

УДК 616.718.49:616-073.7

## Рентгенологическая характеристика патологии менисков различного генезиса

Е.П. Бабуркина, Е.Д. Карпинская

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко АМН Украины», Харьков

*The authors examine three kinds of meniscal pathology depending upon its genesis: traumatic, pathic and dysplastic; the latter was called «hereditarily predisposed meniscogenic syndrome» (HPMS). A comparative statistical characteristic is given for radiological signs of the knee joint structure in meniscal pathology of different genesis, and it is proved that HPMS (direct and indirect) is characterized by an affection of an abnormal or normal meniscus in the dysplastic knee joint. Traumatic and pathic meniscal pathology develops in a normal (according to its anatomical structure) knee joint. Different kinds of meniscal pathology may combine.*

*Автори розглядають три види патології менисків залежно від генезису: травматичну, патичну і диспластичну, яка має назву «Меніскогенний синдром, зумовлений спадковою схильністю» (МСЗХС). Наведено порівняльну статистичну характеристику рентгенометричних ознак будови колінного суглоба в разі патології менисків різного генезису та доведено, що МСЗХС (прямий і непрямий) характеризується ушкодженням аномального або нормального мениска в диспластичному колінному суглобі. Травматична і патична патологія менисків розвивається в нормальному (за анатомічною будовою) колінному суглобі. Можливим є поєднання різних видів патології менисків.*

**Ключевые слова:** рентгенометрия патологии менисков, обусловленный наследственной предрасположенностью менискогенный синдром

### Введение

Ряд авторов [1, 8, 9] отмечают взаимосвязь патологии менисков со строением коленного сустава. Так, Lomander L.S. et al. [8], изучая отдаленные результаты последствий повреждения менисков, пришли к выводу, что у 50% пациентов с таким диагнозом развивается остеоартроз. Развитие остеоартроза они связывают с индивидуальными особенностями пациента, такими как возраст, пол, наследственность, повторные повреждения. И только с пониманием этих факторов авторы видят улучшение стратегии лечения и прогнозных результатов.

Ранее нами [1] было показано, что у трети пациентов с синдромом нарушения нагружения феморопателлярного сочленения было повреждение менисков (чаще внутреннего), что, по-видимому, связано с патологической торсией в суставе. О сочетании патологии феморопателлярного сочленения с повреждением внутреннего, наружного и дискоидного мениска сообщают Luhmann S.J. et al. [9]. С позиции ортопедической артрологии [5] мы выделяем три

основных вида патологии менисков:

- травматический, протекающий по формуле: ненормальная внешняя среда — нормальный организм — нормальный коленный сустав — нормальный мениск;
- патический, который, соответственно, протекает по формуле: нормальная внешняя среда — ненормальный организм — нормальный коленный сустав — нормальный мениск;
- диспластический, который протекает по формуле: нормальная внешняя среда — нормальный организм — ненормальный коленный сустав — ненормальный мениск или нормальная внешняя среда — нормальный организм — ненормальный коленный сустав — нормальный мениск. Этот вид патологии нами назван «Менискогенным синдромом, обусловленным наследственной предрасположенностью» (МСОНП) [2, 3].

В данном исследовании рассматриваются различия строения коленных суставов на основе рентгенометрических данных.

Таблица 1. Характеристика значений бедренно-базисного угла у больных

	Значение параметра			Статистическое отличие от нормы (85–90°)
	M ± s	минимальное	максимальное	
Прямой МСОНП (n=17)	87,94±2,53	85,00	90,00	<0,05
Непрямой МСОНП (дисплазия ФПС) (n=47)	88,88±2,34	85,00	95,00	<0,05
Непрямой МСОНП (фронтальные деформации) (n=21)	88,10±3,57	80,00	90,00	<0,05
Травматическая патология менисков (n=19)	89,67±0,97	87,00	90,00	>0,05
Патическая патология менисков (n=7)	89,14±1,46	87,00	90,00	>0,05

## Материал и методы

Под нашим наблюдением находилось 132 пациента с патологией менисков различного генезиса. Проведена статистическая обработка результатов анкетирования 111 больных, которые были разделены на три группы (табл. 1, рис. 1):

1. МСОНП — патология менисков на фоне наследственно предрасположенных заболеваний коленного сустава (85 пациентов). Эта группа больных состояла из трех подгрупп: разрушение аномальных менисков — 17 пациентов (прямой МСОНП), разрушение менисков в условиях дисплазии ФПС — 47 пациентов (непрямой МСОНП); разрушение менисков в условиях фронтальных деформаций на уровне коленного сустава — 21 пациент (непрямой МСОНП).

