

ПРИНЦИПЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СУСТАВОВ

М.Х.Ходжибеков, Б.Р.Ахмедов

Ташкентская медицинская академия

Для правильной диагностики заболеваний суставов необходимо проведение радиологического исследования. Во многих, клинически неясных случаях радиологические методы позволяют поставить специфический диагноз. У больных с уже установленным диагнозом эти методы дают возможность оценить распространенность и выраженность процесса. Повторные исследования в динамике позволяют оценить эффективность лечения [9].

РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Обычная рентгенография является первичным в исследовании больных с заболеваниями суставов. Часто необходимо получение снимков в двух или нескольких проекциях, поскольку использование одной лишь проекции может привести к недооценке изменений. Так, например, небольшие эрозии при ревматоидном артрите могут быть не видны во фронтальной и боковой проекциях и легко видны в косых проекциях [6]. Если у больного полиартикулярный процесс, то нет необходимости исследовать все суставы. В этом случае, рентгенологическое исследование должны включать наиболее симптоматические суставы или суставы-мишени для подозреваемого заболевания. Например, у больных ревматоидным артритом необходимо внимательно исследовать кисти, запястье, пальцы стоп, коленный и плечевой суставы, шейный отдел позвоночника, а для больного с дисметаболическими заболеваниями - кисти, лучезапястный сустав, колени и таз.

Дополнительные рентгенограммы требуются в оценке больных с анкилозирующим спондилоартритом (грудной и поясничные отделы позвоночника, подвздошно-крестцовые сочленения), диффузный оссифицирующий гиперостоз (грудной и поясничные отделы позвоночника), и гемофилия (голеностопный и локтевой суставы).

Рентгенограммы в особых положениях сустава. В некоторых случаях требуется получение снимков при положении больного стоя, со стрессом или тракционными. При остеоартрозе коленных суставов рентгенограммы в положении стоя позволяют более точно оценить целостность суставного хряща, степень смещения большеберцовой кости по отношению к бедренной, степень варусной или вальгусной деформации. Для других суставов рентгенограммы в положении стоя менее информативны [6].

«Стресс» или тракционные рентгенограммы позволяют получить информацию о целостности связок или других мягкотканых структур сустава. Эти снимки особенно рекомендуются при анализе повреждения связок коленного, голеностопного и первого пястно-фалангового суставов. Исследование акромиально-ключичного сочленения после травмы будет информативнее с 2-5 кг нагрузкой в руке. Добавочная весовая нагрузка также дает более точную оценку спондилолизиса при спондилолистезе поясничных позвонков [6].

Линейная и компьютерная томография.

Для некоторых суставов (сочленений) грудинно-ключичного и височно-нижнечелюстного трудно получить качественные рентгенограммы, поэтому томография в этом случае информативна. В любом суставе обычная томография позволяет визуализировать субхондральные изменения, такие как рассекающий остеохондрит, кисты и опухоли. Метод также позволяет дифференцировать выраженный остеопороз (дистрофические заболевания, транзиторный остеопороз) с истончением субхондральной костной пластинки и инфекции с разрушением ее.

Компьютерная томография позволяет различить области, которые незначительно отличаются по рентгеновской плотности и реконструировать изображения в различных плоскостях. Это метод в настоящее время используется для исследования таких заболеваний как стеноз позвоночного канала, грыжа межпозвонкового диска, опухоли мягких тканей, остеопороз, переломы позвоночника и таза, заболевания подвздошно-крестцового сочленения. Наилучшее применение этот метод находит в областях со сложной костной анатомией, которые трудно исследовать рутинными методами [6].

