

RADIATION METHODS OF RESEARCH IN CASE OF DAMAGE TO THE SOFT TISSUE STRUCTURES OF THE KNEE JOINT

**Khamidov O.A. (Republic of Uzbekistan) Email:
Khamidov521@scientifictext.ru**

*Khamidov Obid Abdurahmonovich – Assistant,
DEPARTMENT OF RADIATION DIAGNOSTICS AND THERAPY,
SAMARKAND STATE MEDICAL INSTITUTE,
SAMARKAND, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *relevance. The introduction of modern highly informative instrumental methods into clinical practice has significantly expanded the possibilities of early diagnosis of injuries of the knee joint. The aim of the study is to improve the radiological diagnosis of injuries to the soft tissue structures of the knee joint and their complications. Materials and research methods. The study included patients in whom tears of the medial and lateral menisci were revealed, confirmed clinically and arthroscopically - 28 patients (100.0%). Of these, 23 patients with injuries of the medial meniscus (82.1%) and 5 patients with injuries of the lateral meniscus (17.9%). Research results. In 77.5% of cases of meniscus rupture, the presence of fluid in the volvulus and joint cavity was determined. Signs of deforming arthrosis in this group were found in 52.5%. In 4% of patients with meniscus injuries, areas of bone marrow edema were identified. Conclusions. In general, comparing the ultrasound and MR signs of meniscus rupture, we can say that they are almost identical, but given the ultrasound difficulties in examining the menisci in patients with pronounced subcutaneous fat and muscle layer, and also, considering the possibility of obtaining with the help of MRI multiplanar spatial image, in general, MRI is a more effective diagnostic method.*

Keywords: *knee joint, damage to intraarticular structures, diagnostics, ultrasound, magnetic resonance imaging, arthroscopy.*

ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ МЯГКОТКАНЫХ СТРУКТУР КОЛЕННОГО СУСТАВА

Хамидов О.А. (Республика Узбекистан)

*Хамидов Обид Абдурахмонович – ассистент,
кафедра лучевой диагностики и терапии,
Самаркандский государственный медицинский институт,
г. Самарканд, Республика Узбекистан*

Аннотация: *актуальность. Внедрение в клиническую практику современных высокоинформативных инструментальных методов существенно расширило возможности ранней диагностики повреждений*

коленного сустава. Цель исследования - совершенствование лучевой диагностики повреждений мягкотканых структур коленного сустава и их осложнений. Материалы и методы исследования. В исследование были включены пациенты, у которых выявлены разрывы медиального и латерального менисков, подтвержденные клинически и артроскопически - 28 больных (100,0%). Из них 23 больных с повреждениями медиального мениска (82,1%) и 5 больных с повреждениями латерального мениска (17,9%). Результаты исследования. В 77,5% случаях разрывов менисков определялось наличие жидкости в заворотах и полости сустава. Признаки деформирующего артроза в данной группе встречались в 52,5%. У 4% больных с повреждениями менисков были выявлены участки отека костного мозга. Выводы. В общем, сопоставляя УЗ- и МР-признаки разрыва мениска, можно сказать, что они практически идентичны, но учитывая ультразвуковые сложности при осмотре менисков у пациентов с выраженной подкожно-жировой клетчаткой и мышечным слоем, а также принимая во внимание возможность получения с помощью МРТ многоплоскостного пространственного изображения, в целом, МРТ является более эффективным диагностическим методом.

Ключевые слова: коленный сустав, повреждение внутрисуставных структур, диагностика, ультразвук, магнитно-резонансная томография, артроскопия.

УДК 616.728.3(616-001.513)

Актуальность исследования. Внедрение в клиническую практику современных высокоинформативных инструментальных методов существенно расширило возможности ранней диагностики повреждений коленного сустава [3-7, 15, 16]. В качестве основных неинвазивных методов визуализации костных и мягкотканых структур в настоящее время используются рентгенография, рентгеновская компьютерная томография (КТ), ультразвуковое исследование (УЗИ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) [1, 8-12, 17].

