

На правах рукописи

Ходжибекова Юлдуз Маратовна

СОНОГРАФИЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ
СУСТАВОВ КИСТИ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ

14.00.19 – клиническая радиология

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских
наук

Научный руководитель:
д.м.н. проф. Шакиров Э.А.

Ташкент - 2004

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3-7 стр.
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	8-23 стр.
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	24-37 стр.
II.1. Характеристика клинического материала	
II.2. Рентгенологическое исследование суставов кистей	
II.3. Ультразвуковое исследование суставов кистей	
II.4. МР-томография суставов кистей	
II.5. МР-томография суставов кистей с контрастным усилением	
ГЛАВА III. СОНОГРАФИЯ СУСТАВОВ КИСТЕЙ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ	38-49 стр.
ГЛАВА IV. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ СУСТАВОВ КИСТЕЙ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ	50-63стр.
ГЛАВА V. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ С КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ ПОРАЖЕНИИ СУСТАВОВ КИСТЕЙ	64-68стр.
ГЛАВА VI. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ	69-88стр.
ВЫВОДЫ	
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ.

Заболевания опорно-двигательного аппарата в настоящее время имеют большое распространение и являются одной из частых причин нетрудоспособности. Среди данной обширной группы важное место принадлежит ревматоидному артриту (РА) - весьма распространенному заболеванию, которое составляет 10-12% от общего числа обращающихся за лечебной помощью ().

Ревматоидный артрит (РА), по современным представлениям, является хроническим системным воспалительным заболеванием соединительной ткани с преимущественной локализацией в суставах, где развивается хронический воспалительный процесс. Отличаясь необыкновенно упорным и прогрессирующим течением, стремительно быстро приводит к функциональной недостаточности суставов, чем представляет серьезную проблему в связи с ранней инвалидизацией больных трудоспособного возраста. Почти 50% пациентов в течении первых 10 лет от начала заболевания становятся инвалидами III или IV группы. Приблизительно 33% больных РА, работающих к моменту начала заболевания, вынуждены оставить работу уже в последующие 5 лет. Кроме того, по сравнению с людьми того же пола и возраста, не страдающими РА, смертность больных РА выше в 2–2,5 раза. В целом РА сокращает продолжительность жизни пациентов на 5-10 лет. По частоте поражения ревматоидном процессом среди суставов, суставы кисти занимают первое место, составляют 90-95%.

На сегодняшний день основным методом лучевой диагностики РА является рентгенография. В литературе описаны рентгенологические признаки на различных стадиях заболевания.

Рентгенонегативный период длится месяцами, и единственным результатом повторных рентгенограмм является растущая лучевая

нагрузка. Анализ накопленных мировой наукой данных свидетельствует о более раннем возникновении костных эрозий, но рентгенологически они выявляются с запозданием. Вместе с тем рентгенологическое исследование не позволяет оценивать мягкотканые изменения, наличие выпота в суставе, а также воспалительный процесс в синовиальной оболочке, которые являются основными критериями ревматоидного поражения суставов.

По мнению Шотемора (2002) рентгенодиагностика первичных поражений суставов всегда поздняя. Рентгенологический метод недостаточно отражает пространственное соотношение структур суставов кисти, т.к. по сути своей данный метод является проекционным. В целях ранней агрессивной терапии РА, которая может привести к длительной ремиссии, требуется более ранняя диагностика.

В получение широкого диапазона информации о состоянии суставов позволяет, метод ультразвуковой диагностики, который на сегодняшний день является одним из ведущих радиологических методов применяемых в травматологии и ортопедии. Достоверность результатов, несложность методики, возможность многократного повторения исследований, неинвазивность, безвредность как для больного так и медицинского персонала, отсутствие противопоказаний делают сонографию методом выбора при обследовании больных с патологией суставов. В артрологии сонография применяется с 1975года (Мур). Но к сожалению наибольшее число научных работ посвящено исследованию крупных суставов. В работе Эрнста (1985г) впервые было проведено ультразвуковое исследование суставов кисти посвященное изучению возможности дифференцированного подхода к определению синовита, теносиновита и повреждений сухожилий. С тех пор было положено начало использованию сонографии суставов кисти, применяя данное исследование в основном при повреждениях суставов кисти для изучения роли сонографии в

хирургии кисти (работы указать). Возможности применения сонографии для диагностики РА суставов кисти изучены недостаточно.

В последние годы большое внимание уделяется использованию магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике заболеваний костно-мышечной системы. Данный метод считается наиболее информативным по сравнению с другими методами лучевой диагностики, так как позволяет более детальную визуализацию структур суставов и периартикулярных тканей. МРТ, благодаря своей многопроекции, признана лучшим методом в визуализации связочного аппарата, хряща, сухожилий, костного мозга. Первым сообщением о применении МРТ в исследовании суставов было с 1984 года (ВНЧС раб). В многочисленных работах представлены результаты МРТ в оценке повреждений, в частности в тех случаях, когда предварительная рентгенография позволяла заподозрить изменения в суставе. В ряде работ оценена взаимосвязь отека костного мозга и некротических изменений костной ткани. Возможность многоплоскостного получения изображения, а также высокий тканевой контраст, позволяют применять МРТ в диагностике опухолей и опухолеподобных поражений костей и мягких тканей. МРТ широко применяют в спортивной медицине для точной диагностики травмы, ее последствий и определения тактики хирургического вмешательства.

В последнее время растет интерес ученых в применении МРТ для диагностики ревматоидного поражения суставов, в связи с тем, что до ее внедрения не существовало метода ранней визуализации и оценки степени изменений суставов. Тем более, что в большинстве случаев суставные заболевания, проявляются сначала клинически, а лишь потом появляются рентгенологические признаки, которые определяют степень костных изменений. По сравнению со стандартной рентгенографией МРТ является оптимальным методом для оценки ранних суставных изменений.

В связи с этим целью работы явилось:

Улучшение лучевой диагностики ревматоидного артрита суставов кисти, с использованием сонографии и магнитно-резонансной томографии.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- определить роль сонографии в выявлении характерных патологических изменений при ревматоидном артрите суставов кисти;
- определить роль МРТ в выявлении характерных патологических изменений при ревматоидном артрите суставов кисти;
- определить роль МРТ с контрастным усилением в определении степени поражения суставов кисти при РА; (акт)
- дать сравнительную оценку рентгенографии, сонографии и магнитно-резонансной томографии при ревматоидном артрите суставов кисти;
- усовершенствовать схему лучевого исследования больных с ревматоидным артритом суставов кисти.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА. Впервые будут представлены данные о роли сонографии, магнитно-резонансной томографии и магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением в диагностике ревматоидного артрита суставов кисти. Будет дана комплексная оценка изменений костных структур и мягкотканых компонентов суставов кисти. Будет дан сравнительный анализ результатов рентгенологического исследования, сонографии, магнитно-резонансной томографии и магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением, а также определено место каждого из этих методов визуализации в диагностике ревматоидного артрита суставов кисти.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ работы заключается в дополнении семиотики РА по результатам сонографических и МРТ исследований, а

также предложена схема комплексного лучевого исследования для выявления и оценки степени ревматоидного поражения суставов кисти.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Ревматоидный артрит (РА) – системное воспалительное заболевание с преимущественным поражением суставов, характеризующееся прогрессирующим течением и быстрой инвалидизацией больных (Harris E.D. 1990). Согласно современным представлениям, РА является системным заболеванием и относится к коллагенозам.

Первое описание РА относится к середине XVIII века, причем изменения характерные для этого заболевания, присутствуют в останках древних цивилизаций Америки, и отсутствуют в древних цивилизациях Азии и Европы, что предполагает думать об изолированной циркуляции инфекционного агента, вызывающего заболевание у древних народов. С другой стороны существующие данные о незначительных колебаниях частоты возникновения РА у представителей разных этнических групп могут быть объяснены как различными комбинациями генов, определяющих предрасположенность к этому гену (Gonozy J.T., Weyand C.M., 1998). По данным литературы () многие исследователи проводили работы по поиску инфекционного агента в возникновении РА. Многочисленные эксперименты, направленные на выявление бактериальных возбудителей не увенчались успехом (Сигидин Я.А., Гусева Н.Г., 1994). После неудачных поисков бактериального агента, ученые стали активно изучать участие вирусов в этиологии РА (Feldman V.M., Birdi N., 1996).

Многие специалисты в последние годы склоняются к вирусной теории возникновения ревматоидного артрита (). Предполагают, что заболевание вызывает доселе еще не идентифицированный вирус, действие которого приводит к сбоям в иммунной системе и развитию иммунопатологических реакций (). Следствием этих сложных процессов является агрессия иммунной системы против клеток собственного организма. По сей день роль вирусной инфекции активно обсуждается и поиск этиологического агента продолжается (Д.В.Горячев и соавт. 2001). Таким образом, на сегодняшний день этиология РА остается неизвестной (James O Dell., 2001).

Патогенетически РА характеризуется в первую очередь дезорганизацией соединительной ткани и возникновением в качестве основной фазы патологического процесса – синовита.

Учеными () установлен ряд факторов, подтверждающих иммунологический характер поражения.

Пролиферирующая синовиальная оболочка вызывает эрозию суставного хряща, который начинает постепенно разрушаться, что приводит к эрозии костной ткани. В дальнейшем происходит пролиферация суставной капсулы и развивается хорошо известная картина ревматоидного сустава ().

Несмотря на то, что РА характеризуется в первую очередь синовитом, процесс далеко не всегда столь строго локализован. Синовиту закономерно сопутствуют тендовагиниты и бурситы, а иногда заболевание может начаться с поражения сухожильно-связочного аппарата ().

Таким образом, главное внимание в патогенезе РА уделяется механизмам развития воспалительного процесса.

К настоящему времени детально изучены клинические особенности РА, получившие отражение в многочисленных работах (М.Г.Астапенко, 1964,1965.; Е.М.Тареев, И.Е.Сперанская, 1966,1971; и т.д.).

Большое количество работ посвящено классификации РА (Н.В.Бунчук, 1980, Н.В.Чичасова, М.Б.Насонова и др. 2001 и др.).

В 1983 г. В. А. Насонова определяет РА как «системное воспалительное заболевание соединительной ткани, характеризующееся хроническим прогрессирующим эрозивно-деструктивным полиартритом».

В 1989 г. М. Г. Астапенко добавляет, что РА - хроническое системное соединительнотканное заболевание с прогрессирующим поражением преимущественно периферических (синовиальных) суставов по типу эрозивно-деструктивного полиартрита.

В 1992 г. на заседании рабочей группы ВОЗ РА определили как хроническое системное расстройство здоровья неизвестной этиологии.

Ранняя диагностика РА, до сих пор остается сложной и не до конца разрешенной проблемой. Необходимость решения этой проблемы продиктована ее значимостью, поскольку ревматоидный артрит – это заболевание, которое поражает людей преимущественно в молодом и зрелом возрасте, имеющее хроническое рецидивирующее течение, приводящее к выраженному нарушению функции суставов. (Мылов Н.М.1975). Пораженность РА составляет от 0,3 до 1,3% населения земного шара (). По данным (Т.С.Солиева, Э.Р.Джураева и др, 1998) распространенность РА по республике Узбекистан составляет примерно 0,5% всего населения. Частота встречаемости РА у женщин и мужчин 10:1. Почти 50% пациентов в течении первых 10 лет от начала заболевания становятся инвалидами III и IV группы. Приблизительно 33% больных РА, работающих, к моменту заболевания, вынуждены оставить работу уже в последующие 5 лет (). Кроме того, по сравнению с людьми того же пола и возраста, не страдающими РА, смертность больных РА выше в 2-2,5 раза. В целом РА сокращает продолжительность жизни пациентов на 5-10 лет. (Вест С.Дж. Секреты ревматологии 2001г. 162с.).

Из приведенных данных видно, что на сегодняшний день РА представляет серьезную проблему, т.к. занимает первое место по частоте и по значимости среди воспалительных ревматических заболеваний ().

В настоящее время ведущую роль в лучевой диагностике РА занимает стандартная рентгенография. Установлено, что исход РА во многом определяется выраженностью рентгенологических изменений.

Методы рентгенологической оценки прогрессирования деструкции суставов разработаны и стандартизированы на международном уровне (Н.В.Чичасова, М.Б.Насонова и др. 2001).

Известны работы () в которых проводился детальный анализ рентгенологических признаков при РА.

Ларсен () и Готтон () в своем исследовании оценивали изменения в каждом отдельном суставе и сопоставляли выраженность изменений.

Шарп () проводил оценку эрозий суставных поверхностей, предложив 5 шкальную оценку эрозиям суставных поверхностей.

Костные эрозии изучали многие исследователи (), каждый из которых предлагал определенную стадийность в оценке эрозий суставных поверхностей.

Однако в широкой практике многие исследователи придерживаются 4-х стадийной классификации Штейнброккера (). Данная классификация наиболее точно отражает связь клинических и рентгенологических проявлений РА (). Автор наряду с рентгенологической оценкой выраженности деструктивного артрита учитывал и состояние параартикулярных тканей, но не приводил объективных критериев оценки степени выраженности данных проявлений при различных стадиях заболевания. Таким образом, данная методика не позволяет оценивать динамику состояния мягких тканей и недостаточно адекватна для изучения прогрессирования РА ().

РА обычно развивается симметрично (). Части суставов, которые в норме взаимодействуют друг с другом, оказываются пораженными одновременно. Суставы, которые в нормальном состоянии изолированы от соседних, могут сообщаться с пораженными суставами из-за изменений мягких тканей и вовлекаться в патологический процесс ().

Одним из ранних рентгенологических признаков является остеопороз (). Выделяют два основных типа остеопороза – местный (околосуставной) вокруг пораженных суставов, и общий (распространенный) (), механизмы формирования которых имеют различия (). Остеопороз, прилежащий к воспаленным суставам является наиболее ранней рентгенологической находкой (уже через два месяца после начала заболевания), являясь самым ранним признаком РА и

диагностическим критерием этого заболевания (). На ранней стадии РА происходит синовиальная пролиферация, которая вызывает расширение суставной капсулы и отек окружающих мягких тканей (). Это воспаление приводит к гиперемии вокруг сустава, за которой следует периартикулярный остеопороз (). Важными факторами риска остеопороза и его осложнений при РА являются выраженность синовиального воспаления, сокращение двигательной активности пораженных суставов, дополнительное отрицательное воздействие на массу кости глюкокортикоидов, особенно их длительное применение (). Остеопороз, выявляемый рентгенологически через 2 года от начала заболевания, может быть предсказан у 83% больных РА по степени активности (СОЭ, С – РБ) (), причем результаты лабораторных исследований могут использоваться для прогнозирования динамики эрозивного процесса ().

Следующим важным рентгенологическим признаком является краевое эрозирование суставных поверхностей. Считается (), что возникновение краевых эрозий сопровождается воспалительным процессом в синовиальной оболочке, в так называемых «оголенных зонах», где отсутствует защитный хрящ, вследствие чего происходит непосредственный контакт синовиальной ткани с костью ().

Одним из наиболее значимых рентгенологических признаков является изменение рентгеновской суставной щели. По данным Майковой-Строгановой рентгенологически прослеживаемое «суставное пространство» – это в основном почти не задерживающие рентгеновские лучи суставные хрящи, т.е. анатомическая, суставная щель имеет ничтожную высоту, она щелевидна. Деструкция хряща наступает в результате действия ферментов воспаленной синовиальной оболочки или нарушения нормального питания хрящевой ткани (). По мнению ряда авторов () деструкция хряща носит генерализованный характер, поэтому ее

рентгенологические признаки включают распространенное или симметричное диффузное сужение суставной щели ().

Нередким рентгенологическим признаком при РА является возникновение субхондральных кист (). Субхондральные кисты – рентгенологически проявляются, как кольцевидные дефекты трабекулярной костной ткани в субхондральном отделе кости с четко определяемым склеротическим ободком (). Субхондральные кисты формируются в результате резорбции костной ткани в области высокого внутрисуставного давления, в месте наибольшей нагрузки на суставную поверхность. Чаще всего эти кисты появляются при обострении заболевания и находятся в зоне наиболее узкой части суставной щели ().

Деформации при РА наступают в результате поражений связок и сухожилий (). В сочетании с дисфункцией мышц, вызывают подвывихи в суставах. Чаще всего возникает ульнарная девиация на уровне пястно-фаланговых суставов ().

При стандартной рентгенографии хорошо выявляются изменения в костях, которые появляются позднее поражения мягких тканей, поэтому она недостаточно информативна на ранних стадиях заболевания. Очевидно, что ученые искали метод, который позволял визуализировать не только костные изменения, но и изменения в мягких тканях, что давало возможность диагностировать РА на более ранних стадиях.

В этом аспекте сонография имеет ряд преимуществ, так как этот метод позволяет оценивать мягкотканые структуры сустава, являясь неионизирующим, неинвазивным и экономичным методом

Первое ультразвуковое исследование мягких тканей суставов было посвящено диагностике подколенных кист, предложенное D.G. McDonald и G.P. Leopold. Авторы показали преимущества данного метода по сравнению с артрографией, а именно неинвазивность, быстроту, отсутствие зависимости результата от сообщения кисты с полостью сустава. Впервые с помощью сонографии был проведен дифференциальный диагноз между кистой Бейкера и тромбофлебитом.

Авторы продолжили свои исследования для изучения изменений костно-суставной системы, предложив данный метод в качестве скрининг-теста в случае имеющейся припухлости в области суставов.

Н. Meire и соавт. (1974) провели сравнительный анализ результатов ультразвукового исследования и позитивной контрастной артрографии в диагностике патологических изменений в подколенной области, голени и суставов кисти.

В 1975 году С.Р. Moore и соавт. провели ультразвуковое исследование коленных суставов у 17 больных РА. Впервые было определено количество жидкости в суставах, а также сопоставлены результаты клинического и ультразвукового исследования.

J.R. Carpenter и соавт. (1976) сравнивали результаты сонографии, артрографии и клинического обследования 76 пациентов с различной суставной патологией. Авторами было предложено ультразвуковое обследование путем повторных исследований для оценки эффективности терапии.

Группа авторов (Gordon и др. 1980) провели ультразвуковое исследование по оценке размеров подколенных кист. Результаты впервые были верифицированы путем сравнения размеров кист и задней синоэктомии, и показали насколько высока точность ультразвуковых измерений. Данная методика особенно важна в случаях динамического наблюдения за больными. Уменьшение в размерах подколенной кисты предполагает снижение давления синовиальной жидкости в суставе и указывает на успешность лечения (Крылов, Шастина).

Существующие в литературе данные (Cooperberg и соавт., Muller-Brodman и др., 1978) позволяют рассматривать сонографию не только как метод для определения синовиальных кист, но и оценки состояния мягкотканых структур сустава. В работе Cooperberg было обследовано 75 больных РА до и после введения 90Y с целью синовийортеза. Авторами

впервые была изложена схема исследования, определены ультразвуковые параметры при исследовании суставов: количество жидкости в суставе, наличие признаков утолщения синовиальной оболочки и кист Бейкера (при исследовании коленных суставов). Данная работа методологически ценна в том, что было проведено комплексное обследование - клиническое и радиологическое - для оценки состояния сустава в целом, а также обоснована целесообразность применения сонографии как метод динамического наблюдения, с целью определения результатов лечения.

Ценность работы Muller – Brodmana (1982) заключалась в том, что впервые была определена морфологическая основа утолщенной синовиальной оболочки. Таким образом, по ультразвуковой картине дано заключение о наличии отека при пролиферации, а также о присутствии пристеночного фибрина.

Более полная характеристика синовиальной оболочки при РА была дана авторами (Wyld и др 1984), которые использовали в своей работе комплексное радиологическое обследование суставов (сонография, компьютерная томография, артроскопия), с использованием в ряде случаев морфологического исследования, что позволило улучшить схему локальной терапии. При этом несомненное значение имеет сонография как неионизирующий, неинвазивный метод, позволяющий многократное его применения.

