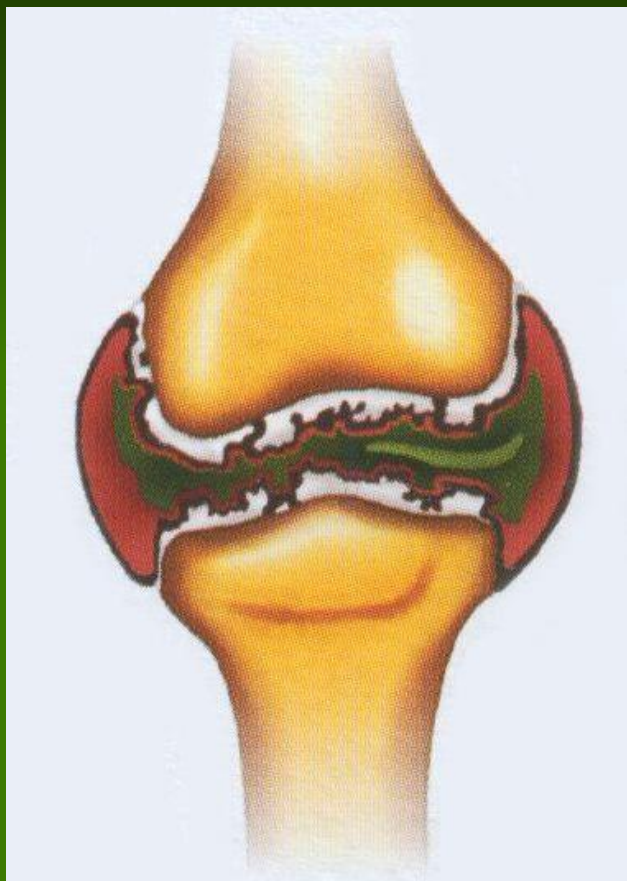


Государственное учреждение образования
"Белорусская медицинская академия последипломного образования"
Кафедра лучевой диагностики



ДЕФОРМИРУЮЩИЙ ОСТЕОАРТРОЗ

МИХАЙЛОВ Анатолий Николаевич
Доктор медицинских наук,
Академик Национальной академии наук Беларуси,
Лауреат государственной премии, профессор

АРТРОЗ (M15) — общее название болезней суставов, в основе которых лежит дегенерация суставного хряща, приводящая к его истончению и разволокнению, обнажению подлежащей кости, костным разрастаниям и нарушению конгруэнтности суставных поверхностей.



Деформирующий остеоартроз (ДОА)

относится к дегенеративно-дистрофическим заболеваниям, при которых наиболее часто поражаются тазобедренные и коленные суставы. ДОА характеризуется деструктивными и гиперпластическими изменениями суставных концов костей и проявляется болями, деформацией суставов и прогрессирующим нарушением их функции.

Деформирующий остеоартроз можно отнести к так называемым болезням века. Согласно эпидемиологическим исследованиям, на долю ДОА приходится 10-12% всех случаев заболеваний. Среди суставной патологии ДОА составляет 60-80%. С возрастом частота болезни увеличивается. Так, среди лиц старше 50 лет ДОА достигает 27%, а старше 65 лет — 97%. Женщины болеют остеоартрозом почти в 2 раза чаще мужчин. По количеству дней временной утраты трудоспособности ДОА занимает второе место после гриппа.

Высок удельный вес стойкой утраты трудоспособности — до 30% вышедших на инвалидность с заболеваниями суставов составляют больные с ДОА. Деформирующий остеоартроз является причиной инвалидности в 14,6% случаев, причем инвалидность при ДОА характеризуется длительным и устойчивым течением с неблагоприятным прогнозом и низкими показателями реабилитации.

Остеоартроз относится к числу наиболее древних заболеваний человека и животных. При палеонтологических исследованиях изменения костного скелета типа остеоартроза находили у людей, живших еще в каменном веке.

Считается, что основы учения о заболеваниях суставов заложил Гиппократ более двух тысяч лет назад.

Гиппократ в своей знаменитой "Книге о болезнях" описывает разнообразные формы болезней суставов.

