

Морфорентгенометрическая диагностика остеоартроза коленного сустава у больных пожилого возраста

В. И. Шевцов, В. Д. Макушин, О. К. Чегуров, Л. Л. Саблукова

Morphoradiometric diagnosis of the knee osteoarthritis in elderly patients

V. I. Shevtsov, V. D. Makushin, O. K. Chegurov, L. L. Sablukova

ФГУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г. А. Илизарова»
Минздравсоцразвития РФ (директор — д. м. н. А. В. Губин)

Описана морфорентгенометрическая диагностика остеоартроза коленного сустава у больных пожилого возраста. Дана количественная и качественная оценка анатомических структур сустава. Обоснована роль диагностических критериев в определении тактики лечения гетерогенного гонартроза в зависимости от тяжести дегенеративно-дистрофического процесса.

Ключевые слова: Морфорентгенометрическая диагностика, остеоартроз, коленный сустав.

Morphoradiometric diagnostics of the knee osteoarthritis in elderly patients is described in the article. Quantitative and qualitative evaluation of articular anatomical structures is discussed. The role of diagnostic criteria for determining the treatment tactics of heterogenic gonarthrosis depending on degenerative-and-dystrophic process severity is substantiated.

Keywords: Morporadiometric diagnostics, osteoarthritis, the knee (joint).

ВВЕДЕНИЕ

Рентгенологическая характеристика анатомических изменений при остеоартрозе коленного сустава не потеряла своего значения как объективный метод диагностики, несмотря на развитие современных методов визуализации: компьютерная томография, магнитнорезонансная томография, сонография [4, 9, 11]. Оценка геометрии суставных отделов в клинике затруднена из-за структурной вариабельности строения и особенностей диапазона движений в суставе. Нарушения анатомической формы коленного сустава с разнообразными аномалиями строения приводят к необходимости изучения вариантов их этиопатогенеза, так как возникает дисбаланс внутрисуставных сил, обеспечивающих функцию [1, 2].

Известно, что прямую коррелятивную связь с тяжестью патологии имеет величина суставной щели коленного сустава. В 1995 году Buckland-Wright J. C. et al. [14] предложили измерять высоту суставной щели в мм на макрорентгенограммах коленных суставов в наружной, средней и внутренних третях тибioфemorального отдела каждого мыщелка сустава. В дальнейшем данный принцип измерения был модифицирован в плане повышения точности измерения [4, 6].

Важным диагностическим и прогностическим признаком патологии сустава является геометрическая кон-

фигурация межмыщелковой ямки бедренной и межмыщелкового возвышения большеберцовой костей, по оценке которых имеются единичные предложения [3, 12]. Кроме того, недостаточно в литературе описаны и другие рентгенометрические показатели при диагностике первичного идиопатического гонартроза и наследственно-предрасположенной диспластической форме.

Как показал информационный поиск, в настоящее время рентгенография остается наиболее простым и общедоступным неинвазивным методом диагностики гонартроза. Поэтому анализировать и оценивать выявленные мультифакторные рентгенологические признаки представляется целесообразным при постановке диагноза гетерогенного гонартроза как в практическом, так и в теоретическом отношении. Особенно необходимы точные данные о количественных и качественных рентгенологических параметрах анатомических изменений суставных отделов коленного сустава при планировании реконструктивных операций, так как их недоучет приведет к ошибкам в лечении.

Целью исследования является изучение разновидностей рентгенологических признаков, представляющих патогенетическую основу остеоартроза коленного сустава.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Многофакторный рентгенометрический и качественно-количественный анализ рентгеноанатомических признаков проведен у 50 здоровых лиц (67 суставов), 50 больных с идиопатическим гонартрозом (91 сустав) и 50 — с диспластическими изменениями в коленном суставе (90 суставов). Средний возраст больных составлял $60 \pm 1,12$ года.

Рентгенографию коленного сустава выполняли в стандартных проекциях. Для изучения отбирали только качественные рентгенограммы.