2. Травматическая патология менисков — разрушение менисков в анатомически здоровых коленных суставах вследствие травмы (19 человек).

3. Патическая патология менисков — группа больных с повреждением менисков вследствие воспалительных заболеваний коленных суставов (7 человек).

Для выявления групп, которые значимо отличаются друг от друга, был использован апостериорный тест Дункана (вероятность ошибки различия 5% ( $\alpha = 0,05$ ) [4].

Выборочные параметры, приводимые далее в таблицах, имеют следующие обозначения. Для

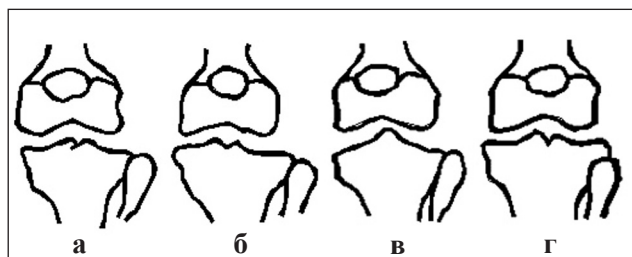


Рис. 1. Рентгенометрия коленного сустава в переднезадней проекции: а) симптом «скоса»; б) симптом «террасы»; в) симптом «пирамиды»; г) симптом «фаски»

количественных данных: Р — процент (доля) признака,  $m_p$  — ошибка процента (доли); для метрических данных М — среднее, s — стандартное отклонение, n — объем анализируемой подгруппы, р — достигнутый уровень значимости. Критическое значение уровня ошибки принимали равным 5%. Анализ данных проводили с помощью пакета программы SPSS 11.

## Результаты и их обсуждение

**1. Переднезадняя проекция коленного сустава (КС).** Были рассмотрены рентгенологические признаки для переднезадней проекции коленного сустава: гипоплазия мышечков ББК, симптом «фаски» мышечков, бедренно-базисный угол (норма 85–90°), базисно-большеберцовый угол (норма 90–95°) (рис. 2).

Гипоплазия мышечков большеберцовой кости (ББК) (рис. 1) встречается преимущественно у больных с прямым и непрямым МСОНП. Гипоплазия одного (латерального или медиального мышечка) чаще наблюдается в группе больных с непрямым МСОНП (с фронтальными деформациями) — (85,71±7,64)%, у больных с прямым МСОНП (с аномалиями ме-

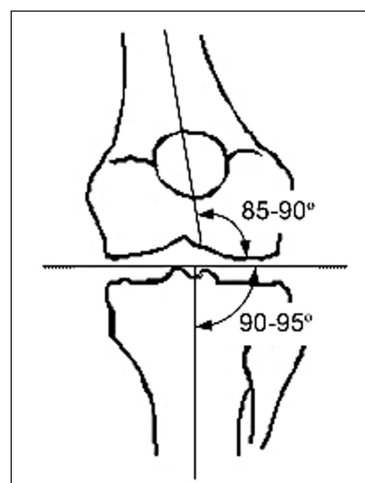


Рис. 2. Схема определения бедренно-базисного и базисно-большеберцового углов в переднезадней проекции

нисков) эта патология встречается в  $(88,68 \pm 5,64)\%$  (гипоплазия латерального мыщелка), у пациентов с непрямым МСОНП (дисплазия ФПС) этот признак встречается только в  $(35,94 \pm 6,00)\%$  случаев, причем при варусной деформации чаще присутствует медиальная гипоплазия  $(55,00 \pm 11,12)\%$  случаев, а латеральная только в  $(15,00 \pm 7,98)\%$ .

