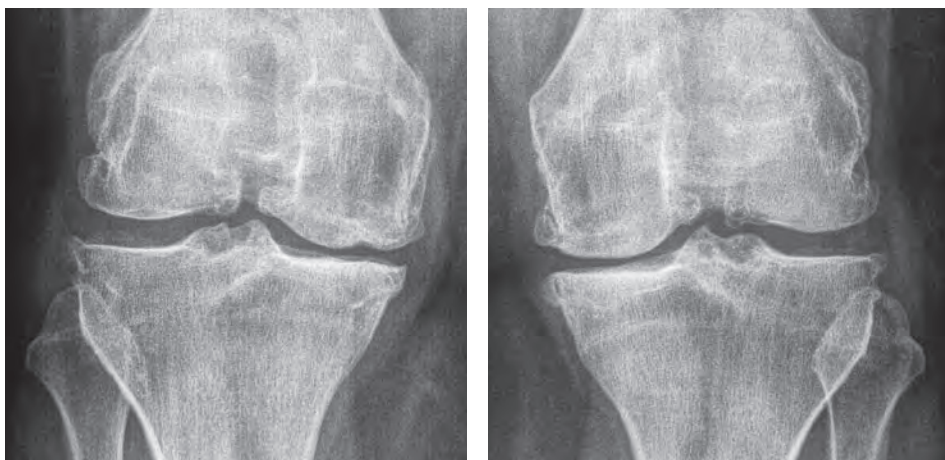
**Рис. 3.3.** Магнитно-резонансная томограмма левого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. Внутрикостные изменения не выявляются (равномерный высокоинтенсивный сигнал в эпифизах бедренной и большеберцовой костей). Суставная щель не сужена. Остеофит на краю суставной поверхности медиального мыщелка бедренной кости. Дегенеративные изменения в телах менисков (неравномерное повышение интенсивности магнитно-резонансного сигнала)



**Рис. 3.4.** Магнитно-резонансная томограмма левого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. Внутрикостные изменения не выявляются (равномерный высокоинтенсивный сигнал в эпифизах бедренной и большеберцовой костей). Суставная щель не сужена. Небольшие остеофиты на краях суставных поверхностей мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Дегенеративные изменения тела медиального мениска (неравномерное повышение интенсивности магнитно-резонансного сигнала, деформация и смещение мениска в сторону медиального заворота сустава)



**Рис. 3.5.** Остеоартрит коленных суставов 2-й стадии (умеренное сужение суставной щели, множественные небольшие остеофиты на краях суставных поверхностей бедренных и большеберцовых костей)

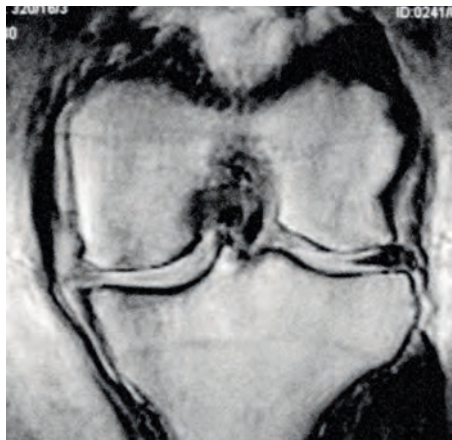


**Рис. 3.6.** Остеоартрит коленных суставов 2-й стадии. Сужены щели суставов в медиальных отделах. Остеофиты на краях суставных поверхностей костей. Неровность суставных поверхностей медиальных мыщелков бедренной и большеберцовой костей

Наличие двух рентгенологических симптомов заболевания разной степени выраженности обязательно.

**МРТ-симптомы ОА коленного сустава (при 2-й рентгенологической стадии ОА)**

1. Неровность контура, истончение и единичные участки деструкции суставного хряща (**рис. 3.7**).
2. Дегенеративные изменения связок, фиброзно-хрящевых структур и связочного аппарата сустава (**рис. 3.8**).
3. Участки субхондрального фиброза (**рис. 3.9**).
4. Множественные краевые остеофиты (**рис. 3.10**).
5. Локальный ОКМ (**рис. 3.11**).
6. Небольшой синовит (**рис. 3.12, 3.13**).