Стадию гонартроза устанавливали по классификации, принятой в РНЦ «ВТО» [5]. Линейные и угловые измерения мыщелков бедренной, большеберцовой костей и надколенника проводили с помощью электрон-

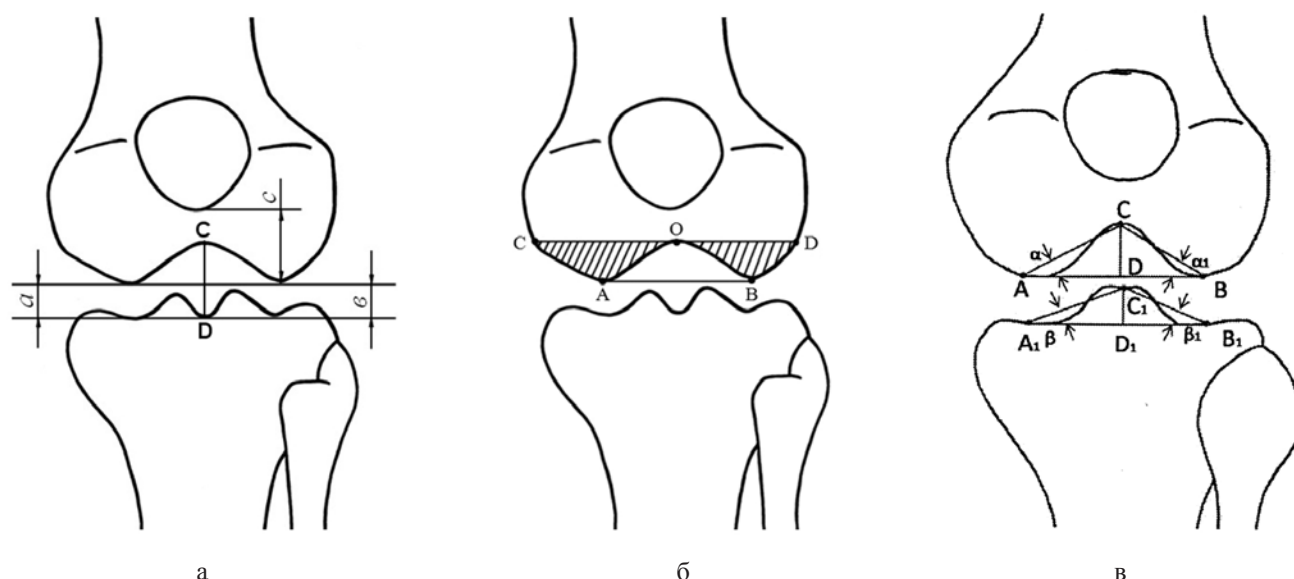


Рис. 1. Схемы определения рентгенометрических показателей коленного сустава: суставной щели — а; площади мыщелков — б; точек отсчета, линий при вычислении ИМЯ, ИМВ и углов мыщелков — в

ного штангенциркуля, измерительного циркуля, специальной ортопедической линейки-угломера «Stryker» и шаблона для измерения площади¹.

Высоту надколенника определяли, опуская перпендикуляр из его нижнего полюса на горизонтальную линию, проведенную по центральным опорным точкам зон контакта мыщелков бедренной кости. Линейное измерение проводили электронным штангенциркулем.

Состояние рентгеновской щели коленного сустава рассчитывали по величине вертикальных линий AA_1 и BB_1 , проведенных через центральные опорные точки зон контакта мыщелков коленного сустава, расположенных на базовой линии отсчета бедренной и большеберцовой костей (рис. 1, а). Такое измерение согласовывается с рекомендациями WHO/ILAR производить измерение ширины суставной щели в наиболее суженном участке [14, 17]. Высоту суставной щели в центре тибioфemorального сустава CD определяли по величине перпендикуляра, опущенного по центру межмыщелковой ямки на базовую линию межмыщелкового возвышения большеберцовой кости.

При изучении рентгенограмм учитывали геометрический контур мыщелков костей коленного сустава и определяли площади мыщелков бедренной кости. Для этого проводили через вершину межмыщелковой ямки горизонтальную линию CD параллельно базовой линии AB мыщелков (рис. 1, б). Накладывали на исследуемый участок шаблон и вычисляли искомые площади. Вычислив площади медиального и латерального участков, определяли коэффициент как отношение медиальной площади к латеральной.

Вариабельность анатомического строения межмыщелковой ямки бедренной и межмыщелкового возвышения большеберцовой костей оценивали построением

линейных и угловых геометрических параметров (рис. 1, в) [6].

1. Проводили линию AB через центральные опорные точки зон контакта мыщелков бедренной кости и опускали перпендикуляр CD из вершины ямки к линии AB . Индекс межмыщелковой ямки (ИМЯ) равен отношению AB/CD .

2. Проводили линию через опорные точки контакта мыщелков большеберцовой кости и опускали перпендикуляр из основания межмыщелкового возвышения на линию A_1B_1 . Индекс межмыщелкового возвышения (ИМВ) равен отношению A_1B_1/C_1D_1 .

3. Проводили линии AC и BC , получая треугольник ABC , с углами α, α_1 , где α — угол внутреннего мыщелка; α_1 — угол наружного мыщелка бедра.

