

## КОМПЛЕКСНАЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА НА ДО- И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ЭТАПАХ

Бельшева Е.С., Серова Н.С., Лычагин А.В., Белов С.А., Путило Д.В., Бабкова А.А.

**Т**равмы опорно-двигательного аппарата занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваемости и инвалидизации населения и имеют тенденцию к постоянному росту.

**Цель.** Представить редкое клиническое наблюдение повреждения мениска коленного сустава на фоне перелома мыщелка большеберцовой кости с частичным пролапсом и ущемлением его лоскутного фрагмента в сформировавшийся после репозиции отломков большеберцовой кости дефект суставного хряща и субхондральной пластинки в нагрузочных отделах латерального мыщелка.

**Материалы и методы.** В травматологическое отделение университетской клинической больницы №1 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова обратился пациент Д., 58 лет, с жалобами на сохраняющиеся боли в левом коленном суставе после оперативного вмешательства (остеосинтез наружного мыщелка большеберцовой кости винтами). Через 3 месяца после операции металлоконструкции были удалены, однако пациента продолжали беспокоить боли в левом коленном суставе. По это поводу выполнены рентгенография и магнитно-резонансная томография (МРТ) сустава. После исследований проведено оперативное вмешательство: артроскопическая аутопластика передней крестообразной связки (ПКС), резекция латерального мениска, абляция очагов хондронекроза. С учетом повторных оперативных вмешательств (остеосинтез и пластика ПКС) для уточнения состояния костных структур было проведена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) коленного сустава.

**Результаты.** По данным рентгенографии определялся консолидированный перелом латерального мыщелка большеберцовой кости с наличием небольшого дефекта костной ткани в нагрузочной зоне латерального мыщелка большеберцовой кости. После проведения МРТ были выявлены внутрисуставной перелом латерального мыщелка большеберцовой кости, сложный разрыв латерального мениска коленного сустава по типу «ручки лейки» с частичным пролапсом и ущемлением его лоскутного фрагмента в сформировавшийся после репозиции отломков большеберцовой кости дефект суставного хряща и субхондральной пластинки в нагрузочных отделах латерального мыщелка и полный «застарелый» разрыв передней крестообразной связки. Была выполнена операция: артроскопическая аутопластика ПКС, резекция фрагмента латерального мениска, в ходе которой были подтверждены данные, обнаруженные на МРТ. С учетом повторных оперативных вмешательств для уточнения состояния костных структур было проведено МСКТ коленного сустава. Данные, полученные при проведении МСКТ дополнили информацию об изменениях в костных структурах коленного сустава на послеоперационном этапе.

**Выводы.** Данное клиническое наблюдение показывает важность проведения комплексной лучевой диагностики при травматическом повреждении коленных суставов на до- и послеоперационном этапах. Выполнение МРТ и МСКТ является «золотым стандартом» обследования повреждений коленного сустава до операционного вмешательства, дополняя друг друга, позволяя достоверно установить повреждения мягкотканых и костных структур коленного сустава. Выполнение МРТ до артроскопии позволяет оптимизировать планирование лечения.

**Ключевые слова:** разрыв мениска, внутрисуставные переломы, рентгенография, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), артроскопия.

Контактный автор: Путило Д.В., [putilo2012@mail.ru](mailto:putilo2012@mail.ru)

*Для цитирования:* Бельшева Е.С., Серова Н.С., Лычагин А.В., Белов С.А., Путило

ГБОУ ВПО «Первый  
московский  
государственный  
медицинский  
университет им. И.М.  
Сеченова»  
г. Москва, Россия

Д.В., Бабкова А.А. Комплексная лучевая диагностика при травматическом повреждении коленного сустава на до- и послеоперационном этапах. *REJR*. 2016; 6 (2):120-130. DOI:10.21569/2222-7415-2016-6-2-120-130.

Статья получена: 29.04.2016

Статья принята: 05.05.2016

## PRE- AND POSTOPERATIVE COMPLEX RADIOLOGICAL DIAGNOSTICS OF KNEE TRAUMATIC INJURIES

Belysheva E.S., Serova N.S., Lychagin A.V., Belov S.A., Putilo D.V., Babkova A.A.

**I**njuries of musculoskeletal system occupy one of leading places in the morbidity and disability structure of the population and have a tendency to increase.