Артрография. Внутрисуставное введение контраста или воздуха используется при различных патологиях сустава. Артрография коленного сустава, которая чаще использовалась в прошлом, может быть применена при анализе разрывов менисков, разрывов коллатеральных и крестообразных связок, изменений суставного хряща, синовиальных изменениях, опухолях и периартикулярных синовиальных кистах. В тазобедренном суставе, метод чаще используется для изучения несостоятельности протеза или при инфекции. В плечевом суставе артрография информативна при разрывах вращательной манжетки, адгезивном капсулите, вывихе сустава, синовиальных процессах, инфекции и патологии сухожилия двуглавой мышцы. Показания для артрографии лучезапястного сустава включают синовиальное воспаление, повреждения связок, капсулы и мягкотканых масс. Артрография голеностопного сустава может быть использована для оценки повреждения связок, трансхондральных переломов и внутрисуставных хрящевых тел. Необходимо однако отметить, что применение магнитно-резонансной томографии существенно снизило роль артрографии [6].

Магнитно-резонансная томография. За последние два десятилетия МРТ внесла значительный вклад в радиологию опорно-двигательной системы. Благодаря высокому тканевому контрасту, достаточному пространственному разрешению метод может быть использован при различных патологических процессах в суставе. Важные примеры его использования включают заболевания позвоночника, инфекции и опухоли мягких тканей и позвоночника, заболевания костного мозга, остеонекроз и внутрисуставные повреждения связок и суставного хряща. Магнитно-резонансная томография стала методом выбора в оценке повреждений коленного и плечевого суставов. По сравнению с артрографией это метод позволяет различить воспаленную синовиальную ткань и выпот в суставе. Разработаны последовательности для анализа начальных изменений суставного хряща [6].

ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ СУСТАВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Утолщение мягких тканей может отражать скопление жидкости в суставе, растяжение капсулы, отек мягких тканей, пери- и интраартикулярные массы [1,2,3,7]. При ревматоидном артрите характерно веретенообразное (симметричное) утолщение (Рис.1). Аналогичные изменения можно обнаружить при псориатическом артрите, синдроме Рейтера, ювенильном хроническом артрите, инфекции и гемофилии с внутрисуставным скоплением крови и утолщением синовиальной оболочки.



Рис. 1. Симметричное утолщение мягких тканей при ревматоидном артрите.

При ворсинчато-узловом синовите утолщение мягких тканей носит более узловый, дольчатый несимметричный характер, давая более плотную тень.

Магнитно-резонансная томография при гемофилии и ворсинчато-узловом синовите имеет большое значение из-за своей высокой специфичности к кровоизлияниям и отложению гемосидерина в синовиальной оболочке. Узловое утолщение также встречается при подагре, ксантоматозе и амилоидозе (Рис. 2) [8].



Рис. 2. Нессимметричное утолщение мягких тканей при подагре

При подагрическом артрите эти массы отражает формирование тофусов. Ксантомы чаще встречаются в сухожилиях таких как разгибателей кистей и ахиллово сухожилие. Амилоидоз характерно поражает плечевой сустав с формированием «плечевой подушки». Магнитно-резонансная томография может быть дополнительным методом для дальнейшей оценки неспецифического пери- и интраартикулярного утолщения а также для дифференциации воспаленной и невоспаленных мягких тканей.

Снижение плотности кости, периартикулярный остеопороз, хорошо знакомое проявление некоторых заболеваний суставов. При ревматоидном артрите, синовит и сопутствующая гиперемия приводит к периартикулярной остеопении, особенно в кисти, лучезапястном суставе и в стопе [1,7]. При этом заболевании аналогичные изменения могут наблюдаться в крупных суставах, таких как коленный и тазобедренный, сочетаясь при этом со склерозом и эбурнеацией кости. Остеопения может встречаться в острой фазе серонегативных спондилоартропатий, но для этих заболеваний остеопения нехарактерна, возможно, из-за незначительного синовита [4]. Остеопения нехарактерна для подагры и остеоартроза и редка для ворсинчато-узлового синовита и идиопатического синовиального остеохондроматоза. Остеопения может встречаться при острых эпизодах септического, ювенильного артрита, туберкулеза и гемофилии (Рис. 3).