4. Аналогично проводили построение и определение наружного и внутреннего угла мыщелков большеберцовой кости, с углами β, β_1 , где β — угол внутреннего мыщелка; β_1 — угол наружного мыщелка большеберцовой кости.

По полученным данным индексов ИМЯ и ИМВ, а также по величине углов треугольников определяли величину недоразвития мыщелков костей коленного сустава, которые оценивались по таблице скрининга гонартроза с нормой и выводением средних значений индексов и углов.

Изменения анатомических структур коленного сустава оценивали также по классическим критериям, разработанным учеными Харьковского НИИТО им. проф. М. И. Ситенко [2, 7]. По системе «двух углов» определяли степень аномалии развития мыщелков большеберцовой кости (рис. 2).

Статистическая обработка полученных результатов исследований проводилась на персональном компьютере (программы «Microsoft Exel» и «Statistika Windows»). Оценивали средние значения, их ошибки, коэффициенты корреляции, дисперсию, критерий Стьюдента и достоверность статистических показателей (p). Отдельно определяли дифференциальный коэффициент отличия (ДКО).

¹ РП ГУ РНЦ «ВТО» № 36/08 Шаблон для определения площадей костных структур по рентгенограмме. Авторы: В. Д. Макушин, Л. Л. Саблукова.

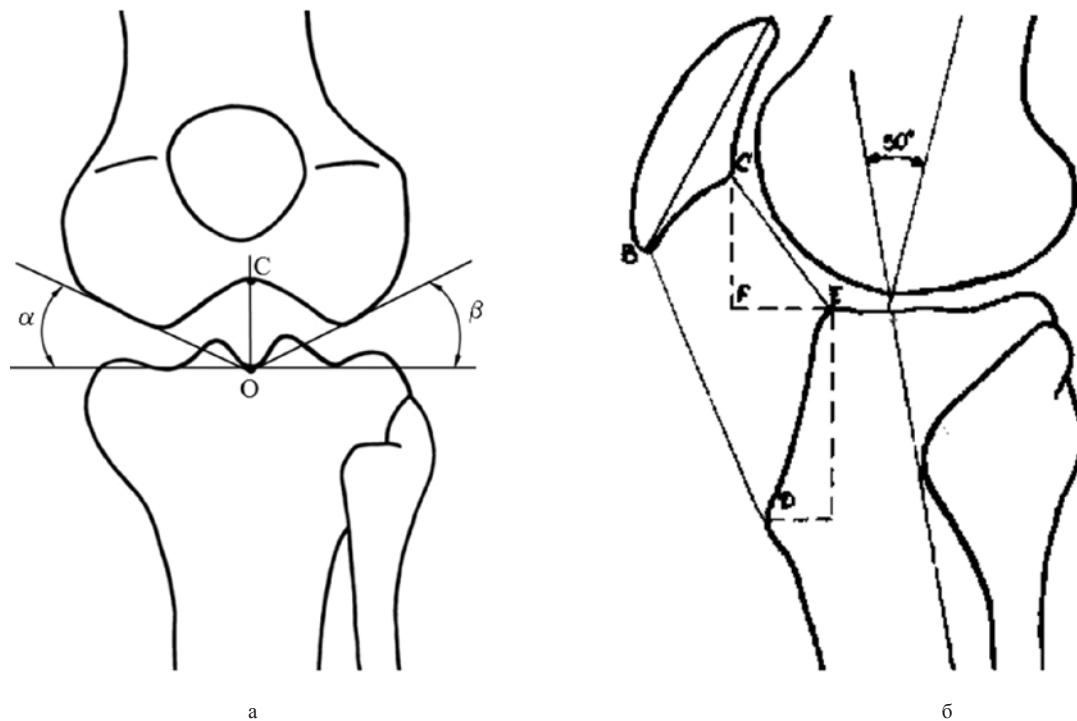


Рис. 2. Схемы определения рентгенометрических показателей: в прямой проекции — а; в боковой — б

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Данные рентгенометрических измерений высоты расположения надколенника в коленном суставе представлены в таблице 1.

Анализируя таблицу, можно отметить, что при идиопатическом гонартрозе надколенник расположен на 21,3% выше его нормального положения. При диспластическом процессе в коленном суставе надколенник занимает еще более высокое положение, что можно трактовать как ослабление мышечной компоненты разгибательного аппарата и предрасположенность к развитию диспластического разгибательного вывиха надколенника. Латерализация или подвывих надколенника определялась в 28 (62,2%) наблюдениях при дисплазии коленного сустава, что свидетельствует о дисбалансе его нагружения и нарушении равновесия надколенника. Данные признаки не наблюдали при идиопатическом гонартрозе.