Преимуществами УЗИ являются возможность получения послойных изображений в реальном режиме времени, позволяющем производить многоплоскостное и многопроекционное сканирование, высокая частота кадров, неограниченность во времени исследования, неинвазивность, доступность, простота и экономичность [2, 13]. Использование ультразвука для исследования костно-мышечной системы объясняется появлением современных технологий, связанных с внедрением в широкую практику мультислотных широкополосных датчиков с высоким разрешением [2, 5, 7, 14, 17].

Таким образом, высокая частота повреждений и недостаточность изученность патологических изменений коленного сустава определяют

актуальность проблемы и обосновывают необходимость совершенствования вопросов лучевой диагностики патологий мягкотканых структур коленного сустава.

Цель исследования - совершенствование лучевой диагностики повреждений мягкотканых структур коленного сустава и их осложнений.

Материалы и методы исследования. В исследование были включены пациенты, у которых выявлены разрывы медиального и латерального менисков, подтвержденные клинически и артроскопически - 28 больных (100,0%). Из них 23 больных с повреждениями медиального мениска (82,1%) и 5 больных с повреждениями латерального мениска (17,9%). Практически у всех пациентов в анамнезе отмечался травматический фактор. Больные предъявляли жалобы на боль и отечность коленного сустава, ограничение объема движения, чувство высккивания колена, а также периодически возникающий щелчок. У пациентов наиболее часто (в 95% случаев) встречался симптом «локальной пальпаторной болезненности». Симптом «блокады» (резкое ограничение амплитуды движений сгибания или разгибания) был отмечен в 57% случаях. Реже (в 34%) пациенты предъявляли жалобы на боли в проекции медиального мениска при разгибании голени (симптом Байкова), а также симптом Перельмана (усиление боли при спускании по лестнице) (28%).

Результаты исследования. В 77,5% случаях разрывов менисков определялось наличие жидкости в заворотах и полости сустава. Признаки деформирующего артроза в данной группе встречались в 52,5%. У 4% больных с повреждениями менисков были выявлены участки отека костного мозга. При проведении рентгенологического исследования у 22% пациентов регистрировались косвенные признаки повреждения менисков в виде уменьшения высоты одного из отделов сустава. Данный метод позволил исключить травматические изменения костных структур, опухолевые и прочие заболевания.

При разрывах менисков обнаружен комплекс нарушений ультразвуковой структуры ткани мениска за счет нарушения его целостности в виде утраты однородности, обусловленной в подавляющем большинстве случаев наличием визуализируемого ан- или гипоехогенного дефекта ткани, достигающего суставной поверхности; деформации или нарушения непрерывности контура мениска в зоне повреждения; нарушения четкости дифференциации границы с суставным хрящом. В нашем исследовании ультразвуковые признаки повреждения мениска распределились следующим образом:

- утрата однородности, обусловленная визуализированным анили гипоехогенным дефектом ткани - 13 (92,8%);
- деформация контура мениска и нарушение четкости дифференциации границы мениска с суставным хрящом - 10 (71,4%).

Определяющее значение для постановки заключения о разрыве мениска имело наличие убедительных признаков дефекта волокнистого хряща, достигающего до суставной поверхности, в отличие от дегенеративных изменений мениска. В выявлении данного признака УЗИ ничем не уступало МРТ.

МР-семиотика повреждений менисков основывалась на двух основных МРТ симптомах, наличие которых позволяло поставить диагноз разрыва мениска. Первым критерием было наличие линейного участка высокой интенсивности в веществе мениска, четко сообщающегося с его суставной поверхностью. Вторым критерием являлось неправильная форма мениска, его деформация и фрагментация. В нашем исследовании МРТ признаки повреждения мениска распределились следующим образом:

- наличие линейного участка высокой интенсивности в веществе мениска, четко сообщающегося с его суставной поверхностью - 28 (100%);
- неправильная форма мениска, его деформация и фрагментация - 22 (78,6%).