**Purpose.** To present a rare clinical case of knee meniscus damage on the background of the tibia fractured condyle with partial prolapse and entrapment of its flapped fragment into the tibia defect of the articular cartilage and the subchondral plate formed after the reposition of fragments in the load divisions of the lateral condyle.

**Materials and methods.** Patient D., 58 years, was addressed to the traumatological department of the University clinical hospital №1 of the I. M. Sechenov First MSMU with complaints of continuing pain in his left knee after surgery. The surgery was performed – osteosynthesis of the tibia external condyle with screws. Three months after the operation the metal was removed, but the patient continued feeling pain in his left knee. Considering this radiography and magnetic resonance imaging (MRI) of this joint were performed. After examination the surgery was performed again - arthroscopic autoplasty of the anterior cruciate ligament, resection of the lateral meniscus and ablation of chondronecrotic lesions. After repeated surgical interventions (osteosynthesis and plastic of anterior cruciate ligament), multislice computed tomography (MSCT) of the knee joint was performed to clarify the status of the bone structures.

**Results.** According to the X-ray the consolidated fractures of the lateral tibial condyle with the presence of a small bone defect in the load zone of the lateral condyle of the tibia was determined. After the MRI examination intra-articular fracture of the lateral condyle of the tibia, complex tear of the lateral meniscus of the knee joint ("handle watering can" type) were identified with a partial prolapse and entrapment of its flapped fragment into the tibia defect of the articular cartilage and the subchondral plate formed after the reposition of fragments in the load divisions of the lateral condyle and a full "chronic" rupture of the anterior cruciate ligament. The surgery was performed: arthroscopic autoplasty of the anterior cruciate ligament, resection of the lateral meniscus, which was confirmed by the data detected on MRI. After the repeated surgical interventions MSCT of the knee joint was performed to clarify the state of bone structures. According to MSCT consolidated fracture in the lateral condyle of the tibia without displacement of the fragments was identified with rounded cavities with smooth clear contours, with the rim of osteosclerosis at the periphery in the upper sections of the lateral condyle of the tibia.

**Conclusions.** This clinical observation shows the importance of a comprehensive radiology diagnostics of knee traumatic injuries in pre - and post-operative stages. MRI and MSCT are the "gold standard" examinations of the knee joint injuries before surgical intervention, complementing each other, allowing to reliably determining damage to soft tissue and bone structures of the knee joint. Performance of MRI prior to arthroscopy allows optimizing the treatment planning.

Keywords: meniscal tear, intraarticular fractures, radiography, multislice computed tomography (MSCT), magnetic resonance imaging (MRI), arthroscopy.

Corresponding author: Putilo D.V., putilo2012@mail.ru

For citation: Serova N.S., Belysheva E.S., Babkova A.A., Al'bekova Zh.Je, Chibarov A.A., Prostimolotov A.V. Pre- and postoperative complex radiological diagnostics of knee traumatic injuries. *REJR*. 2016; 6 (2):120-130. DOI:10.21569/2222-7415-2016-6-2-120-130

Received: 26.04.2016

Accepted: 05.05.2016

I.M. Sechenov First  
Moscow State Medical  
University.  
Moscow, Russia.

**Т**равмы опорно-двигательного аппарата занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваемости и инвалидизации населения и имеют тенденцию к постоянному росту. Наиболее частой локализацией повреждений является коленный сустав (КС) - самый крупный сустав в организме, несущий основную физическую нагрузку и являющийся наиболее частым источником скелетно-мышечной боли [1]. Приводим клиническое наблюдение пациента Д., 58 лет, находившегося на обследовании и лечении в УКБ №1 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.

КС состоит из множества структур и, соответственно, существует много патологических изменений, которые могут проявляться болевым и другими симптомами (такими как нестабильность и ограничение движения). К важным структурам коленного сустава относятся: передняя и задняя крестообразные и боковые связки, медиальный и латеральный мениски. Очень часто повреждения коленного сустава, преимущественно менисков и связок, встречаются при спортивных травмах [2]. Для правильного и адекватного лечения и, таким образом, благоприятного прогноза исхода заболевания необходима своевременная и точная диагностика повреждений в коленном суставе.

#### Клиническое наблюдение.

Исследование пациента Д. является уникальным случаем сложного разрыва латерального мениска коленного сустава по типу «ручки лейки» на фоне перелома латерального мыщелка большеберцовой кости с частичным пролапсом и ущемлением его лоскутного фрагмента в сформировавшийся после репозиции отломков большеберцовой кости дефект суставного хряща и субхондральной пластинки в нагрузоч-

ных отделах латерального мыщелка.