Рис. 3. Выраженный остеопороз при ювенильном хроническом артрите

Сужение суставной щели, означает деструкцию или дегенерацию суставного хряща. При ревматоидном артрите происходит ранняя деструкция хряща, что приводит к диффузному сужению суставной щели [1]. Этот признак особенно характерен для межфаланговых, пястно-фаланговых суставов кисти, для лучезапястного сустава, для плюснефалангового сустава стопы, коленного и тазобедренного суставов (Рис. 4). Диффузное снижение высоты хряща также часто наблюдается при анкилозирующем спондилоартрите, псориатическом артрите и синдроме Рейтера [4].



Рис. 4. Диффузное сужение суставных щелей межфаланговых суставов кисти при ревматоидном артрите

При подагрическом артрите сужение суставной щели менее характерный признак заболевания. Фактически, наличие выраженных костных эрозий и нормальная суставная щель дает ключ к диагностике подагры. Целостность суставного пространства при подагре, вероятно, обусловлена относительно интактным суставным хрящом перемежающимся с участками его разрушения (Рис. 5) [8].



Рис. 5. Подагрический артрит, выраженные эрозивные изменения проксимальной и средней фаланг 1 пальца стопы при сохранности суставной щели

При остеоартрозе потеря суставного хряща носит локальный характер и выражена в наиболее нагружаемой области сустава (Рис. 6) [5]. Сужение суставной щели в тазобедренном суставе прежде всего затрагивает верхне-латеральные отделы сустава, тогда как в коленном суставе сужение более выражено в медиальных отделах сустава. Остеоартроз межфаланговых, пястно-фаланговых суставов кисти и первого плюсне-фалангового сустава может сопровождаться более диффузным снижением высоты хряща. Гнойный артрит также приводит к раннему, диффузному сужению суставной щели. При туберкулезе и грибковой инфекции такие изменения наблюдаются в более поздних стадиях заболеваний [3].



Рис. 6. Остеоартроз коленного сустава с локальным сужением суставной щели в медиальных отделах

Остеонекроз эпифизов длинных трубчатых костей, таких как бедренная и плечевая, сопровождается выраженным субхондральными изменениями по типу остеолита, остесклероза, формирования кист без сужения суставной щели. Это сочетание признаков отражает сохранность суставного хряща, который получает питание из синовиальной жидкости и не зависит от кровоснабжения субхондральной кости. Магнитно-резонансная томография выявляет характерные ранние признаки асептического некроза, в рентген-негативной стадии заболеваний. Последующая атрофия хряща и диффузное сужение суставной щели связана с длительной иммобилизацией, при котором синовиальная жидкость недостаточно питает хрящ. Сохранность суставной щели часто наблюдается у больных с ворсинчато-узловым синовитом и идиопатическим синовиальным остеохондроматозом.

Костный анкилоз сустава встречается при ряде заболеваний. При ревматоидном артрите этот признак встречается в пястной и плюсневой области. При псориазе анкилоз чаще вовлекает межфаланговые, пястно- и плюснефаланговые суставы кисти и стопы. При анкилозирующем спондилоартрите крупные суставы, такие как тазобедренный, также могут подвергаться костному анкилозу (Рис. 7) [4]. Этот признак может встречаться в межфаланговых суставах при воспалительных или эрозивных формах остеоартроза. А при подагре, нейроартропатии, туберкулезе, ворсинчато-узловом синовите, идиопатическом синовиальном остеохондроматозе анкилоз встречается редко. Анкилоз также может наблюдаться как последствие гнойного и ювенильного хронического артритов.



Рис. 7. Анкилоз тазобедренного сустава при анкилозирующем спондилоартрите.

Эрозии суставных поверхностей. При некоторых заболеваниях костные эрозии возникают на краевых, непокрытых хрящом участках костей. Эти, т.н. маргинальные

эрозии характерный признак ревматоидного артрита, а также процессов, характеризующихся синовиальным воспалением, таких как псориатический артрит, синдром Рейтера, анкилозирующий спондилит и инфекции (Рис. 8) [1,4,7].