При повреждениях менисков наиболее информативными являлись изображения, полученные в фронтальной и сагитальной плоскостях. Толщина среза не превышала 3-5 мм. Степень изменения патологического сигнала мениска оценивалась по классификации Stoller (1987):

класс 0 - мениск виден как структура с однородной низкой интенсивностью сигнала;

класс I - участок повышения интенсивности МР-сигнала на T1- и T2-ВИ внутри вещества мениска нечеткой либо округлой, не распространяющийся на верхнюю или нижнюю суставную поверхность. Гистологически эти изменения соответствуют фокусу ранней мукоидной дегенерации и гипоцеллюлярным участкам дефицита хондроцитов, которые на препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином, дают бледную окраску;

класс II - линейной формы участок патологической интенсивности внутри мениска, который распространяется от периферической капсулярной части мениска, но не захватывает его суставную поверхность. При дегенерации менисков второй степени гистологически определяется выраженная мукоидная дегенерация, микроскопические расщепления и фрагментация коллагеновых волокон в гипоцеллюлярных участках фиброхрящевой матрицы;

класс III - линейной формы участок патологической интенсивности внутри мениска, распространяющийся на суставную поверхность. Эти изменения в большинстве случаев сочетались со снижением высоты мениска и изменением его нормальной треугольной формы. Дегенерация мениска третьей степени всегда соответствовала его травматическому или дегенеративному разрыву (рис. 1, 2). Непременным условием для точной постановки диагноза разрыва мениска являлась визуализация

патологических изменений, характерных для III класса, на двух или большем количестве изображений.



Рис. 1. МРТ коленного сустава. Сагиттальная проекция. Горизонтальный разрыв заднего рога медиального мениска



Рис. 2. МРТ коленного сустава. Фронтальная проекция. Горизонтальный разрыв заднего рога медиального мениска

Дегенеративные изменения и разрывы мениска лучше оценивались на T1-ВИ и T2-ВИ, а также на изображениях, взвешенных по протонной плотности, с подавлением сигнала от жира.

Характерной чертой лоскутных разрывов было наличие крупных анэхогенных дефектов (87%).

По локализации участка разрыва повреждения менисков были распределены следующим образом:

- 18 разрывов располагались в заднем роге (64,3%), 10 – в переднем (35,7%), из которых 6 случая - это разрывы переднего рога медиального мениска, 4 случая - это разрывы переднего рога латерального мениска.

- по типу расположения подавляющее большинство, а именно 20 (71,4%) - это горизонтальные или продольные (имеющие преимущественно

дегенеративную природу) разрывы (рис. 1, 2), 4 (14,3%) комбинированных разрывов (рис. 3, 4) и ещё 4 (14,3%) вертикальных разрыва (рис. 5, 6).



Рис. 3. Эхограмма коленного сустава. Комбинированный разрыв медиального мениска

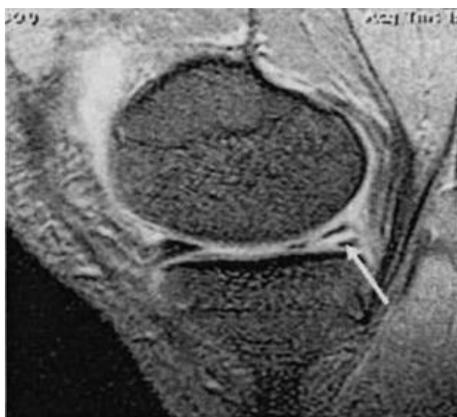


Рис. 4. МРТ коленного сустава. Сагиттальная проекция. Комбинированный разрыв медиального мениска

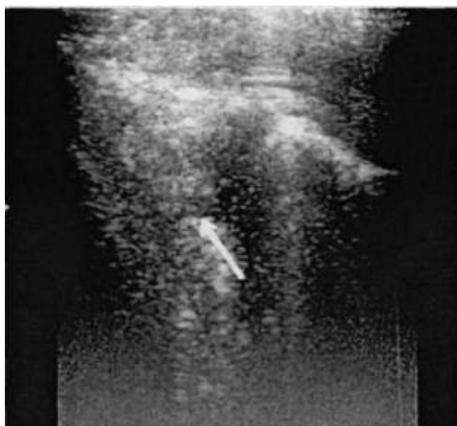


Рис. 5. Эхограмма коленного сустава. Вертикальный разрыв медиального мениска

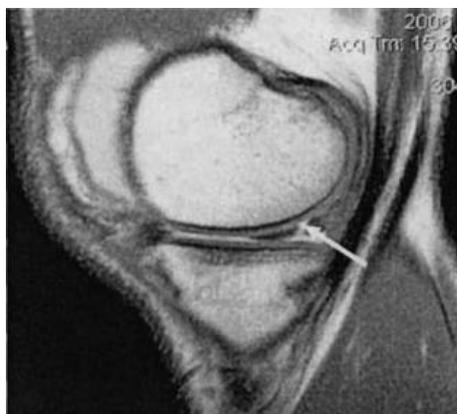


Рис. 6. МРТ коленного сустава. Сагиттальная проекция. Вертикальный разрыв медиального мениска