**Рис. 3.7.** Магнитно-резонансная томограмма левого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. Внутрикостные изменения не выявляются. Суставная щель сужена в медиальном отделе. Заострения на медиальных углах суставных поверхностей мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Выраженные дегенеративные изменения тела медиального мениска (тело медиального мениска практически не контурируется)



**Рис. 3.8.** Магнитно-резонансная томограмма правого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. В субхондральном отделе эпифиза бедренной кости определяется понижение интенсивности магнитно-резонансного сигнала. Суставная щель не сужена. Остеофиты на медиальных краях мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Выраженные дегенеративные изменения тел менисков (неравномерное повышение интенсивности магнитно-резонансного сигнала, смещение внутреннего мениска в сторону медиального заворота сустава). Дегенеративные изменения коллатеральных связок

**Рентгенологическая стадия 3 (значительные изменения)** характеризуется:

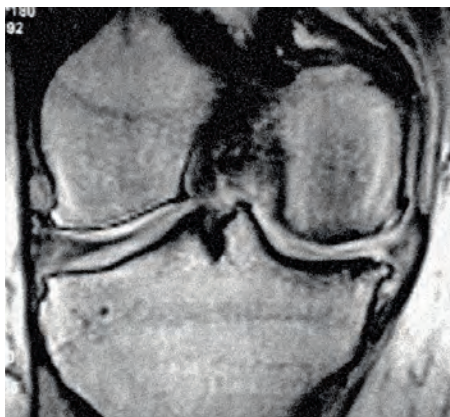
- 1) выраженным сужением суставной щели более чем на 2/3 нормальной ширины сустава (**рис. 3.14**);
- 2) умеренным или выраженным субхондральным остеосклерозом в наиболее нагруженном отделе сустава, чаще в медиальном мыщелке большеберцовой кости (**см. рис. 3.14**);
- 3) множественными крупными остеофитами на боковых, передних и задних краях суставных поверхностей (**рис. 3.15**);
- 4) появлением субхондральных кистовидных просветлений костной ткани в наиболее нагруженных участках субхондрального отдела кости (**рис. 3.16, 3.17**);
- 5) вторичным синовитом с развитием субпателлярной или подколенной кисты Бейкера.

Для 3-й стадии ОА характерно наличие всех трех рентгенологических симптомов.

**МРТ-симптомы ОА коленного сустава (при 3-й рентгенологической стадии ОА)**

1. Значительные по протяженности участки дегенерации и деструкции суставного хряща, возможно его исчезновение на определенных участках суставной поверхности (**рис. 3.18, 3.19**).
2. Грубые дегенеративные изменения связок и фиброзно-хрящевых структур сустава (**рис. 3.20**).
3. Участки субхондрального фиброза КМ.
4. Множественные краевые костные разрастания (**рис. 3.21**).

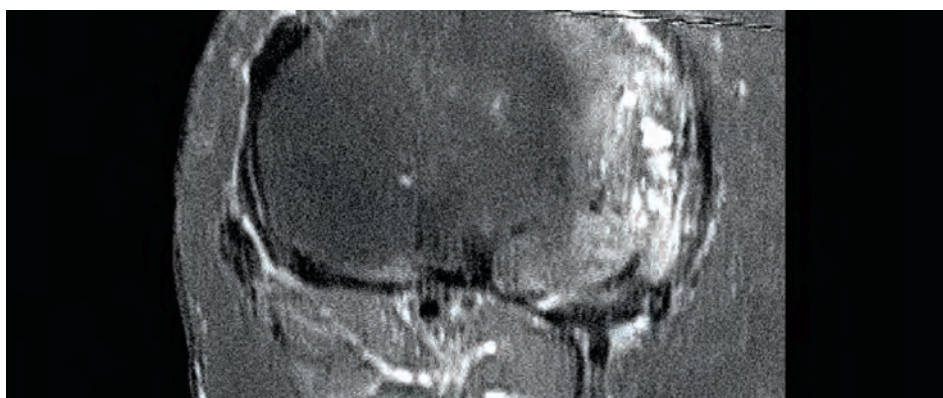
5. ОКМ.
6. Синовит.
7. Изменение формы и размеров костей.
8. Разрастание фиброзной ткани в полости сустава.



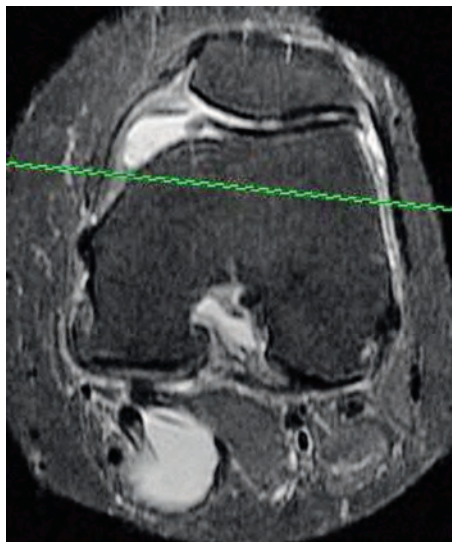
**Рис. 3.9.** Магнитно-резонансная томограмма правого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. Внутрикостные изменения не выявляются (равномерный высокоинтенсивный сигнал в эпифизах бедренной и большеберцовой костей). Суставная щель сужена в медиальном отделе. Небольшой субхондральный остеосклероз в медиальных мыщелках костей. Небольшие остеофиты на краях суставных поверхностей мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Дегенеративные изменения тел менисков. Тело медиального мениска практически не контурируется