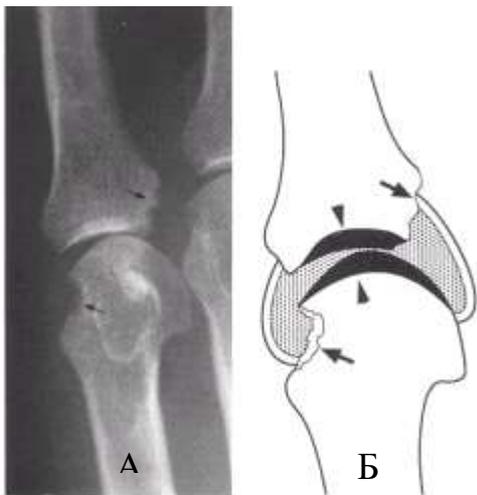


Рис. 8. Ранние маргинальные эрозии фаланг кисти при ревматоидном артрите. А-рентгенограмма, Б – схема (короткие стрелки – хрящ, длинные стрелки – эрозии)

С прогрессированием заболевания поражаются и субхондральные участки (Рис. 9). Воспаленная синовиальная ткань может внедряться через относительно сохраненный хрящ в субхондральную кость, формируя панусы, которые видны на рентгенограмме как кистозные изменения.



Рис. 9. Эрозии суставных поверхностей коленного сустава при ревматоидном артрите.

При воспалительных формах остеоартроза центральные эрозии могут быть выявлены в межфаланговых суставах кисти (Рис. 10). Отличительная центральная локализация этих костных изменений может быть связана с наличием коллапса кости. Такие эрозии сопровождаются краевыми остеофитами в местах прикрепления капсулы сустава, формируя конфигурацию «чайки» [9].



Рис. 10. Остеоартроз межфалангового сустава с эрозиями.

При подагре костные эрозии могут локализоваться как интра- так и экстраартикулярно, часто по соседству с тофусами (Рис. 11). Эксцентричные эрозии возникают на краях пораженных суставов и медленно прогрессируют. Они хорошо ограничены, часто имеют склеротический контур и «нависающие» края. Эти эрозии встречаются в отсутствии сужения суставного хряща и обычно сопровождаются узловато-утолщенными мягкими тканями. Центральные эрозии при подагре связаны с отложениями солей мочевой кислоты в субхондральной кости. Экстраартикулярные эрозии могут наблюдаться в любой кости под тофусными отложениями [2].



Рис. 11. Выраженные эрозивные изменения межфалангового сустава при подагре.

Внутрисуставные эрозии костей могут наблюдаться при ворсинчато-узловом синовите и идиопатическом синовиальном хондроматозе, особенно в тазобедренном суставе, локтевом и лучезапястном суставах. Единичные или множественные костные дефекты возникают с одновременным утолщением мягких тканей и в случае идиопатического синовиального остеохондроматоза сопровождаются внутрисуставной кальцинацией и оссификацией.

Остеосклероз, остеофиты и пролиферация кости. Остеосклероз – характерный признак остеоартроза, который наблюдается в наиболее нагружаемых участках сустава и сопровождается сужением суставной щели и формированием субхондральных кист (Рис. 12). Остеосклероз особенно характерен для остеоартроза тазобедренного и коленного суставов [2,5,9].



Рис. 12. Остеосклероз и кистовидные изменения суставных поверхностей при артрозе тазобедренного сустава.

Выраженный склероз характерен для нейропатии особенно при сифилисе и сирингомиелии (Рис. 13). Другие заболевания связанные с эбурнеацией кости включают болезни отложения, псевдоподагру, остеонекроз и гнойный артрит.



Рис. 13. Выраженная пролиферация, остеосклероз и патологических вывих в локтевом суставе при нейроатропатии.