В 3 случаях разрывы менисков осложнились образованием кисты Бейкера, что составило 10,7 % от общего числа поврежденных менисков. У всех больных кистозные полости локализовались в медиальном мениске. Внутрименисковое расположение имела 1 киста, остальные параменисковую локализацию. 1 киста размером 36 мм располагалась и имела связь с передним рогом мениска, остальные 2 кисты размерами 48 и 56 мм исходили из заднего рога. Кисты диагностировались в 100% по УЗИ и МРТ и во всех случаях были связаны с участком разрыва мениска (рис. 7, 8).

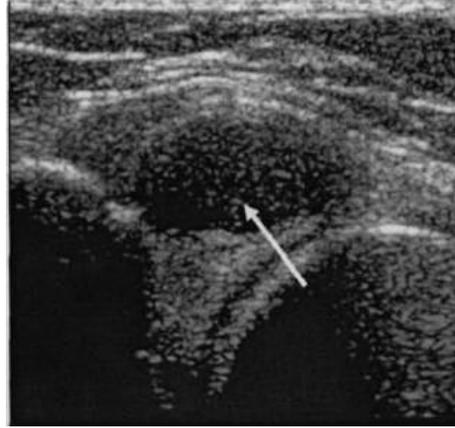


Рис. 7. Эхограмма коленного сустава. Киста латерального мениска.

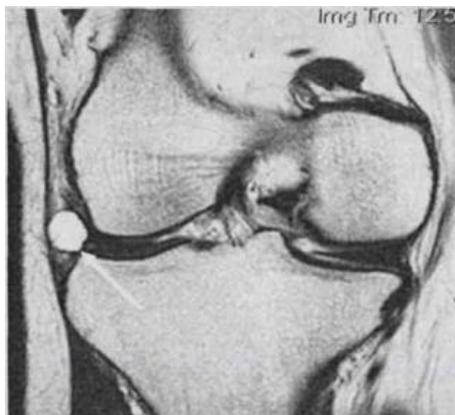


Рис. 8. МРТ коленного сустава. Фронтальная проекция. Киста латерального мениска

Артроскопия была выполнена всем пациентам с повреждениями мениска. Во всех случаях удалось обнаружить разрыв мениска (рис. 9).

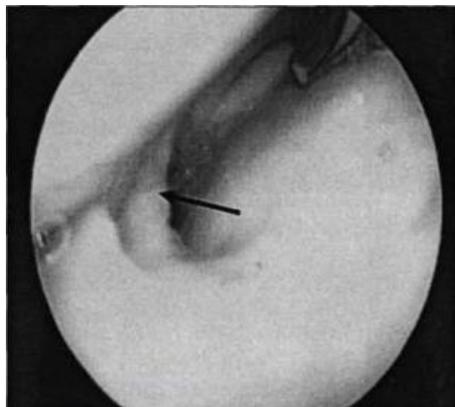


Рис. 9. Артроскопия. Разрыв заднего рога медиального мениска

Анализ клинического наблюдения показал, что УЗИ, МРТ и артроскопия позволяют непосредственно визуализировать наличие разрыва мениска, что не было выявлено рентгенографически.