При вальгусной деформации гипоплазия мыщелков распределилась практически поровну — по 15–17%. Следует отметить, что частота встречаемости гипоплазии обоих мыщелков при указанных видах деформаций коленного сустава одинакова на уровне от 3 до 7%.

При травматической и патической патологии менисков гипоплазия мыщелков большеберцовой кости не встречается.

*Симптом «фаски» мыщелков* (на суставной поверхности мыщелка большеберцовой кости имеется впадина в виде ямки книзу от базисной линии со склерозированным дном, рис. 1 г) наблюдался у 40% всех обследованных больных, чаще встречался в группе МСОНП (с фронтальными деформациями) —  $(61,90 \pm 10,60)\%$ . У пациентов с МСОНП (с аномалиями менисков и дисплазией ФПС) этот симптом встречался в  $(37,50 \pm 6,05)\%$  случаев.

Симптом «фаски» мыщелков чаще наблюдался при варусной деформации на уровне коленного сустава — примерно у половины больных, при вальгусной — у трети больных.

Говорить о закономерности проявления симптома «фаски» латерального или медиального мыщелка большеберцовой кости при варусной или вальгусной деформации нельзя, т.к. она не выявлена. Симптом «фаски» медиального мыщелка при варусной деформации на уровне коленного сустава встречается в  $(30,00 \pm 10,25)\%$  случаев, а при вальгусной в  $(22,22 \pm 4,90)\%$ .

Симптом «фаски» латерального мыщелка встречается при варусной деформации на уровне коленного сустава в  $(20,00 \pm 8,94)\%$ , а при вальгусной — в  $(5,56 \pm 2,7)\%$  случаев. Симптом «фаски» обоих

мышцелков при этих деформациях встречается в 5–6% случаев.

Анализ изменений *бедренно-базисного и базисно-большеберцового углов* (рис. 2) показал, что в группах больных с травматическими повреждениями и патиями эти углы находятся в пределах нормы. У больных с МСОНП (с фронтальными деформациями) углы статистически значимо ( $p < 0,05$ ) меньше (табл. 1, 2). Следует отметить, что у больных с другими видами МСОНП коленного сустава бедренно-базисный угол также статистически значимо отличается от нормы.

Таким образом, считаем обязательным выполнение рентгенограмм коленного сустава в переднезадней проекции в положении стоя при постановке диагноза повреждения мениска коленного сустава для оценивания коленного сустава в целом.

## 2. Профильная проекция

Рассматривали следующие рентгенологические признаки для профильной проекции коленного сустава: гипоплазия мыщелков ББК, выемка Haglund, скошенность мыщелков большеберцовой кости, смещение эпиметафиза кзади, критерий Insal-Salvati, критерий Blackburne-Poel, вертикальная ориентация надколенника, вертикальная ориентация ББК (рис. 3).

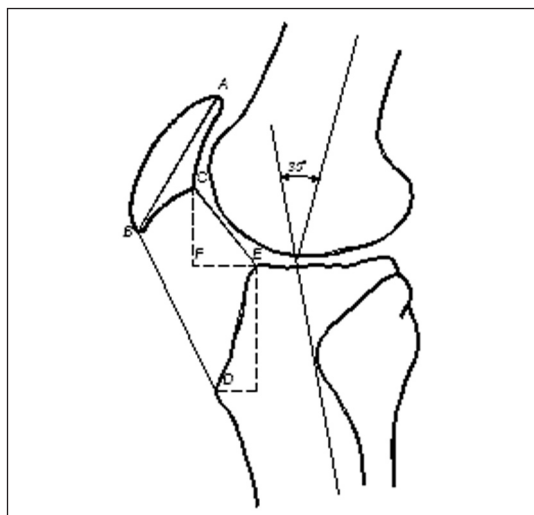
Значения рентгенометрических параметров этих критериев представлены в табл. 4.

Для анализа различий рентгенометрических критериев, представленных в табл. 4, был проведен дисперсионный анализ, который не выявил статистически значимых различий, однако из представленных в табл. 3 данных очевидно, что у больных с повреждением аномальных менисков наблюдаются завышенные значения всех упомянутых критериев.