Современное учение о заболеваниях суставов и, в частности, об остеоартрозе формировалось долгие годы. Многие из того, что было предложено в качестве лечения вначале, сейчас кажется наивным, ошибочным, и в то же время есть идеи, поражающие своей проницательностью и актуальностью. К сожалению, некоторые авторы, стоявшие у истоков изучения данного вопроса, незаслуженно забыты, и многие идеи современной артрологии порой преподносятся как последние достижения медицинской науки, хотя некоторым из них более 100 лет.

В конце XIX — начале XX в. были предприняты попытки разделить все заболевания суставов на воспалительные и невоспалительные. Так, Muller (1894), Hoffe и Wollenberg (1908) выделили *arthritis deformans* (обезображивающий, или деформирующий артрит) из группы ревматических полиартритов в отдельную группу как вторичное (в результате многих причин) невоспалительное заболевание. Рауг относил обезображивающий артрит к неинфекционным хроническим заболеваниям суставов.

К концу 20-х годов XX в. были сформулированы основные положения этиопатогенеза деформирующего остеоартроза, которые не потеряли своей актуальности до настоящего времени.

В последующие годы учение о невоспалительных хронических заболеваниях суставов разрабатывалось и совершенствовалось. Большой вклад в его развитие внесли выдающиеся отечественные ученые — А.Е. Мангейм, Н.А. Вельяминов, М. М. Дитерихс, Д.Г. Рохлин, С.А. Рейнберг, Н. С. Косинская, И.Г. Лагунова и др.

По мнению С.А. Рейнберга, под деформирующим остеоартрозом следует понимать первично-хрящевые заболевания суставов, которые характеризуются первичным невоспалительным дегенеративным поражением покровного хряща вплоть до его некроза. Это так называемый хрящевой обезображивающий остеоартроз, когда заболевание без видимого внешнего повода развивается по еще не выясненной причине.

И.Г. Лагунова относила артрозы в группу дистрофических поражений, куда включала и артропатии. Она делила артрозы на первичные и вторичные. В основе первых лежат дегенеративно-дистрофические процессы как в хряще, так и в кости (первично-хрящевые и первично-костные). Вторые являются исходной стадией артритов и называются артрито-артрозами, или вторичными деформирующими артрозами.

Поскольку ДОА нередко сопутствуют воспалительные изменения (вторичный реактивный синовит), в англо-американской литературе его предпочитают называть «остеоартритом». По мнению В.А. Насоновой, ДОА — это хроническое прогрессирующее невоспалительное заболевание суставов неизвестной этиологии, характеризующееся дегенерацией суставного хряща и структурными изменениями субхондральной кости, а также явно или скрыто протекающим умеренно выраженным синовитом. Проявления реактивного синовита вторичны по отношению к дегенеративным изменениям хряща, поэтому термин «остеоартрит», часто используемый за рубежом, не совсем верен, поскольку не отражает сущности этого заболевания.

Если в ходе клинических и экспериментальных исследований деформирующего остеоартроза получены убедительные данные о полиэтиологичности данного заболевания, связанного с биохимическими, метаболическими, гормональными, сосудистыми, нейротрофическими, иммунологическими нарушениями и микротравмами, то причины возникновения и развития патологических изменений суставного хряща окончательно не установлены. Предполагается, что ДОА начинается с метаболических нарушений в хряще, которые приводят к его преждевременному старению и дегенерации. Определенную роль в возникновении этого заболевания играет взаимодействие ряда внутренних и внешних факторов.

Одной из наиболее частых форм остеоартрозов является ДОА коленного сустава (гонартроз). Данное заболевание встречается у 3-5% взрослого население, а среди жителей сельской местности — у 9,6%. После 65 лет рентгенологические признаки ДОА выявляются у 30% мужчин и 40% женщин. По данным Л.И. Беневоленской и соавт., в общей структуре ДОА отмечается одинаково высокая частота остеоартроза коленного сустава (КС) у лиц обоих полов (69,5%), достигающая 76,8% у мужчин и 68% у женщин. Несомненно, возраст имеет существенное значение для развития ДОА, но многие авторы не склонны относить остеоартроз к "болезням старости", так как он не редкость в 30-40 и даже 20 лет.