Согласно мнению большинства исследователей, по стандартным рентгенограммам определяется сужение суставной щели, которое коррелирует с объемом уменьшения суставного хряща [14, 15]. Данные кри-

терии в совокупности с клиническими можно рассматривать специфическими для остеоартроза [13, 16]. Рентгенометрические параметры ширины суставной щели коленного сустава представлены в таблице 2.

Наибольшее сужение суставной щели наблюдали в медиальном отделе коленного сустава у больных идиопатическим гонартрозом, особенно при стоянии на ноге со стороны поражения. Менее выраженным данный признак был у больных с диспластическим гонартрозом. Резкое снижение ширины суставной щели коленного сустава всегда сопровождалось варусной или вальгусной деформацией с соответствующим отклонением механической оси нагрузки на артикулирующие суставные поверхности. Рентгенометрические параметры суставной щели в зависимости от тяжести патологического процесса представлены в таблице 3.

Из данных следует, что объем суставного хряща уменьшается неравномерно в зависимости от этиопатогенетического фактора и функциональной нагрузки на суставные отделы тибioфemorального сустава.

Полученные расчеты могут быть использованы в практических и научных целях, так как ранее в литературе не были представлены.

При оценке площади мыщелков бедренной кости в 96,5% случаев определяется гипоплазия наружного мыщелка. По величине площади можно предположить реальную степень недоразвития мыщелка, которую необходимо будет учитывать, планируя реконструкцию ложа надколенника при лечении врожденного вывиха.

Костные разрастания по краям сустава, «эрозия суставной поверхности», оссификация в местах прикрепления связок надколенника и межмыщелкового возвышения большеберцовой и бедренной костей являются характерными рентгенологическими симпто-

Таблица 1

Положения надколенника в норме и при патологии коленного сустава

Структурная характеристика сустава	Число суставов	Высота расположения надколенника (мм)
Здоровый сустав	20	13
Идиопатический гонартроз	60	$15,77 \pm 0,84$
Диспластический гонартроз	45	$21,67 \pm 1,86$

Примечание: $P < 0,001$.

Рентгенометрические параметры ширины суставной щели коленного сустава в норме и при патологии (мм)

Структурная характеристика сустава	N	Отдел коленного сустава				
		Без нагрузки			С нагрузкой	
		медиал.	латерал.	по центру	медиал.	латерал.
Здоровый	20	4,47 ± 0,41	5,77 ± 0,74	9,37 ± 0,58	—	—
Идиопатический гонартроз	60	3,6 ± 0,34	6,21 ± 0,21	6,03 ± 0,32	2,34 ± 0,3	6,32 ± 0,38
Диспластический гонартроз	45	4,16 ± 0,46	5,54 ± 0,44	6,54 ± 0,58	2,59 ± 0,44	5,31 ± 0,59

Примечание: P < 0,001.

Таблица 3

Рентгенометрические параметры ширины суставной щели коленного сустава (мм) с нагрузкой на ногу в зависимости от тяжести патологии

Структурная характеристика сустава	Стадия процесса	Медиальный отдел			Латеральный отдел		
		число суставов	показатель	% откл. от N	число суставов	показатель	% откл. от N
Идиопатический гонартроз	Компенсиров.	23	4,61 ± 0,2	3,13	23	4,22 ± 0,19	26,86
	Субкомпенс.	16	2,24 ± 0,2	49,88	16	6,15 ± 0,16	6,38
	Декомпенсир.	21	0 ± 0	100	21	9,07 ± 0,66	57,19
Диспластический гонартроз	Компенсиров.	15	4,28 ± 0,16	4,25	15	5,58 ± 0,1	3,63
	Субкомпенс.	14	2,92 ± 0,33	34,67	14	2,84 ± 0,47	50,77
	Декомпенсир.	16	0,56 ± 0,34	87,47	16	7,54 ± 0,8	30,67
Норма		20	4,47 ± 0,41	—	20	5,77 ± 0,71	—

Примечание: P < 0,001.

мами, количество и локализация которых определяет тяжесть анатомических изменений. Частота их встречаемости предстала следующим образом:

- компенсированная стадия гетерогенного гонартроза — энтезофитоз — 100 %;
- субкомпенсированная стадия — энтезофитоз (25 %), остефитоз — (33 %) и «встречные» экзостозы в местах наибольшего артикулирующего контакта суставных поверхностей — 42 %;
- декомпенсированная стадия — множественные разнообразные формы экзостозов по периметру суставной щели — 100 %. Субэпифизарный склероз и кисты преимущественно в медиальном отделе биэпифизов коленного сустава.