Особый интерес представляет критерий Insal-Salvati, характеризующий высоту стояния надколенника. Анализ данных показал (табл. 5), что этот критерий имеет большой разброс значений как в группах больных МСОНП, так и в группе больных с патической патологией.

**Таблица 2.** Характеристика значений базисно-большеберцового угла

	Значение параметра			Статистическое отличие от нормы (90–95°)
	M±s	минимальное	максимальное	
Прямой МСОНП (n=17)	90,29±1,21	90,00	95,00	
Непрямой МСОНП (дисплазия ФПС) (n=47)	90,23±2,83	80,00	95,00	
Непрямой МСОНП (фронтальные деформации) (n=21)	74,76±25,08	70,00	95,00	<0,05
Травматическая патология менисков (n=19)	90,00			
Патическая патология менисков (n=7)	90,00			



**Рис. 3.** Схема определения отношений между надколенником и бедренной костью в боковой проекции (пояснения в табл. 3)

Дальнейший анализ выявил следующие особенности распределения этого критерия у больных (табл. 6). У больных с травматическим повреждением мениска критерий Insal-Salvati статистически значимо ( $p < 0,05$ ) отличается от всех групп больных. Группа больных с прямым и непрямым МСОНП (дисплазия ФПС) также статистически значимо отличается от всех групп. У группы пациентов с непрямым МСОНП (фронтальные деформации) критерий Insal-Salvati приближается к норме.

Критерии «выемка Haglund» (характеризующая разрушение хряща на суставной поверхности над-

**Таблица 3.** Отношение между надколенником и бедренной костью

№	Критерии
1	Критерий Insall-Salvati [6] — величина отношения между высотой надколенника и длиной его связки, которая в норме достигает 1,02 (0,8–1,2); (BD/AB) (рис. 3)
2	Критерий J.S.Blackburne [7] — величина отношения длины суставной поверхности надколенника к расстоянию между ее нижним краем и линией, перпендикулярной к суставной поверхности ББК. В норме 0,9 (0,6–1,0); (AC/CF) (рис. 3)

коленника), гипоплазия мышцелков и скошенность переднего отдела большеберцовой кости присущи (или имеют значимость) только в группах МСОНП (прямого и непрямого). При непрямом МСОНП (фронтальные деформации) чаще встречается гипоплазия медиального мышцелка большеберцовой кости ( $57,89 \pm 11,53\%$ ) и только в 16% случаев латерального (причем примерно у 20% больных гипоплазии мышцелков не наблюдается), при вальгусной деформации гипоплазия мышцелков большеберцовой кости встречается практически с равной частотой ( $19,64 \pm 5,31\%$  — медиального и  $16,07 \pm 4,91\%$  латерального). Гипоплазия обоих мышцелков встречается примерно в 5–6% случаев при фронтальных деформациях на уровне коленного сустава.

Выемка Haglund чаще наблюдается у больных с непрямым МСОНП (фронтальные деформации

**Таблица 4.** Значение рентгенометрических показателей профильной проекции КС (M±s)

Параметры	Прямой МСОНП	Непрямой МСОНП (дисплазия ФПС)	Непрямой МСОНП (фронтальные деформации)	Травматическое повреждение менисков	Патическое повреждение менисков
Скошенность мышцелка ББК	8,70±2,31	7,84±2,47	6,86±2,97	7,11±1,36	7,50±0,70
Смещение эпиметафиза кзади	14,12±7,06	17,83±6,98	11,61±5,50	15,67±7,03	16,50±2,12
Критерий Blackburne-Poel	1,01±0,12	0,98±0,14	0,93±0,29	0,90±0,15	0,98±0,04
Вертикальная ориентация надколенника	1,16±0,20	1,11±0,19	1,06±0,34	1,05±0,18	1,13±0,13
Вертикальная ориентация ББК	1,84±0,16	2,14±2,23	1,79±0,13	1,87±0,15	1,95±0,05