С помощью УЗИ было диагностировано 26 разрывов менисков: медиального мениска - 22 (3 ложноотрицательных случая, 1 ложноположительный случай), латерального мениска - 4 (1 ложноотрицательный случай, 2 ложноположительных случая). Ложноотрицательных случаев было 4, ложноположительных случаев было 3. УЗИ коленного сустава позволила с чувствительностью 82,5%, специфичностью 85% и точностью 83,7% выявить признаки разрыва мениска. При УЗИ было отмечено 3 ложноположительных результата, которые были ошибочно приняты за разрывы, а также 4 ложноотрицательных результата, которые при верификации были интерпретированы как разрывы. Ложноположительные результаты были связаны с затруднением различий между дегенеративными изменениями волокнистого хряща менисков от его завершеного разрыва. Ложноотрицательные результаты явились следствием неудовлетворительной визуализации менисков из-за выраженного мышечного и подкожножирового слоя, особенно у крупных и тучных пациентов.

С помощью МРТ было диагностировано 28 разрывов менисков: медиального мениска - 23 (2 ложноотрицательных случая, 1 ложноположительный случай), латерального мениска - 5 (1 ложноотрицательный случай, 1 ложноположительный случай). Ложноотрицательных случаев было 3, ложноположительных случаев было 2. Чувствительность МРТ в диагностике разрывов менисков составила 93,1%, специфичность - 97,1%, точность - 95%, что выше, чем при УЗИ.

По МРТ было отмечено 2 ложноположительных результата, которые были ошибочно визуализированы как разрывы, а также 3 ложноотрицательных результата, которые при верификации были интерпретированы как разрывы. Ложноотрицательные результаты наблюдались при небольших разрывах периферической части заднего рога мениска. Причиной ложноположительных результатов была неправильная интерпретация повышения интенсивности МР-сигнала в мениске и неправильная интерпретация расположенных рядом с мениском анатомических структур (поперечная связка коленного сустава, менискофemorальные связки, сухожилие подколенной мышцы).

С помощью артроскопии было диагностировано 28 разрывов менисков: медиального мениска - 23 (0 ложноотрицательных случаев, 0 ложноположительный случай), латерального мениска - 5 (0 ложноотрицательный случай, 0 ложноположительный случай). Ложноотрицательных и ложноположительных случаев не было.

Чувствительность, специфичность и точность артроскопии в диагностике разрывов менисков составила 100%, что выше, чем при УЗИ и МРТ.

Заключение. Таким образом, при диагностике разрывов менисков коленного сустава УЗИ, МРТ и артроскопия демонстрируют высокие диагностические возможности по сравнению с рентгенографией, так как данные методы позволяют выявить признаки разрывов менисков, не видимые на рентгенограммах. Показатели диагностической значимости артроскопии в выявлении разрывов менисков выше, чем при МРТ и УЗИ.

Рентгенологический метод является низкоинформативным в отношении данных о патологических изменениях менисков, однако этот метод необходимо использовать как технологию, предназначенную для исключения других патологических процессов.

Анализ результатов УЗИ, МРТ и артроскопии позволяет выявить характерные признаки повреждения менисков коленного сустава. Определяющим УЗ-критерием для выявления разрыва мениска являлось наличие ангипоэхогенного дефекта в структуре волокнистого хряща мениска, непосредственно подходящего к суставной поверхности. Менее значимым, но, тем не менее, помогающим в постановке диагноза, являлся второй УЗ-критерий разрыва мениска, состоящий из нескольких признаков - деформация или нарушение непрерывности контура мениска в зоне повреждения и нарушение четкости дифференциации границы мениска с суставным хрящом. МР-томографическим симптомом разрыва мениска является, во-первых, наличие высокоинтенсивного сигнала в веществе мениска, четко сообщающегося с его суставной поверхностью, с неизменной визуализацией данного признака на двух или более изображениях. Во-вторых, это неправильная форма мениска, его деформация и фрагментация. В общем, сопоставляя УЗ- и МР-признаки разрыва мениска, можно сказать, что они практически идентичны, но учитывая ультразвуковые сложности при осмотре менисков у пациентов с выраженной подкожно-жировой клетчаткой и мышечным слоем, а также, принимая во внимание возможность получения с помощью МРТ многоплоскостного пространственного изображения, в целом, МРТ является более эффективным диагностическим методом.

Список литературы / References

1. Акрамов В.Р., Тешаев А.А., Хамраев Б.У., Ахмедов Ш.Ш. Сравнительная оценка результатов лечения диафизарных переломов обеих костей предплечья у детей // Проблемы биологии и медицины, 2017. №3 (96). С. 26–29.