Как следует из приведенных данных, по мере возрастания тяжести дегенеративно-дистрофического процесса в коленном суставе наблюдается прогрессирующее увеличение количества наиболее грубых анатомических изменений вторичного характера. Это целесообразно рассматривать как чувствительный индикатор прогрессирования заболевания или регресса при успешном лечении.

Выраженный субхондральный склероз обнаруживается в поздних стадиях заболевания в 33,3 % случаев преимущественно при идиопатическом гонартрозе и свидетельствует о глубоком дегенеративном процессе в гиалиновом хряще контактных артикулирующих поверхностей.

Эпифизарный остеопороз отмечается при компенсированной стадии процесса в 38,1 % случаев, субкомпенсированной — в 32,9 % и декомпенсированной у 29 % больных гетерогенным гонартрозом. В результате резорбции костной ткани в 14,7 % наблюдений отмечаются субхондральные кисты в виде округлых дефектов трабекулярной ткани. Установлено, что чаще всего формирование кист является результатом

высокого контактного давления в местах нагрузки на суставную поверхность. Это отчетливо видно на рентгенограммах, выполненных с нагрузкой в прямой проекции. Аналогичные сведения отмечены в работе А. В. Смирнова [10]. В минимальных количествах (1,5 %) и разных размеров обычно сбоку или позади от эпифизов наблюдали хондромные тела. Неравномерная их структура, видимо, связана с отложением кальций-содержащих веществ в хрящевую ткань.

Во всех стадиях гетерогенного гонартроза при вторичном хроническом синовите в 34,3 % случаев развиваются гигромы или кисты сухожильных сумок в подколенной области.

Особенности показателей углов раскрытия межмышелковой щели бедренно-большеберцового сустава по «системе двух углов» представлены в таблицах 4–6.

Данные таблицы свидетельствуют о качественном изменении геометрической конфигурации мышелков костей в бедренно-большеберцовом суставе, наступившем в течение заболевания.

При идиопатическом гонартрозе в результате дегенеративного процесса происходит стирание хрящевого слоя преимущественно в медиальном отделе сустава с последующей дистрофической перестройкой прилегающей костной ткани. В диспластическом суставе патологические изменения выражены значительно меньше, что, видимо, связано с гиперплазией покровного гиалинового хряща и генетически наиболее толерантным состоянием субхондральной кости суставных отделов. Это особенно выявляется при анализе рентгенометрических показателей в зависимости от тяжести патологии (табл. 5).

Анализ данных таблицы показывает, что при идиопатическом гонартрозе угол раскрытия суставной щели в медиальном отделе при компенсированной стадии процесса на 1,22 % меньше чем в здоровых коленных суставах, субкомпенсированной — на 41,1 % и

Таблица 4

Рентгенометрические показатели углов раскрытия суставной щели при гетерогенном гонартрозе (в градусах)

Угол раскрытия суставной щели	Здоровые суставы		Идиопатический гонартроз		Диспластический гонартроз	
	Кол-во суставов	Среднее значение	Кол-во суставов	Среднее значение	Кол-во суставов	Среднее значение
α — в медиальном отделе	26	$9,0 \pm 0,30$	91	$5,88 \pm 0,32$	90	$8,26 \pm 0,15$
β — в латеральном отделе	26	$11,0 \pm 0,33$	91	$11,84 \pm 0,38$	90	$11,34 \pm 0,18$

Примечание: $P < 0,001$.

Таблица 5

Рентгенометрические показатели углов раскрытия суставной щели по тяжести дегенеративно-дистрофического процесса (угол α — в медиальном отделе)

Структурная характеристика сустава	Степень тяжести	Кол-во суставов	Показатель	% откл. от нормы
Идиопатический гонартроз	Компенсированная	28	$8,89 \pm 0,26$	1,22
	Субкомпенсированная	25	$5,3 \pm 0,08$	41,11
	Декомпенсированная	38	$2,12 \pm 0,28$	76,44
Диспластический гонартроз	Компенсированная	33	$9,58 \pm 0,12$	6,44
	Субкомпенсированная	35	$8,11 \pm 0,06$	9,88
	Декомпенсированная	22	$6,58 \pm 0,17$	26,88
Норма		26	$9,0 \pm 0,30$	

Таблица 6

Рентгенометрические показатели углов раскрытия суставной щели по тяжести дегенеративно-дистрофического процесса (угол β — в латеральном отделе)

Структурная характеристика сустава	Степень тяжести	Кол-во суставов	Показатель	% откл. от нормы
Идиопатический гонартроз	Компенсированная	28	$11,71 \pm 0,1$	6,45
	Субкомпенсированная	25	$8,65 \pm 0,35$	21,36
	Декомпенсированная	38	$15,38 \pm 0,44$	39,81
Диспластический гонартроз	Компенсированная	33	$11,43 \pm 0,08$	3,9
	Субкомпенсированная	35	$13,31 \pm 0,17$	21
	Декомпенсированная	22	$9,48 \pm 0,19$	13,81
Норма		26	$11,0 \pm 0,33$	

декомпенсированной стадии уже на 76,4%. При сравнении полученных данных по тяжести процесса с показателями при диспластическом гонартрозе отмечено значительное их снижение.