**Таблица 5.** Значение критерия Insal-Salvati

Группа	Значение параметра		
	M±s	минимальное	максимальное
Прямой МСОНП (n=17)	1,21±0,21	0,90	1,70
Непрямым МСОНП (дисплазия ФПС) (n=47)	1,16±0,19	0,80	1,70
Непрямым МСОНП (фронтальные деформации) (n=21)	1,04±0,26	0,80	2,00
Травматическая патология менисков (n=19)	0,97±0,08	0,80	1,10
Патическая патология менисков (n=7)	1,04±0,11	0,90	1,20

Таблица 6. Распределение значений критерия Insal-Salvati у больных

Группы	Различия между подгруппами $\alpha=0,05$		
	1	2	3
Травматическая патология менисков (n=19)	0,96		
Патическая патология менисков (n=7)	1,04	1,04	
Непрямой МСОНП (фронтальные деформации) (n=21)		1,04	
Непрямой МСОНП (дисплазия ФПС) (n=47)		1,16	1,16
Прямой МСОНП (n=17)			1,21
Статистическая значимость различий в подгруппе	0,298	0,113	0,494

коленного сустава). При варусной деформации она встречается примерно в 60–65% наблюдений, при вальгусной деформации этот критерий наблюдается примерно у 25% больных.

Скошенность переднего отдела ББК у больных с непрямым МСОНП (с фронтальными деформациями) встречается примерно в 15–20 % случаев.

Обращает на себя внимание тот факт, что в группе больных с непрямым МСОНП (с фронтальными деформациями) найдена статистически значимая обратная корреляционная связь между гипоплазией мыщелков большеберцовой кости и скошенностью переднего отдела ББК ( $r = -0,834$ ;  $p < 0,02$ ).

В группе с МСОНП (с аномалиями строения менисков и дисплазией ФПС) корреляционная связь между этими параметрами статистически не значимая ( $r=0,333$ ;  $p=0,667$ ).

Различия рентгенометрических данных на профильной рентгенограмме коленного сустава при патологии менисков подтверждают необходимость выполнения профильной рентгенограммы коленного сустава. Это необходимо для разработки правильной лечебно-диагностической тактики при патологии менисков различного генезиса.

### 3. Аксиальная проекция КС

Рассматривали следующие рентгенологические признаки для аксиальной проекции коленного сустава: межфасеточный угол надколенника, фронтальное смещение надколенника, угол открытия блока бедренной кости (рис. 4).

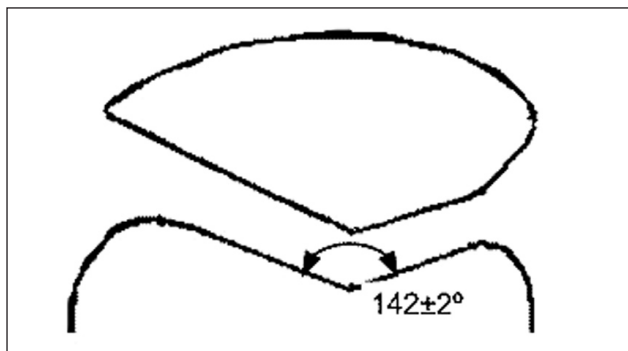


Рис. 4. Схема определения угла открытия блока бедренной кости ( $N - 142 \pm 2^\circ$ )

Межфасеточный угол надколенника (рис. 5) в норме равен  $138-140^\circ$ . У всех больных он варьировал в пределах, указанных в табл. 7. Величина межфасеточного угла в группах прямого и непрямого МСОНП статистически значимо ( $p < 0,05$ ) отличается от нормы. В группах с прямым и непрямым МСОНП (фронтальные деформации и дисплазия ФПС) межфасеточный угол значительно меньше нормы (в среднем на  $20^\circ$ ). Незначительно (на  $2-3^\circ$ ) отличается межфасеточный угол от нормы в группе патической патологии менисков, но это отличие не является значимым. В группах с травматическими повреждениями менисков межфасеточный угол не отличается от нормального.

Фронтальное смещение надколенника (рис. 5) может быть одним из показателей заболеваний суставов, обусловленных наследственной предрасположенностью. У всех больных с травматической и патической патологией менисков не наблюдалось фронтального смещения надколенника. В то же время у больных с прямым МСОНП и непрямым МСОНП (дисплазия ФПС) наблюдались либо латеральная гиперпрессия ( $79,69 \pm 5,03\%$ ), либо латеральный подвывих (вывих) — ( $9,38 \pm 3,64\%$ ); у больных с непрямым МСОНП (фронтальные деформации) наблюдалась латеральная гиперпрессия в ( $76,19 \pm 9,29\%$ ) случаев либо в ( $4,76 \pm 4,65\%$ ) латеральный подвывих.