Ультразвуковая оценка параартикулярных тканей и их состояние, подчеркивалась в работах, посвященных диагностике патологий сухожилий, мышц и сосудов (Forstner Н. и соавт., 1983г). Авторы определяли дистрофические и атрофические изменения мышц, их структурные изменения, а также выявили наличие кальцификатов, которые также поддавались определению при ультразвуковом исследовании. Выявленные при ультрасонографии изменения мягких параартикулярных тканей позволяли дифференцировать явления периартрита от воспаления

непосредственно в суставе, что имело огромное значение при выборе тактики лечения.

В работах Merk Н. и др. (1986) была показана роль сонографии в возможности четкого дифференцирования всех анатомических структур верхней конечности.

В 1985 году Ernst и соавт. в своей работе исследовали суставы кисти, для определения синовита, теносиновита и повреждения сухожилий. В литературе существуют аналогичные работы о применении сонографии суставов кисти при ревматоидном поражении их для оценки состояния сухожилий и мягких тканей, что позволило судить об активности заболевания (Spiegel T., King W., Weiner S. и др. 1987).

Известно значительное число работ, где было произведено измерение толщины синовиальной оболочки с помощью сонографии (). Первое исследование у 3 больных с пигментным виллонодулярным синовитом было проведено (Garnerie) в 1986 году. Авторы предложили использовать метод сонографии для дифференцировки различных компонентов увеличенного в объеме коленного сустава, а также поддержали мнение других исследователей (Kauffman, 1982) о необходимости предоперационного использования сонографии суставов при данном заболевании.

По данным литературы (Wyld, 1984) аналогичное исследование проводилось у больных гемофилией.

Метод ультразвуковой диагностики благодаря его высокой информативности, достоверности получаемых результатов, несложности выполнения сподвиг исследователей обратиться к изучению тех структур, которые сложно визуализировать рутинными неинвазивными методами диагностики (). Суставной хрящ, страдает как при воспалительных, так и при дегенеративных заболеваниях. Однако он не выявляется на рентгенограммах, хотя сужение суставной щели является непрямым

доказательством его деструкции (Крылов, Шастина, 1990). Хрящ может быть оценен методами артроскопии и артрографии, но недостатком методов является риск осложнений, т.к. оба исследования являются инвазивными (). Таким образом, возникла идея об использовании сонографии для исследования суставного хряща.

Группа авторов (В.В.Поцыбина, Т.П.Сиваченко 1991) разработали методику и изучили клинические возможности сонографии коленных суставов в норме и с ревматическими заболеваниями, что повысило эффективность диагностики ревматических поражений суставов.

Применение сонографии в исследовании суставов сподвигло ученых (Vugt R., Dalen A., Bijlsma J. 1997) к использованию данного метода в качестве контроля при тонкоигольной биопсии синовиальной оболочки, что улучшило диагностику заболеваний суставов и позволило определять тяжесть поражения.

Wakefield R., Gibbon W., Conaghan P. и др. 2000г. использовали сонографию для обнаружения костных эрозий, сравнивая полученные результаты с данными рентгенографии. Анализ данного исследования определил преимущества сонографии в выявлении костных эрозий на ранних стадиях ревматоидного поражения суставов.

В своей работе Ткаченко (2000) использовал сонографию для обследования коленных, локтевых, плечевых и суставов кисти с диагнозами ревматоидный артрит, остеоартрит и реактивный артрит. Авторами оценивалось количество синовиальной жидкости в суставе, ее локализация, наличие дополнительных включений (явление хондроматоза), четкость костных структур. На основании анализа полученных результатов проводился отбор больных для внутрисуставных манипуляций и определение соответствующего доступа для проведения пункции.

В ряде работ (Еськин и соавт., 2001г) была разработана ультразвуковая методика исследования кисти при повреждениях сухожилий, определены показания к ее применению и оптимальные сроки проведения. Также была описана сонографическая семиотика свежих и застарелых повреждений сухожилий кисти, и их последствий, также возникающих в результате затяжного ревматоидного процесса.

Огромное практическое значение имела работа (Кузьменко, Коршунов и др., 2001г) по ультразвуковому исследованию нормального сухожилия кисти. Авторами была представлена нормальная сонографическая картина сухожилий сгибателей и разгибателей кисти при продольном и поперечном сканировании. Проанализированы причины появления артефактов и пути их устранения. Приведена разработанная схема и методика ультразвукового исследования сухожилий кисти в состоянии покоя и в динамике в режиме реального времени.

Существуют работы посвященные ультразвуковому исследованию суставов кисти с использованием Допплер-режима, для визуализации гиперемии мягких тканей, что помогало в оценке активности воспалительного процесса в суставах при РА (Newman J.S., Adler R.S. 1990, Walther M., Harms H., Krenn V., 2001, Martin Szkudlarek, Vichel Court-Rayen и др.,2002).

Сопоставительные данные ультразвукового исследования с использованием Допплер – режима и МРТ с контрастным усилением помогали в оценке воспалительной активности синовиальной оболочки (). Допплер – режим ультразвукового исследования также позволял проводить мониторинг в определении эффективности проводимого лечения.

Таким образом, несмотря на универсальность метода ультразвуковой диагностики в выявлении патологии суставов, данный метод имеет ряд недостатков (). Сонография не позволяет визуализировать центральные

эрозии суставных поверхностей, ввиду визуализации лишь передних отделов суставных концов, а также применяется для изучения поверхностных мягкотканых структур ().

В последние годы несомненный интерес исследователей в диагностике заболеваний костно-мышечной системы принадлежит магнитно-резонансной томографии (). МРТ не связано с радиационной нагрузкой, неинвазивно и обеспечивает изображение в любой плоскости или по любой оси (). МРТ дополнила арсенал методов визуализации костно-мышечной системы (). Высокая разрешающая способность МРТ сделала ее методом выбора при диагностике внутрисуставной патологии.

Первые сообщения об использовании магнитно-резонансной томографии при заболеваниях суставов начали появляться с 1982 года (Seltzer S., Weissman B. И др.), исследователи определяли возможности данного метода в выявлении характерных признаков патологических изменений суставов ().

Beltran J., Caulill J. с соавт. 1987 проводили МРТ коленного, тазобедренного, плечевого суставов и суставов запястий при ревматоидном поражении, определяя характерные МРТ-признаки ревматоидного артрита. Исследователи, сопоставляли данные МРТ с клиническими и лабораторными данными, оценивая протяженность ранних мягкотканых и костных проявлений воспалительного процесса (). Авторы дополнили диагностику РА беспрецедентной по содержанию информацией относительно поражений мягких тканей ().

Ученые признали, что те изменения, которые без инвазивного вмешательства увидеть было невозможным, хорошо визуализируется при МРТ (). Так, МРТ стал основным методом при диагностике внутренних нарушений – повреждение менисков, внутренних связок сустава, суставной капсулы и суставного хряща ().

За последние 10 лет выросло число обследований по поводу ревматических болезней (), что доказывает значительный прогресс МРТ в диагностике не только травматических изменений суставов, но и воспалительных изменений (),

По данным () на сегодняшний день около 25% всех МРТ исследований в Европе используется для диагностики суставов, в то время как 10 лет назад этот показатель составлял 5-10%.

Интерес ревматологов к МРТ связан с тем, что до ее внедрения не существовало метода ранней визуализации, а также количественной оценки степени изменений суставов (). МРТ является оптимальным методом для оценки ранних суставных изменений ().

МРТ в диагностике РА – это своевременная диагностика заболевания, способствующая продлению периода сохранности функции суставов ().

По данным ряда авторов () МРТ – контроль состояния суставов становится стандартной составляющей в алгоритме клинико-фармакологических исследований.

МРТ в диагностике РА помогает в выявлении изменений хряща, воспалительного процесса в синовиальной оболочке, скоплении жидкости ().

МРТ высокочувствительный метод в выявлении костных эрозий (). Сравнивая МРТ и рентгенографию у пациентов с РА МРТ показало более чувствительным к выявлению костных эрозий и субхондральных кист () в крупных суставах и суставах кистей ().

Ревматоидный синовит может поражать сухожилия (), с растяжением влагалища сухожилий. Теносиновит наиболее часто встречающийся признак РА ().

По данным Рубенса и др. () МРТ достаточно информативна в оценке изменений со стороны сухожилий, и предопределяет пациентов группы риска на оперативное вмешательство по поводу разрывов сухожилий ().

В своей работе Петерфи и Генан () детально изучили изменение хряща с применением МРТ.

Наиболее ранними МРТ – признаками РА является наличие выпота (). Минимальное количество жидкости (выпота) в суставах можно выявлять используя МР – визуализацию () .

Виналски и др. () проводили МРТ с контрастным усилением, что позволило выявить усиление сигнала от жидкости на постконтрастных МР – томограммах. В ряде работ () исследователи отметили, что усиление сигнала от жидкости происходит на отдаленных постконтрастных МР – исследованиях (более 10 минут).

В работе Хуанга и Стюарта () рассматривался вопрос о количественной оценке синовита с ранним РА, в результате чего было определено, что выраженность синовита зависела от раннего влияния на воспаление сустава, что предсказывало возникновение эрозий к первому году РА. Таким образом, синовит при РА предрасполагает к возникновению краевых эрозий суставных поверхностей ().

Надо отметить, что МРТ с контрастным усилением применяют не только для детекции синовита (), но и в дифференциации между воспаленной синовиальной оболочкой и околосуставной жидкости (). Петерфи и др. () в своих работах использовали применение различных режимов исследования (Fat suppressed T1-weighted sequences) в дифференциации синовита и паннуса. Авторы пришли к выводу, что несомненна роль МРТ в определении паннуса и синовиального выпота.

Выявление пролиферации паннуса особенно полезна на ранних стадиях РА для определения тактики лечения (). На более поздних стадиях РА происходит переход гипervasкуляризированного паннуса в фиброзный (), где весьма очевидно отсутствие усиления сигнала от фиброзного паннуса на постконтрастных МР – изображениях (). В ряде работ (), исследователи определили, что в активном паннуса, вследствие его хорошей васкуляризации

происходит довольно быстрое усиление сигнала от паннуса, что помогает в дифференциации его от выпота ().

Полиссон и др () проводили МРТ исследование с контрастным усилением, оценивая степень усиления синовиальной оболочки, а также применяли метод позитронно эмиссионной томографии в оценке метаболизма синовиальной оболочки до и после лечения. Сравнивая полученные результаты, исследователи отметили корреляцию данных при МР - исследовании и позитронно эмиссионной томографии.

Применение МРТ с контрастным усилением достаточно полезно при скудных клинических данных () и у больных с ранним неклассифицированным полиартритом ().

Существуют работы () посвященные дифференциальной диагностике РА и других суставных заболеваний, в частности проблеме РА и псориатического артрита (), ученые определили характерные МР – проявления вышеуказанных заболеваний.

Все МР – проявления воспалительной активности РА коррелируют с их гистологическими изменениями (), что делает МРТ методом «золотого стандарта» для мониторинга активности РА.

МРТ в силу превосходств в контрастировании мягких тканей и томографической природы, более чувствительна, чем плоскостная рентгенография в выявлении суставных изменений при РА ().

МРТ определяет точно и правильно активность и протяженность заболевания и особенно полезна в ранней диагностике суставного поражения. И наконец, МРТ наиболее важна в оценке результатов локальной терапии и в определении осложнений.

Только один большой недостаток МРТ – его высокая стоимость ограничивает его использование как скрининг – метода (), но он имеет большой потенциал для значительного вклада в распознавание костных и мягкотканых изменений при РА.

На основании вышеизложенного обзора литературы по диагностике РА следует заключить, что требуется дальнейшее совершенствование интерпретации методов медицинской визуализации, разработки комплексного лучевого исследования суставов кистей при РА, конкретизации сонографических и МРТ – признаков РА суставов кисти и разработка схемы поэтапного радиологического обследования больных с ревматоидным поражением суставов кисти.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1. Характеристика клинического материала.

В работе представлены результаты комплексного лучевого обследования 116 больных с ревматоидным артритом. Всего обследовано 232 кисти. У всех больных определялось двухстороннее поражение суставов кистей. Средний возраст пациентов составил 40+15 лет (диапазон 15-65 лет). Среди них мужчин было 18, женщин 98 с длительностью заболевания от года до 10 лет (средняя продолжительность заболевания 6 лет). Группу обследованных составили больные поступившие в ревматологическое отделение при кафедре пропедевтики внутренних болезней лечебного факультета. Контрольную группу составили 20 здоровых лиц, с отсутствием в анамнезе жалоб относительно суставов.

Таблица

Распределение больных РА кистей в зависимости от возраста

Возраст	15-25	25-35	35-45	45-55	55-65	более 65
К-во б-х	21 (18%)	16 (14%)	27 (23%)	34 (29%)	16 (14%)	2 (2%)

Из таблицы видно, что с возрастом прослеживается возрастание заболеваемости, а в возрасте старше 55 лет она резко снижается. Основной контингент среди больных составляют лица молодого и среднего возраста - от 25 до 55 лет (66 %).

Диагностика ревматоидного артрита осуществлялась согласно рабочей классификации и номенклатуре ревматоидного артрита с учетом рекомендаций НИИ ревматологии АМН СССР (В.А.Насонова, 1989.).

Согласно классификации по клинической форме РА преобладали больные с суставной формой заболевания, что составило 99 больных (85%), остальную часть обследованных составили больные с суставно-висцеральной формой РА – 17 больных (15%).

Активность ревматоидного процесса оценивали по данным клинического, лабораторного и инструментального методов исследований.

Для суждения об активности ревматоидного процесса использовали клинико-лабораторные показатели, разработанные в Институте ревматизма АМН СССР совместно с Поликлиническим медицинским институтом в Лейпциге, которые включают следующие показатели – утренняя скованность, гипертермия, экссудативные изменения, СОЭ, С-реактивный белок. Оценка показателя в баллах распределялась от 1 до 3. Распределение больных по степени активности:

1ст – 37 больных

2ст – 56 больных

3ст – 23 больных

Как видно из таблицы, значительное большинство составляют больные со II степенью активности, что характерно для современного РА (Н.А.Насонова и соавт. 1989г и др.).

По характеру течения ревматоидного артрита больные были распределены следующим образом: медленно прогрессирующее, что составило 113 больных (97,4%) , быстро прогрессирующее течение – 3 больных (2,6%).

Таблица

Распределение больных РА кистей по клинической форме и характеру течения.

	Суставная форма	Суст-висц.форма
Медл-прогр	98	15
Быстро-прогр	1	2
Всего	99 (85,3%)	17 (14,7%)

В данной таблице отмечается преимущество больных с суставной формой заболевания медленно-прогрессирующего течения, что отражает характерную для последнего времени особенность течения РА.

В классификации ревматоидного артрита мы придерживались 4-х стадийной рентгено-морфологической характеристики патологических изменений по Штейнброкеру, получившей наибольшее признание. С первой стадией ревматоидного артрита наблюдалось – 24 больных, со второй – 50, с третьей – 30, с четвертой – 12 больных.

Таблица

Распределение больных РА кистей по степени активности и стадии заболевания.

Степень активности	Рентгенологические стадии			
	I ст	II ст	III ст	IV ст
Акт. 1	8	17	5	1
Акт. 2	14	26	15	7
Акт. 3	2	7	10	4
Всего	24 (20,7%)	50 (43,1%)	30 (25,9%)	12 (10,3%)

Из таблицы видно преобладание больных с 1, 2 рентгенологическими стадиями РА, а также с 1, 2 степенью активности, свидетельствующие о преимуществе больных с ранними стадиями РА.

Анамнез и жалобы у всех больных собирали согласно разработанной карте, было проведено клиническое обследование и комплексное лучевое исследование – рентгенография, сонография и магнитно-резонансная томография суставов кистей.

Согласно критериям АРА наибольшую диагностическую информативность имели такие признаки, как утренняя скованность, боли при движении в суставах, опухание суставов, симметричное поражение суставов.

Рентгенографию в прямой проекции проводили всем больным. Сонография выполнена у 86 больных. Магнитно-резонансная томография проведена у 114 больных. Магнитно-резонансная томография с контрастным усилением у 48 обследованных.

2.2. Методика рентгенологического исследования суставов кистей.

Рентгенографию проводили по общепринятой методике (Д.Надь 1961). Во всех случаях получали снимок обеих кистей и лучезапястных суставов. При выполнении рентгеновского исследования использовалась дорзо-волярная рентгеновская съемка кисти, при этом обращенная ладонью вниз кисть с отведенными пальцами лежит на кассете, центральный луч направлен на середину тыльной поверхности кисти. Пучок рентгеновских лучей был центрирован перпендикулярно к кассете - на середину тыльной стороны кисти.

На полученной рентгенограмме оценивали симметричность поражения, структуру костей, суставные поверхности, суставные щели, конгруэнтность суставов. Использовали качественную оценку изменений, получившую свое отражение в классификации по Штейнбрökerу О (1979):

I – остеопороз без деструктивных явлений

II – незначительное разрушение хряща и кости, небольшое сужение суставной щели, единичные узурь костей

III – значительное разрушение хряща и кости, выраженное сужение суставной щели, множественные узурь, подвывихи, локтевая девиация

IV – симптомы III стадии в сочетании с анкилозом.

Структуру костной ткани оценивали по степени подчеркнутости костных балок в единице объема кости, по наличию участков просветления. Синовиальное воспаление вызывает гиперемия, которое рентгенологически проявляется как остеопороз. При развитии остеопороза эпифизы пораженного сустава выглядят более прозрачными, с четко определенной структурой кости в них. Остеопороз может быть околосуставным или распространенным. Согласно данным (Насонова В.А., Астапенко М.Г., 1989) интенсивность остеопороза прямо пропорциональна активности болезни.

Воспалительный процесс в синовиальной оболочке приводит к разрушению хряща грануляционной соединительной тканью (паннусом), с образованием краевых узурь или эрозий, трещин на суставных поверхностях. В первую очередь образуются краевые поверхностные эрозии, т.к. паннус начинает разрушать хрящ с краев суставных поверхностей, в так называемых “оголенных зонах” кости, которые расположены внутрисуставно, но не защищены покрывающим суставным хрящом. Кроме краевых эрозий наблюдаются еще компрессионные эрозии, которые связаны со сдавлением остеопорозной кости при мышечных движениях. Эрозии имели рваные и нечетко очерченные края. В результате эрозирования и остеопороза, суставные поверхности выглядели неровными, нечеткими и изрытыми. Оценивалась форма суставных поверхностей, ровность контуров, а также их взаимоотношение.

Субхондрально, в толще эпифизов определялись различных размеров кисты, как участки просветления.

Рентгенологически видимое «суставное пространство» – это в основном почти не задерживающие рентгеновские лучи суставные хрящи. Таким образом, анатомическая суставная щель щелевидна. При оценке состояния суставной щели учитывали степень сужения ее, которое происходит в результате разрушения суставного хряща. Постепенно суставная щель полностью исчезает, костные балки переходят из одной кости в другую, т.е. образуется анкилоз.