Однако анализ данных, полученных при изучении состояния щели в латеральном отделе, отражает следующее (табл. 6).

При идиопатическом гонартрозе, согласно данных таблицы, угол раскрытия суставной щели в латеральном отделе при компенсированной стадии процесса увеличивается на 6,45% по сравнению со здоровым суставом, при субкомпенсированной стадии — на 21,36% и декомпенсированной на 39,8%. По нашему мнению, это связано с развивающейся в течение заболевания нестабильностью сустава в результате развития начальной варусной девиации голени и последующей варусной деформацией.

При диспластическом гонартрозе угол раскрытия суставной щели в латеральном отделе в стадии компенсации процесса увеличивается незначительно (на 3,9% в сравнении со здоровым суставом), в субкомпенсированной — на 21% и декомпенсированной — на 13,8%. Это можно связать с мышечковой гипоплазией бедренно-большеберцового сустава и длительной адаптацией тканей к патологическому процессу как результату генетического фактора [8].

Новым подходом в изучении геометрических параметров мышечков бедренной и большеберцовой костей

является рентгенометрический скрининг индексов межмышечковой ямки, возвышения и угловых характеристик, которые определяются по рентгенограмме в прямой проекции (табл. 7). Количество больных с идиопатическим и диспластическим гонартрозом составило по 50 человек (91 и 90 суставов соответственно).

Из анализа данных таблицы можно сделать вывод, что при идиопатическом гонартрозе геометрические параметры межмышечковой ямки изменяются незначительно, а при диспластическом гонартрозе они более выражены, что свидетельствует об аномалии их развития. Данная закономерность характерна и для конфигурации межмышечкового возвышения большеберцовой кости. Аналогичная тенденция прослеживается и для угловых мышечковых характеристик. С возрастом тяжести дегенеративно-дистрофического процесса в коленном суставе рентгенометрические показатели прогрессивно ухудшаются (табл. 8).

Использование разработанных индексных рентгенометрических тестов, характеризующих анатомические варианты строения суставных отделов коленного сустава в норме и патологии, обеспечивает наибольшую полноту полученных данных, позволяет оценивать в динамике структурные изменения, наступающие в процессе заболевания, и понять его этиопатогенетическую сущность у больных пожилого возраста.

Представляем рентгенометрические данные по рентгенограмме, выполненной в боковой проекции.

Рентгенометрические показатели геометрических параметров мыщелков коленного сустава

№ п/п	Параметры мыщелков	Норма	Средние значения	Диапазон параметров при идиопатическом гонартрозе	Средние значения	Диапазон параметров при диспластическом гонартрозе	Средние значения
1	Индекс межмыщелковой ямки бедренной кости	3,9–5,5	4,59 ± 0,05	4,5–9,3	6,1 ± 0,1	6,0–8,3	6,68 ± 0,06
2	Индекс межмыщелкового возвышения большеберцовой кости	5,0–6,4	5,61 ± 0,02	4,6–10,5	7,16 ± 0,11	7,1–11,0	8,65 ± 0,11
3	Угол внутреннего мыщелка бедра (α°)	20–26	23,28 ± 0,20	15–24	18,24 ± 0,21	13–17	16,29 ± 0,10
4	Угол наружного мыщелка бедра (α°)	20–26	23,28 ± 0,20	15–24	18,24 ± 0,21	13–17	16,29 ± 0,10
5	Угол внутреннего мыщелка большеберцовой кости (β°)	17–22	19,45 ± 0,16	12–23	15,57 ± 0,20	10–15	12,82 ± 0,154
6	Угол наружного мыщелка большеберцовой кости (β°)	17–22	19,45 ± 0,16	12–23	15,57 ± 0,20	10–15	12,82 ± 0,154

Примечание: $P < 0,001$

Таблица 8

Динамика изменения индекса межмыщелковой ямки при гетерогенном гонартрозе в зависимости от тяжести процесса

Стадия процесса	Идиопатический гонартроз				Диспластический гонартроз			
	Кол-во суставов	% отношение к общему количеству	Индекс межмыщелковой ямки	% отношение к норме	Кол-во суставов	% отношение к общему количеству	Индекс межмыщелковой ямки	% отношение к норме
Компенсированная	22	23,9	5,06	10,2	33	36,7	6,22	35,5
Субкомпенсированная	29	31,5	5,77	25,7	23	25,5	6,54	42,5
Декомпенсированная	41	44,6	6,89	50,1	34	37,8	7,20	56,9

Примечание: $P < 0,001$.