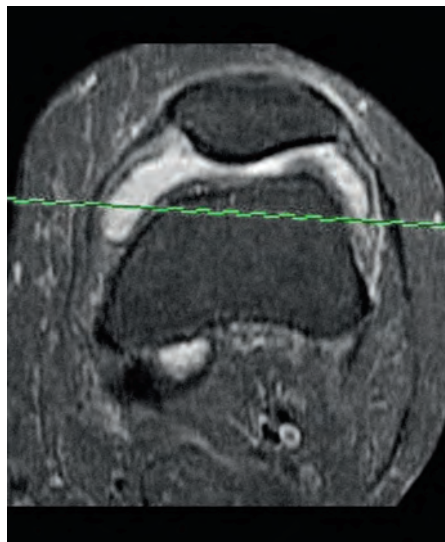
**Рис. 3.10.** Магнитно-резонансная томограмма левого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. Внутрикостные изменения не выявляются. Суставная щель сужена в медиальном отделе. Крупные остеофиты на краях суставных поверхностей мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Дегенеративные изменения тела медиального мениска (неравномерное повышение интенсивности магнитно-резонансного сигнала, смещение внутреннего мениска в сторону медиального заворота сустава)



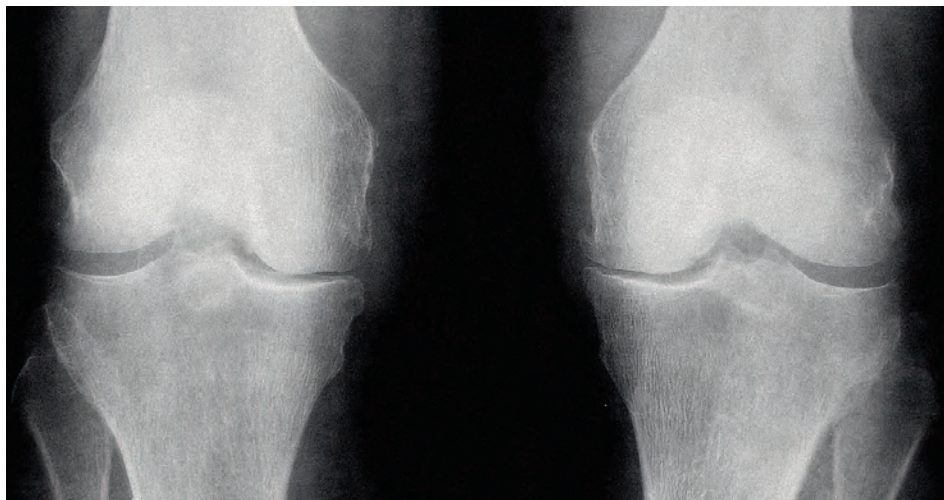
**Рис. 3.11.** Магнитно-резонансная томограмма коленного сустава в поперечной проекции. STIR T2-взвешенное изображение. Определяются отек костного мозга в виде повышения интенсивности магнитно-резонансного сигнала и множественные кистовидные просветления в медиальном мыщелке большеберцовой кости



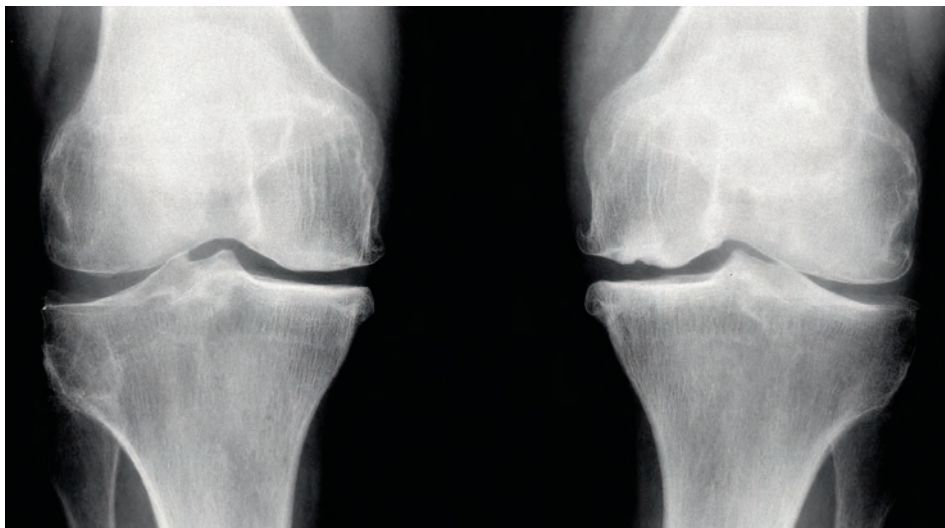
**Рис. 3.12.** Магнитно-резонансная томограмма коленного сустава в поперечной проекции. STIR T2-взвешенное изображение. Определяются свободная жидкость (синовит) в медиальном завороте сустава и киста Бейкера в подколенной ямке