#### История болезни.

Пациент Д., 58 лет, получил бытовую травму в результате падения со строительных лесов (1,5 - 2м высоты), поступил в стационар. На основании данных рентгенографии был поставлен диагноз «Перелом латерального мыщелка большеберцовой кости». Было выполнено оперативное вмешательство – остеосинтез наружного мыщелка большеберцовой кости винтами. Через 3 месяца металлоконструкции были удалены, однако пациента продолжали беспокоить боли в левом коленном суставе, в связи с чем пациент обратился в травматологическое отделение УКБ №1 Первый МГМУ им. И.М. Сеченова.

#### Результаты обследований.

По данным рентгеновского исследования, выполненного через три месяца после оперативного вмешательства, определяется консолидированный перелом латерального мыщелка большеберцовой кости с наличием дефекта костной ткани нагрузочной зоны верхней замыкающей пластинки большеберцовой кости размерами около 4х6мм с участком склеротических изменений по периферии (рис. 1).

Для уточнения состояния мягкотканых структур коленного сустава была назначена МРТ. После проведения томографии левого коленного сустава (исследование было проведено на МР-томографе Siemens Magnetom Verio с напряженностью магнитного поля 3Т) был выявлен внутрисуставной перелом латерального мыщелка большеберцовой кости без признаков выраженного смещения отломка, резидуальные изменения в костном мозге метадиафиза большеберцовой кости после удаления металлоконструкции и постконтузионные изменения кост-



Рис. 1,а.



Рис. 1,б.

#### Рис. 1. Рентгенограммы коленного сустава в прямой (а) и боковой (б) проекциях.

Определяется консолидированный перелом латерального мыщелка большеберцовой кости (черная стрелка) с наличием дефекта костной ткани нагрузочной зоны верхней замыкающей пластинки большеберцовой кости (красная стрелка) с участком склеротических изменений по периферии.





Рис. 2,а.



Рис. 2,б.

**Рис. 2. МРТ коленного сустава, T2-протон-взвешенные изображения, корональная плоскость (а-г).**

Определяется внутрисуставной перелом латерального мыщелка большеберцовой кости без признаков выраженного смещения отломка (черная стрелка), сложный разрыв тела и заднего рога латерального мениска по типу «ручки лейки» с пролапсом его лоскутного фрагмента в сформировавшийся после репозиции отломков дефект суставного хряща и субхондральной пластинки в нагрузочных отделах латерального мыщелка большеберцовой кости (красная стрелка).

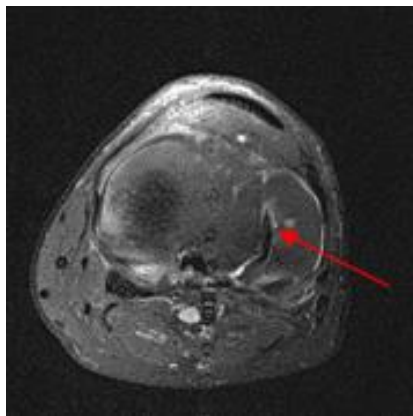


Рис. 3.

**Рис. 3. МРТ коленного сустава, T2-протон-взвешенные изображения, аксиальная плоскость.**

Определяется сложный разрыв тела и заднего рога латерального мениска по типу «ручки лейки» с пролапсом его лоскутного фрагмента в сформировавшийся после репозиции отломков дефект суставного хряща и субхондральной пластинки в нагрузочных отделах латерального мыщелка большеберцовой кости (красная стрелка).



Рис. 4,а.



Рис. 4,б

**Рис. 4. МРТ коленного сустава, T2-протон-взвешенные изображения, косо-сагиттальная плоскость (а, б).**

Передняя крестообразная связка в бедренном сегменте не определяется. Визуализируется участок большеберцового сегмента, располагающийся горизонтально на межмышцелковом возвышении - полный «застарелый» разрыв передней крестообразной связки.

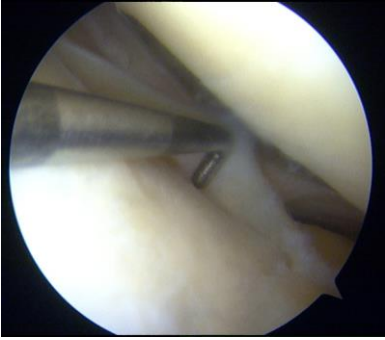


Рис. 5,а.