Остеофиты также хорошо известный признак остеоартроза. Остеофиты часто проявляются как краевые костные разрастания. Краевые остеофиты характерны для медиальных отделов головки бедренной кости, медиальный и латеральных участков дистального отдела бедра и проксимального отдела большеберцовой кости, задних отделов надколенника. В межфаланговых суставах остеофиты возникают в местах прикрепления капсулы сустава к кости (Рис. 14). Еще один вид остеофитов возникает вдоль медиального края шейки бедра на месте раздражения кости синовиальной оболочкой, что приводит к утолщению шейки бедра [5].



Рис. 14. Остеофиты межфалангового сустава 1 пальца стопы при остеоартрозе.

Плохо очерченные неправильной формы костные разрастания сопровождают костные эрозии при серонегативных спондилоартропатиях, псориазе, синдроме Рейтера и анкилозирующем спондилоартрите (Рис. 15) [2,4,9]. Такие же остеофиты могут возникать в местах прикрепления связок и сухожилий к костям. Эти участки включают вертела бедренной кости, бугристы плечевой кости и подошвенную поверхность пяточной кости.



Рис. 15. Остеофиты суставных поверхностей межфалангового сустава при псориазе

При идиопатическом анкилозирующем гиперостозе (болезни Форестье) костные разрастания встречаются прикрепления связок и сухожилий к кости. Эти участки включают отросток локтевой кости, подошвенную и заднюю поверхности пяточной кости и верхнюю поверхность надколенника.

Субхондральные кисты. При ревматоидном артрите и других синовиальных воспалительных заболеваниях транسخондральное распространение панусов обуславливает субхондральные участки просветления различных размеров (Рис. 16) [1]. В некоторых случаях кисты могут привести к спонтанным переломам.



Рис. 16 Панусы (кистовидные изменения) головки плечевой кости при ревматоидном артрите.

Формирование кист также часто отмечается при остеоартрозе. Кисты часто множественные, вовлекают оба суставных конца и сопровождаются сужением суставной щели и остеосклерозом (рис. 12). При остеонекрозе вслед за некрозом кости и костного мозга отмечается остеокластическая резорбция участков некроза с формированием кист. В отличие от остеоартроза эти кисты могут наблюдаться без сужения суставной щели. Формированием кист часто проявляются структурные заболевания сустава (пирофосфатная артропатия). В этом случае кисты сопровождаются дополнительными изменениями включая склероз, фрагментацию кости и остеофиты. Хотя рентген-картина схожа с таковой при остеоартрозе, наличие хондрокальциноза и вовлечение необычных, для артроза) суставов – лучезапястного и локтевого позволяют точно диагностировать псевдоподагру во многих случаях [8].



Рис. 17. Субхондральные кистовидные изменения в локтевом суставе при пирофосфатной артропатии (стрелки).

Множественные субхондральные кисты также выявляют при ворсинчато-узловом синовите и гемофилии.

Фрагментация и коллапс субхондральной кости. Нейропатия часто сопровождается выраженной фрагментацией и коллапсом суставных поверхностей. Фрагменты костей могут смещаться в полость сустава, прикрепляться к синовиальной оболочке на удалении от суставной поверхности, формируя т.н. свободные тельца или «суставные мыши» (Рис. 18). Фрагментация субхондральной кости также наблюдается при остеонекрозе и трансхондральных переломах (рассекающий остеохондрит) (Рис. 19).

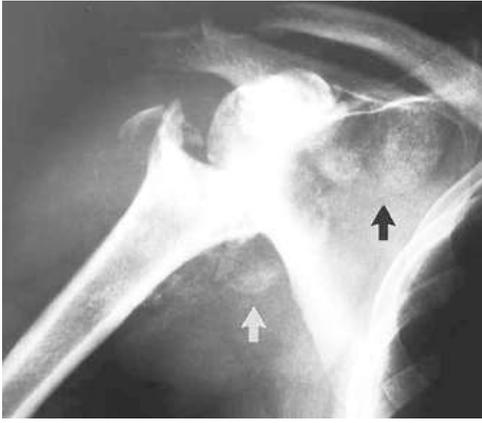


Рис. 18. Фрагментация суставных поверхностей при нейроартропатии (сирингомиелии) плечевого сустава.