Диагностика ДОА коленного сустава основывается на данных анамнеза (как правило, довольно длительное течение — несколько месяцев, лет, малозаметное начало заболевания); характерных жалобах больного (боль во второй половине дня, усиливающаяся после физической нагрузки, отечность в области сустава как проявление вторичного синовита); клинических данных (попытка присесть сопровождается не только усилением боли, но и хрустом (крепитацией) или щелканьем в суставе, которые хорошо ощущаются, если, положив руку на коленный сустав, осуществлять его принудительную флексию); результатах инструментального исследования. Лабораторные показатели обычно не имеют характерных изменений.

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ ДОО

Довольно характерным для ДОО является частое несоответствие между выраженными клинико-рентгенологическими изменениями.

Иногда при ярко выраженном ДОО функция сустава сохранена, больной жалоб не предъявляет и его трудоспособность не нарушена.

У других больных незначительные клинические и рентгенологические изменения сопровождаются резкой болью и нарушением функции сустава.

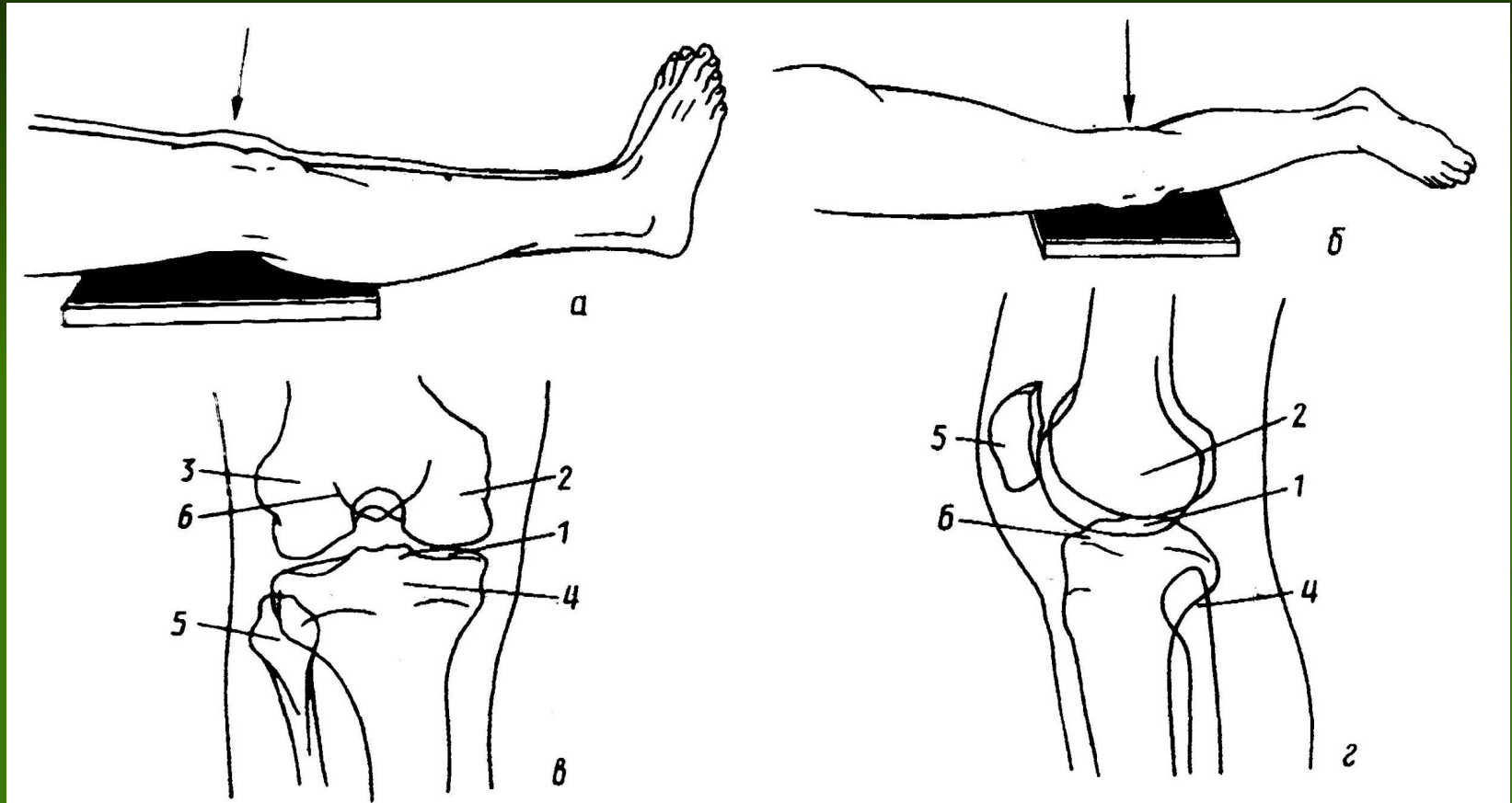
Для диагностики ДОА коленного сустава в настоящее время применяются различные инструментальные методы исследования: рентгенография, артроскопия, ультрасонография или ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, сцинтиграфия, тепловидение. Несмотря на широкий спектр диагностических методов, приоритет в диагностике ДОА принадлежит традиционной рентгенографии. Это связано с доступностью метода, простотой исследования, экономичностью и достаточной информативностью.