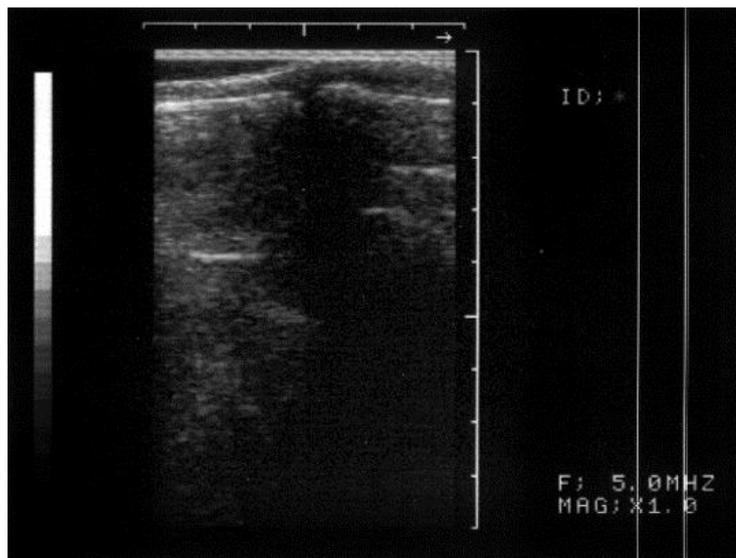
Определяли совпадение центров суставных поверхностей, т.к. при РА наблюдаются подвывихи в пястно-фаланговых суставах с отклонением пальцев в ульнарную сторону.

Рентгенологические признаки ревматоидного артрита включали симметричность поражения, остеопороз, сужение суставной щели, эрозирование суставных поверхностей, кистовидные просветления кости, анкилоз и подвывихи суставов.

2.3. Ультразвуковое исследование суставов кистей.

Сонография была выполнена у 80 больных с РА. Всего было обследовано 160 кистей. Контрольную группу составили 20 здоровых лиц с отсутствием в анамнезе артрита.

Ультразвуковое исследование проводили на аппарате ALOKA SSD-260 в реальном масштабе времени в В-режиме при помощи линейного датчика частотой 5МГц с иммерсионным слоем 1-1,5см. Сканирование осуществлялось в двух проекциях (продольной и поперечной) в состоянии покоя. Пациент сидел напротив исследователя, в зависимости от зоны интереса ладони или тыльная поверхность лежат на коленях. При этом добивались визуализации параартикулярных тканей, кортикального слоя, синовиальной оболочки, суставные поверхности и сухожилия, наличие или отсутствие выпота в околосуставную полость (рис 1).



Протокол ультразвукового исследования включал оценку толщины параартикулярных мягких тканей, наличие или отсутствие выпота в околосуставное пространство, оценку толщины и структуры синовиальной оболочки, контуры суставных поверхностей и сухожилия.

Оценка мягких тканей на сонограммах включала в себя подкожно-жировую клетчатку, обладающую средней или несколько пониженной эхогенностью. Далее, мышечный слой определялся как область еще более пониженной эхогенности с мелкими линейными вкраплениями. В результате капсулярной и перикапсулярной инфильтрации отмечалось понижение эхогенности, а также утолщение параартикулярных мягких тканей. Также, патологические изменения характеризовались уменьшением толщины мышц в результате гипотрофии и повышением их эхогенности, вследствие дегенеративных изменений.

Кортикальный слой визуализировался в виде контура - ровной, непрерывной, яркой эхогенной линии, за которой вглубь следует акустическая тень. Кортикальный слой у основания головок костей четко повторял их округлую форму. При ревматоидном поражении визуализировалась прерывистость и неровность контура (эрозия).

Ультразвуковая картина сухожилий определялась в виде экзогенного образования линейной формы. В результате инфильтрации отмечалось утолщение и повышение экзогенности сухожилий. При развитии теносиновиита возникает выпот в синовиальное влагалище сухожилий, который визуализируется в виде гипоэхогенной полосы жидкости. Дистрофические изменения сухожилий характеризовались уменьшением диаметра их, потерей дифференцированности волокнистой структуры сухожилий.

Суставная капсула окружающая полость сустава, изнутри выстланная синовиальной оболочкой, на сонограммах не визуализировалась. При наличии выпота в полость сустава отмечалось растяжение капсулы с наличием подкапсульных гипоэхогенных участков.

Изменения синовиальной оболочки связанные с пролиферацией, визуализировались в виде ее утолщения и уплотнения, имели неоднородные слабогиперэхогенные характеристики.

Оценивать сужение суставной щели не представлялось возможным, ввиду визуализации лишь передних отделов головок суставных поверхностей. При наличии значительного выпота в полость сустава отмечается расширение пространства между суставными поверхностями головок костей до 0,3см, косвенно свидетельствующее о расширении суставной щели. Полное сужение суставной щели, приводящее к анкилозу, сонографически представляло сустав конгломератом анэхогенных сигналов.

Таким образом, протокол ультрасонографии выглядел следующим образом:

ПРОТОКОЛ СОНОГРАФИИ СУСТАВОВ КИСТЕЙ

1. Выпот

- В полость сустава

- В синовиальное влагалище сухожилий (Теносиновит)
2. Изменения параартикулярных мягких тканей
 - Отек
 - Дистрофические изменения
 3. Сухожилие
 - Отек (Тендинит)
 - Дистрофические изменения
 4. Изменения суставных поверхностей
 - Эрозирование
 5. Изменения синовиальной оболочки
 - Пролиферация
 6. Анкилоз

2.4. МР-томография суставов кистей.

Было обследовано 114 больных с РА, всего 228 кисти.

МР-томография суставов кистей проводилась на аппарате «Магнетом Опен-Вива» (Siemens) напряженностью магнитного поля 0.2Тесла в коронарной проекции с использованием гибкой радиочастотной катушки для исследования суставов кистей в нейтральном положении больного на спине.

Стандартный протокол T1-взвешенного МРТ-исследования в режиме спин-эхо в коронарной проекции включал время-эхо - 528 сек, время повтора 26 сек, поле обзора 12 -15см, размер матрицы 220x256, количество срезов - 12, толщина среза - 3мм.. T2-взвешенные спин-эхо исследования в коронарной проекции включали время-эхо – 3835 сек, время повтора – 117сек, поле обзора 16см, размер матрицы 220x256, количество срезов-13, толщина среза - 3мм.

МРТ-изображения нормальных суставов кистей



(рис2)



(рис3)

На МР-томограммах оценивали кортикальный слой кости, имеющий гипоинтенсивные сигнальные характеристики в обоих режимах исследования, контур его гладкий, четкий, соответствующий

анатомическим искривлениям. Суставной хрящ при МРТ виден как пластинчатая структура промежуточной интенсивности в режиме T1 и низкой интенсивности в T2, имеющий четкие ровные контуры. Деструкция суставного хряща, проявлялась в виде неровности, которая также сопровождалась эрозированием субхондральных отделов кости, локализующимся в краевых отделах суставных поверхностей, визуализирующиеся в виде неровных гиперинтенсивных сигналов в обоих режимах исследования.

Субхондральный слой кости характеризовался повышенными гомогенными сигнальными характеристиками в обоих режимах исследования. При воспалении и отеке определялось понижение сигнальных характеристик в T1 и T2 режимах исследования. Субхондральные кисты, характерные для РА, имели сигнальные характеристики высокой интенсивности в режиме T2 и низкой в T1.

Суставная капсула в норме выглядела как очень тонкая, гипоинтенсивная полоска в обоих режимах исследования, которая растягивалась при наличии выпота в полости сустава. Для оценки состояния капсулы определяли ровность ее контуров, а также наличие подкапсульных участков патологической интенсивности, свидетельствующее о скоплении жидкости в полости сустава.

Синовиальная оболочка, выстилающая изнутри суставную капсулу, будучи очень тонкой, в норме на МР-томограммах не видна. При воспалении синовиальная оболочка утолщалась, становилась хорошо васкуляризованной, проявлялась повышением сигнальных характеристик в режиме T2. Воспаленная синовиальная ткань (паннус) покрывала хрящ, вызывая эрозии на его поверхности.

Связки и сухожилия визуализировались как образования, имеющие соответствующую их строению форму, низкой интенсивности во всех режимах исследования. Оценивали изменение сигнальных характеристик,

вследствии воспалительной реакции, наличие выпота во влагалище сухожилий.

Параартикулярные мягкие ткани визуализировались в виде структур с гипоинтенсивными сигнальными характеристиками. Оценивали толщину и интенсивность изображения, вследствие отека.

ПРОТОКОЛ МРТ-ИССЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ СУСТАВОВ КИСТЕЙ

1. Изменения параартикулярных мягких тканей

- Отек

2. Изменения субхондрального слоя кости

- Субхондральные кисты
- Краевые субхондральные эрозии

3. Наличие выпота

- В суставную полость
- Во влагалище сухожилий

4. Изменения хряща-эрозии

- Поверхностные
- Глубокие

5. Изменения синовиальной оболочки

- пролиферация

2.5. Магнитно-резонансная томография суставов кистей с контрастным усилением.

Обследовано 48 больных с РА, всего 96 кисти рук.

МР-томография суставов кистей с контрастным усилением проводилась на аппарате «Магнетом Опен Вива» (Siemens) напряженностью магнитного поля 0,2 Тесла в коронарной проекции с использованием гибкой радиочастотной катушки для исследования суставов в нейтральном положении больного на спине.

В качестве контрастного вещества применяли внутривенное введение 20 мл «Гадотеридола», парамагнетика, производного гадолиния. Время между введением контрастного вещества и дальнейшим МРТ исследованием составило 4-6 минут.

Стандартный протокол T1-взвешенного МРТ-исследования в режиме спин-эхо в коронарной проекции включал время эхо – 528 сек, время повтора 26 сек, поле обзора 12-15см, размера матрицы 220x256, количество срезов - 12, толщина срезов – 3 мм.

МРТ с контрастным усилением проводили для дифференциации внутрисуставной жидкости и воспаленной синовиальной оболочки. Благодаря контрастному усилению гипervasкуляризированной синовиальной оболочки в противоположность малососудистому паннусу в фазе ремиссии, можно было судить об активности процесса. При этом происходит накопление препарата в синовиальной оболочке и значительное усиление ее МР-сигнала в режиме T1. «Усиленная» синовиальная оболочка хорошо визуализируется на фоне пониженной интенсивности суставной жидкости, что позволяет точно и достоверно контролировать объем, активность и динамику процесса с течением времени.

Статистическую обработку данных осуществляли на персональном компьютере с использованием программы Excel97. Для количественных данных рассчитывали среднее арифметическое значение и ошибку среднего. Для качественных (индексированных) данных рассчитывали их

частоту (долю) в процентах и ошибку доли. Для оценки эффективности диагностического теста в выявлении тех или иных морфологических изменений рассчитывали его чувствительность (Se) специфичность (Sp), прогностичность положительного (PVP) и прогностичность отрицательного (PVN) результатов.

Чувствительность – доля лиц с положительным результатом метода (вероятность наличия) у лиц с данным заболеванием (признаком), рассчитывали по формуле $Se = ИП / (ИП + ЛО)$.

Специфичность – доля лиц с отрицательным результатом метода (вероятность отсутствия) у лиц без данного заболевания (признака) рассчитывали по формуле $Sp = ИО / (ЛП + ИО)$.

Прогностичность позитивного результата – вероятность наличия заболевания (признака) у лиц с положительным результатом метода рассчитывали по формуле $PVP = ИП / (ИП + ЛП)$.

Прогностичность негативного результата – вероятность отсутствия заболевания (признака) у лиц с отрицательным результатом метода рассчитывали по формуле $PVN = ИО / (ЛО + ИО)$.

ГЛАВА 3. СОНОГРАФИЯ СУСТАВОВ КИСТЕЙ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ.

Сонографию выполнили на 172 суставах кистей (обследовано 86 больных) с ревматоидном артритом. Из них 19 больных с I рентгенологической стадией, 34 со II, 25 с III и 8 с IV стадиями заболевания. В зависимости от активности заболевания больные распределялись следующим образом (табл.).

Распределение больных с РА суставов кистей на рентгенологические стадии в зависимости от активности процесса.

Степень активности	Рентгенологические стадии				Всего
	I	II	III	IV	
I	14	12	8	-	34 (39,5%)
II	3	18	10	4	35 (40,7%)
III	2	4	7	4	17 (19,8%)
Всего	19 (22,1%)	34 (39,5%)	25 (29%)	8 (9,3%)	86 (100%)

Из таблицы видно, что основной контингент больных составил первую, вторую и третью рентгенологические стадии с 1, 2 степенями активности, причем 22,1% соответствуют первой стадии, следовательно преобладали больные с ранними стадиями заболевания.

На сонограммах оценивали параартикулярные мягкие ткани, суставные поверхности, сухожилия, изменения со стороны синовиальной оболочки.

Изменения параартикулярных мягких тканей были обусловлены их инфильтрацией вследствие экссудативно-пролиферативных изменений или гипотрофии в результате склероза, что при сонографии проявилось, в

случаях инфильтрации - увеличением толщины передней группы мышц у 36 больных и понижении их эхогенности у 10 больных.

Изменения суставных поверхностей обусловлены возникновением краевых эрозий кортикального слоя кости, на сонограммах проявлялось неровностью контура суставных поверхностей, прерывистостью и повышением эхогенности контура, определялось у 16 больных.

Изменения суставной щели были связаны с синовииартритом с выпотом, когда происходило расширение суставной щели до 3мм, наблюдалось у 2 больных, а также с нарастанием пролиферативно-склеротических изменений, когда происходило сужение суставной щели, до полного исчезновения ее с образованием анкилоза у 4 больных.

Наличие выпота в суставное пространство визуализировалось, как зона гипозоногенного сигнала, данный признак визуализировался у 35 пациентов.

Измененная синовиальная оболочка обусловленная экссудативно-пролиферативными изменениями, на сонограммах проявлялась отечностью, утолщением до 3мм и неровностью вида, встречалась у 24 больных.

Изменения сухожилий были обусловлены воспалительным процессом - тендинитом, возникновением выпота в синовиальное влагалище сухожилий – теносиновиитом, а также дистрофическими изменениями сухожилий.

При тендините отмечалось утолщение сухожилия, нарушение его дифференцированной волокнистой структуры, мозаичная эхогенность, определялся у 32 больных.

Теносиновиит определялся как участок зоны однородной структуры пониженной эхогенности с четкими краями, соответствующий полости расположенной в синовиальном влагалище сухожилий, визуализировался у 21 больного.

Дистрофические изменения сухожилий проявлялись исчезновением дифференцированной волокнистой структуры сухожилия и появление аномальных областей повышенной эхогенности, выявлялись у 7 больных.

Учитывая клиническую классификацию, предложенную В.А.Насоновой и М.Г.Астапенко в 1989 году, которые выделяют ранний (экссудативный) период и период развернутой картины болезни, были определены сонографические признаки сопровождающие каждый период болезни.

Так, в раннем периоде заболевания при сонографии отмечался отек мягких тканей, скопление жидкости в околоуставном пространстве и синовиальном влагалище сухожилий.

Период развернутой картины болезни сонографически разделялся на две фазы: 1 – с преобладанием экссудативно-пролиферативных процессов, 2 – с преобладанием пролиферативно-склеротических процессов в суставе.

При сонографии в первой фазе определялось утолщение параартикулярных тканей, вследствие развития пролиферативных процессов в суставных тканях, инфильтрации сухожилий, разрушение суставных поверхностей, отмечалось скопление синовиальной жидкости в синовиальном влагалище сухожилий и в полости сустава. Определялась отечная, утолщенная синовиальная оболочка с неровными контурами.

Во второй фазе - с преобладанием пролиферативно склеротических процессов, сонографически отмечалась атрофия, склероз параатрикулярных тканей, в результате фиброзных изменений, приводящий к дистрофии сухожилий, отмечалось разрушение суставных поверхностей, с неравномерным утолщением синовиальной оболочки.

По данным клинико – рентгенологического обследования, в зависимости от выраженности патологического процесса были выделены 4 стадии поражения суставов.

Нами было обследовано 19 больных (38 кисти) с первой стадией РА. На стандартных рентгенограммах у всех больных визуализировался околоуставной остеопороз.

При проведении сонографии у 15 больных отмечался отек мягких тканей. У 6 был выявлен выпот в полости сустава. Участки гипертрофии синовиальной оболочки были выявлены у 9 больных. Утолщение сухожилия – тендинит, определялся у 12 больных. Скопление жидкости по ходу сухожилий (теносиновит) отмечалось у 7 больных.

Со второй стадией РА было обследовано 34 пациента. На рентгенограммах в этой стадии определялся остеопороз, сужение суставной щели, начинающаяся кистовидная перестройка костной ткани

На сонограммах во второй стадии у 12 больных отмечался отек мягких тканей. Выпот в полости сустава был выявлен у 14 больных. Гипертрофия синовиальной оболочки визуализировалась у 11 больных. Изменения со стороны сухожилий: тендинит определялся у 16 больных, теносиновит – у 12 больных. Краевые эрозии суставных поверхностей отмечались у 11 больных.

В 35 наблюдениях были пациенты с третьей стадией РА. На стандартных рентгенограммах во всех случаях определялось выраженное сужение суставной щели, распространенный остеопороз, узурация субхондрального слоя, субхондральные кисты, подвывихи в суставах.

На сонограммах в третьей стадии у 9 больных определялся отек мягких тканей. У 3 больных визуализировался выпот в полость сустава. Гипертрофия синовиальной оболочки определялась у 3 больных Тендинит был выявлен у 6 пациентов. Теносиновит отмечался у 7 больных. Дистрофические изменения сухожилий визуализировались у 2 больных. Выраженные эрозии суставных поверхностей были выявлены у 4 больных.

Последнюю группу составили больные с четвертой стадией РА – 8 больных. На стандартных рентгенограммах определялось отсутствие

суставной щели, вплоть до образования фиброзного анкилоза, грубая узурация субхондрального слоя, грубая деформация сочленяющихся поверхностей костей.

На сонограммах в этой стадии определялись дистрофические изменения сухожилий у 5 больных. Деформация сустава была выявлена у 4 больных. У 4 больных был выявлен анкилоз.

3.1 Изменения параартикулярных мышц.

Изменения параартикулярных мягких тканей были обусловлены гипертрофией, а также гипотрофией, вследствие вторичных дистрофических изменений.

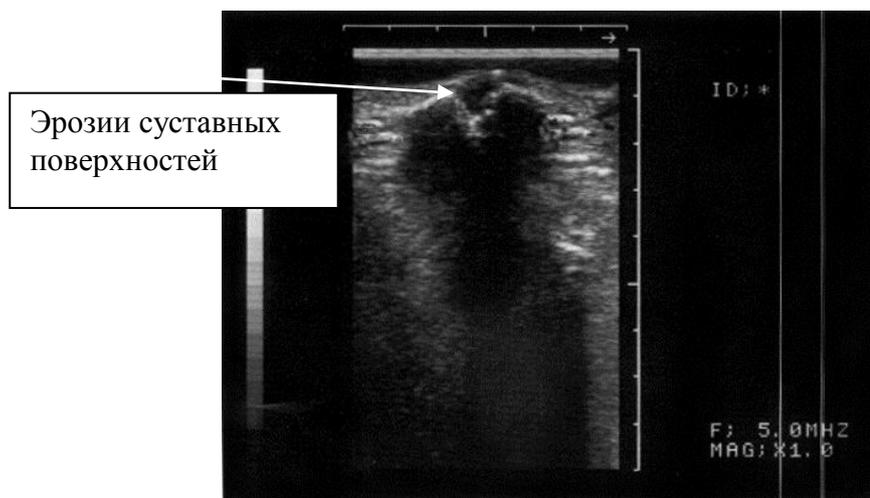
Была проведена качественная оценка изменений структуры мышц по степени эхогенности, которая определила снижение эхогенности параартикулярных мышц, при увеличении их толщины. Данный признак отмечен у 36 больных.

Гипотрофия параартикулярных мышц была выявлена у 10 больных. Качественная оценка изменений структуры мышц также определялась по повышению эхогенности мышц.

3.2. Изменения суставных поверхностей.

Изменения суставных поверхностей были связаны с краевыми эрозиями кортикального слоя кости.