Угол открытия блока бедренной кости (рис. 4) в норме равен ( $142 \pm 2^\circ$ ) и имеет явные отличия

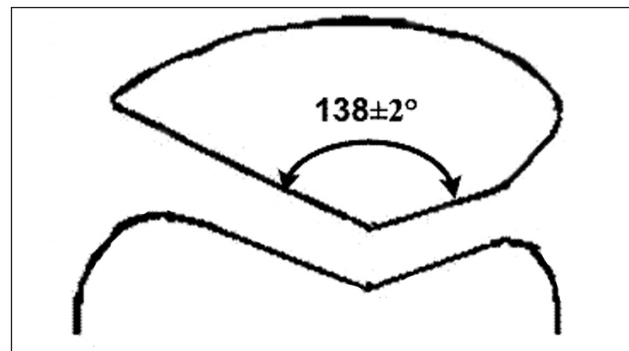


Рис. 5. Схема определения межфасеточного угла надколенника

Таблица 7. Величина межфасеточного угла надколенника

Группа	Значение параметра			Статистическое отличие от нормы (138–140)°
	M±s	минимальное	максимальное	
Прямой МСОНП (n=17)	118,88±18,86	100,00	138,00	<0,05
Непрямой МСОНП (дисплазия ФПС) (n=47)	120,59±10,01	90,00	140,00	<0,05
Непрямой МСОНП (фронтальные деформации) (n=21)	121,16±9,91	100,00	132,00	<0,05
Травматическая патология менисков (n=19)	138,93±2,52	130,00	140,00	
Патическая патология менисков (n=7)	136,28±7,34	120,00	140,00	

Таблица 8. Значения угла открытия блока бедренной кости

Группа	Значение параметра			Статистическое отличие от нормы (142±2)°
	M±s	минимальное	максимальное	
Прямой МСОНП (n=17)	133,53±7,13	120,00	150,00	<0,05
Непрямой МСОНП (дисплазия ФПС) (n=47)	129,70±5,30	120,00	150,00	<0,05
Непрямой МСОНП (фронтальные деформации) (n=21)	131,32±6,42	120,00	140,00	<0,05
Травматическая патология менисков (n=19)	140,76±0,83	140,00	142,00	<0,05
Патическая патология менисков (n=7)	140,14±1,67	137,00	142,00	<0,05

между группами больных (табл. 8). Анализ этого параметра показал, что у всех больных наблюдается отличие его от нормы, поэтому был проведен дополнительный анализ, позволивший выделить наиболее характерные признаки для изучаемых групп больных. Дисперсионный анализ позволил выделить две подгруппы больных; в первую попали все больные с МСОНП, а во вторую — больные с патической и травматической патологией менисков (табл. 9).

Статистически значимые различия между группами больных МСОНП (прямого и непрямого) и больных с повреждением менисков травматического и патического генеза дают основание использовать этот показатель в качестве маркера определения МСОНП. Таким образом, статистические расчеты подтвердили необходимость выполнять рентгенограмму коленного сустава в аксиальной проекции при повреждении менисков для установления полноценного диагноза.

Таблица 9. Результаты дисперсионного анализа групп больных — угол открытия блока бедренной кости

Группы	Подгруппы $\alpha=0,05$	
	1	2
Непрямой МСОНП (дисплазия ФПС) (n=47)	129,70±5,30	
Непрямой МСОНП (фронтальные деформации) (n=21)	131,32±6,42	
Прямой МСОНП (n=17)	133,53±7,13	
Патическая патология менисков (n=7)		140,14±1,67
Травматическая патология менисков (n=19)		140,76±0,83

## Заключение

Рентгенологическому обследованию сустава для диагностики патологии менисков различного генеза, а особенно МСОНП, мы придаем особое значение. Оно дает возможность изучить:

- особенности строения сустава в целом и его отдельных костно-хрящевых образований;
- геометрию суставных поверхностей бедренно-надколенникового и бедренно-тибиального сочленений;
- ориентацию элементов сустава относительно механической оси конечности во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях.