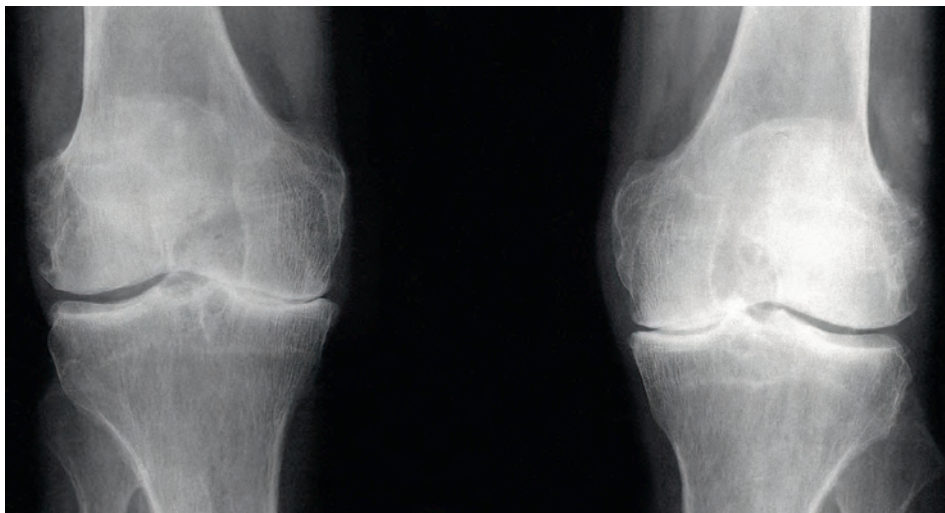
**Рис. 3.13.** Магнитно-резонансная томограмма коленного сустава в поперечной проекции. STIR T2-взвешенное изображение. Определяется свободная жидкость (синовит) в медиальном и латеральном заворотах сустава



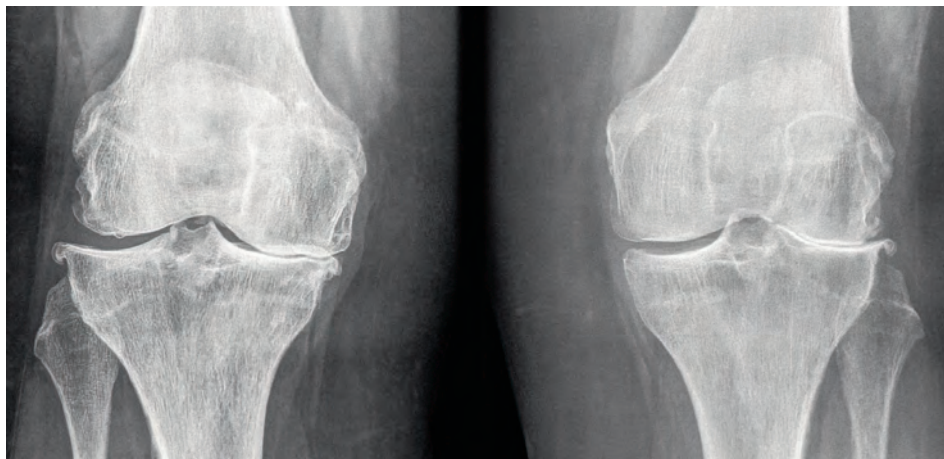
**Рис. 3.14.** Артроз коленных суставов 3-й стадии. Неравномерное выраженное сужение суставных щелей суставов в медиальных отделах. Крупные остеофиты на краях суставных поверхностей бедренных и большеберцовых костей. Небольшой субхондральный остеосклероз медиальных мыщелков костей