Сонография определяла изменения передних отделов головки, визуализация остальных отделов не представлялась возможной, из-за наличия артефактной акустической тени контура кости, что и предопределило выявление лишь краевых эрозий кортикального слоя кости. На сонограмме изменения краевых отделов суставных поверхностей проявлялись в виде прерывистости и изменения кривизны их контуров (рис).



Особое внимание было уделено выявлению мелких эрозий, которые не визуализировались на МР – томограммах, данный признак был выявлен у 4 больных.

Признаки эрозий суставных поверхностей определены у 16 больных. При рентгенологическом исследовании краевые эрозии были выявлены у 44 больных. Разница в выявлении краевых эрозий обусловлена наличием паннуса, который локализовался в проекции суставных поверхностей и затруднял диагностику эрозий.

Для расчета чувствительности и специфичности сонографии в диагностике изменений суставных поверхностей суставов кисти в качестве референтного метода было выбрано рентгенологическое обследование, как метод обладающий хорошей чувствительностью к костным изменениям.

таблица

Число больных с РА суставов кистей с наличием эрозий по данным сонографии и рентгенологического исследования.

	Рентген-признак эрозии суставных Поверхностей		Всего
	Присутствует	отсутствует	
УЗИ выяв.	44	2	46
УЗИ не выяв.	28	15	43

Исходя из таблицы расчетная чувствительность (Se) составила 61%, специфичность - 88% (Sp). Прогностичность позитивного результата составила 96%, прогностичность негативного результата составила – 35%. Таким образом, сонография достаточно чувствительный метод к выявлению краевых эрозий суставных поверхностей.

3.3.Изменения суставной капсулы.

Изменения суставной капсулы были обусловлены наличием подкапсульного выпота и воспалительным процессом синовиальной оболочки, в виде ее утолщения, неровности, снижением эхогенности.

Для выявления этих изменений на сонограммах оценивали: 1) контур гипертрофированной синовиальной оболочки 2) эхогенность синовиальной оболочки 4) наличие гипоэхогенной однородной зоны, что свидетельствовало о подкапсульном скоплении жидкости (рис).

Гипертрофия синовиальной оболочки и выпот были характерны для любой стадии РА, преимущественно на ранних стадиях заболевания. На более поздних стадиях РА гипертрофия синовиальной оболочки носила более выраженный характер, что проявлялось неровностью контура и неоднородной структурой, была выявлена в 46 суставах кистей (23 больных). Сонография выявила умеренную гипертрофию синовиальной оболочки у 6 пациентов и выраженную гипертрофию синовиальной оболочки у 17 больных.



В таблице представлены данные сонографии в выявлении гипертрофии синовиальной оболочки в зависимости от рентгенологических стадий РА.

Табл.

Число больных с РА кисти у которых выявлено изменение синовиальной оболочки

	Рентгенологические стадии			
	I	II	III	IV
К-во б-ых	9 (39,1%)	11 (48%)	3 (13%)	-

Из таблицы видно, что наибольший процент выявления гипертрофии синовиальной оболочки приходится на первую и вторую рентгенологические стадии РА, т.е. в этих стадиях воспалительный процесс в суставах наиболее активен. Следовательно, сонография позволяет определять степень активности РА, в отличие от рентгенологического метода, который не выявляет мягкотканые изменения и не определяет степень активности ревматоидного поражения.

Признаки утолщения синовиальной оболочки были выявлены у 23 больных, причем у 12 больных отмечалось одностороннее поражение.

Признаки выпота при сонографии были выявлены у 26 больных, из них у 8 пациентов выпот носил односторонний характер. У всех больных на рентгенограмме отсутствовали изменения, которые характеризовали наличие суставного выпота.

В таблице представлены данные сонографии в выявлении выпота в зависимости от рентгенологических стадий РА

Число больных с РА кистей у которых выявлен выпот в суставах по данным сонографии в зависимости от рентгенологических стадий.

	Рентгенологические стадии			
	I	II	III	IV
К-во б-ых	8 (31%)	10 (38,5%)	6 (23,1%)	2 (7,7%)

Из таблицы следует, что скопление жидкости в полости сустава сопровождало все рентгенологические стадии, но наибольший процент выявлен в первой и второй рентгенологической стадиях, что свидетельствовало о наибольшей активности воспалительного процесса в данных стадиях РА.

В качестве референтного метода была выбрана магнитно-резонансная томография, как наиболее информативный метод в оценке этих изменений, обладающая высоким тканевым контрастом жидкости и воспалительных изменений.

Для расчета чувствительности и специфичности сонографии в выявлении выпота и патологических изменений синовиальной оболочки при ревматоидном поражении суставов кисти сравнительно с данными МРТ приводится следующая таблица

Таблица для расчета чувствительности и специфичности сонографии в выявлении гипертрофии синовиальной оболочки.

Соотношение наличия признака «гипертрофия синовиальной оболочки» по данным УЗИ и МРТ исследования у больных с РА суставов кистей.

	МРТ - признак гипертрофия синов. оболочки		Всего
	Присутствует	Отсутствует	
УЗИ выяв.	54	3	57
УЗИ не выяв.	31	12	43

Исходя из этой таблицы чувствительность сонографии в выявлении вышеуказанных изменений составила (Se) – 64%, специфичность (Sp) – 80%, прогностичность положительного результата – 95%, прогностичность отрицательного результата – 28%.

Исходя из таблицы видно, что сонография уступает МРТ в выявлении гипертрофии синовиальной оболочки.

Таблица для расчета чувствительности и специфичности сонографии в выявлении выпота

Соотношение наличия признака «выпот» по данным сонографии и МРТ у больных с РА суставов кистей

	Данные МРТ в выявлении выпота		Всего
	Присутствует	Отсутствует	
УЗИ выяв.	46	2	48
УЗИ не выяв.	18	10	28

Исходя из данной таблицы чувствительность сонографии в выявлении выпота составила 72%, специфичность 83%. Прогностичность положительного результата составила 94%, прогностичность отрицательного результата – 36%.

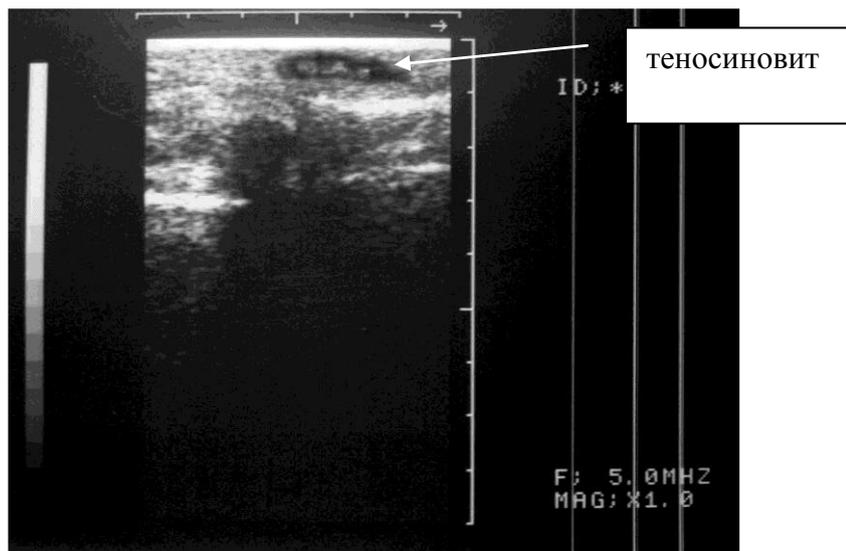
3.4. Изменения сухожилий.

Изменения сухожилий выявлены у 60 больных, причем у 15 больных отмечалось одностороннее поражение сухожилий. Данное изменение было обусловлено воспалительным процессом - тендинитом, возникновением выпота в синовиальном влагалище сухожилий – теносиновиитом, а также дистрофическими изменениями сухожилий.

При тендините отмечалось утолщение сухожилия, нарушение его дифференцированной волокнистой структуры, мозаичная эхогенность, данный признак определялся у 32 больных, по данным МРТ – исследования тендинит визуализировался у 19 больных.

Теносиновиит определялся как участок зоны однородной структуры пониженной эхогенности с четкими краями, соответствующий полости расположенной в синовиальном влагалище сухожилий, определялся у 21 больных. По данным МРТ – исследования теносиновит выявлялся у 35 пациентов.

Дистрофические изменения сухожилий сопровождающие III-IV стадию заболевания характеризовались уменьшением диаметра сухожилий, исчезновением дифференцированной волокнистой структуры, которые были определены у 7 больных. По данным МРТ – исследования дистрофические изменения сухожилий определялись у 11 больных



В качестве референтного метода в выявлении изменений сухожилий была выбрана МРТ.

Таблица для расчета чувствительности, специфичности сонографии в выявлении изменений сухожилий сравнительно с данными МРТ.

Соотношение наличия изменений сухожилий по данным сонографии и МРТ у больных с РА суставов кисти.

	Изменен. сухожилий		Всего
	Присутствует	Отсутствует	
УЗИ выяв.	65	3	68
УЗИ не выяв.	5	7	12

Исходя из таблицы чувствительность сонографии в выявлении изменений сухожилий составила - 93%, специфичность составила – 70%. Прогностичность позитивного результата составила – 95%, прогностичность негативного результата составила – 58%.

Таким образом, из полученным данных следует, сонография определяет изменения структуры и объема параартикулярных мягких

тканей, что свидетельствует о стадии и активности воспалительного процесса. Выявляемость изменений суставных поверхностей зависела от степени и характера деформации головки сустава и субхондральных изменений. Выявляемость гиперплазии синовиальной оболочки определялась выраженностью изменений.

Совокупность сонографических признаков поражения суставов при РА позволяет объективизировать фазу и степень выраженности процесса, а, следовательно, позволяет проводить адекватную терапию. Кроме того, разработанная УЗИ семиотика изменений суставов кисти при РА в сочетании с рентгенографией открывает новые возможности при оценке правильности выбора метода лечения.

ГЛАВА 4. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ СУСТАВОВ КИСТИ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ

Магнитно-резонансная томография была проведена 114 больным с ревматоидным артритом (228 кистей рук), из них 24 больных с I стадией, 50 со II, 28 с III и 12 с IV стадиями заболевания. На МР-томограммах оценивали изменения капсулы сустава и синовиальной оболочки, наличие выпота в суставной полости или во влагалище сухожилий, сухожилия, субхондральную кость, изменения суставного хряща, параартикулярные мягкие ткани.

Скопление синовиальной жидкости отмечалось у 83 больных. Выпот в полость сустава, был определен у 48 больных, проявлялся гиперинтенсивным МР-сигналом в режиме исследования T₂, гипоинтенсивным в T₁, аналогично выглядел выпот во влагалище сухожилий, определялся у 35 больных. Причем у 14 больных отмечалось наличие синовиального выпота в полость сустава и во влагалище сухожилий. Наличие выпота свидетельствовало об активности процесса, следовательно количество жидкости, скопившегося в суставной полости и во влагалище сухожилий было разделено на незначительное – в виде узких полос, умеренное – вдоль суставных поверхностей и вокруг сухожилий, значительное – заполняющее всю полость сустава, и растягивающее сухожильное влагалище. Таким образом, незначительное скопление жидкости в полости сустава было определено у 8 больных, вдоль сухожилий у 9 больных. Умеренное – в полости сустава у 35 обследованных, вокруг сухожилий у 21 больных. Значительное, заполняющее всю полость сустава – у 4 пациентов, с растяжением влагалища сухожилий – у 5 больных.

Синовиальная оболочка в норме на МР-томограммах не видна, но при РА, она утолщалась, выстилая полость сустава, проявляясь на МР-изображениях повышенной интенсивностью в режиме исследования T2, пониженной интенсивностью в T1, что являлось затруднением в дифференциации ее с выпотом в полость сустава. Утолщение синовиальной оболочки определялось у 55 больных. В зависимости от активности воспалительного процесса пролиферация синовиальной оболочки имела различную толщину. Степень утолщения синовиальной оболочки определялась следующим образом: 0 степень - мелкая узелковая гиперплазия до 0,2см, 1 - умеренное 0,3 - 0,4см, 2 - выраженное более 0,3см. По степени утолщения синовиальной оболочки полученные данные распределились следующим образом: 0 степень выявлена у 7 пациентов, 1 степень у 29 больных, 2 степень у 18 больных.

Изменения субхондрального слоя определялись наличием субхондральных кист, которые имели гиперинтенсивные сигнальные характеристики в режиме T2, гипоинтенсивные в T1, выявлены у 84 больных. Были определены критерии размеров кист: мелкие диаметром до 0,2см, средние до 0,4см, крупные более 0,4см. Таким образом, мелкие субхондральные кисты были выявлены у 30 больных, средние у 46, крупные у 8 пациентов, причем в 7 случаях определялось сочетание мелких и средних, а также средних и крупных субхондральных кист в 4 случаях.

Изменения субхондральной кости проявлялись краевым эрозированием кортикального слоя в виде дефекта его низкоинтенсивного неомогенного сигнала в T1 и T2 режимах исследования, выявлен у 8 больных, при I рентгенологической стадии – у пяти больных, при II стадии – у двух больных, при III стадии – у одного больного.

Изменения суставного хряща (эрозии) визуализировались в виде неровности его контура, с неоднородными гипоинтенсивными

сигнальными характеристиками в режимах исследования T1 и T2, были выявлено у 94 больных. Степень выраженности изменений определялась в виде умеренной неровности контура суставного хряща, отмечались у 56 больных – поверхностные эрозии, и глубокие эрозии, глубиной изменений от 0,2см и более, определялись у 38 обследованных.

Изменения параартикулярных мягких тканей сопровождались повышением сигнальных характеристик вследствие воспалительной реакции, а также увеличением объема в результате отека, данный признак визуализировался у 62 больных. Изменения мягких тканей разделялись на отек околосоуставных тканей – в 28 случаях и отек мягких тканей тыльной поверхности кисти – выявлен у 34 больных.

Таким образом, в таблице представлены данные частоты выявляемости характерных МРТ-признаков РА суставов кистей

Таблица

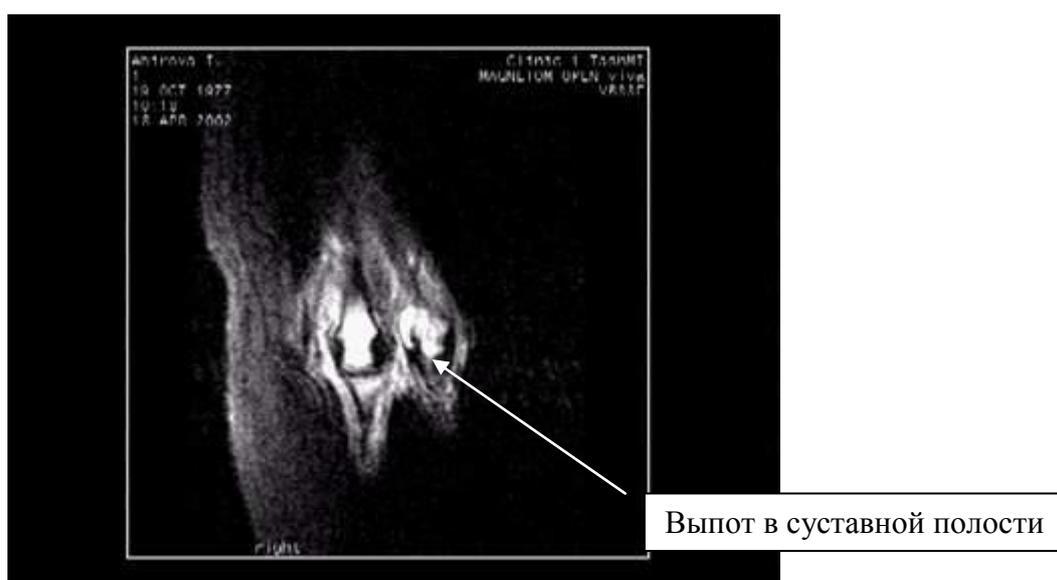
Частота выявляемости характерных МРТ-признаков у больных РА кистей

МРТ-признак	Число больных	%
Выпот околосуставном пространстве	46	(40,4%)
Выпот синовиальное влагалище сухожилий	35	(30,7%)
Гипертрофия синовиальной оболочки	54	(47,4%)
Субхондральные краевые эрозии	36	(31,6%)

Субхондральные кисты	77	(67,5%)
Эрозии хряща	94	(82,5%)
Отек мягких тканей	62	(54,4%)

4.1. Наличие выпота.

МРТ скопление синовиального выпота выявила у 83 больных. В 46 случаях МРТ показала наличие выпота в полости сустава, в 37 в синовиальном влагалище сухожилий. У 14 обследованных отмечалось скопление жидкости в полости сустава и по ходу сухожилий. Скопление жидкости сопровождало все рентгенологические стадии РА. В 1 стадии заболевания у 23 больных, во второй стадии у 35 больных, в третьей у 19 пациентов, в четвертой стадии у 6 обследованных. Во всех случаях рентгенография не идентифицировала данный признак.



Выявляемость данного признака в зависимости от рентгенологических стадий представлена в таблице

Наличие выпота по результатам МРТ суставов кистей больных РА в зависимости от рентгенологических стадий

Топография Выпота	Рентгенологические стадии			
	I	II	III	IV
В полость Сустава	12 (26,1%)	19 (41,3%)	11 (24,%)	4 (15,4%)
По ходу Сухожилий	11 (29,7%)	16 (43,2%)	8 (21,6%)	2 (13,5%)
Всего	23 (55,8%)	35 (84,5%)	19 (45,6%)	6 (28,9%)

Наибольшее скопление жидкости в суставах и по ходу сухожилий выявлено во второй рентгенологической стадии РА, что определяет активность и выраженность воспалительного процесса в данной стадии РА.

Данные МРТ в выявлении околоуставного выпота по сравнению с результатами сонографии приводятся в следующей таблице в соответствии с рентгенологическими стадиями РА

Таблица

Количество больных с РА кистей с наличием околоуставного выпота по данным сонографии и МРТ.

Ro стад ии	МРТ			Сонография		
	Незначит	Умерен	Значит	Незначит	Умерен	Значит

I	3	8	1	-	-	6
II	5	12	2	-	3	11
III	-	10	1	-	-	3
VI	-	4	-	-	-	-
Всего	8 (17,4%)	34 (74%)	4 (8,7%)	-	3 (13%)	20 (87%)

Исследования показали, что наиболее информативным в выявлении выпота является МРТ, позволяющая обнаруживать самый минимальный объем жидкости, являясь «золотым стандартом» в выявлении выпота.