2. *Асилова С.У., Акрамов В.Р., Ахмедов Ш.Ш.* Показатели МРТ у больных с асептическим некрозом головки бедр а// Бюллетень ассоциации врачей Узбекистана, 2019. № 4 (97). С. 85–37.
3. *Асилова С.У., Гаффоров А.У.* Программа для диагностики и выбора тактики хирургического лечения диафизарных переломов костей голени// Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. Агентство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан, 2019. № DGU 06478.
4. *Алимов А.П., Юсупов С.Ю., Хакимов Ш.К.* Оценка результатов различных видов хирургических лечения больных с переломами и переломовывихами проксимального отдела плечевой кости. // Конференция травматологов и ортопедов Узбекистана, «Эндопротезирование крупных суставов и артроскопические технологии». Ташкент, 30 мая, 2020. Стр. 71-72.
5. *Гумеров Р.А. и др.* Особенности клинической картины повреждений менисков коленного сустава у детей // Медицинский вестник Башкортостана, 2017. Т. 12. № 5 (71). 62-65.
6. *Жураева Х.И., Бадридинова Б.К.* Частота встречаемости суставного синдрома у больных сахарным диабетом 2 типа // Проблемы биологии и медицины, 2020. № 1. Том. 116. С. 36-39. DOI: <http://doi.org/10.38096/2181-5674.2020.1.00010>.
7. *Касимов В.И., Русских А.Н., Шабоха А.Д.* Морфологические особенности травм менисков коленных суставов человека // Современные технологии лечения пациентов с травмой опорно-двигательного аппарата и центральной нервной системы, 2019. С. 131-137.
8. *Камалова Ш.М., Тешаев Ш.Ж., Хамидова Н.К.* Параметры физического развития 8-летних детей в норме и при сколиозе // Морфология, 2020. Т. 157. № 2-3. С. 92-93.
9. *Мардиева Г.М. и др.* Возможности лучевых методов исследования при повреждениях мягкотканых структур коленного сустава // Научно-практический журнал «Проблемы биологии и медицины», 2018. № 4. С. 104.
10. *Рахимова В.Ш., Эгамова И.Н., Ярмухамедова Н.А.* Суставной синдром как внепеченочные проявления хронического вирусного гепатита С // Проблемы биологии и медицины, 2020. №2. Том. 118. С. 99-101. DOI: <http://doi.org/10.38096/2181-5674.2020.2.00096>.
11. *Хамидов О.А.* Результаты обследования пациентов с повреждениями менисков коленного сустава и их осложнений // Проблемы биологии и медицины, 2020. № 4. Том. 120. С. 121-126. DOI: <http://doi.org/10.38096/2181-5674.2020.4.00205>.
12. *Хаятов Э.М., Саидов К.К., Раджабов У.У., Акрамов В.Р., Хамраев Б.У.* Результаты вертебропластики при лечении больных с патологическими

- переломами при гемангиомах позвонков // Проблемы биологии и медицины, 2017. -№ 3 (96). С. 123–126.
13. *Юсупов С.Ю., Акрамов В.Р., Хамраев Б.У.* Особенности лечения множественных переломов длинных трубчатых костей нижней конечности // Травматология и ортопедия России, 2020. №1 (59). С. 47–53.
14. *Якубов Д.Ж. и др.* Ультразвуковое исследование при повреждении мягкотканых структур коленного сустава // Достижения науки и образования, 2020. № 2 (56). С. 96-100.
15. *Akhmedov Sh.Sh., Khamraev A.Sh., Akramov V.R., Khamraev B.U.* The Arthroplasty Of The Hip At Fracture Of A Neck Of A Femur// European journal of Business & Social Sciences, 2019. Volume 07 Issue 05. P. 1423-1428.
16. *Kasimov S. et al.* haemosorption In Complex Management Of Hepatargia: o27 (11-1) // The International Journal of Artificial Organs., 2013. Т. 36. № 8.
17. *Yusupov S.Yu., Akramov V.R., Khamraev B.U.* Features of the treatment of multiple fractures of the long tubular bones of the lower limb// World Journal of Pharmaceutical Research, 2020. Volume 09 Issue 03. P. 138-143.