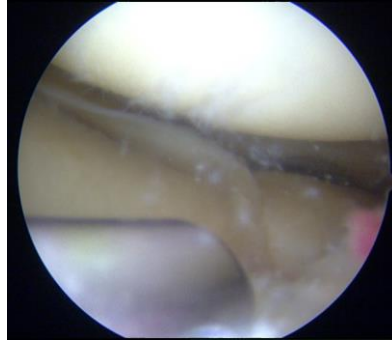


Рис. 5,б.

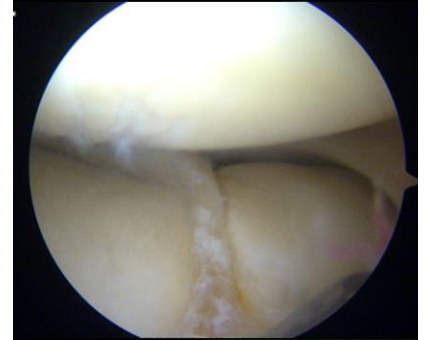


Рис. 5,в.

**Рис. 5.** Фотографии хода операции - артроскопической аутопластики ПКС с резекцией латерального мениска и абляцией очагов хондронекроза.

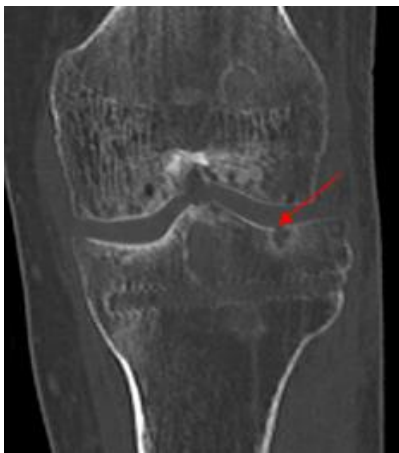


Рис. 6,а.



Рис. 6,б.



Рис. 6,в.

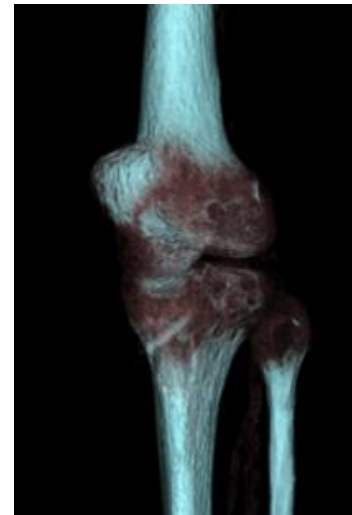


Рис. 6,г.

**Рис. 6.** МСКТ коленного сустава, корональная (а), 3D (б-г) реконструкции.

Отмечается консолидированный перелом латерального мыщелка большеберцовой кости без диастаза и смещения фрагментов с наличием в верхних отделах латерального мыщелка большеберцовой кости дефекта округлой формы с ровными четкими контурами, с ободком остеосклероза по периферии данного углубления (красная стрелка).

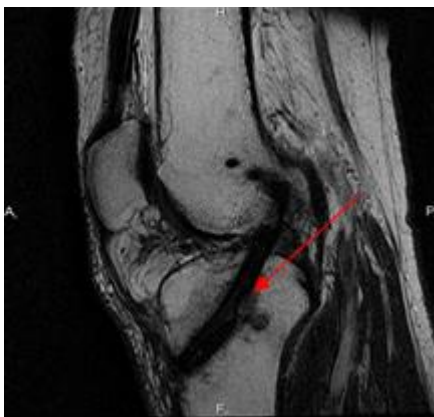


Рис. 7,а.

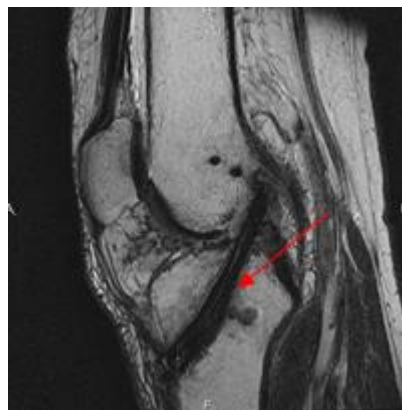


Рис. 7,б.