Данные МРТ в выявлении синовиального выпота по ходу сухожилий по сравнению с результатами сонографии, приводятся в следующей таблице в соответствии с рентгенологическими стадиями

Таблица

Количество больных РА кистей с наличием выпота по ходу сухожилий по данным сонографии и МРТ

	МРТ			Сонография		
	Незначит	Умерен	Значит	Незначит	Умерен	Значит
I	4	3	4	-		2
II	2	11	3	-	10	3
III	1	5	2	-	6	-
VI	1	1	-	-	-	-
всего	8 (21,6%)	20 (54%)	9 (24,3%)	-	16 (76,2%)	5 (23,8%)

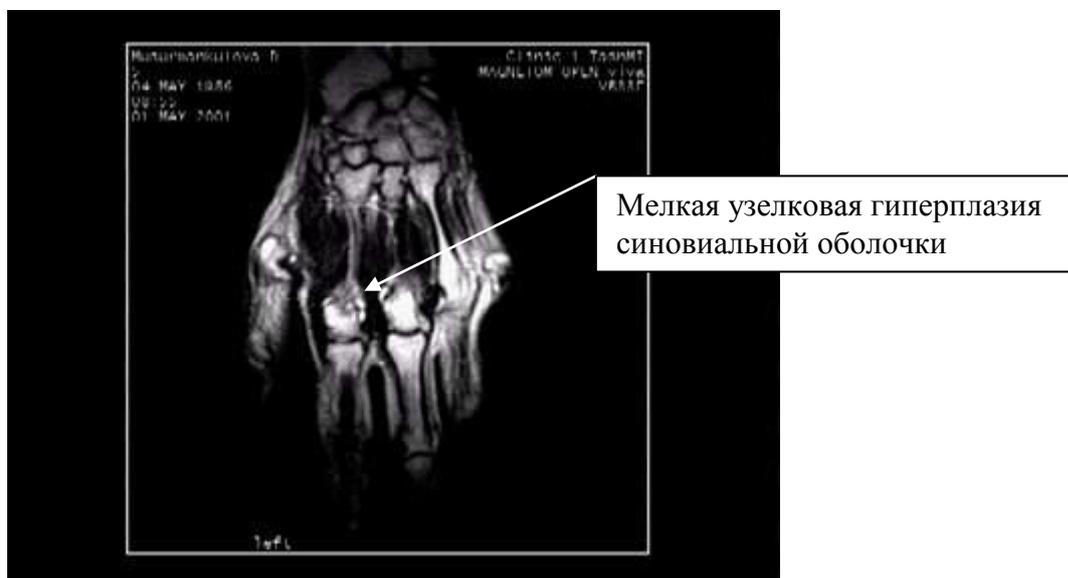
В выявлении выпота по ходу сухожилий МРТ оказался более чувствительным.



Таким образом, МРТ позволяет выявлять выпот в околоуставном пространстве и по ходу сухожилий на более ранних стадиях ревматоидного процесса, в случаях выраженного скопления жидкости можно ограничиться методом сонографии.

4.2. Изменения синовиальной оболочки.

Синовиальная оболочка на МР-томограммах визуализировалась в виде утолщения у 54 больных, определялась как ткань с сигнальными характеристиками характеризующими выпот, гиперинтенсивными в режиме Т2, гипоинтенсивными в режиме Т1, что являлось затруднением в дифференциации данных признаков.



По данным рентгенографии не выявлено признаков, которые свидетельствовали о гипертрофии синовиальной оболочки, лишь наличие эрозий суставных поверхностей, косвенно позволяли судить об изменениях синовиальной оболочки. Распределение больных на рентгенологические стадии в зависимости от степени утолщения синовиальной оболочки показаны в таблице.

Количество больных РА кистей с изменениями синовиальной оболочки по данным МРТ в зависимости от рентгенологических стадий процесса.

Степень утолщения Синовии	Рентгенологические стадии			
	I	II	III	IV
0 степень	-	6	1	-

1 степень	8	7	9	5
2 степень	1	8	6	3
Всего	9 (16,6%)	21 (38,8%)	16 (29,6%)	8 (14,8%)

Из таблицы видно, что при I рентгенологической стадии преобладает 1 степень утолщения синовиальной оболочки до 0,4см, свидетельствующее о быстрой пролиферации синовиальной оболочки на ранней стадии заболевания. Но наибольший процент выявляемости утолщения синовиальной оболочки во второй стадии РА, с преобладанием 2 степени утолщения ее, свидетельствующее о выраженности процесса, а также нарастающей активности ревматоидного поражения суставов. В третьей стадии преобладает 1 степень утолщения, т.к. на этой стадии преобладают деструктивные изменения костных структур.

Изменения синовиальной оболочки сравнительно с данными сонографии представлены в следующей таблице

Сравнительная оценка синовиальной оболочки у больных РА кистей по данным МРТ и сонографии

	Мелкое узелков ое	Умеренное	Выраженное
МРТ	7 (13%)	29 (53,7%)	18 (33,3%)
Сонография	-	10 (43,5%)	13 (56,5%)

Из таблицы следует, что МРТ почти в 3 раза чаще позволяет установить умеренные изменения синовиальной оболочки, сравнительно с данными сонографии, а также позволяет визуализировать мелкое узелковое утолщение синовиальной оболочки.

4.3. Изменения субхондрального отдела кости.

Изменения субхондрального отдела кости проявлялись наличием субхондральных кист, которые имели гиперинтенсивные сигнальные характеристики в режиме T2, гипоинтенсивные в T1, были выявлены у 84 обследованных. Размеры кист распределялись следующим образом: мелкие – диаметром до 0,2см, средние –до 0,4см и крупные свыше 0,4см. Мелкие субхондральные кисты визуализировались у 30 больных, средние у 46, крупные кисты выявлены у 8 больных.



В таблице представлены данные МРТ в выявлении субхондральных кист в соответствии с рентгенологическими стадиями РА.

Соотношение кистовидных изменений в кости по данным МРТ и рентгенологическими стадиями

Ro стад ии	Размера субхондральных кист по данным МРТ			Всего
	Мелкие	Средние	Крупные	
I	10	3	-	13 (15,5%)

II	18	18	3	39 (46,4%)
III	2	15	2	19 (22,6%)
IV	-	10	3	13 (15,5%)

Из полученных данных свидетельствует, что МРТ превосходит рентгенографию в выявлении кист на первой рентгенологической стадии, т.е. МРТ выявляет кисты размерами до 0,2см. Но наибольший процент выявления субхондральных кист во второй стадии, что соответствует данным рентгенологического исследования.

Для определения чувствительности и специфичности МРТ в выявлении субхондральных кист в качестве референтного метода выбран метод рентгенологического исследования

Таблица

Соотношение выявляемости субхондральных кист по данным МРТ и рентгенографии

	Данные рентгенографии в выявлении Субхондральных кист		Всего
	Присутствует	Отсутствует	
МРТ выяв.	69	2	71
МРТ не выяв.	8	13	21

Таким образом, чувствительность МРТ к выявлению субхондральных кист составила - 90%, специфичность МРТ составила – 87%. Прогностичность положительного результата составила 97%, прогностичность отрицательного результата – 62%.

Изменение субхондрального отдела кости, также сопровождалось краевым эрозированием субхондрального отдела кости, данный признак был определен у 8 больных. Визуализировался в виде неровности кортикального слоя кости и снижением интенсивности сигнала его.

Выявляемость краевого эрозирования субхондральной кости сравнительно с данными рентгенологического исследования представлены в таблице

Количество больных РА кистей у которых обнаружены краевые эрозии субхондрального отдела кости по данным МРТ и рентгенологического исследования.

	Выявила	Не выявила
МРТ	8 (18,2%)	36 (81,8%)
Рентгенография	44 (100%)	2 (4,5%)

Из полученных результатов видно, что рентгенологический метод имеет преимущество перед МРТ в выявлении эрозий субхондральных отделов кости. МРТ уступает рентгенографии, вследствие того, что утолщенная синовиальная оболочка не позволяет визуализировать краевые субхондральные отделы кости.

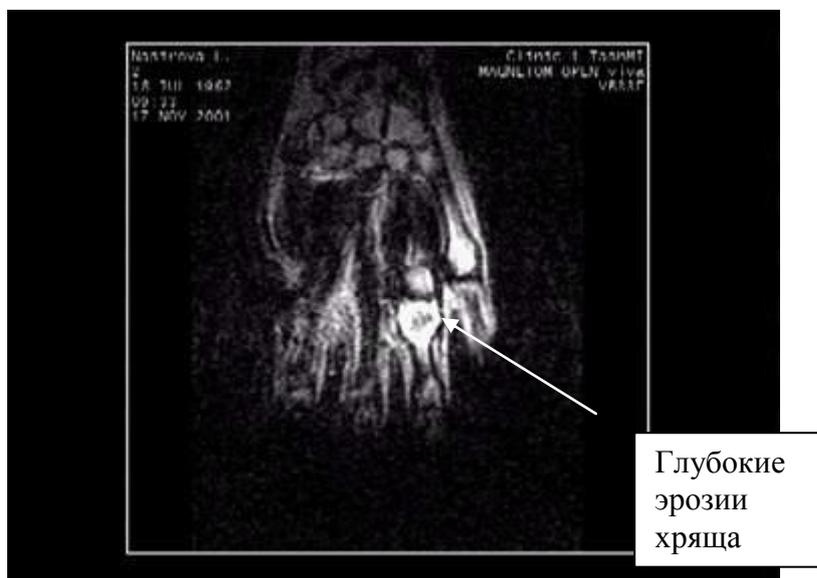
В качестве референтного метода для оценки выявления краевого эрозирования кортикального слоя кости выбрана рентгенография как метод наиболее чувствительный к изменениям костной ткани

Таким образом, чувствительность МРТ в выявлении краевых эрозий субхондральной кости составила – 55%, специфичность составила – 83%. Прогностичность позитивного результата составила 1%, прогностичность негативного результата – 25%.

4.4. Изменения суставного хряща

Изменения суставного хряща визуализировались как неровностью контура, неоднородностью сигнальных характеристик, гипоинтенсивными в режимах исследования T1 и T2, были выявлены у 44 больных. Степень выраженности данного изменения определялась глубиной поражения, которую можно разделить на поверхностные эрозии, определяющиеся в виде неровности поверхности хряща без участков его полного отсутствия, выявлены у 30 обследованных, и глубокие эрозии, визуализировались, как участки обнаженной кости, дефекты хряща на всю его толщину, глубиной поражения до 0,2 см, выявлены у 14 больных.

При рентгенологическом исследовании сужение суставной щели косвенно отражало степень изменения суставного хряща.



В таблице представлена корреляция изменений суставного хряща в соответствии с рентгенологическими стадиями.

Характер изменений суставного хряща у больных РА кистей по данным МРТ в зависимости от рентгенологических стадий

Результаты МРТ	Рентгенологические стадии			
	I	II	III	IV
Поверхн.эр. Хряща	4	18	8	-
Глубокие Эрозии	-	1	7	6
Всего	4 (9,1%)	19 (43,2%)	15 (34,1%)	6 (13,6%)

Полученные результаты свидетельствуют, что МРТ выявляет раннее изменение хряща, уже на первой рентгенологической стадии, в то время как рентгенологический метод не позволяет выявлять этот признак на столь ранних стадиях заболевания.

Для определения чувствительности и специфичности МРТ в выявлении эрозий хряща представлены результаты рентгенологического исследования.

	Данные рентгенографии в выявлении Сужения суставной щели		Всего
	Присутствует	Отсутствует	
МРТ выяв.	88	3	91
МРТ не выяв.	44	12	56

Таким образом, чувствительность МРТ в выявлении эрозий хряща составила – 67%, специфичность составила – 80%. Прогностичность положительного результата – 97%, прогностичность отрицательного результата – 21%.

4.5. Изменения мягких тканей.

Изменения мягких тканей были выявлены у 62 больных (54,4%), сопровождались отеком тыльной поверхности мягких тканей кистей, выявлены у 34 больных и отеком параартикулярных мягких тканей, который отмечался в 28 случаях, визуализировался в виде повышения сигнальных характеристик в режиме T2 и понижением в T1.

По данным клинико-рентгенологического исследования все обследованные больные разделились на четыре группы.

Первую группу составили больные с первой рентгенологической стадией РА – 24 больных. На стандартных рентгенограммах у всех больных определялся околоуставной остеопороз.

На МР-томограммах у 19 больных определялся отек параартикулярных мягких тканей. Выпот в суставное пространство визуализировался у 12 больных. Скопление жидкости по ходу сухожилий определялось у 11 больных. Гипертрофия синовиальной оболочки была выявлена у 9 больных. У 13 больных определялись мелкие и средние субхондральные кисты. Изменения со стороны хряща проявлялись наличием поверхностного эрозирования хряща – данный признак визуализировался у 4 больных.

Вторую группу составляли больные со второй рентгенологической стадией – 50 больных, при которой на рентгенограммах определялся

остеопороз и сужение суставной щели с начинающейся кистовидной перестройкой кости.

На МР – томограммах отек мягких тканей определялся у 22 больных. Выпот в суставное пространство выявлен у 19 больных. Скопление жидкости по ходу сухожилий определялось у 16 больных. Гипертрофия синовиальной оболочки визуализировалась у 21 больных. Субхондральные кисты были выявлены у 39 больных. Изменения со стороны хряща в виде поверхностных и глубоких эрозий наблюдались у 19 больных. Краевое эрозирование субхондральной кости определялось у 5 больных.

Третью группу составляли больные с третьей рентгенологической стадией РА. Обследовано 28 больных. На стандартных рентгенограммах в этой стадии определялся распространенный остеопороз с выраженным сужением суставной щели. Множественные субхондральные кисты и узурация суставных поверхностей костей.

На МР – томограммах отек мягких тканей определялся у 16 больных, наличие выпота в суставное пространство определялось у 11 больных. Скопление жидкости по ходу сухожилий визуализировалось у 8 больных. Гипертрофия синовиальной оболочки определялась у 16 больных. Субхондральные кисты определялись у 19 больных. Краевое эрозирование субхондральной кости определялось у 3 больных. Эрозии хряща были выявлены у 15 больных.

Четвертую группу составили 12 больных с четвертой рентгенологической стадией. На стандартных рентгенограммах определялся выраженный остеопороз, полное сужение суставной щели с образованием фиброзного анкилоза. Выраженные субхондральные кистовидные изменения и множественные эрозии костей.

На МР – томограммах отек мягких тканей определялся у 2-х больных, гипертрофия синовиальной оболочки наблюдалась у 8 больных. Скопление жидкости в полость сустава было выявлено у 4 больных, по

ходу сухожилий у 2-х больных. У 13 больных визуализировались крупные субхондральные кисты. Глубокие эрозии хряща отмечались у 6 обследованных.

Таким образом, МРТ является высокоэффективным и точным методом диагностики в выявлении всего спектра ревматоидного поражения суставов кисти, за исключением краевых эрозий субхондрального отдела кости (чувствительность 55%). Позволяет выявлять изменения на ранних стадиях заболевания, следить за развитием и распространенностью процесса, более того определять МРТ – стадию РА суставов кисти, достаточно облегчая общую диагностику ревматоидного поражения суставов.

ГЛАВА 5. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ С КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ

Магнитно-резонансная томография была выполнена у 48 больных с ревматоидным артритом, обследовано 96 суставов. По рентгенологическим стадиям больные распределились следующим образом: с 1 стадией 12 больных, со 2 стадией 17 больных, с 3 стадией 11 и с 4 стадией 8 больных. По степени активности больные распределились таким образом с 1 степенью – 15 больных, со второй – 20, с третьей – 13 больных.

МРТ с контрастным усилением был представлен как метод - индикатор воспалительной активности в суставах кисти, оценивая изменения синовиальной оболочки. Обследовано 17 больных.

МРТ с контрастным усилением для дифференциации внутрисуставной жидкости и измененной синовии. Была выполнена у 31 больного.

Таблица

Распределение больных РА кистей на рентгенологические стадии.

МРТ с Контраст Усилен.	Рентгенологические стадии				
	I	II	III	IV	Всего б-х
Для акт	3	5	2	7	17 (35,4%)
Дифферен	9	12	9	1	31 (64,6%)

Из таблицы видно, в первой группе преобладают больные с четвертой стадией РА, которое связано с тем, что на более поздних стадиях отмечается массивное утолщение синовиальной оболочки с формированием фиброзного паннуса.

Во второй группе преобладают больные со второй стадией заболевания, одинаковое количество больных с первой и третьей стадией РА, указывающее на присутствие воспалительной реакции в суставах кистей на данных рентгенологических стадиях.

Таблица

Распределение больных РА кистей обеих групп по степени активности

МРТ с контр. Усилением	Степень активности			Всего б-х
	1	2	3	
Для акт	2	9	6	17 (35,4%)
Диффер	13	11	7	31 (64,6%)

5.1. МРТ с контрастным усилением – как метод индикатор воспалительной активности в суставах кисти.

Было обследовано 17 больных – 34 суставов кисти.

В зависимости от степени активности процесса и рентгенологическим стадиям больные распределились следующим образом:

Степень активност и	Рентгенологические стадии				Всего
	I	II	III	IV	
1	1	1	-	-	2 (11,8%)
2	-	3	2	4	9 (53%)
3	2	1	-	3	6 (35,3%)

Из таблицы очевидно, что преобладают больные со второй рентгенологической стадией РА и второй степенью активности, что свидетельствует о выраженности воспалительной активности процесса.

На доконтрастных МР-изображениях гиперваскуляризованный паннус имел сигнал пониженной интенсивности сигнал в режиме T1 и повышенной интенсивности сигнал в режиме T2, данный признак был отмечен в 14 наблюдениях. В 2 случаях утолщенная синовиальная оболочка имела сигнал умеренно высокой интенсивности в режиме T2, низкой интенсивности сигнал в режиме T1, что было обусловлено формированием фиброзного паннуса.

Режим исследования T1

Режим исследования T2



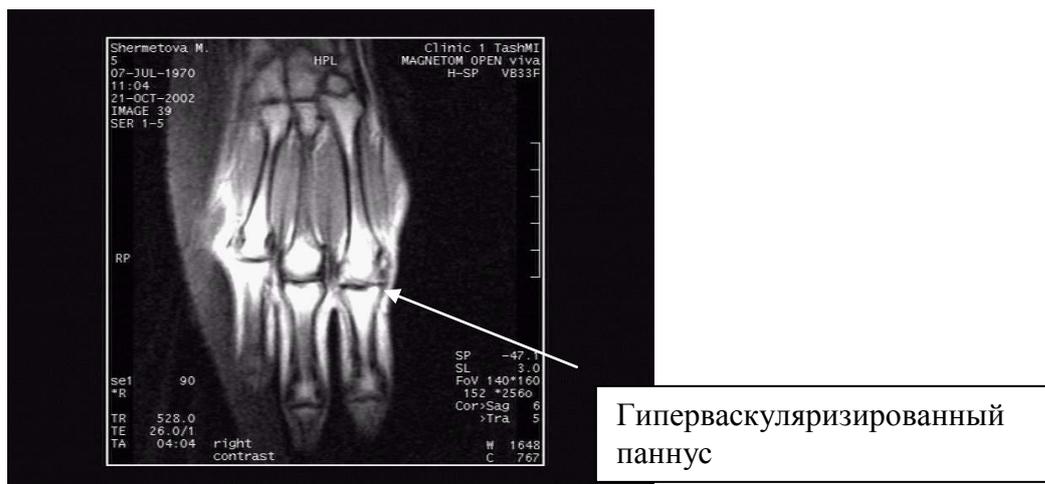
Утолщение синовиальной оболочки



Утолщение синовиальной оболочки

После внутривенного введения контрастного вещества происходило быстрое и интенсивное усиление сигнала от гиперваскуляризованного паннуса, отмечался у 14 больных, что определяло активность ревматоидного процесса. Фаза накопления длилась около 6 минут после введения контрастного вещества.

Режим исследования T1 после контрастного усиления



Гиперваскуляризированный паннус

У двух больных с фиброзным паннусом усиления сигнала от паннуса не отмечалось, так как фиброзный паннус является результатом разрастания фиброзной ткани в полости сустава.

Таблица

Дифференциация сигнальных характеристик гиперваскуляризированного паннуса и фиброзного паннуса по данным МРТ с контрастным усилением

	Режим T2	Режим T1	Режим T1 после Контрастир.
Гиперваск.паннус	Высокий	Низкий	Высокий
Фиброзный паннус	Умеренно высокий	Низкий	Низкий

Таким образом, МРТ с контрастным усилением дает представление об активности ревматоидного процесса благодаря контрастному усилению гиперваскуляризированной синовиальной оболочки.

5.2. МРТ с контрастным усилением – как метод для дифференциации гиперваскуляризированного паннуса и жидкости в полости сустава. Обследован 31 больной (62 суставов кисти).

Таблица

Распределение больных РА кистей по степени активности процесса и рентгенологическим стадиям

	I	II	III	IV	всего
1 акт	7	4	2	-	13 (42%)
2 акт	2	5	3	1	11 (35,5%)
3 акт	-	3	4	-	7 (22,6%)

Из таблицы видно преобладание больных с первой стадией РА, т.к. на этом этапе происходят выраженные экссудативно-пролиферативные изменения в суставах.