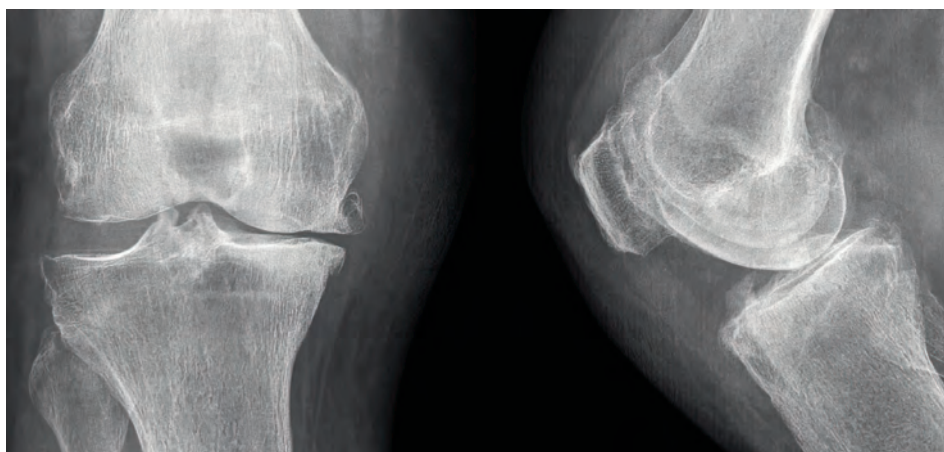
**Рис. 3.15.** Артроз коленных суставов 3-й стадии. Неравномерное умеренное сужение суставных щелей суставов в медиальных отделах. Крупные остеофиты на медиальных углах суставных поверхностей бедренных и большеберцовых костей. Умеренный субхондральный остеосклероз медиальных мыщелков костей. Деформация суставной поверхности медиального мыщелка левой бедренной кости



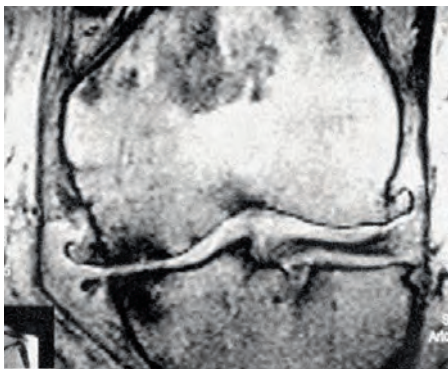
**Рис. 3.16.** Артроз коленных суставов 3-й стадии. Выраженное неравномерное сужение суставных щелей суставов в медиальных отделах. Небольшие остеофиты на медиальных и латеральных углах суставных поверхностей бедренных и большеберцовых костей. Выраженный субхондральный остеосклероз медиальных мыщелков костей. Субхондральные кисты в проекции межмыщелковых возвышений



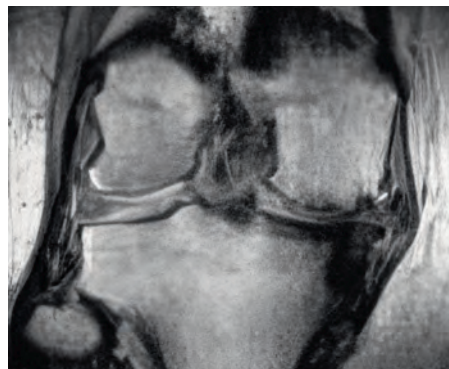
**Рис. 3.17.** Артроз коленных суставов 3-й стадии. Выраженное неравномерное сужение суставных щелей суставов справа в медиальном отделе и слева — в латеральном отделе. Остеофиты на медиальных и латеральных углах суставных поверхностей бедренных и большеберцовых костей разной степени выраженности. Деформация суставных поверхностей правого коленного сустава



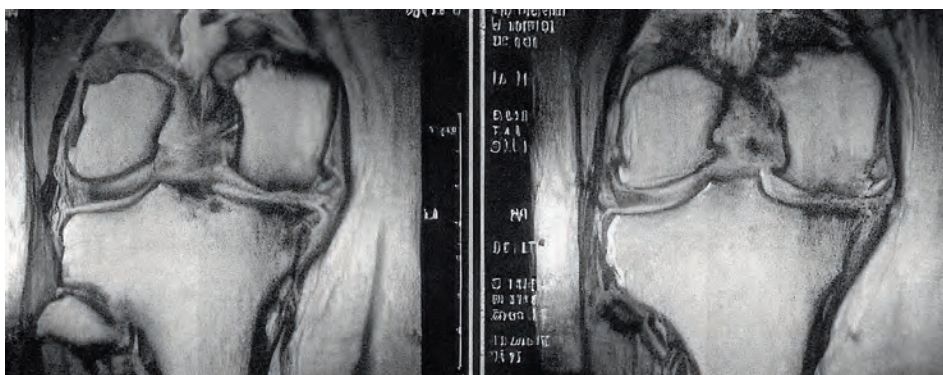
**Рис. 3.18.** Артроз правого коленного сустава 3-й стадии. Выраженное неравномерное сужение суставной щели в медиальном отделе. Остеофиты на углах суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей, межмыщелковых возвышений, задних углах надколенника. Энтезофит в месте прикрепления связки к верхнепереднему углу надколенника. Выраженный субхондральный остеосклероз медиальных мыщелков костей