Таблица 9

Распределение величин отношения между высотой расположения надколенника и длиной его связки при гетерогенном гонартрозе

Структурная характеристика сустава	Число суставов	Критерий Insal-Salvati (среднее значение)	% отклонения от нормы
Здоровый сустав	65	1,0 ± 0,018	—
Идиопатический гонартроз	91	1,14 ± 0,017	Увеличение на 14
Диспластический гонартроз	90	1,22 ± 0,017	Увеличение на 22

Таблица 10

Рентгенометрические показатели критерия Blackburne-Pill при гетерогенном гонартрозе

Структурная характеристика сустава	Число суставов	Критерий Blackburne-Pill (среднее значение)	% отклонения от нормы
Здоровый сустав	65	1,04 ± 0,018	—
Идиопатический гонартроз	91	1,80 ± 0,019	Уменьшение на 23,1
Диспластический гонартроз	90	0,98 ± 0,024	Уменьшение на 5,8

Данные величины соотношения между высотой расположения надколенника и длиной его связки (Критерий Insal-Salvati, в норме $1,0 \pm 0,018$) представлены в таблице 9.

При анализе данных установлено, что критерий Insal-Salvati при диспластическом гонартрозе определяется увеличенным на 22% и является показателем нарушения равновесия надколенника как фактора, предрасполагающего к прогрессированию дистрофических изменений в пателло-фemorальном суставе. При идиопатическом гонартрозе увеличение критерия незначительное и составляет 14%, однако данный факт целесообразно учитывать, когда разрабатывается тактика лечения заболевания.

Отношение расстояния между нижним краем надколенника и передним краем большеберцовой кости (CF) и длины суставной поверхности надколенника (AC) (Критерий Blackburne-Pill, в норме $1,04 \pm 0,018$) при гетерогенном гонартрозе приведено в таблице 10.

Из данных таблицы следует, что при дисплазии уменьшение критерия относительно нормы проявляется незначительно и составляет 5,8%, а при идиопатическом гонартрозе он уменьшен на значительную величину — 23,1%. Это свидетельствует о более низком расположении надколенника (Patella baja) и является неблагоприятным патогенетическим фактором в развитии хондромалиции и ретропателлярного артроза. Об этом же свидетельствуют данные вертикальной ориентации надколенника, приведенные в таблице 11.

Отношение расстояния от нижнего края надколенника до угла большеберцовой кости и длины суставной поверхности надколенника (норма $1,07 \pm 0,18$) определяется в наших исследованиях при диспластическом гонартрозе уменьшенным и составляет 3,7%. Значительно (18,7%) критерий уменьшен при идиопатическом гонартрозе, что указывает на тяжесть дегенеративно-дистрофического процесса суставной поверхности

Таблица 11

Данные критерия вертикальной ориентации надколенника (КВОН) при гетерогенном гонартрозе

Структурная характеристика сустава	Число суставов	КВОН (среднее значение)	% отклонения от нормы
Здоровый сустав	65	1,07 ± 0,018	—
Идиопатический гонартроз	91	0,87 ± 0,022	Уменьшение на 18,7
Диспластический гонартроз	90	1,03 ± 0,023	Уменьшение на 3,7

Таблица 12

Критерии вертикальной ориентации бугристости большеберцовой кости (КВОБ) при гетерогенном гонартрозе

Структурная характеристика сустава	Число суставов	КВОБ (среднее значение)	% отклонения от нормы
Здоровый сустав	65	1,71 ± 0,013	—
Идиопатический гонартроз	91	1,41 ± 0,022	Уменьшение на 17,2
Диспластический гонартроз	90	1,61 ± 0,032	Уменьшение на 5,8

верхнего и нижнего полюса надколенника. При диспластическом гонартрозе данный критерий уменьшен вследствие аномалии развития надколенника.

Данные критерия вертикальной ориентации бугристости большеберцовой кости, определяемые как отношение длины связки надколенника от бугристости большеберцовой кости до угла суставной поверхности (норма $1,7 \pm 0,013$), представлены в таблице 12.