На доконтрастных МР-томограммах гиперваскуляризированный паннус и жидкость в полости сустава имели гипоинтенсивные сигнальные характеристики в режиме исследования T1 и гиперинтенсивные в режиме T2.

Режим исследования T1



Подрисуночный текст: стрелкой указано наличие гипоинтенсивного сигнала в суставной полости пястно-фалангового сустава 1 пальца

После внутривенного введения контрастного вещества отмечается интенсивное усиление сигнала от гипervasкуляризированного паннуса, этот признак был выявлен у 11 больных, а отсутствие усиления сигнала от жидкости, отмечалось у 20 больных.

Режим исследования T1 после контрастного усиления



Подрисуночный текст: стрелкой указано усиление сигнала в суставной полости пястно-фалангового сустава 1 пальца.

В таблице показано изменение сигнальных характеристик гипervasкуляризированного паннуса и жидкости в полости сустава после контрастного усиления

Дифференциация сигнальных характеристик гипervasкуляризированного паннуса и жидкости в полости сустава

	Режим T2	Режим T1	Режим T1 После контраст.

Гиперваск. паннус	Высокий	Низкий	Высокий
Жидкость в полости Сустава	Высокий	Низкий	Низкий

Таким образом, МРТ с контрастным усилением полезна в дифференциации околоуставного синовита и гиперваскуляризированной синовиальной оболочки, позволяющее определять активность и выраженность процесса.

МРТ с контрастным усилением особенно полезна в диагностике РА в тех случаях, когда данные лабораторных исследований не совпадают с результатами клинического обследования у больных с ревматоидным поражением суставов кисти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ревматоидный артрит – хроническое воспалительное заболевание соединительной ткани суставов. Это самое распространенное хроническое воспаление суставов. Женщины болеют в три раза чаще мужчин. Начинается заболевание чаще всего в 15-40 лет, а средний возраст пациентов с диагнозом “ревматоидный артрит” составляет 40 лет. Летальность в этой группе примерно 27%. Это показывает, что эффективность лечения заболевания находится на низком уровне, а прогноз заболевания остается неблагоприятным. Наиболее важный социально-экономический эффект РА – нарушение трудоспособности. Трудоспособность может нарушаться уже на ранних стадиях, и ее снижение становится постоянной проблемой, оно имеет место у 27% пациентов в первые 3 года от начала РА и более чем у 85% при длительности заболевания от 8 до 11 лет.

В настоящее время РА можно определить как хроническое системное воспалительное соединительнотканное заболевание с преимущественным поражением суставов по типу прогрессирующего полиартрита.

Прогрессирование РА выражается костно-хрящевой деструкцией суставов, обусловленной пролиферативным синовитом, а также поражением параартикулярных тканей и внутренних органов. Следствием этих процессов является инвалидизация лиц, страдающих РА.

До сих пор, вопрос о ранней диагностики РА остается открытым. Существует несколько причин обуславливающих трудности своевременной диагностики РА: неспецифичность ранних признаков заболевания, незаметное начало с медленным прогрессированием артрита и нестойкое поражение суставов в дебюте болезни. Очевидно, что пациенты в течение долгого времени остаются вне поля зрения.

Совершенствование методов диагностики воспалительных заболеваний суставов является одной из актуальных проблем современной ревматологии.

На сегодняшний день стандартная рентгенография является основой рентгенологической диагностики артритов. Одним из главных преимуществ рентгенографии является - высокое пространственное разрешение. Традиционная рентгенография относится к наиболее доступным методам, зачастую, единственным, позволяющим визуализировать изменения костной структуры. Мягкотканые компоненты сустава – капсула, суставная полость, связочный аппарат – не получают прямого отображения. Воспалительные заболевания суставов, всегда начинаются с поражения мягкотканых структур. Таким образом, рентгенодиагностика первичных поражений суставов всегда поздняя.

Ограничениями рентгенографии являются низкий контраст между мягкими тканями, а также суммационная природа изображения, сильно затрудняющая выявления патологических изменений. Вместе с этим данный метод является ионизирующим. Хотя лучевая нагрузка при рентгенографии невелика, прибегая к широкому рентгенологическому исследованию или повторным многократным исследованиям, можно приблизиться к допустимому пределу облучения.

В противоположность рентгенологическому методу, сонография имеет ряд преимуществ, т.к. является неионизирующим, экономичным методом, обеспечивающим высокий мягкотканый контраст. Сонография способна визуализировать гипертрофированную синовиальную оболочку, сухожилия и скопление жидкости в полости сустава, являясь безвредным методом - может служить одним из методов для контроля проводимого лечения.

Очевидны достоинства сонографии в диагностики воспалительных заболеваний суставов. На сегодняшний день существует значительное

количество работ, посвященных применению сонографии в диагностике данной патологии. Однако основная часть исследовательских трудов посвящена диагностике крупных суставов, малочисленны исследования мелких суставов, в частности суставов кисти. Отсутствуют четкие критерии оценки ультразвукового исследования суставов кисти, недостаточно освещены вопросы дифференцирования сонографической картины крупных и мелких суставов диагностике РА, отсутствуют ультразвуковые критерии оценки стадийности ревматоидного процесса.

Гораздо большими возможностями в диагностике артритов обладает – метод МРТ, не связанный с радиационной нагрузкой, неинвазивный и обеспечивающий изображение в любой плоскости или по любой оси, являющийся мультипланарным методом. Высокая разрешающая способность сделала его методом выбора в диагностике внутрисуставной патологии. Это единственный метод, прямо отображающий все структурные элементы суставов и их патологические изменения. К ним относятся – выпот в полости сустава, изменения синовиальной оболочки, суставной хрящ, связочный аппарат. МРТ наиболее точна в оценке этих структур.

Диагностические возможности МРТ расширяются благодаря методике внутривенного контрастирования, которая успешно используется для определения степени пролиферации синовиальной ткани, а также отображает синовит.

Недостатком МРТ является дороговизна метода, что ограничивает его мультиартикулярный скрининг.

На сегодняшний день существуют работы посвященные диагностике воспалительных заболеваний суставов с применением МРТ, большинство которых посвящено диагностике крупных суставов.

Все вышеизложенное дало нам предпосылки для разработки схемы комплексного лучевого обследования больных РА кистей. В связи с этим

нами была определена цель исследования, которая заключалась в улучшении лучевой диагностики ревматоидного артрита суставов кисти, с использованием сонографии и магнитно-резонансной томографии.

При выполнении данной работы необходимо было решить следующие задачи:

- определить роль сонографии в выявлении характерных патологических изменений при ревматоидном артрите суставов кисти;
- определить роль МРТ в выявлении характерных патологических изменений при ревматоидном артрите суставов кисти;
- определить роль МРТ с контрастным усилением в определении активности и степени выраженности РА суставов кисти;
- дать сравнительную оценку рентгенографии, сонографии и магнитно-резонансной томографии при ревматоидном артрите суставов кисти;
- усовершенствовать схему лучевого исследования больных с ревматоидным артритом суставов кисти.

Нами было проведено комплексное лучевое обследование 116 больных с ревматоидным артритом суставов кисти, в возрасте от 15 до 65 лет. Среди них мужчин – 18, женщин 98, которые находились на стационарном лечении в ревматологическом отделении клиники I – ТашГосМИ.

Контрольную группу составили 20 здоровых лиц, с отсутствием в анамнезе жалоб относительно суставов. Из них мужчин – 5, женщин – 15.

Основной контингент среди больных составляли лица молодого и среднего возраста от 15 до 45 лет, т.е. преобладали лица в наиболее активном трудовом и социально значимом возрасте.

Диагностика РА осуществлялась согласно рабочей классификации и номенклатуре ревматоидного артрита с учетом рекомендаций НИИ ревматологии АМН СССР (В.А.Насонова., 1989). Характеристика клинических форм, активности и течения ревматоидного процесса представлена в таблицах.

Табл. 1

Распределение больных РА кистей на рентгенологические стадии в зависимости от степени активности процесса

Степень активности	Рентгенологические стадии			
	I ст	II ст	III ст	IV ст
Акт. 1	8	17	5	1
Акт. 2	14	26	15	7
Акт. 3	2	7	10	4
Всего	24 (20,7%)	50 (43,1%)	30 (25,9%)	12 (10,3%)

Табл.2

Распределение больных РА кистей по клинической форме и характеру течения.

	Суставная форма	Суст-висц.форма
Медл-прогр	98	15
Быстро-прогр	1	2
Всего	99 (85,3%)	17 (14,7%)

Из 116 обследованных больных РА кистей рентгенография была выполнена 116 больным, сонография – 86, МРТ – 114 и МРТ с контрастным усилением – 48 больным.

Рентгенологическое исследование суставов кистей выполнялась в стандартной проекции, а оценка рентгенографии проводилась по классификации Штейнброекера О. (1979).

На полученной рентгенограмме оценивали симметричность поражения, структуру костей, суставные поверхности, суставные щели, конгруэнтность суставов.

Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате ALOKA SSD – 260 (В – сканер, позволяющей получать изображение в масштабе реального времени) с помощью датчика линейного типа с несущей частотой 5,0 мГц. Протокол ультразвукового обследования включал оценку толщины параартикулярных мягких тканей, наличие или отсутствие выпота в суставное пространство, оценку толщины и структуры синовиальной оболочки, контура суставных поверхностей и сухожилия. Определялись их эхогенность и эхоструктура.

Эхоструктура оценивалась, как гомогенная в случае регистрации от нее однородных сигналов. Гетерогенная структура, от которой регистрировались различные по плотности эхосигналы.

Эхогенность оценивалась, как анэхогенная – не дающая ультразвукового сигнала; гипоэхогенная – присутствие слабых эхосигналов и гиперэхогенная – присутствие высокотоновых эхосигналов.

МРТ суставов кистей проводилась на аппарате «Магнетом Опен-Вива» (Siemens) с напряженностью магнитного поля 0,2 Тесла в коронарной проекции с использованием гибкой радиочастотной катушки для исследования суставов кистей в нейтральном положении больного на спине. На МР – томограммах оценивали кортикальный слой кости, состояние суставного хряща, субхондральный слой кости, суставную капсулу и изменения синовиальной оболочки, сухожилия и параартикулярные ткани.

МРТ суставов кистей с контрастным усилением проводилась с применением контрастного вещества, парамагнетика – «Гадотеридол», осуществлялось внутривенное введение 20 мл данного препарата. Время между введением контрастного вещества и дальнейшим МРТ-исследованием составило 4-6 минут.

МРТ с контрастным усилением проводили для дифференциации внутрисуставной жидкости и воспаленной синовиальной оболочки. Благодаря контрастному усилению гипervasкуляризированной синовиальной оболочки в противоположность малососудистому паннусу в фазе ремиссии, можно было судить об активности воспалительного процесса.

Статистическую обработку данных осуществляли на персональном компьютере с использованием программы Excel 97. Для количественных данных рассчитывали среднее арифметическое значение и ошибку среднего. Для качественных данных рассчитывали их частоту в процентах и ошибку доли. Для оценки эффективности диагностического теста в выявлении тех или иных морфологических изменений рассчитывали его чувствительность (Se), специфичность (Sp), прогностичность положительного результата (PVP) и прогностичность отрицательного результата (PVN).

Проведен анализ сонограмм у 20 добровольцев (исследованы обе кисти, всего – 40).

Анализ сонограмм суставов кистей при ревматоидном поражении (86 больных) показал следующую частоту выявляемости ультразвуковых признаков при данной патологии. Изменения со стороны параартикулярных мягких тканей обусловленные их отеком, инфильтрацией вследствие экссудативно-пролиферативных изменений, наблюдалось у 36 больных. Изменения обусловленные гипотрофией в результате склероза, были выявлены у 10 больных.

Изменения суставных поверхностей обусловлены возникновением краевых эрозий кортикального слоя кости, на сонограммах проявлялось неровностью, прерывистостью и повышением эхогенности контура его, определялось у 16 больных.

Изменения суставной щели не представлялось возможным, вследствие визуализации лишь передних отделов суставных поверхностей. Однако при значительном количестве выпота у 2 больных отмечалось увеличение расстояние передних отделов суставных поверхностей до 3мм.

В результате пролиферативно-склеротических изменений, происходило полное сужение суставной щели с образованием анкилоза, было выявлено у 4 больных.

Наличие выпота в суставном пространстве отмечалось у 35 больных.

Изменения синовиальной оболочки, обусловленные экссудативно-пролиферативными изменениями, в виде гипертрофии до 3мм, выявлены у 24 больных.

Изменения сухожилий, обусловленные воспалительным процессом – тендинитом, проявлялось в виде утолщения сухожилия с нарушением его дифференцированной волокнистой структуры, определялось у 32 больных. Теносиновит, обусловленный скоплением жидкости по ходу сухожилий, визуализировался у 21 больного. Дистрофические изменения сухожилий определялись у 7 больных.

Было проведено сопоставление сонографических признаков и рентгенологических признаков ревматоидного поражения суставов кисти, получившее отражение в следующей таблице

Таблица

Частота выявляемости характерных ультразвуковых признаков в соответствии с рентгенологическими стадиями у больных РА кистей

Рент- генол. Стади и	Сонографические признаки				
	выпот	Изменения сухожилий	Краевые эрозии суст. поверхност.	Изменения Синов. оболочки	Отек Мягких тканей
I	8 (31%)	19 (31,6%)	0	9 (39,1%)	15 (41,7%)
II	10 (38,5%)	22 (36,6%)	11 (68,7%)	11 (48%)	12 (33,4%)
III	6 (23,1%)	15 (25%)	5 (31,2%)	3 (13%)	9 (25%)
IV	2 (7,7%)	4 (6,6%)	0	0	0
Всего	26 (30,2%)	60 (68%)	16 (18,6%)	23 (26,7%)	36 (42%)

Из пяти сонографических признаков РА суставов кистей наиболее часто наблюдались “изменения сухожилий” (68%) и “отек мягких тканей” (42%). Остальные сонографические показатели были не столь выраженными, причем в I и II рентгенологической стадиях. Сочетание рентгенологического и сонографического исследования взаимодополняют друг друга. В дальнейшем при обследовании больных РА кистей (и крупных суставов) необходимо последовательное лучевое обследование (рентгенография и сонография).

Таким образом, на основании полученных результатов нами были рассчитаны показатели чувствительности и специфичности сонографии в выявлении характерных ультразвуковых признаков РА суставов кисти.

	Сонографические признаки			
	выпот	Изменения сухожилий	Эрозии Суставных поверхностей	Изменения Синов. оболочки
Чувствительность	72%	93%	61%	64%
Специфичность	83%	70%	88%	80%

Анализ МР-томограмм у 20 добровольцев (исследованы обе кисти) показал следующее. Кортикальный слой кости имел гипоинтенсивные сигнальные характеристики в обоих режимах исследования, контур его гладкий, четкий соответствующий анатомическим искривлениям.

Суставной хрящ на МР-томограммах визуализировался как пластинчатая структура промежуточной интенсивности в режиме исследования T1 и низкой интенсивности в режиме T2, имеющий четкие ровные контуры.

Субхондральный слой кости характеризовался повышенными гомогенными сигнальными характеристиками в обоих режимах исследования.

Суставная капсула и синовиальная оболочка выстилающая ее изнутри в норме на МР-томограммах не видны.

Сухожилий визуализировались как образования, имеющие соответствующую их строению форму, низкой интенсивности во всех режимах исследования.

Параартикулярные мягкие ткани визуализировались в виде структур с гипоинтенсивными сигнальными характеристиками в T1 и T2 режимах исследования.

При анализе МР-томограмм пораженных РА суставов кистей были получены следующие данные. Наличие выпота отмечалось у 83 больных. Скопление жидкости в суставной полости определялось у 48 больных. Выпот по ходу сухожилий был выявлен у 35 больных. Было отмечено сочетание выпота в полость сустава и по ходу сухожилий с растяжением синовиального влагалища сухожилий, наблюдалось у 14 больных. Наличие выпота свидетельствовало об активности ревматоидного процесса. Скопление жидкости было разделено на незначительное – в виде узких полос, умеренное вдоль суставных поверхностей и по ходу сухожилий, значительное – заполняющее всю полость сустава и растягивающее сухожильное влагалище.

Таблица

Соотношение выявляемости топографии выпота у больных РА кистей по данным сонографии в зависимости от рентгенологических стадий

	Рентгенологические стадии			
	I	II	III	IV
В полость Сустава	12	19	11	4

По ходу Сухожилий	11	16	8	2
Всего	23 (27,7%)	35 (42,1%)	19 (22,9%)	6 (7,2%)

На основании наших данных следует заключить, что выпот сопровождал все рентгенологические стадии РА, и является показателем активности ревматоидного процесса. Скопление жидкости в полости сустава и по ходу сухожилий преимущественно в первой (27,7%) и второй (42,1%) стадиях заболевания, когда наиболее выраженные экссудативно-пролиферативные изменения в суставах.

Изменения синовиальной оболочки сопровождались ее утолщением. Была проведена количественная оценка степени утолщения: 0 степень – мелкая узелковая гиперплазия до 0,2см; 1 степень – умеренная утолщение 0,3-0,4см; 2 степень выраженное утолщение более 0,4см.

Таблица

Данные выявляемости степени утолщения в зависимости от рентгенологических стадий у больных РА кистей

Степень активности	Рентгенологические стадии			
	I	II	III	IV
0 степень	-	6	1	-
1 степень	8	7	9	5
2 степень	1	8	6	3
Всего	9 (16,6%)	21 (38,8%)	16 (29,6%)	8 (14,8%)

Утолщение синовиальной оболочки в большей степени соответствует второй и третьей рентгенологическим стадиям РА, однако и в первой стадии наблюдается умеренное утолщение синови,

свидетельствующее о быстром прогрессировании воспалительного процесса.

Изменения субхондрального слоя кости определялись наличием субхондральных кист, выявлены у 84 больных. Была проведена количественная оценка субхондральных кист, в результате были разработаны критерии размеров кист: мелкие – диаметром до 0,2см, средние до 0,4см, крупные кисты более 0,4см.

Таблица

Данные выявляемости кист в зависимости от размеров и рентгенологических стадий у больных РА кистей.

Ro стад ии	Размер субхондральных кист по данным МРТ			Всего
	Мелкие	Средние	Крупные	
I	10	3	-	13 (15,5%)
II	18	18	3	39 (46,4%)
III	2	15	2	19 (22,6%)
IV	-	10	3	13 (15,5%)

Анализ полученных результатов показал, что МРТ выявляет мелкие размеры кист на ранних стадиях заболевания, когда данные изменения не определяются при рентгенологическом исследовании, определяя выраженность РА.

Изменения субхондральной кости проявлялись краевым эрозированием, было выявлено у 8 больных, при I рентгенологической стадии у 5 больных, у 2 больных со II стадией и у 1 больного при III рентгенологической стадии. МРТ диагностика данного изменения

затруднялась, т.к. утолщенная синовиальная оболочка не позволяла визуализировать краевые субхондральные отделы кости.

Изменения суставного хряща визуализировались в виде неровности контура его, было выявлено у 94 больных. Степень выраженности изменений была разделена на поверхностные эрозии, отмечались у 56 больных, и глубокие эрозии отмечались у 38 обследованных.

Таблица

Результаты выявляемости эрозий хряща в зависимости от степени выраженности изменений и рентгенологических стадий у больных РА кистей.