**Рис. 7. МРТ коленного сустава, T2-ВИ, косо-сагиттальная плоскость (а, б).**

Определяется состояние после пластики передней крестообразной связки аутотрансплантантом с удовлетворительным его состоянием (красная стрелка).



Рис. 8,а.



Рис. 8,б.

**Рис. 8. МРТ коленного сустава, T2-протон-взвешенные изображения, корональная плоскость (а, б).**

Состояние после резекции латерального мениска, с наличием остаточного фрагмента мениска в области консолидированного перелома (красная стрелка).

практику МРТ в 1980-х, популярность данного метода в качестве диагностики повреждений и заболеваний скелетно-мышечной системы постоянно растет. Многие травматологи считают, что МРТ – это точный неинвазивный диагностический метод повреждений коленного сустава, достаточный для принятия решения о консервативном лечении и, таким образом, отказа от выполнения необязательной артроскопии [4].

МРТ – высокоточный метод диагностики разрывов менисков и связочного аппарата, выполняемый до артроскопии, позволяет травматологам-ортопедам планировать оптимальное хирургическое вмешательство, таким образом, уменьшая время проведения операции. Данный метод также позволяет оценить патологическое состояние коленного сустава за короткий про-

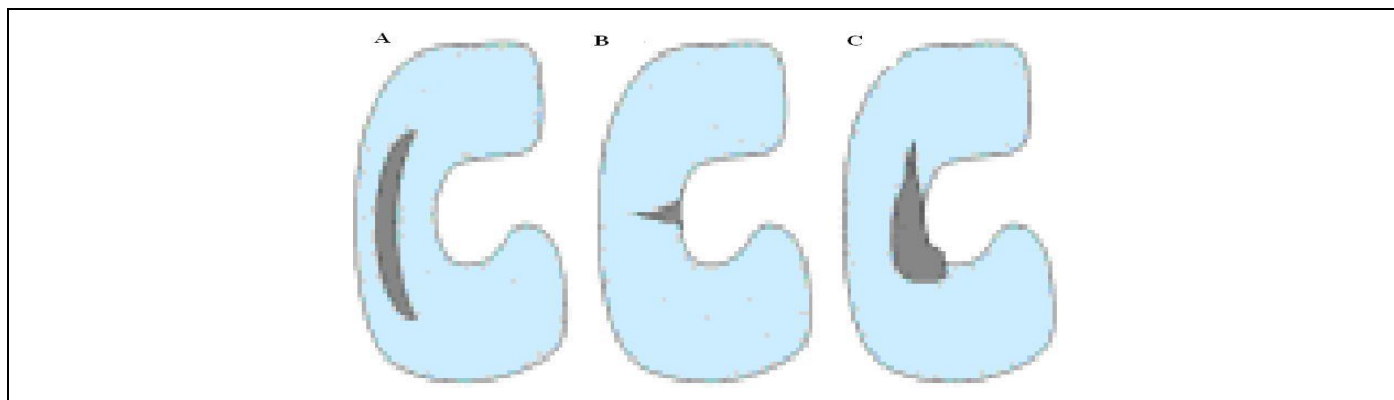
межуток времени без лучевой нагрузки на пациента [6]. На практике МРТ используется для диагностики или подтверждения клинического диагноза повреждений менисков или связок до назначения пациенту артроскопического лечения [1].

Хотя классическая рентгенография и компьютерная рентгенография часто используются для диагностики костных повреждений коленного сустава, МРТ со своим значительно лучшим «мягкотканым контрастом» остается основным инструментом диагностики, точно определяющим структуру суставного хряща и мягкотканые повреждения сухожилий, связок и менисков [9].

Повреждения менисков являются наиболее распространенной патологией коленного сустава. Наиболее частой причиной разрыва

мениска являются дегенеративные заболевания, травматические разрывы встречаются реже, однако, нередко имеет место сочетание обеих причин [8]. Повышенная нагрузка может вызвать разрыв неизменного мениска, тем не менее, дегенеративно измененный мениск может быть поврежден и при нормальной нагрузке [9]. При МРТ могут быть обнаружены такие важные характеристики разрыва мениска как локализация, форма, длина и глубина [6]. Разрывы менисков обычно классифицируются как вертикальные, горизонтальные или комплексные (сложные).