Рис. 19. Фрагментация головки бедренной кости при асептическом некрозе.

Интра- и периартикулярные кальцификации. Кальцинация гиалинового или фиброзного хряща или обеих (хондрокальциноз) яркий признак идиопатического отложения кристаллов при пирофосфатной атропатии (Рис. 20) [8]. Отложения кальция в фиброзном хряще выглядят грубыми и часто обнаруживают в менисках коленного сустава, треугольном хряще лучезапястного сустава и лонного сочленения. Кальцинация гиалинового хряща формирует тонкие и криволинейные участки уплотнения, параллельные суставной поверхности и могут встречаться в любом суставе. Кальцинация может также наблюдаться в капсуле сустава и синовиальной оболочке.



Рис. 20. Хондрокальциноз хряща лучезапястного сустава при пирофосфатной артропатии

Первичный гиперпаратиреодизм и гемохроматоз могут сопровождаться псевдоподагрой с хондрокальцинозом. Редко наблюдаемые при подагре кальцинация хряща ограничена 1-2 суставами и менее выражена чем при псевдоподагре.

Обызвествления сухожилий также могут наблюдаться при пирофосфатной артропатии, но этот признак более часто встречается при отложении кристаллов гидроксиапатитов в суставе, при котором будут наблюдаться симптомы тендинита. Кальцинирующий тендинит чаще встречается в плечевом суставе и может также поражать лучезапястный, тазобедренный и локтевой суставы. Рентгенография обнаруживает линейные участки обызвествления вдоль сухожилий.

Облаковидные кальцинаты в одном или двух суставах наблюдаются при почечной остеодистрофии с вторичным гиперпаратиреодизмом, коллагено-васкулярные заболевания, такие как склеродерма и системная красная волчанка, синдром дискальцемии, гипервитаминоз Д и саркоидоз. Кальцификация в пальцах с или без резорбции концевых фаланг характерный признак склеродермы, а линейные кальцинаты в подкожной клетчатке и мышцах могут встречаться при склеродерме, дерматомиозите и системной красной волчанке.

Таким образом, заболевания суставов могут иметь сходную радиологическую картину особенно на поздних стадиях заболеваний. Поэтому дифференциальная их диагностика имеет смысл на ранних стадиях и должна включать системный подход с учетом характерных признаков заболеваний.

Литература.

1. Britton C.A., Wasko M.C. Rheumatoid Arthritis. //Seminars in Roentgenology, Vol XXXI, No 3 (July), 1996: pp 198-207.
2. Davies A.M., Pettersson H. The WHO manual of diagnostic imaging. Radiographic Anatomy and Interpretation of the Musculoskeletal System. World Health Organization 2002.
3. Forrester D.M., Feske W.I. Imaging of Infectious Arthritis. // Seminars in Roentgenology, Vol XXXI, No 3 (July), 1996: pp 239-249.
4. Kettering J.M., Towers J.D., Rubin D.A. The Seronegative Spondyloarthropathies. //Seminars in Roentgenology, Vol XXXI, No 3 (July), 1996: pp 220-228.
5. Preidler K.W., Brossmann J., Resnick D. Osteoarthritis. // Seminars in Roentgenology, Vol XXXI, No 3 (July), 1996: pp 208-219.
6. Resnick D. Kransdorf M.J. Bone and Joint Imaging. W B Saunders Co., 2004.
7. Rubin D.A. The Radiology of Early Arthritis.//Seminars in Roentgenology, Vol XXXI, No 3 (July), 1996: pp 185-197.
8. Uri D.S., Martel W. Radiologic Manifestations of the Crystal-Related Arthropathies. //Seminars in Roentgenology, Vol XXXI, No 3 (July), 1996: pp 229-238.
9. Watt I. Basic differential diagnosis of arthritis. //Eur.Radiol. 1997; 7: pp.344–351.