При ДОО коленного сустава основной мишенью поражения является гиалиновый хрящ сустава — невоспалительная, локализованная дегенерация хряща. Эти изменения, а в последующем и поражение прилегающей костной ткани хорошо видны на рентгеновских снимках. Поражение суставного хряща рентгенологически проявляется изменением высоты РСЦ.

Обзор современных публикаций позволяет сделать вывод, что на сегодняшний день в медицинской практике не существует объективной методики измерения и оценки рентгенологической суставной щели, не удалось получить данных о ее стандартных показателях в норме и при патологии.

Наиболее часто применяется традиционная методика рентгенографии КС — исследование коленного сустава в стандартных проекция при горизонтальном положении больного. Но существует методика исследования КС при вертикальном положении. По нашему мнению, снимок КС, выполненный в горизонтальном положении больного, не отражает реальных механических условий КС в состоянии нагрузки телом.

СТАНДАРТНАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ КС



Укладки больного для прямого заднего (а) и бокового (б) снимков коленного сустава. Схема с прямой рентгенограммы (в): 1 - суставная щель; 2 - внутренний надмыщелок; 3 - наружный надмыщелок; 4 - эпифиз большой берцовой кости; 5 - головка малой берцовой кости; 6 - надколенник. Схема с боковой рентгенограммы (г): 1 - суставная щель; 2 - эпифиз бедренной кости; 3 - эпифиз большой берцовой кости; 4 - головка малой берцовой кости; 5 - надколенник.

Диагностика ДОА основывалась на наличии сужения суставной щели и ее степени, субхондрального остеосклероза, краевых костных разрастаний и их выраженности, деформации суставных концов, перестройки внутренней структуры костей, нарушения взаимоотношения суставных концов. Стадии ДОА определялись нами по J.H. Kellgren и J. Lawrence.

При традиционной рентгенографии обнаружено снижение высоты РСЦ — основной рентгенологический признак ДОА (100% для всех стадий); за ним следует субхондральный остеосклероз — $73 \pm 8,1\%$ для I стадии и 100% для остальных; краевые костные разрастания характерны для $60 \pm 8,9\%$ обследованных пациентов в I стадии и для 100% с остальными стадиями ДОА. Таким образом, обязательным рентгенологическим признаком ДОА является снижение высоты РСЦ. Однако данный рентгенологический симптом во многом субъективен и зависит от многих факторов, в частности от правильности выполнения рентгенографии.

СТАДИИ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО ОСТЕОАРТРОЗА

РИ: при первичном артрозе рентгенологически различают 4 стадии: I стадия — умеренное сужение суставной щели (на 1/3), уплотнение краев суставных поверхностей и незначительные костные разрастания по краям впадины сустава;



Б-ной С-ний, 42 года. ДОО I ст.



Б-ной Ш-ль, 52 года. ДОО I-II ст.

В ранних стадиях заболевания ограничения подвижности в пораженном суставе не бывает. Это важный признак, отличающий артроз от артрита, при котором наблюдается раннее ограничение подвижности.

СТАДИИ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО ОСТЕОАРТРОЗА

II стадия — более выраженное сужение суставной щели (на 1/2), отчетливое проявление субхондрального склероза:



Б-ная Н-ко, 63 года.
ДОА I-II ст.



Б-ной М-ов, 28 лет.
ДОА II ст.