Разрывы менисков могут быть вертикальными (продольными и радиальными), косыми, комплексными (или дегенеративными) и горизонтальными (Рис. 9). Косые и вертикальные разрывы возникают в 81% случаев [6]. Дегенеративные комплексные разрывы чаще возникают с увеличением возраста, наиболее часто патологические изменения менисков определяются в задних рогах.



**Рис. 9. Схематические изображения продольного (а), вертикального (в), комплексного (с) разрывов мениска.**

Источник: Meniscal tears, Nicola Maffulli et al.

Разрыв мениска по типу «ручки лейки» - это особый тип повреждения менисков со специфическими симптомами, выявляемыми при МРТ. Поврежденный фрагмент мениска смещается при различных типах его разрыва, вызывая картину разрыва мениска по типу «ручки лейки» (Рис. 10) [9]. Точность МРТ в диагностике разрывов менисков, согласно различным исследованиям, составляет примерно 45—98% [8, 9].

По данным МРТ выделяют четыре степени изменений структуры мениска (классификация по Stoller): степень 0 — это неизменный мениск. Степень I — это появление в толще мениска очагового сигнала повышенной интенсивности (не достигающего поверхностей мениска). Степень II — появление в толще мениска линейного сигнала повышенной интенсивности (не достигающего поверхностей мениска). Степень III — сигнал повышенной интенсивности, вовлекающий одну и более поверхностей мениска (Рис.

11). Истинным разрывом мениска считаются только изменения III степени.

Также важной патологией при травматических повреждениях коленного сустава являются внутрисуставные переломы. Встречаемость внутрисуставных переломов проксимального отдела большеберцовой кости составляет 2 случая на 1000 населения в год, средний возраст пострадавших – 37 лет. По повреждающей силе переломы могут являться следствием как высокоэнергетичной травмы (ДТП - 50%; падения с высоты – 15-20%), так и низкоэнергетичной (нагрузка по оси и ротация, падения - 30%), особенно у пациентов старшей возрастной группы с остеопорозом [10].

Внутрисуставные переломы мыщелков большеберцовой кости в последние годы принято называть переломами «плато». От точности восстановления проксимальной суставной поверхности большеберцовой кости напрямую зависят последующая функция коленного сустава и скорость развития деформирующего артроза.

Одновременно с переломом плато в той или иной степени повреждаются мягкотканые образования коленного сустава — мениски, наружная и внутренняя боковые связки в месте их прикрепления. Даже если собственно крестообразные связки не повреждены, может возникнуть их функциональная недостаточность вследствие отрыва межмышцелкового возвышения [11].

Одной из распространенных классификаций является классификация Schatzker J., согласно которой переломы подразделяются на 6 типов (Рис. 12) [12].

Переломы наружного мыщелка большеберцовой кости по данным Соколова В.А. (2006) наблюдаются в 48,3% случаев, переломы обоих мыщелков — в 29,4%, внутреннего мыщелка — в 7%, внесуставные переломы метафиза большеберцовой кости — в 14,1%, отрывные переломы — в 0,2% случаев [11]. С учетом сложно-



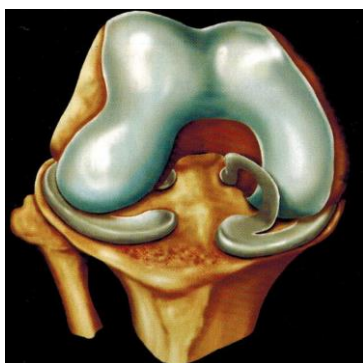


Рис. 10,а.

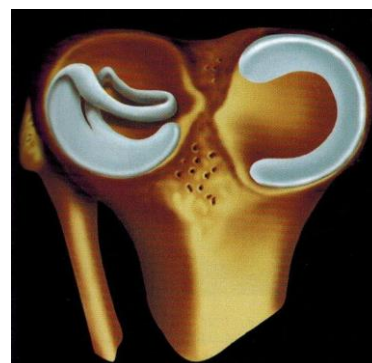
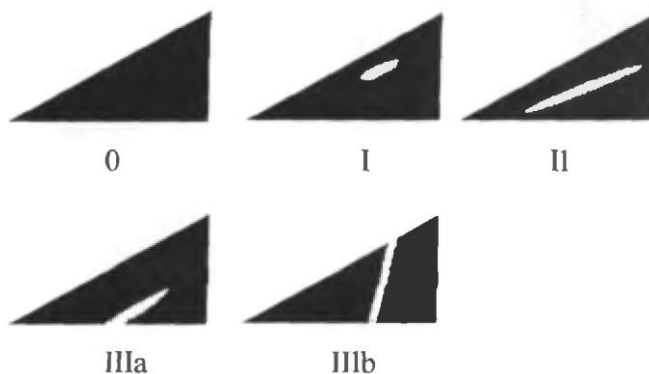


Рис. 10,б.