Интеграция всех рентгенологических данных с учетом их вида и степени обеспечивает новое качество рентгенологического диагноза, корректного для любой стадии МСОНП.

Рентгенографию переднезадней проекции коленного сустава необходимо выполнять в положении стоя, с целью выявления деформации на уровне коленного сустава, так как недоучет деформации ведет к постановке неправильного диагноза, а следовательно, и к неправильной лечебной тактике и прогностическим аспектам.

Прямой МСОНП характеризуется гипоплазией мыщелков большеберцовой кости (чаще латерального), критерием Insal-Salvati больше 1,2; латеральной гиперпрессией надколенника, латеральным подвывихом надколенника, межфасеточным углом надколенника, в среднем равным 120°, углом открытия блока бедренной кости (от 120 до 150°).

Группу пациентов с непрямым МСОНП составляют пациенты с патологией феморо-пателлярного

сочленения и фронтальными деформациями на уровне коленного сустава и характеризуются гипоплазией мышечков большеберцовой кости, высоким стоянием надколенника (критерий Insal-Salvati более 1,2), межфасеточным углом надколенника от 90 до 140°, углом открытия блока бедренной кости от 120 до 150°.

Для группы больных непрямого МСОНП (фронтальные деформации) характерны: гипоплазия медиального мышечка большеберцовой кости, симптом «фаски», выемка Handlung, скошенность переднего отдела ББК, латеральная гиперпрессия надколенника, латеральный подвывих надколенника, межфасеточный угол надколенника (среднее значение 121°), угол открытия блока бедренной кости (среднее значение 131°).

Таким образом, МСОНП (прямой и не прямой) характеризуется повреждением аномального или нормального мениска в диспластическом коленном суставе.

Травматическая и патическая патология менисков развивается в нормальном (по анатомическому строению) коленном суставе. Однако возможно сочетание различных видов патологии менисков.

## Литература

1. Бабуркина О.П. Синдром порушення навантаження феморо-пателлярного зчленування диспластичного генезу: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.20 / Олена Павлівна Бабуркіна; ХНІІОТ. — Харків, 1996. — 22 с.
2. Бабуркина Е.П. Патология менисков коленного сустава как артрологическая проблема / Е.П. Бабуркина, Б.И. Сименач, П.И. Снисаренко: збірник наук. праць співроб. КМАПО. — Київ, 2003. — Вип. 12, кн. 2. — С. 201–208.
3. Бабуркіна О.П. Меніскогенний синдром, зумовлений спадковою схильністю / О.П. Бабуркіна, Б.І. Сіменач // Наук. вісн. Ужгородського ун-ту. — Вип. 32. — Ужгород, 2007. — С. 9–14. — (Серія «Медицина»).
4. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. — М.: Практика, 1999. — 238 с.
5. Сименач Б.И. Теоретико-методологическое обоснование концепции «Ортопедическая артрология» / Б.И. Сименач // Ортопед. травматол. — 1994. — № 3. — С. 44–51. — ISSN 0030-5987.
6. Clinical and arthroscopic features of meniscal tears and a search for the role of infection in histologically confirmed meniscal mucoid degeneration / H. Boya, H. Pinar, Z. Gulay et al. // Knee Surg Sports Traum. Arthrosc. — 2003. — Vol. 18. — P. 228.
7. Bal B. Lateral Compartment Arthritis / B. Bal // Knee Joint Replacement Treatment. — 2005. — P. 1–15.
8. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis / L.S. Lohmander, P.M. Englund, L.L. Dahl, E.M. Roos // Am J Sports Med. — 2007. — № 35(10). — P. 1756–1769.
9. Arthroscopic findings at the time of patellar realignment surgery in adolescents / S.J. Luhmann, P.L. Schoenecker, M.B. Dobbs, J.E. Gordon // J. Pediatr. Orthop. — 2007. — № 27(5). — P. 493–498.