СТАДИИ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО ОСТЕОАРТРОЗА

III стадия — перестройка суставных поверхностей (деформация, уплощение, неровность), значительное сужение суставной щели (на 3/4), выраженные костные разрастания, нарушение конгруэнтности вплоть до развития подвывихов в суставе;



Б-ная С-ч, 56 лет. ДОА III ст.

Б-ной К-в, 58 лет.
ДОА III ст.

СТАДИИ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО ОСТЕОАРТРОЗА



IV стадия — конечная, при которой артроз характеризуется изменениями в более глубоких участках костей, наблюдаются резко выраженное сужение суставной щели вплоть до соприкосновения костей, субхондральный склероз, очаги кистозной перестройки, которые при расположении в краевых отделах образуют узурсы, напоминающие туберкулезное поражение, выраженные подвывихи суставов.

Б-ной С-ч, 46 лет.
ДОА IV ст.

ДЕФОРМИРУЮЩИЙ ОСТЕОАРТРОЗ



Б-ная Л-х, 59 лет.
Межфаланговый ДОА



Б-ной Л-ко, 36 лет.
ДОА III-IV ст.

ДЕФОРМИРУЮЩИЙ ОСТЕОАРТРОЗ



Б-ной А-в, 46 лет.
ДОА IV ст.



Б-ной М-ч, 21 год.
Гемофилический артроз

Вторичные артрозы, развивающиеся на фоне первичного процесса, характеризуются деформациями и структурными изменениями в основном одной из костей, участвующей в образовании сустава. Степень выраженности артроза зависит от характера первичного заболевания. На РГМ выявляют сужение суставной щели, увеличение суставной поверхности за счет краевых остеофитов и субхондрально расположенные очаги кистозной перестройки.



Б-ной С-к, 31 год. Вторичный ДОО

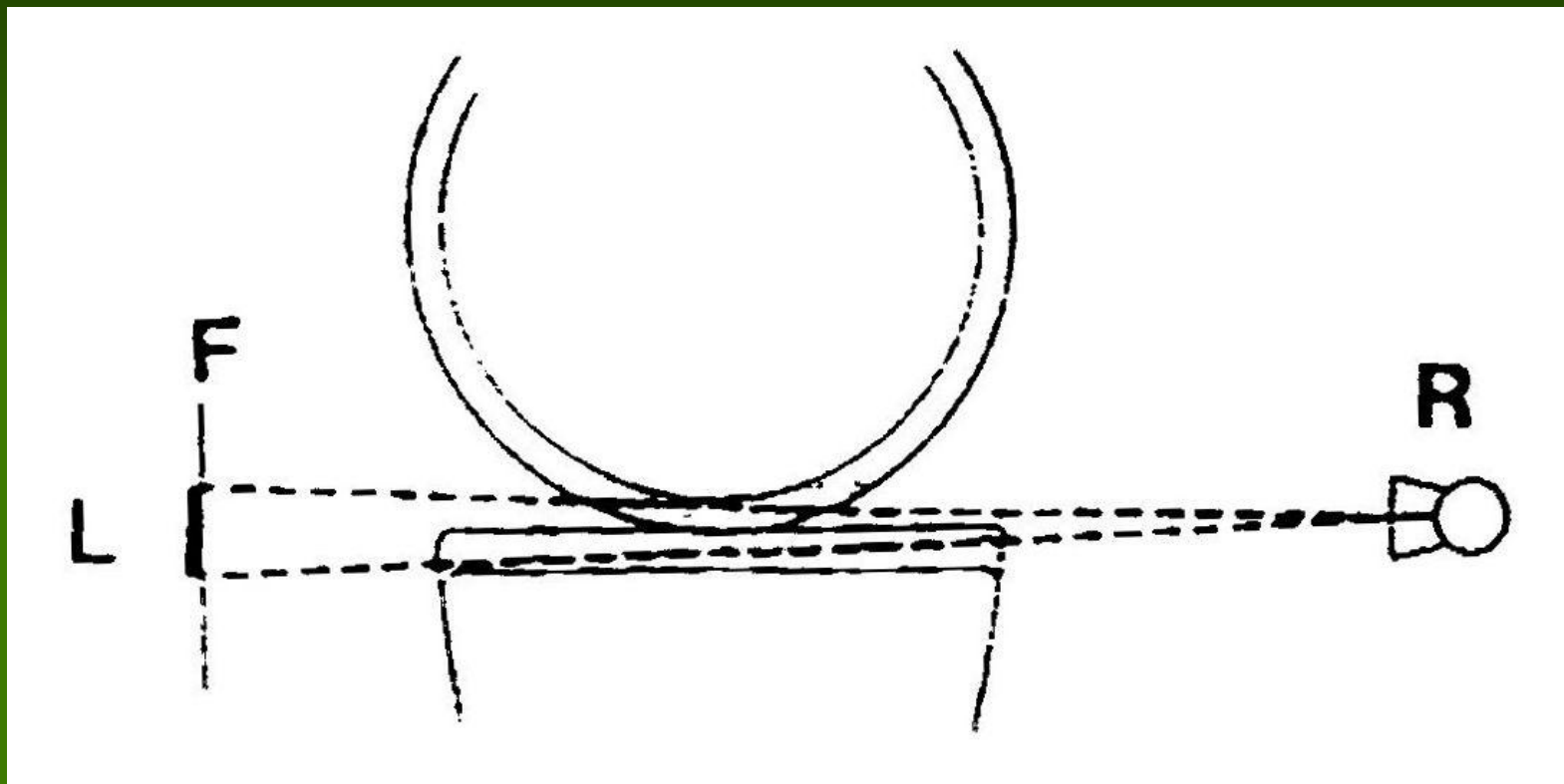
Проведенные биомеханические исследования показали, что начальное поражение гиалинового хряща коленного сустава отмечается в задних порциях мыщелков бедра, находящихся под углом 28° в сагиттальной плоскости, поскольку именно в этом положении отмечается основная по времени механическая нагрузка на хрящ (физиологическое положение коленного сустава).