Результаты МРТ	Рентгенологические стадии			
	I	II	III	IV
Поверхн.эр. Хряща	4	18	8	-
Глубокие Эрозии	-	1	7	6
Всего	4 (9,1%)	19 (43,2%)	15 (34,1%)	6 (13,6%)

Поражение хряща при РА кистей по нашим данным происходит главным образом во второй и третьей стадиях заболевания. Но в 9,1% МРТ выявляет поверхностные эрозии хряща уже на первой стадии ревматоидного процесса, обусловленное тем, что измененная синовиальная оболочка, которая определялась в первой стадии, вызывала деструкцию хряща.

Изменения мягких тканей, обусловленные отеком тыльной поверхности мягких тканей и отеком параартикулярных мягких тканей,

были выявлены у 62 больных. Отек тыльной поверхности был определен у 34 больных, отек параартикулярных мягких тканей наблюдался у 28 больных. Данное изменение присутствовало во всех стадиях ревматоидного поражения, но в наибольшей степени в первой и второй рентгенологических стадиях, что объяснялось наибольшей активностью и выраженностью экссудативно-инфильтративных изменений ревматоидного процесса.

Нами было проведено сопоставление МРТ-признаков и рентгенологических признаков ревматоидного поражения суставов кисти, получившее отражение в следующей таблице

Таблица

Частота выявляемости характерных МРТ-признаков у больных РА кистей в зависимости от рентгенологических стадий.

Рент- генол. Стади и	МРТ-признаки					
	Выпот	Субхонд. кисты	Краевые эрозии субхондр. Кости	Эрозии хряща	Изменения Синов. оболочки	Отек Мягких Тканей
I	23	13	2	4	9	19
II	35	39	4	17	21	22
III	19	19	2	15	16	16
IV	6	13	-	8	8	2

Всего	83 (72,8%)	84 (73,6%)	8 (7,01%)	44 (36,6%)	54 (47,4%)	62 (54,4%)
-------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------

На основании полученных результатов были рассчитаны показатели чувствительности и специфичности МРТ в выявлении характерных МРТ-признаков РА суставов кисти.

таблица

	МРТ-признаки		
	Краевое эрозир. субхондр.слоя	Эрозии хряща	Субхондральные кисты
Чувствительность	55%	67%	90%
Специфичность	83%	80%	87%

В некоторых случаях (у 30% больных) по результатам нативного МРТ исследования суставов кистей было очень трудно отдифференцировать внутрисуставной выпот и утолщение синовии. С целью улучшения контрастности между этими структурами, также для определения степени активности процесса мы применяли МРТ с контрастным усилением.

МРТ суставов кисти с контрастным усилением был представлен как метод – индикатор воспалительной активности в суставах кисти, обследовано 17 больных, а также для дифференциации внутрисуставного выпота и измененной синовиальной оболочки обследовано 31 больной. Всего обследовано 48 больных.

Таблица

Распределение больных РА кистей на рентгенологические стадии.

МРТ с Контраст Усилен.	Рентгенологические стадии				
	I	II	III	IV	Всего б-х
Для акт	3	5	2	7	17 (35,4%)
Дифферен	9	12	9	1	31 (64,6%)

На доконтрастных МР-изображениях гиперваскуляризированный паннус имел пониженной интенсивности сигнал в режиме T1 и повышенной интенсивности сигнал в режиме T2, было выявлено у 14 больных. В 2 случаях утолщенная синовиальная оболочка имела умеренно низкой интенсивности сигнал в режиме T2, низкой интенсивности сигнал в режиме T1, обусловленное фиброзным паннусом.

После внутривенного введения контрастного вещества происходило быстрое и интенсивное усиление сигнала от гиперваскуляризированного паннуса, отмечалось у 14 больных, что определяло активность ревматоидного процесса. Фаза накопления длилась около 6 минут после введения контрастного вещества.

У двух больных с фиброзным паннусом усиления сигнала от паннуса не отмечалось, так как фиброзный паннус является результатом разрастания фиброзной ткани в полости сустава.

В таблице показано изменение сигнальных характеристик гиперваскуляризированного паннуса и фиброзного паннуса после контрастного усиления

Таблица

Дифференциация сигнальных характеристик гиперваскуляризованного паннуса и фиброзного паннуса по данным МРТ с контрастным усилением

	Режим Т2	Режим Т1	Режим Т1 после Контарстир.
Гиперваск.паннус	Высокий	Низкий	Высокий
Фиброзный паннус	Умеренно Низкий	Низкий	Низкий

Таким образом, МРТ с контрастным усилением дает представление об активности ревматоидного процесса благодаря контрастному усилению гиперваскуляризированной синовиальной оболочки.

На доконтрастных МР-томограммах гиперваскуляризованный паннус и жидкость в полости сустава имели гипоинтенсивные сигнальные характеристики в режиме исследования Т1 и гиперинтенсивные в режиме Т2.

После внутривенного введения контрастного вещества отмечается интенсивное усиление сигнала от гиперваскуляризованного паннуса, было выявлено у 11 больных, и отсутствие усиления сигнала от жидкости, отмечалось у 20 больных.

В таблице показано изменение сигнальных характеристик гиперваскуляризованного паннуса и жидкости в полости сустава после контрастного усиления.

Таблица

Дифференциация сигнальных характеристик гиперваскуляризованного паннуса и жидкости в полости сустава по данным МРТ с контрастным усилением

	Режим T2	Режим T1	Режим T1 После контраст.
Гиперваск. Паннус	Высокий	Низкий	Высокий
Жидкость в полости Сустава	Высокий	Низкий	Низкий

Таким образом, МРТ с контрастным усилением полезна в дифференциации околоуставного синовита и гиперваскуляризированной синовиальной оболочки, а также определяет активность и выраженность процесса.

Все вышеизложенное позволяет представить новую схему лучевого исследования суставов кисти при РА, который включает методы сонографии, МРТ и МРТ с контрастным усилением. С учетом чувствительности и специфичности эти методы могут занять достойное место в комплексном лучевом обследовании РА суставов кисти.

В предлагаемой нами схеме лучевого исследования, традиционная рентгенография является методом первой очереди в обследовании больных с подозрением на РА суставов кисти. На этом этапе при рентгенологическом исследовании можно определить характер костных изменений, определить наличие воспалительных изменений в суставах – рентгенологические признаки РА, или наоборот не выявить костных изменений. Тогда на следующем этапе следует прибегнуть к методу второй очереди – сонографии, которая позволит определить наличие мягкотканых изменений, или полное их отсутствие, когда на этом этапе радиологическое обследование можно завершить. В случае выявления при ультразвуковом обследовании кистей, изменения со стороны синовиальной оболочки, сухожилий или наличие выпота, проанализировав данные изменения можно с уверенностью высказаться о наличии РА, и

соответственно, помочь врачу-ревматологу в выборе тактики лечения на этом этапе следует ограничиться методом сонографии. Напротив, если полученная информация не будет полной, следует продолжить радиологическое исследование методом МРТ. Если на МР – томограммах выявляются характерные для РА суставов кисти МРТ-признаки можно закончить обследование на этом этапе. Но для практикующих врачей ревматологов всегда важен вопрос насколько активен ревматоидный процесс в суставах, т.к. зачастую результаты лабораторных анализов не всегда совпадают с данными клинического обследования. В таких случаях для определения активности ревматоидного поражения суставов кисти, а также для дифференцирования выпота и измененной синовиальной оболочки следует выполнить МРТ с контрастным усилением.

На наш взгляд, данный подход к лучевому обследованию больных с РА суставов кисти более полно охватывает все изменения происходящие в суставах кисти при ревматоидном поражении, что позволяет более точное и раннее выявление данной патологии. Сонография – как метод неионизирующий может быть неоднократно применен, что позволит контролировать и оценивать эффективность проводимого лечения и гораздо снизит экономические затраты. МРТ позволит выявить распространенность процесса и определить активность ревматоидного поражения суставов кисти.

Ранее выявление РА необходимо для своевременного лечения и выбора лечебной тактики, а также для определения прогноза данного заболевания.

ВЫВОДЫ:

1. Сонография суставов кистей при ревматоидном артрите чувствительна к изменению сухожилий (93%).
2. МРТ суставов кистей при РА чувствительна к выявлению субхондральных кист (90%)
3. По совокупности сонографических и МРТ – признаков РА суставов кисти можно установить клиническую фазу течения болезни, а также стадию процесса
4. МРТ суставов кистей с контрастным усилением позволяет определять активность ревматоидного процесса на основании “усиленной” синовиальной оболочки
5. По данным МРТ суставов кистей с контрастным усилением можно достоверно дифференцировать выпот в суставную полость от утолщенной синовиальной оболочки, что определяет стадию ревматоидного процесса.
6. Лучевая семиотика (сонография, МРТ) поражения суставов кисти при РА может быть включена в уточнение активности процесса в сравнении с клинико-рентгенологическими данными

Список сокращений:

РА – ревматоидный артрит

МРТ – магнитно – резонансная

Литература:

1. Абович Ю.А. Магнитно-резонансная томография в остеопатологии: (по матер. 4-го ежегод. конгр. Европ. о-ва остеорадиологов) // Мед. радиол. и радиац.безопасность.- 1999.- №2.- С.74-76.
2. Абралова Д.Т. Клинико-рентгенологические особенности течения ревматоидного артрита с поражением крупных суставов: Автореф. дис. ... канд.мед.наук.- Ташкент, 1999.- 85с.
3. Абралова Д.Т., Шакиров Э.А. Особенности клиники рентгеноденситометрических показателей ревматоидного артрита с поражением крупных суставов // Мед. журн. Узбекистана.-1999.- №1.- С.55-56.
4. Ананьева Л.П., Алекберова З.С., Степина В.Н. Гуморальный иммунный ответ на вирус Эпштейн-Барр при ревматоидном артрите // Вестн. АМН СССР.- 1989.-№ 3.- С.76 – 79
5. Астапенко М.Г., Пихлак Э.Г. Болезни суставов. - М., 1966.
6. Байрак В.Г. Рентгенография в диагностике заболеваний кисти // Восстановительные операции на опорно-двигательной системе. – Кишинев, 1989.- С.83-84.
7. Балабанова Р.М. Ревматические болезни. – М., 1997. – С.257 – 291.
8. Боневольская Л.И., Бржезовский М.М. Эпидемиология ревматических болезней.– М.: Медицина, 1988. – 115с.
9. Брюханов А.В. Диагностика ревматоидного артрита коленных суставов с использованием магнитно-резонансной томографии // Вестн. рентгенол.- 1998.- № 6. - С.11 – 12; 18 – 22.
10. Брюханов А.В. МРТ-диагностика воспалительных заболеваний крупных суставов // Мед. визуализация.- 1998.- №3.- С.2 – 6.

11. Вейсман Ю.А., Легздыньш А.Я. Контрастное рентгенологическое исследование полости лучезапястного сустава в норме // Вестн. рентгенол. и радиол.- 1980.- №3.- С.31-35.
12. Высокодетальные методики рентгенографии кистей и стоп: Метод. рекомендации / Шотемор Ш.Ш., Лебанин А.Л., Новикова Л.В. и др. – М., 1988.
13. Горячев Д.В., Егорова О.Н., Балабанова Р.М. Роль вирусов в развитии ревматоидного артрита // Терапевт. арх.- 2001.- №3.- С.72 – 75.
14. Губачев Ю.М., Макиенко В.В. Болезни суставов.- СПб., 1998.- 64с.
15. Дифференциальная диагностика при суставном синдроме / Сост.: А.С.Свиницкий, Г.Белицкая. - Киев: Б.И., 1991.- 18с.
16. Дормидонтов Е.Н., Коршунов Н.И., Фризен Б.Н. Ревматоидный артрит.- М., 1981.- С.63 – 72.
17. Дружинин В.Н., Комлева Л.М., Ермоленко А.Е. Сравнительная оценка стандартных и специальных рентгенологических методов при изучении костно-суставных изменений кистей у формовщиков литья // Гигиена труда и проф. заболевания.- 1990.- №2.- С.49-51.
18. Жарков П.Л., Юдин В.Д. Новое в рентгенодиагностике некоторых поражений опорно-двигательной системы // Вестн. рентгенол. и радиол.- 1990.- №5-6.- С.139.
19. Иванова Л.А. Повреждения и заболевания кисти // Воен.-мед.журн.- 1972.-№3.-С.28-30.
20. Йена К.О. Дифференциальная диагностика заболеваний суставов. – Густав Фишер Ферлаг, 1989. - 329с.
21. Каримов Ш.И., Гадоев А.Г. Экстрагенитал касалликлар ва хомиладорлик.- Ташкент: Абу Али Ибн Сино, 1998.- 335с.

22. Каррея Л.Ф. Клиническая ревматология. – М.: Медицина, 1990. – 445с.
23. Коллонтай Ю.Ю., Науменко Л.Ю., Гулай А.М. // Современные аспекты лечения травм кисти и их последствий: Матер. науч.-практ. конф. – Днепропетровск, 1998. – С.37 – 43.
24. Крылов В.В., Шастина Р.А. Ультразвуковая диагностика в артрологии // Мед. радиология.- 1990.- №6.- С.31-33.
25. Крылов В.В. Ультразвуковая томография, артропневмография и радионуклидные исследования в диагностике и оценке радиосиновиортеза при ревматоидном гоните: Дис. ...канд.мед.наук.- М., 1992.-144с.
26. Лебанин А.Л. Анализ качества изображения на высокодетальных рентгенограммах кисти: (эксперим.исслед.) // Вестн.рентгенол. и радиол. - 1985. - №4.- С.57-61.
27. Лебанин А.Л. Опыт клинического применения высокодетальной рентгенографии кистей и стоп // Вестн. рентгенол. и радиол.- 1986.- №1.-С.59-64.
28. Майкова-Строганова В.С., Рохлин Д.Г. Кости и суставы в рентгеновском изображении.- Л., 1957.
29. Мылов Н. Клинико-рентгенологическая характеристика поражений костно-суставного аппарата конечностей при различных формах и вариантах течения инфекционного неспецифического (ревматоидного) полиартрита: Автореф. дис. ... канд.мед.наук.- М., 1975.
30. Насонов Е.Л. Противовоспалительная терапия ревматических болезней. – М., 1996.
31. Насонов Е., Чигасова И. Ревматоидный артрит: Терапевт.пробл. // Врач.- 1999.- №5.-С.7.

32. Насонова В.А., Астапенко М.Г. Клиническая ревматология.– М.: Медицина, 1986. – 592с.
33. Насонова В.А., Сигидин Я.А. Базисная терапия ревматоидного артрита в ранней стадии // Терапевт.арх.- 1996.- №5.- С.5.
34. Нестеров А.И. Клиника коллагеновых болезней.- М., 1966.
35. Нестор Р. Диагностика ревматических заболеваний.- Бухарест, 1975.- С.106 - 140; 164 – 173; 255 – 260.
36. Нормальная ультрасонографическая картина сухожилий кисти / Кузьменко В.В., Коршунов В.Ф., Еськин Н.А. и др. // Вестн. травматол. и ортопедии им Н.Н. Приорова.- 2001.- № 1.- С.33 – 36.
37. Особенности распределения болезненности и эрозивного поражения мелких суставов при ревматоидном артрите / Е.Н.Амосова, А.И.Ивашковский, В.В.Гижко и др. // Терапевт. арх.-1999.-№5.-С.12-17.
38. Поцыбина В.В. Ультразвуковая артромография в комплексной диагностике ревматоидного артрита // Врачеб. дело.-1993.- №1.- С.38 - 41.
39. Прокаева Т.Б. Ревматоидный артрит у мужчин: Автореф. дис. ... канд.мед.наук. – М., 1991.
40. Ранняя диагностика ревматоидного артрита / Шостак Н.А., Порядин Г.В., Золкина И.В. и др. // Рос. мед. журн.- 1999.- С.12 – 14.
41. Рахимов С.А. Особенности ювенильного ревматоидного артрита в инбредной популяции // Мед. журн. Узбекистана.-1997.-№1.- С.43-45.
42. Ревматоид артритнинг кексайган ешда узига узига хос клиник хусусиятлари ва кечиши / Солиев Т.С., Джураева Э.Р., Гаспаров С.С., Бурханова Ф. А // Мед.журн. Узбекистана. – 1998. - №1.- С.71 – 72.

43. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. - М.: Медицина, 1964.
44. Рентгенологический атлас патологии кисти / В.В.Кузьменко., Е.С.Айзенштейн, А.А. Лазарев, А.В. Скороглядов. – М.: Медицина, 1987.-126с.
45. Розенгауз Е.В. Эффективность различных методик рентгенологического исследования в выявлении ранних проявлений ревматоидного артрита / ЦНИИ рентгенологии и радиологии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.- СПб., 1993. - 17с.
46. Руцкий А.В., Михайлов А.Н. Рентгенодиагностический атлас.- Ч.1: Болезни опорно-двигательного аппарата.– Минск: Высш.шк., 1987. – 228с.: ил.
47. Сакур П.А. Динамика возрастных изменений и патологических поражений в костно-суставном аппарате кистей в рентгеновском изображении // Геронтология и гериатрия.1969-1970: Ежегодник: Социальная среда, образ жизни и старение.- Киев, 1971.- С.363.
48. Сигидин Я.А., Гусева Н.Г., Иванова М.М. Диффузные болезни соединительной ткани.- М.: Медицина, 1994.
49. Стерлинг Дж. Вест. Секреты ревматологии.- М., 2001.
50. Струков А. Б., Бегларян А.Г. Патологическая анатомия и патогенез коллагеновых болезней.- М., 1963.
51. Ткаченко П.М., Степанюк Г.Г. Артросонография в ревматологии // Новости лучевой диагностики.- Минск,2002.- №2.- С.82-83.
52. Ультразвуковое сканирование в диагностике ревматоидного поражения коленных суставов / В.В.Крылов, Б.Я.Дроздовский, А.И.Иконников, В.С. Паршин // Мед. радиология.-1989.-Т.34, №6.- С.31-35.
53. Ультрасонографическая диагностика повреждений сухожилий кисти / Еськин Н.А., Кузьменко В.В., Коршунов В. Ф. и др. //

- Вестн. травматол. и ортопедии им Н.Н. Приорова.- 2001.- №2.- С.56 – 60.
54. Чепой В.М. Диагностика и лечение болезней суставов. - М.,1990.- 303с.
55. Чикирдин Э.Г. Контраст изображения: Занятие 5 // Вестн. рентгенол. и радиол.-1998.-№4.- С.40-49.-Содерж.: Пересчетный коэффициент для определения экспозиции (пальцы кисти). - С.42.
56. Чукабаев Э., Наджимутдинов С. О применении метотрексата в лечении ревматоидного артрита // Клинич. медицина.- 1992. - №7-8. – С.50-52.
57. Шерматова С.З., Шакиров Э.А. Рентгенологическая и радионуклидная диагностика ревматоидного артрита // Мед.журн.Узбекистана.- 1988.-№8.—С.45-48.
58. Шотемор Ш.Ш. Путеводитель по диагностическим изображениям.- М., 2001.
59. Янбаева Х.И., Солиев Т.С. Ревматоидный артрит.- Ташкент,1975.- С.46 – 77.
60. A comparison of bone loss in early and late rheumatoid arthritis using quantitative phalangeal ultrasound / Birkett V., Ring E.F., Elvins D.M. et al. // Clin. Rheumatol.- 2003.-Vol.22, №3.- P.203-207.
61. Allen P.S. Some fundamental principles of nuclear magnetic resonance // Med. Physics. Monogr.- 1993.- Vol.21.- P.15.
62. Arthritis of the finger joints: a comprehensive approach comparing conventional radiography, scintigraphy, ultrasound, and contrast-enhanced magnetic resonance imaging / Backhaus M., Kamradt T. et al. // Arthr. and Rheum. –1999.- Vol.42, №6.- P.1232 – 1245.
63. Assessment of radiologic progression in rheumatoid arthritis: A randomized controlled trial / Fries J.F., Bloch D.A., Sharp J.T. et al. // Arthritis Rheum.-1986.- Vol.29.- P.1 – 9.