**Рис. 3.19.** Магнитно-резонансная томограмма левого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. В медиальных мыщелках бедренной и большеберцовой костей в субхондральных отделах определяются участки с пониженной интенсивностью магнитно-резонансного сигнала. Суставная щель сужена в медиальном отделе. Крупные остеофиты на краях суставных поверхностей мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Выраженные дегенеративные изменения тела медиального мениска (тело медиального мениска практически не контурируется). Дегенеративные изменения коллатеральных связок. Хронический синовит в боковых заворотах сустава



**Рис. 3.20.** Магнитно-резонансная томограмма правого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. В медиальном мыщелке большеберцовой кости определяется участок с неравномерной (средней и низкой) интенсивностью магнитно-резонансного сигнала. Суставная щель сужена в сочетании с неровностью суставной поверхности мыщелков костей в медиальном отделе. Крупные остеофиты на краях суставных поверхностей медиальных мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Выраженные дегенеративные изменения тела медиального мениска (тело медиального мениска фрагментировано и практически не контурируется). Дегенеративные изменения коллатеральных связок и тела латерального мениска. Хронический синовит в боковых заворотах сустава



**Рис. 3.21.** Магнитно-резонансная томограмма правого коленного сустава в коронарной проекции (два последующих среза). Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. В медиальном мыщелке большеберцовой кости определяются участки субхондрального остеосклероза. Суставная щель сужена в сочетании с неровностью суставных поверхностей мыщелков костей в медиальном отделе. Остеофиты на краях суставных поверхностей мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Выраженные дегенеративные изменения тела медиального мениска (тело медиального мениска фрагментировано, слабо контурируется и смещено в полость медиального заворота). Дегенеративные изменения коллатеральных связок и тела латерального мениска. Хронический синовит в боковых заворотах сустава

**Рентгенологическая стадия 4 (выраженные деформационные изменения)** характеризуется:

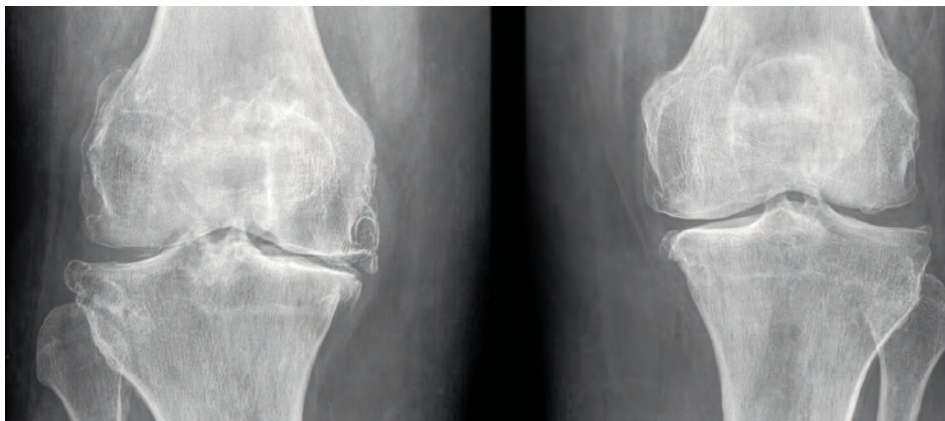
- 1) наличием всех симптомов, описанных в 3-й стадии гонартроза (**рис. 3.22**);
- 2) резким сужением суставной щели, которая на фоне выраженного субхондрального остеосклероза местами может не прослеживаться (**рис. 3.23**);
- 3) уплощением суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей, они становятся неровными, нечеткими и теряют свою анатомо-функциональную дифференциацию (**рис. 3.24**);
- 4) уменьшением в объеме субхондрального отдела мыщелка кости (чаще медиального мыщелка большеберцовой кости);
- 5) многогранной, неправильной формой сесамовидной кости (*fabella*);
- 6) в отдельных случаях — появлением обызвествленных хондром;
- 7) развитием асептических некрозов мыщелков костей;
- 8) варусной или реже вальгусной деформацией коленного сустава.