Н. Pettersson et al. предложили методику рентгенографии КС с нагрузкой, при которой нижняя часть голени находится под наклоном в $5-10^\circ$ к плоскости пленки и сустав дополнительно сгибается под углом в $10-15^\circ$. По мнению авторов, в этом положении центральный луч направляется по касательной к плоскости большеберцового мыщелка, и суставное пространство будет правильно представлено на снимке

МЕТОДИКА РЕНТГЕНОГРАФИИ КС ПО Н. PETERSSON

1. Луч должен быть направлен по касательной (тангенциально) к субхондральной кости.
2. Сустав должен находиться в таком положении (например, сгибание-разгибание), чтобы центральный луч был направлен тангенциально к наиболее сильно пораженным участкам хрящевых нарушений.
3. Снимки во время функциональных тестов с нагрузкой должны быть обязательными при обследовании некоторых суставов, в особенности коленного.

МЕТОДИКА РЕНТГЕНОГРАФИИ КС ПО Н. РЕТТЕРССОН



Рентгенографическое обследование. Лучи по касательной к субхондральной кости, суставное пространство (L) правильно представлено на снимке (F). R — рентгеновская трубка.

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Нами предложен метод функциональной рентгенографии коленного сустава с нагрузкой с последующей планиметрией, на который получен патент на изобретение ВУ 4206 С1. Способ рентгенологической диагностики деформирующего остеоартроза коленного сустава / Михайлов А.Н., Алешкевич А.И. (РБ); № 4206; Заявлен 27.04.1999 г.; Зарегистрирован в государственном реестре изобретений 12.07.2001 г.: А61В6 04 — 3 с.

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Функциональную рентгенографию КС проводили при положении больного стоя в прямой передней проекции с преимущественной опорой на исследуемую конечность. Кассета размером 18x24 вставлялась в кассетодержатель, который находился в вертикальном положении. Исследуемую конечность располагали таким образом, чтобы надколенник был прижат к кассете, проекция суставной щели, находящаяся на 1,5-2 см ниже полюса надколенника, соответствовала средней линии кассеты. Пучок рентгеновского излучения направлялся горизонтально в область проекции составной щели перпендикулярно плоскости кассеты.

Первый снимок выполняли при полностью выпрямленном коленном суставе, второй — в положении сгибания под углом 30° с преимущественной нагрузкой на исследуемую конечность.