Из данных таблицы следует, что при диспластическом гонартрозе среднее отклонение от нор-

мы уменьшено незначительно и составляет 5,8%, в то время как при идиопатическом этот критерий уменьшен на 17,2%. Полученные рентгенометрические ориентиры свидетельствуют о нарушении соответствия надколенника блоку бедренной кости.

Таким образом, установленные рентгенологические критерии гетерогенного гонартроза позволяют оценить локальные структурные изменения, влияющие на выработку тактики лечения больных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Диагностика и лечение дегенеративно-дистрофических поражений суставов / Под ред. И. В. Шумады. Киев: Здоров'я, 1990. 198 с.
2. Диагностика и хирургическое лечение нарушений равновесия надколенника диспластического генеза: метод. рекомендации / Сост.: Б. И. Сименач [и др.]. Киев, 1990. 26 с.
3. Скрининговая рентгенометрическая диагностика дисплазии мыщелков коленного сустава: патент № 2381744; заявл. 11. 06. 2008; опубл. 20. 02. 2010, Бюл. № 5.
4. Коваленко В. Н., Борткевич О. П. Остеоартроз: практ. рук. 2-е изд., перераб. и доп. Киев.: Морион, 2005. 592 с.
5. Макушин В. Д., Чегуров О. К. Методика индексной оценки гонартроза и эффективности его // Гений ортопедии. 2007. № 2. С. 9–13.
6. Рентгенометрическая диагностика дисплазии мыщелков бедренной и большеберцовой костей / В. И. Шевцов, В. Д. Макушин, О. К. Чегуров, Л. Л. Саблукова // Гений ортопедии. 2008. № 3. С. 19–22.
7. Рентгенодиагностика дисплазии феморо-пателлярного сочленения коленного сустава / Б. Ф. Пустойт [и др.] // Ортопедия травматология и протезирование. 2007. № 2. С. 36–41.
8. Сименач Б. И., Гаев Г. М., Ручко В. А. Дисплазия проксимального эпифиза большеберцовой кости // Ортопедия, травматология и протезирование. 1981. № 6. С. 21–25.
9. Сименач Б. И. Теоретико-методологические аспекты ортопедической науки // Ортопедия, травматология и протезирование. 2002. № 2. С. 11–18.
10. Смирнов А. В. Рентгенологическая диагностика остеоартроза. Возможности и перспективы метода // Клини. геронтология. 2002. № 3. С. 32–40.
11. Смирнов, А. В. Рентгенологическая диагностика первичного идиопатического остеоартроза // Рус. мед. журн. 2001. Т. 9, № 7. С. 294–297.
12. Тайлашев М. М. Анатомические варианты межмышечковой ямки бедренной кости в прогнозировании повреждений передней крестообразной связки // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. 2001. № 5 (19). С. 108–111.
13. Guidelines for testing slow acting drugs in osteoarthritis / M. Lequesne [et al.] // J. Rheumatol. Suppl. 1994. Vol. 41. P. 65–71.
14. Joint space width measures cartilage thickness in osteoarthritis of the knee: high resolution plain film and double contrast macroradiographic investigation / J. C. Buckland-Wright [et al.] // Ann. Rheum. Dis. 1995. Vol. 54, No 4. P. 263–268.
15. Kellgren J. H., Lawrence J. S. Radiological assessment of osteoarthritis // Ann. Rheum. Dis. 1957. Vol. 16, No 4. P. 494–502.
16. Larsen A. Radiographic evaluation of osteoarthritis in therapeutic trials // Degenerative joints: test tubes, tissues, models, man: proceedings of the First Conference on Degenerative Joint Diseases--Application of Fundamental Knowledge in Human Pathology / eds. G. Verbruggen, E. M. Veys. Amsterdam; Princeton: Excerpta Medica, 1982. P. 179–182.
17. Chopra A. The WHO-ILAR COPCORD Bhigwan (India) model: foundation for a future COPCORD design and data repository // Clin. Rheumatol. 2006. Vol. 25, No 4. P. 443–447.

Рукопись поступила 12. 07. 10.

Сведения об авторах:

1. Шевцов Владимир Иванович — д. м. н., профессор.
2. Макушин Вадим Дмитриевич — ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г. А. Илизарова» Минздравсоцразвития России, г. н. с. лаборатории патологии суставов, д. м. н., профессор.
3. Чегуров Олег Константинович — ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г. А. Илизарова» Минздравсоцразвития России, заведующий лабораторией реконструктивного эндопротезирования и артроскопии, д. м. н.
4. Саблукова Лариса Леонидовна — ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г. А. Илизарова» Минздравсоцразвития России, врач отделения баротерапии, к. м. н.