64. Atlas of Standard Radiographs of Arthritis.- Vol.2.- Philadelphia: FA Davis, 1963.
65. Berens D.L., Lin R.K. Roentgen Diagnosis of Rheumatoid arthritis / I.L. Charles, C. Tomas.- Springfield, 1969.
66. Bluhm G.B., Smith D.W., Mikulashek W.M. A radiologic method of assessment of bone and joint destruction in rheumatoid arthritis // Henry Ford Med .J.-1983.-Vol.31.-P.152 – 161.
67. Bruno D., Fornage B. Ultrasonography of muscles and tendons. – New York, 1989.
68. Buckland-Wright J.C., Clarke G.S., Walker S.R. Erosion number and area progression in the wrist and hand of rheumatoid patients: A quantitative microfocal radiographic study // Ann. Rheum. Dis.- 1989.- Vol.48.-P.25 – 29.
69. Changes in sinovial membrane and joint effusion volumes after intraarticular methyl – prednisolone. Quantitative assessment of inflammatory and destructive changes in arthritis by MRI / Ostergaard M., Stoltenberg M., Gideon P. et al. // J. Rheumatol.- 1996. - Vol.23.- P.1151 – 1161.
70. Comparison of sonography and magnetic resonance imaging for the diagnosis of partial tears of finger extensor tendons in rheumatoid arthritis / Swen W.A., Jacobs J.W., Hubach P.C. et al. // Rheumatology.- Oxford, 2000.-Vol.39, №1.- P.55-62.
71. Contrast enhanced Gd-DTPA magnetic resonance imaging in the evaluation of rheumatoid arthritis during a clinical trial with DMARDs: A prospective two-year follow-up study on hand joints in 31 patients / Jevtic V., Watt I. et al. // Clin. Exp. Rheumatol.- 1997.- Vol.15, №2.- P.151 – 156.
72. Contrast-enhanced power Doppler ultrasonography of the metacarpophalangeal joints in rheumatoid arthritis / Szkudlarek M.,

- Court-Payen M., Strandberg Ch. et al. // *Eur. Radiol* –2003.- Vol.13.- P.163 – 168.
73. Correlation of power Doppler sonography with vascularity of the synovial tissue of the knee joint in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis / Walther M., Harms H., Krenn V. et al. // *Arthritis Rheum* .- 2001.- Vol.44.-P.2018 –2023.
74. de Carvalho A., Graudal H., Jogensen B. Evaluation of the progression of rheumatoid arthritis: Significance of age at onset and sex // *Acta Radiol Diagn*.- 1980.- Vol.21.- P.545 – 550 .
75. de Carvalho A., Graudal H. Radiographic progression of rheumatoid arthritis related to some clinical and laboratory parameters // *Acta Radiol Diagn*.- 1980.- Vol.21.- P.551 – 555.
76. de Carvalho A., Graudal H. Relationship between radiologic and clinical findings in rheumatoid arthritis // *Acta Radiol Diagn*.- 1980.- Vol.21.- P.797 – 802.
77. De-Flaviis L., Musso M.G. Hand and Wrist // *Clin.Diagn.Ultrasound*. – 1995. – Vol.30. – P.151 - 178.
78. Detection of radiographic joint space loss digital image analysis in early rheumatoid arthritis: Correlation with hand function / Byrne J., Couqh A., Dacre J.E. et al. // *Arthritis Rheum*.- 1993.-Vol.36.-P.214.
79. Detection of soft-tissue hyperemia: value of power Doppler sonography / Newman J.S., Adler R.S., Bude R.O., Rubin J.M. // *Am. J. Roentgenol*.- 1994.- Vol.163.- P.385 – 389.
80. Developments in ultrasound contrast media / Harvey C.J., Blomley M.J., Eckersley R., Cosgrove D.O. // *Eur. Radiol*.- 2001.- Vol.11.- P.675 – 689.
81. Diagnostic value of high-resolution B-mode and doppler sonography for imaging of hand and finger joints in rheumatoid arthritis / Weidekamm C., Koller M., Weber M., Kainberger F. // *Arthritis*

- Rheum.- 2003.- Vol.48, №2.- P.325-333. - Comment in: Arthritis Rheum.- 2004.- Vol.50, №2. – P.676-678.
82. Dinamic magnetic resonance imaging for the evaluation of synovitis in patients with rheumatoid arthritis / Tamai K., Yamato M., Yamaguchi T., Ohno W. // Arthritis Rheum.- 1994.- Vol.37.- P.1151 – 1157.
83. Doppler ultrasound and magnetic resonance imaging of synovial inflammation of the hand in rheumatoid arthritis: a comparative study / Terslev L., Torp-Pedersen S., Savnik A. et al. // Arthritis Rheum.- 2003.- Vol.48, №9.- P.2434-2441.
84. Early – stage rheumatoid arthritis: diagnostic accuracy of MR imaging / Sugimoto H., Takeda A., Masuyama J., Furuse M. // Radiology.- 1996.- Vol.198.- P.185 – 192.
85. Effect of intraarticular osmic acid on sinovial membrane volume and inflammation determined by magnetic resonance imaging / Ostergaard M., Stoltenberg M., Gideon P. et al. // Scand. J. Rheumatol.- 1995.- Vol.24.- P.5 – 12; 127.
86. Epstein R., Kneeland J. Hand and wrist // Stark D., Bradley W. Magnetic resonance imaging.- 3-rd ed.- 1999.
87. Fassbender H.G. Pathology of Rheumatic Diseases.- Berlin, 1975.
88. Fat suppressed MRI of articular cartilage with a spatial-spectral excitation pulse / Hardy P.A., Recht M.P. et al. // J. Magnet. Reson. Imag.- 1998.- Vol.8, №6.- P.1279 – 1287.
89. Flexor tendon ruptures in patients with rheumatoid arthritis / Ertel A.N., Millender L.H., Nalebuff E. et al. // J. Hand. Surg.Am.- 1988.- Vol.13.- P.860 – 866.
90. Fornage B.D. Soft-tissue changes in the hand in rheumatoid arthritis: Evaluation with US // Radiology.-1989.-Vol.173, №3.- P.735-737.

91. Forslind K., Larsson E.M., Svennson B. Detection of joint pathology by magnetic resonance imaging in patients with early rheumatoid arthritis // Br. J. Rheumatol.- 1997.- Vol.36. – P.683 – 688.
92. Funchs H.A., Pincus T. Radiographic damage in RA: Description by nonlinear models // J. Rheumatology.- 1992.-Vol.19.- P.1655.
93. Gadolinium –DTPA in rheumatoid arthritis and related diseases: first results with dynamic magnetic resonance imaging / Reiser M.F., Bongartz G.P., Erlemann R. et al. // Skeletal. Radiol.- 1989.- Vol.18.- P.591 – 597.
94. Genant H.K. Methods of assessing radiographic change in rheumatoid arthritis // Am. J. Med.- 1983.-Vol.75, №6 A.- P.35 – 47.
95. Goronzy J.J., Weyand C.M. Rheumatoid arthritis // Internet: Arthritis Foundation.- “http” [www/arthritis.org/resourse/health-pro/primer/13.shtml](http://www.arthritis.org/resourse/health-pro/primer/13.shtml) – Last modified 1/2/98 by webmaster@arthritis.org.
96. Harris E.D. Rheumatoid arthritis. Pathophysiology and implications for therapy // N. Engl. J. Med.- 1990.- Vol.322.- P.1277 – 1289.
97. Higgs J.B., Rosier K.D., Smith D. Quantitative measurement of erosion area growth and joint space loss in rheumatoid hand radiographs // Arthritis Rheum.- 1994.- Vol.37.- P.249.
98. Hodler J., Resnick D. Current status of imaging of articular cartilage // Skelet. Radiol.- 1996.- Vol.25.-P.703 – 709.
99. Hoglund M., Tordai P, Engkvist O. Ultrasonography for the diagnosis of soft tissue conditions in the hand // Scand. J. Plast Reconstr. Surg. Hand. Surg.- 1991.-Vol.25.- P.225 – 231.
100. Human articular cartilage: in vitro correlation of MRI and histologic findings / Uhl M., Ihling Ch. et al. // Eur. Radiol.- 1998.-Vol.8.- P.1123 – 1129.

101. Improved diagnostic imaging in joint disease / Seltzer S.E., Weissman B.N. et al. // *Semin. Arthr. Rheum.*- 1982.- Vol.11, №3.- P.315 – 330.
102. Jaffe H.L. *Metabolic, Degenerative and Inflammatory Diseases of Bones and Joint.*- Philadelphia: Lea & Febiger, 1972.-P.735.
103. Jamer S., Sebag G. MRI and ultrasound in children with juvenile chronic arthritis (JIA) // *Eur. Radiol.*- 2002.- Vol.33, № 2.- P.85 – 93.
104. Konig H., Sieper J., Wolf K.J. Rheumatoid arthritis: evaluation of hypervascular and fibrose pannus with dynamic MR imaging enhanced with GD-DTPA // *Radiology* .- 1990.- Vol.176.-P.473 – 477.
105. Larsen A. A Radiologic Method For Grading the Severity of Rheumatoid arthritis // *Medical Thesis.*- University of Helsinki, 1974.
106. Larsen A., Dale., Eek M. Radiographic evaluation of rheumatoid arthritis and related conditions by standard reference films // *Acta Radiol. Diagn.*- 1977.- Vol.18.- P.481 – 491.
- 107.
108. Lynch T.C., Crues J.V. Bone abnormalities of the knee: prevalence and significance at MR imaging // *Radiology.*- 1989.- Vol.171, №3.- P.761 – 766.
109. Magnetic resonance imaging in the assessment of rheumatoid arthritis: a comparison with plain film radiographs / Foley – Nolan D., Stack J.P., Ryan M. et al. // *Br. J. Rhematol.*- 1991. - Vol.30.- P.101 – 106.
110. Magnetic resonance imaging of bone destruction on rheumatoid arthritis: comparison with radiography / Poleksic L., Zdravkovic D., Jablanovic D. et al. // *Skeletal Radiol.*- 1993. - Vol.22.-P.577 – 580.
111. Magnetic resonance imaging of musculoskeletal trauma / Ehman R.L., Berquist T.N. et al. // *Radiol. Clin. N. Am.*- 1986.- Vol.24, №2.- P.291 – 319.

112. Magnetic resonance imaging of rheumatoid arthritis / Winalski C.S., Palmer E., Rosenthal D.I., Weissman B.N. // Radiol. Clin. North Am. – 1996.- Vol.34.- P.243 – 258.
113. Methods of scoring the progression of radiologic changes in rheumatoid arthritis / Sharp J.T., Lidsky M.D., Collins L.C. et al. // Arthritis Rheum.- 1971.- Vol.14.- P.706 – 720.
114. Moore J.R., Weiland A.J., Valdata L. Tendon rupture in the rheumatoid hand: analysis of treatment and functional results in 60 patients // J. Hand. Surg .Am.-1987.- Vol.12.- P.9 – 14.
115. MR imaging assessment of clinical problems in rheumatoid arthritis / Narvaez J.A., Narvaez J., Roca Y., Aguilera C. // Eur. Radiol.-2002.- Vol.12.- P.1819 – 1828.
116. MR imaging in acute rheumatoid arthritis: synovial uptake of gadolinium – DOTA / Bjokengren A.G., Geborek P., Rydholm U. et al. // Am. J. Roengenol.- 1990. - Vol.155.- P.329 –332.
117. MRI of joints in rheumatology: (CD – ROM) / University of Genoa – Dept. Of Internal Medicine – Rheumatology ; University of Genoa – Institute of Radiology; Cimmino M.A., Garlaschi G. et al. // DIMI – Esaote S. - P. A 1999.
118. MRI of the psoriatic and rheumatological arthritis / Giovagnoni A., Grassi W., Terilli F. et al. // Eur. Radiol.-1995.- Vol.5.- P. 590 – 595.
119. Musculoskeletal applications of nuclear magnetic resonance / Moon K.L.Jr., Genant H.K. et al. // Ibid.- 1983.- Vol.146, № 1.- P.167 – 171.
120. Musculoskeletal MRI: dedicated systems / Masciocchi C., Barile A. et al. // Ibid.- 2002.- P.250 – 255.
121. Noyes F.R., Stabler C.L. A system for grading articular cartilage lesions at arthroscopy // Am. J. Sports. Med.- 1989.-Vol.17, № 4. - P.505 – 513.

122. Nuclear magnetic resonance imaging of the knee: examples of normal anatomy and pathology / Kean D.M., Worthington B.S. et al. // Br. J. Radiol.- 1983.- Vol.56 , №666.- P.355 – 364.
123. OMERACT Rheumatoid Arthritis Magnetic Resonance Imaging Studies. Exercise 5: an international multicenter reliability study using computerized MRI erosion volume measurements / Bird P., Ejbjerg B., McQueen F. et al. // J. Rheumatol.-2003.- Vol.30, №6.- P.1380-1384.
124. Pettersson H. Общее руководство по радиологии: Юбилейная книга.- NICER, 1995.
125. Precision of the Larsen and Sharp methods of assessing radiologic change in patients with rheumatoid arthritis / Cushacovich M., Couret M., Peray P. et al. // Arthritis Rheum .- 1992.- Vol.35.- P.736 – 739.
126. Progression of radiologic changes in rheumatoid arthritis / Scott D.L., Grindulis K.A., Struthers G.R. et al. // Ann. Rheum. Dis.- 1984.- Vol.43.- P.8 – 17.
127. Quantification of rheumatoid synovitis by magnetic resonance imaging / Gaffney K., Cookson J., Blake D. et al. // Arthr. and Rheum.-1995.- Vol.38.- P.1610 – 1617.
128. Radiographic and joint count findings of the hand in rheumatoid arthritis: Related and unrelated findings / Funchs H.A., Callahan L.F., Kaye J.J. et al. // Arthritis Rheum.- 1998.- Vol.31.- P.44 – 51.
129. Radiographic evaluation of erosion in rheumatoid arthritis : Double blind study of auranofin vs placebo / Gofton J.P., O'Brien W.M., Hurley J.N. et al. // J. Rheumatol.- 1984.-Vol.11.- P.768 – 771.
130. Radiographic joint space assessment: Scoring compared with digital image analysis / James M.F., Byrne J., Heald G. et al. // Arthritis Rheum.- 1993.- Vol.36. – P.214.
131. Radiologic progression in rheumatoid arthritis: How many patients are required in a therapeutic trial to test disease modification? / Sharp

- J.T., Wolfe F., Corberth M. et al. // *Ann. Rheum. Dis.*-1993.- Vol.52.- P.332 – 337.
132. Reportt W.H.O. The Investigation and Control of rheumatic Disease // *Bul. EULAR.*- 1979.- Vol.8.- P.71 – 80.
133. Rheumatoid arthritis: MR imaging manifestations / Beltran J., Caudill J.L., Herman L.A., et al. // *Radiology* .-1987.- Vol.165.-P.153 – 157.
134. Rheumatoid arthritis: Relation of serum C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rates to radiographic changes / Amos R.S., Constable T.J., Crockson R.A. et al. // *BMJ.*- 1977.- Vol.1.- P.195 – 197.
135. Rheumatoid knee: role gadopentetate-enhanced MR imaging / Kursunoglu – Brahme S., Ricco T., Weisman M.N. et al. // *Radiology.*- 1990. - Vol.176.- P.831 –835.
136. Role of metacarpophalangeal joint anatomic factors in the distribution of synovitis and bone erosion in early rheumatoid arthritis / Tan A.L., Tanner S.F., Conaghan P.G. et al. // *Arthritis Rheum.*- 2003.- Vol.48, №5.- P.1214-1222.
137. Sensitivity of magnetic resonance imaging of the wrist in very early rheumatoid arthritis / Jorgensen C., Cyteval C., Anaya J.M. et al. // *Clin. Exp. Rheumatol.*- 1993.- Vol.11.- P.163 – 168.
138. Sharp J.T., Lidsky M.D., Duffy J. Clinical responses during gold therapy for rheumatoid arthritis: Changes in synovitis , radiologic detectable erosive lesions, serum proteins, and serologic abnormalities // *Arthritis Rheum.*-1982.- Vol.25.- P.540.
139. Sharp J.T. Radiological assessment of joint damage: The premier outcome measure in rheumatoid arthritis: Current status and future potential // Wolfe F., Pincus T. *Rheumatoid arthritis.*- New York: Dekker, 1994.

140. Sonographic evaluation of the cartilage of the knee / Aisen A.M., Mc Cune W.J., MacGuire A. et al. // Radiology.- 1984.-Vol.153.-P.781.
141. Sonography of the hand and wrist : [Article in German] / Bianchi S., Martinoli C., Montet X., Fasel J.H. // Radiologe.-2003.- Vol.43, №10.- P.831-840.
142. Steinbrocker O., Traeger Ch., Batterman R.C. Therapeutic criteria in rheumatoid arthritis // JAMA.- 1949.- Vol.140.- P.659 – 665.
143. Sugimoto H., Takeda A., Kano S. Assessment of disease activity in rheumatoid arthritis using magnetic resonance imaging: quantification of pannus volume in the hands // Br. J. Rheumatol.- 1998.- Vol.37.- P.854 – 861.
144. The American College of Rheumatology preliminary care set of disease activity measures for rheumatoid arthritis clinical trials: The Committee on Outcome Measures in Rheumatoid Arthritis Clinical Trials / Felson D.T., Anderson J.J., Boers M. et al. // Arthritis Rheum.- 1993.- Vol.36.- P.729 – 740.
145. The prediction of radiological destruction during the early stage of rheumatoid arthritis / Luukkainen R., Kaarela K., Isomaki H. et al. // Clinical Exp. Rheumatol.- 1983.- Vol.1.- P.295 – 298.
146. The progressive of erosion and joint space narrowing scores in rheumatoid arthritis during the first twenty-five years of disease / Sharp J.T., Wolfe F., Mitchel D.M. et al. // Arthritis Rheum.- 1991.-Vol.34.- P.660 – 668.
147. The relationship between synovitis and bone changes in early untreated rheumatoid arthritis: a controlled magnetic resonance imaging study / McGonagle D., Gibbon W., Green M. et al. // Arthritis Rheum.- 1999.-Vol.42:- P.1706 – 1711.

148. The temporomandibular joint: magnetic resonance imaging using surface coils / Harms S.E., Wilk R.M. et al. // Radiology.- 1985.- Vol.157, №1.- P.133 – 136.
149. Tompson P. W., Kirvan J.R. Joint count: a review of old and new articular indices of joint inflammation // Br. J. Rheumatol.- 1995.- Vol.34.- P.1003 – 1008.
150. Ultrasound of joints / Bianchi S., Martinoli C., Bianchi-Zamorani M.P., Valle M.- Syllabus, Ultrasound ,2002.- P.56-61.
151. Ultrasound of tendons and nerves / Martinoli C., Bianchi S., Dahmane M. et al.- Syllabus, Ultrasound, 2002.- P.44-55.
152. Use of multispectral magnetic resonance imaging analysis to quantify erosive changes in the hands of patients with rheumatoid arthritis: short-term and long-term longitudinal studies / Ostrowitzki S., Redei J., Lynch J.A. et al. // Arthritis Rheum.- 2004.- Vol.50, №3.- P.716-724.
153. Validity of single variables and composite indices for measuring disease activity in rheumatoid arthritis / van der Heijde D.M.F.M., van't Hof M.A., van Riel P.L.C.M. et al. // Ann. Rheum. Dis.- 1992.- Vol.51.- P.177 – 181.
154. van der Heijde D. Radiographic imaging: "gold standard" for assessment of disease progression in rheumatoid arthritis // Rheumatology.- 2000.- Vol.39.- P.9 – 16.