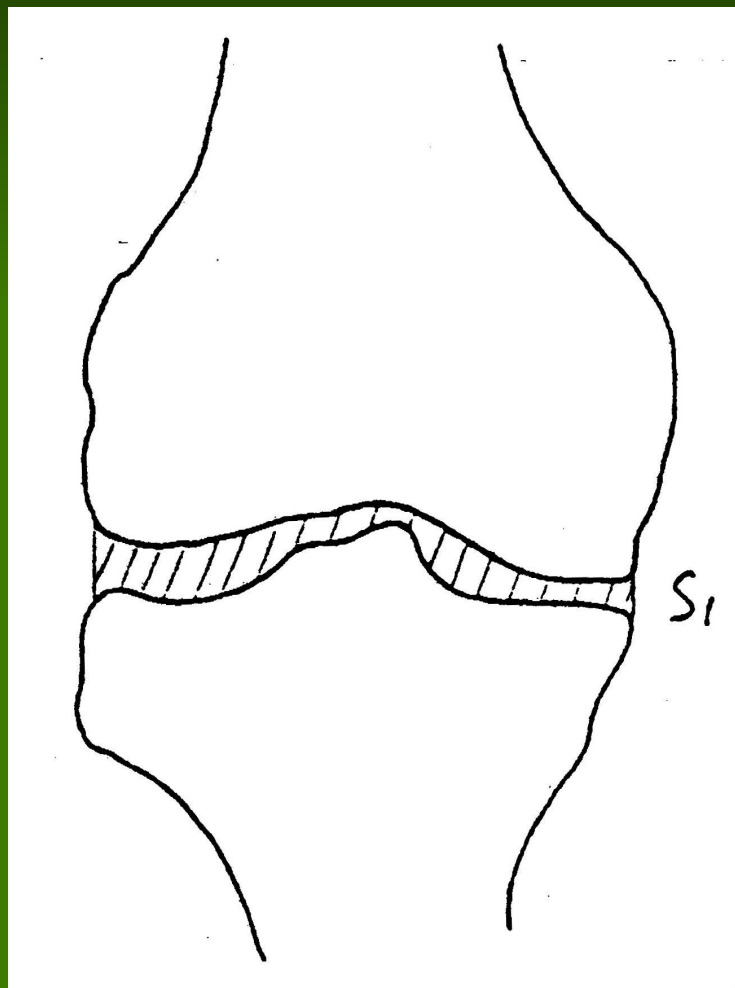
СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Выбор указанного показателя обусловлен тем, что высота рентгенологической суставной щели является, главным образом, показателем состояния гиалинового хряща сустава. Дегенеративно-дистрофический процесс, происходящий при деформирующем остеоартрозе в начальных стадиях, поражает, в первую очередь, гиалиновый хрящ. При этом происходит его разволокнение, уменьшение эластичности, снижение буферных свойств, уменьшение в объеме, что рентгенологически проявляется в виде уменьшения площади суставной щели, особенно при физической нагрузке на сустав.

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Исследования показали, что хрящевая ткань в начальных стадиях патологического процесса преимущественно поражается в задних порциях мыщелков бедра, находящихся под углом около 30° по отношению к оси бедра в сагиттальной плоскости, поскольку в данной области происходит наибольший контакт бедренной и большеберцовой костей и наибольшая по времени нагрузка на хрящ.

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС



Далее нами проводилась рентгенопланиметрия полученных рентгенограмм, и сравнение полученных площадей суставной щели. При разнице цифровых значений диагностируют деформирующий остеоартроз коленного сустава. В случае ДОА площадь рентгенологической суставной щели будет уменьшена по сравнению с площадью сустава на 1 рентгенограмме.

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Пример выполнения 1.

Больной В. 30 лет, рентгенологическое заключение, сделанное на основе традиционной рентгенографии коленного сустава: видимой патологии не обнаружено. Требуется уточнение диагноза.

Для этого больному проводят функциональное рентгенологическое исследование коленного сустава. Затем с помощью компьютера измеряют площадь проекции суставной рентгенологической щели на каждой рентгенограмме. Для этого через систему ввода последовательно вводят 2 рентгенограммы коленного сустава и, используя известный алгоритм определения площади суставной щели, определяют значения площадей проекции каждой суставной щели на рентгенограммах.