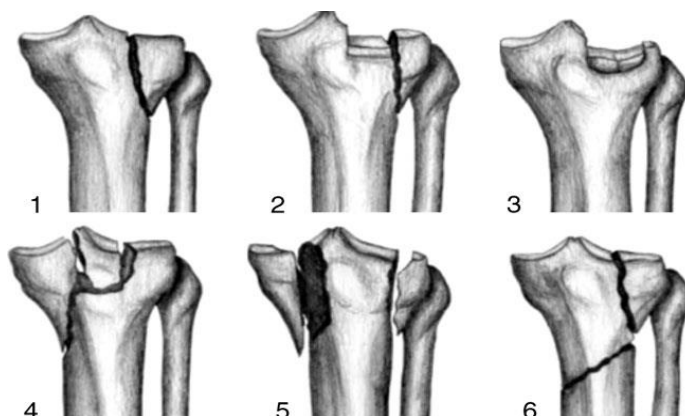
**Рис. 10. Схематические изображения разрывов менисков по типу «ручки-лейки» (а, б).**

Источник: Diagnostic imaging, orthopaedics / David W. Stoller, Phillip F.J. Tirman, Miriam A. Bredella; Salvador Beltran / Amirsys Inc 2004.



**Рис. 11. Схематическое изображение изменений в мениске на МРТ по классификации Stoller.**

0 степень (норма), мениск без изменений, I степень – ограниченное повышение интенсивности сигнала, не связанное с поверхностью мениска, II степень – линейное повышение интенсивности сигнала, не связанное с поверхностью мениска, III степень (разрыв) – повышение интенсивности сигнала, соприкасающееся с поверхностью мениска. Возможно выделение IIIa степени, когда разрыв распространяется до одного края суставной поверхности мениска, и IIIb степени, когда разрыв распространяется до обоих краев мениска.



**Рис. 12. Классификация переломов проксимального отдела голени по Schatzker.**

1- чистый перелом, 2- перелом с элементами импрессии, 3- чистая импрессия, 4- переломы внутреннего мыщелка, 5- бикондилярные переломы, 6- бикондилярные переломы с диссоциацией диафиза и метафиза.

Источник: The value of a CT scan compared to plain radiographs for the classification and treatment plan in tibial plateau fractures, Martijn A. J. te Stroet et. al

сти рентгенологической картины проксимального отдела голени для уточнения характера переломов рекомендуется выполнение компьютерной томографии, при этом сложные бикондилярные переломы лучше обследовать в условиях тракции с помощью наложенного для временной иммобилизации стержневого аппарата. Согласно данным отечественных и зарубежных специалистов применение КТ позволяет изменить предполагаемую по первичным рентгенограммам тактику лечения у 23% пациентов с внутрисуставными переломами мыщелков голени [10].

#### Заключение.

Клиническое наблюдение показывает важность проведения комплексной лучевой диагностики при травматическом повреждении коленных суставов на до- и послеоперационном

этапах. Выполнение МРТ и МСКТ является «золотым стандартом» обследования повреждений коленного сустава до операционного вмешательства. Данные методы исследования, дополняя друг друга, позволяют достоверно установить повреждения мягкотканых и костных структур коленного сустава. Выполнение МРТ до артроскопии помогает в планировании хирургического вмешательства, таким образом, уменьшает время проведения операции и повышает качество лечения пациента в целом.

#### Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

#### Список литературы:

1. Bin Abd Razak H.R., Sayampanathan A.A., Koh T.H., Tan H.C. Diagnosis of ligamentous and meniscal pathologies in patients with anterior cruciate ligament injury: comparison of magnetic resonance imaging and arthroscopic findings. *Annals of Translational Medicine*. 2015; 3 (17): 243.
2. Брюханов А.В., Клыжин М.А. Комплексное применение лучевых методов диагностики при обследовании больных с травматическими повреждениями коленных суставов. *Сибирский медицинский журнал*. 2008; 2 (23): 20-24.
3. Каримов М.Ю., Янгуразова Д.Р., Каримбердиев М.К. Оценка клинической и лучевой диагностики внутрисуставных переломов коленного сустава. *УКР. МЕД. ЧАСОПИС*. 2009; 5: 73-75.
4. Nikolaou et al. MRI efficacy in diagnosing internal lesions of the knee: a retrospective analysis. *Journal of Trauma Management & Outcomes*. 2008; 2: 4.
5. Головаха М.А. Корреляция данных магнитно-резонансной томографии и артроскопии при травматических повреждениях коленных суставов. *Травма*. 2011; 2 (12): 99-105.
6. Nicola Maffulli et al. Meniscal tears. *Open Access J Sports Med*. 2010; 1: 45-54.

#### References:

1. Bin Abd Razak H.R., Sayampanathan A.A., Koh T.H., Tan H.C.. Diagnosis of ligamentous and meniscal pathologies in patients with anterior cruciate ligament injury: comparison of magnetic resonance imaging and arthroscopic findings. *Annals of Translational Medicine*; 2015; 3 (17): 243.
2. Bruchanov A.V., Klyzhin M.A. Complex administration of radiological methods in the examination of patients with traumatic injuries of the knee. *Siberian Medical Journal*. 2008; 2 (23): 20-24 (in Russian).
3. Karimov M.Y., Yangurazova D.R., Karimberdiev M.K. Assessment of clinical recognition and radiodiagnosis of the knee joint intraarticular fractures. *UKR. MED. CHASOPIS*. 2009; 5: 73-75 (in Russian).
4. Nikolaou et al. MRI efficacy in diagnosing internal lesions of the knee: a retrospective analysis. *Journal of Trauma Management & Outcomes*. 2008; 2: 4.

7. Jamal Yaqoob, Pak J. et al. Diagnostic accuracy of Magnetic Resonance Imaging in assessment of Meniscal and ACL tear: Correlation with arthroscopy. *Med Sci*. 2015; 31 (2): 263-268.
8. Клинические рекомендации. Повреждения менисков коленного сустава, общероссийская общественная организация - ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР). Нижний Новгород. 2013; 6-10.
9. Türkmen F. et al. Free medial meniscal fragment which mimics the dislocated bucket-handle tear on MRI. *Case Reports in Orthopedics Volume*. 2014; 1-2.
10. Бондарев О.Н., Ситник А.А., Белецкий А.В. Переломы проксимального отдела большеберцовой кости: современные методы диагностики и лечения. *Военная медицина*. 2010; 2: 46-50.
11. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы (практическое руководство для врачей-травматологов). ГЭОТАР-Медиа. Москва. 2006; 445-453.
12. Martijn A. J. Stroet et. al. The value of a CT scan compared to plain radiographs for the classification and treatment plan in tibial plateau fractures. *Emerg Radiol*. 2011; 18: 279-283..

5. Golovakha M.L. The correlation of the data of magnetic resonance imaging and arthroscopy in traumatic injuries of the knee. *Trauma*. 2011; 2 (12): 99-105 (in Russian).
6. Nicola Maffulli et al. Meniscal tears. *Open Access J Sports Med*. 2010; 1: 45-54.
7. Jamal Yaqoob, Pak J. et al. Diagnostic accuracy of Magnetic Resonance Imaging in assessment of Meniscal and ACL tear: correlation with arthroscopy. *Med Sci*. 2015; 31 (2): 263-268.
8. Clinical guidelines. Meniscal tears, all-Russian public organization – Association of Orthopaedists and Traumatologists of Russian Federation (AOTRF). *Nizhny Novgorod*. 2013; 6-10 (in Russian).
9. Türkmen F. et al. Free medial meniscal fragment which mimics the dislocated bucket-handle tear on MRI. *Case Reports in Orthopedics Volume*. 2014; 1-2.
10. Bondarev O.N., Sitnik A.A., Beletsky A.V. Fractures of the

*proximal tibia: current diagnosis and treatment methods. Military medicine. 2010; (2): 46-50 (in Russian).*

11. Sokolov V.A. *Multiple trauma and concomitant injury (a practice guidelines for traumatologists). GEOTAR Media. Moscow.*

*2006; 445-453 (in Russian).*

12. Martijn A. J., Stroet et. al. *The value of a CT scan compared to plain radiographs for the classification and treatment plan in tibial plateau fractures. Emerg Radiol. 2011; 18: 279-283.*