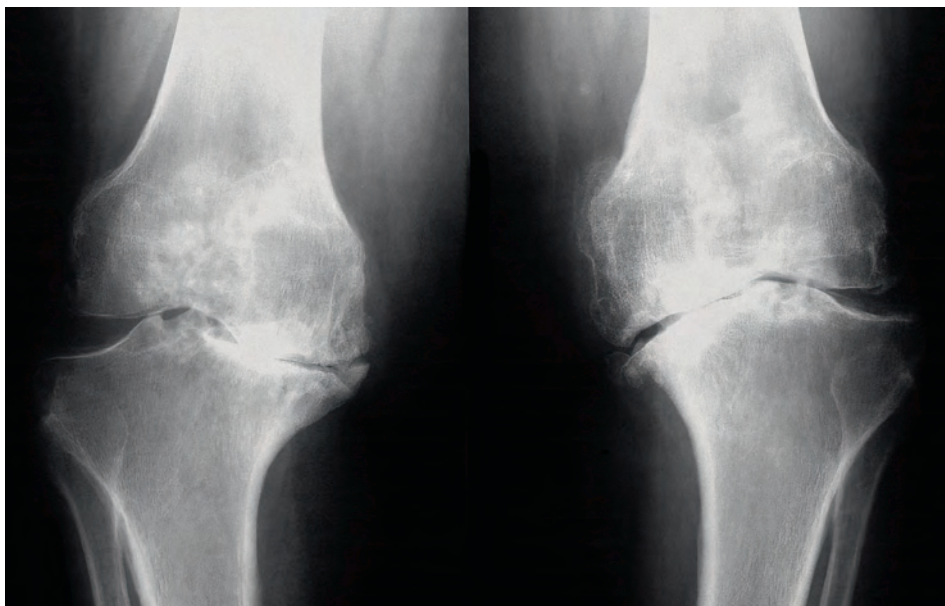
**Рис. 3.22.** Остеоартрит коленных суставов 4-й стадии. Выраженное неравномерное сужение суставных щелей суставов в медиальном отделе. Крупные остеофиты на медиальных и латеральных углах суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей. Обызвествленная хондрома в проекции латерального заворота левого коленного сустава. Незначительный субхондральный остеосклероз медиальных мыщелков костей. Скошенность суставных поверхностей и уменьшение в объеме медиальных мыщелков большеберцовых костей. Варусная деформация суставов

**МРТ-симптомы ОА коленного сустава (при 4-й рентгенологической стадии ОА)**

1. Значительные по протяженности участки дегенерации и деструкции суставного хряща, возможно его исчезновение на определенных участках суставной поверхности (**рис. 3.25**).
2. Грубые дегенеративные изменения связок и фиброзно-хрящевых структур сустава.
3. Участки субхондрального фиброза КМ.
4. Множественные краевые костные разрастания.
5. ОКМ.
6. Синовит.
7. Изменение формы и размеров костей.
8. Разрастание фиброзной ткани в полости сустава.
9. Выраженные деформации с уменьшением в объеме эпифизов костей.
10. Значительные деформации (деструкции) суставных поверхностей (**рис. 3.26**).



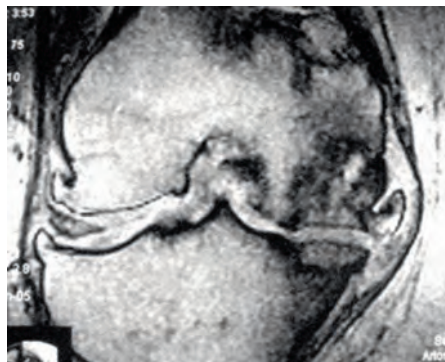
**Рис. 3.23.** Остеоартрит коленных суставов 4-й стадии справа и 2-й стадии слева. Справа отмечаются деформации суставных поверхностей медиальных мыщелков костей, скошенность суставной поверхности и уменьшение в объеме медиального мыщелка большеберцовой кости. Крупные остеофиты. Неравномерно сужена щель сустава в медиальном отделе. Слева — суженная суставная щель в медиальном отделе, множественные остеофиты на краях суставных поверхностей



**Рис. 3.24.** Остеоартрит коленных суставов 4-й стадии. Выраженное неравномерное сужение суставных щелей в медиальном отделе. Крупные остеофиты на медиальных углах суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей. Кальцификаты в проекции медиальных заворотов. Выраженный субхондральный остеосклероз медиальных мыщелков костей. Субхондральные кисты в проекции мыщелков бедренной и большеберцовой костей справа. Выраженная варусная деформация суставов



**Рис. 3.25.** Магнитно-резонансная томограмма левого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. В медиальных мыщелках бедренной и большеберцовой костей в субхондральных отделах определяются участки с пониженной интенсивностью магнитно-резонансного сигнала и деструкция суставных поверхностей с перерывом контура замыкательной пластины костей. Суставная щель псевдорасширена в медиальном отделе. Крупные остеофиты на краях суставных поверхностей мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Выраженные дегенеративные изменения тела медиального мениска (тело медиального мениска не контурируется). Дегенеративные изменения коллатеральных связок. Хронический синовит в боковых заворотах сустава