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Полученные данные показатели площадей суставной щели при согнутом коленном суставе (5,39 см. кв.) сравнивают со значением площади проекции суставной щели с выпрямленным коленным суставом (4,70 см. кв.). Поскольку на рентгенограммах отсутствуют видимые патологические изменения со стороны костной структуры, уменьшение площади суставной щели свидетельствует о начальной стадии дегенеративного процесса (деформирующий остеоартроз 1 стадии).

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Пример выполнения 2.

Больной Б. 60 лет, рентгенологическое заключение, сделанное на основе традиционной рентгенографии коленного сустава (в заключении отмечается умеренное снижение высоты рентгенологической суставной щели, заметные остеофиты, уплотнение суставных поверхностей и субхондральный остеосклероз): деформирующий осхеоартроз правого коленного сустава 2 стадии. Требуется уточнение диагноза.

Для этого больному по описанной методике делают 2 рентгенограммы и сравнивают полученные площади (4,94 см. кв. и 4,01 см. кв). Разность значений площадей позволяет судить о значительном снижении высоты рентгенологической суставной щели и сделать рентгенологическое заключение: деформирующий остеоартроз правого коленного сустава 3 стадии.

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Чтобы выявить минимальные изменения со стороны РСЦ при патологии, нами были введены понятия "латеральная и медиальная площади рентгенологической суставной щели", верхними границами которых являются нижние контуры латерального и медиального мыщелков бедренной кости, нижними — верхние контуры латерального и медиального мыщелков большеберцовой кости в пределах субхондральных пластин, боковыми границами — отрезки, соединяющие края верхней и нижней границ.

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Выбор этих показателей позволил исключить из границ рентгенологической суставной щели анатомические образования, не покрытые гиалиновым хрящом и следовательно, не участвующие в трении с точки зрения биотрибологии, межмыщелковую ямку и межмыщелковое возвышение; существенно уменьшить влияние неточностей укладок при рентгенографии и заболеваний, не имеющих отношения к начальным проявлениям деформирующего остеоартроза (например, лигаментоз крестовидных связок); четко стандартизировать проводимые исследования и повысить достоверность получаемых результатов.

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Обработка рентгенопланиметрических данных позволила установить, что разность между соотношением латеральной и медиальной площади РСЦ в выпрямленном положении коленного сустава и соответствующими показателями согнутого на 30° коленного сустава в норме составила $0,05 \pm 0,007$; для I ст. — $0,13 \pm 0,006$; для II ст. — $0,18 \pm 0,011$; для III ст. — $0,20 \pm 0,030$; для IV ст. — $0,30 \pm 0,02$. Между показателем в норме и при I стадии имеется существенное различие ($P < 0,001$), между I и II ст. разница достоверна ($P < 0,05$), между II, III и IV стадиями ДОА — существенные различия ($P < 0,001$).

СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ РЕНТГЕНОГРАФИИ КС

Соотношение латеральной и медиальной площади рассматривается нами как наиболее объективный показатель оценки РСЦ; разница между данными показателями на 1-й и 2-й рентгенограммах была принята в качестве основного критерия оценки степени (определения стадии) поражения гиалинового хряща коленного сустава.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Итак, разработанная методика функциональной рентгенографии коленного сустава с нагрузкой позволяет четко дифференцировать стадии ДОА в соответствии с известными классификациями. Внедрение новой методики не требует дополнительных экономических затрат и может быть использовано во всех рентгенкабинетах, обслуживающих ортопедо-травматологические и ревматологические отделения.
2. Впервые примененный для анализа рентгенограмм коленного сустава метод рентгенопланиметрии позволяет проводить объективную диагностику начальных стадий ДОА, которую весьма сложно осуществить методом традиционной рентгенографии и при которой трудно достоверно установить стадию процесса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

3. Наши исследования позволили выработать объективные критерии рентгенологической диагностики ДОА коленного сустава, установить ранее неизвестные различия рентгенопланиметрических показателей на разных стадиях патологического процесса.

Полученные результаты открывают возможности аналогичного изучения других заболеваний коленного сустава и, вероятно, других крупных суставов, а также разработки программ компьютерного анализа рентгеновского изображения с последующей автоматической постановкой диагноза.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ