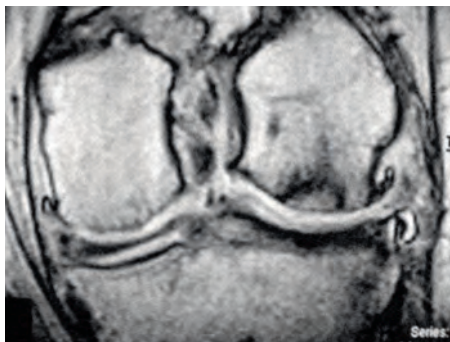


**Рис. 3.26.** Магнитно-резонансная томограмма правого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. В медиальных мыщелках бедренной и большеберцовой костей в субхондральных отделах определяются участки с пониженной интенсивностью магнитно-резонансного сигнала и деструкция суставных поверхностей без перерыва контура замыкательной пластины костей. Суставная щель сужена в медиальном отделе. Крупные остеофиты на краях суставных поверхностей мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Выраженные дегенеративные изменения тела медиального мениска (тело медиального мениска не контурируется). Дегенеративные изменения коллатеральных связок. Хронический синовит медиального заворота сустава

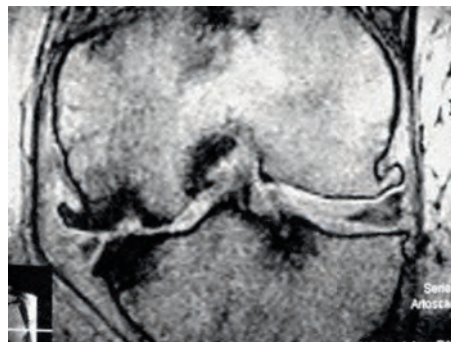
### ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКОЕ ПОРАЖЕНИЕ СУСТАВОВ С КИСТОВИДНОЙ ПЕРЕСТРОЙКОЙ В ЭПИФИЗАХ КОСТЕЙ (ПО СТОЛЛЕРУ)

Стадия 1 — субхондральный очаг деструкции в виде кистовидного просветления округлой или овальной формы, со склеротическим ободком и сохранением замыкательной пластины суставной поверхности мыщелка бедренной либо большеберцовой кости (**рис. 3.27**).

Стадия 2 — субхондральный очаг деструкции в виде кисты округлой или овальной формы, со склеротическим ободком без сохранения замыкательной пластины суставной поверхности мыщелка бедренной либо большеберцовой кости и прорывом содержимого кисты в полость сустава (**рис. 3.28**).



**Рис. 3.27.** Магнитно-резонансная томограмма правого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. Остеоартрит правого коленного сустава. Субхондральная деструкция в виде кистовидного просветления без перерыва контура кости (1-й стадии по Столлеру) медиального мыщелка бедренной кости



**Рис. 3.28.** Магнитно-резонансная томограмма левого коленного сустава в коронарной проекции. Режим спин-эха, T1-взвешенное изображение. Остеоартрит левого коленного сустава. Субхондральная деструкция в виде кистовидного просветления с перерывом контура кости (2-й стадии по Столлеру) медиального мыщелка бедренной кости

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российские клинические рекомендации. Ревматология / Под ред. Е.Л. Насонова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 448 с.
2. Беневоленская Л.И., Алексеева Л.И. Диагностические критерии остеоартроза // Современные проблемы ревматологии. Тезисы докладов 1-го съезда ревматологов России. Оренбург, 1993. С. 191–192.
3. Altman R., Alarcon G., Appelrouth D. et al. The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hip // *Arthritis Rheum.* 1991. Vol. 34. P. 505–514.
4. Kellgren J.H., Lawrence J.S. Radiological assessment of osteoarthritis // *Ann. Rheum. Dis.* 1957. Vol. 16. P. 494–501.

## 3.2. РЕАКТИВНЫЕ АРТРИТЫ

Реактивные артриты (РеА) — негнойные стерильные воспалительные заболевания опорно-двигательного аппарата, индуцированные инфекциями внесуставной локализации, прежде всего мочеполового и кишечного тракта.

**Код по Международной классификации болезней 10-го пересмотра**

### **M02. Реактивные артропатии.**

Выделяют две основные формы РеА: мочеполовую и энтероколитическую. Воспалительные изменения в суставах развиваются вскоре (обычно не позже чем через 4–6 нед) после перенесенной острой кишечной или урогенитальной инфекции. Поражение глаз встречается у большинства пациентов (конъюнктивит выявляют в 70–75% случаев). Конъюнктивит считают одним из самых ранних признаков РеА и включают наряду с уретритом и артритом в классическую триаду этого заболевания.

Для диагностики РеА используют классификационные критерии, принятые на IV Международном рабочем совещании по диагностике РеА.