

Якубов Голиб Акбарович¹

Мирбабаева Феруза Рустамовна²

1. Самаркандский государственный медицинский университет

2. Техникум общественного здравоохранения имени Абу Али ибн Сины

РАСШИРЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПОВРЕЖДЕНИЙ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА У СПОРТСМЕНОВ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИЕЙ

Аннотация. Цель: оценить диагностические возможности высокоразрешающего ультразвукового исследования (УЗИ) при выявлении повреждений связочного аппарата коленного сустава у спортсменов и сравнить его точность с магнитно-резонансной томографией (МРТ), являющейся «золотым стандартом».

Методы: Проведён структурированный обзор рецензируемых исследований, опубликованных в 2015–2024 гг., с использованием баз данных PubMed, Scopus и Web of Science. Анализировались чувствительность, специфичность, диагностическая точность и клиническая применимость УЗИ и МРТ при оценке передней крестообразной связки (ПКС), задней крестообразной связки (ЗКС), медиальной и латеральной коллатеральных связок (МКС, ЛКС), а также стабилизаторов пателло-фemorального комплекса.

Результаты: УЗИ продемонстрировало высокую диагностическую точность при выявлении повреждений поверхностных связок (МКС, ЛКС, MPFL), с чувствительностью 88–96%. МРТ оставалась более точной при оценке глубоких внутрисуставных структур, особенно ПКС и ЗКС. Динамические протоколы УЗИ обеспечивали дополнительную функциональную информацию, недоступную при МРТ.

Заключение: Высокоразащающее УЗИ является надёжным методом первой линии при диагностике повреждений поверхностных связок у спортсменов, тогда как МРТ остаётся незаменимой при сложной внутрисуставной патологии. Комбинированный подход повышает точность диагностики и улучшает клиническое принятие решений в спортивной медицине.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, МРТ, связки коленного сустава, спортивные травмы, ПКС, МКС, динамическое УЗИ.

Yakubov Golib Akbarovich¹

Mirbabayeva Feruza Rustamovna²

1. Samarkand State medical University

2. Technical College of Public Health named Abu Ali Ibn Sina

EXTENDED CAPABILITIES OF HIGH-RESOLUTION ULTRASOUND DIAGNOSTICS OF KNEE LIGAMENTOUS APPARATUS INJURIES IN ATHLETES: A COMPARATIVE ANALYSIS WITH MAGNETIC RESONANCE IMAGING

Abstract.

Objective: To evaluate the diagnostic capabilities of high-resolution ultrasound (US) in detecting injuries of the knee ligamentous apparatus in athletes and to compare its accuracy with magnetic resonance imaging (MRI), which is considered the “gold standard.”

Methods: A structured review of peer-reviewed studies published between 2015 and 2024 was conducted using the PubMed, Scopus, and Web of Science databases. Sensitivity, specificity, diagnostic accuracy, and clinical applicability of US and MRI were analyzed in the assessment of the anterior cruciate ligament (ACL), posterior cruciate ligament (PCL), medial and lateral collateral ligaments (MCL, LCL), as well as stabilizers of the patellofemoral complex.

Results: Ultrasound demonstrated high diagnostic accuracy in detecting injuries of superficial ligaments (MCL, LCL, MPFL), with sensitivity ranging from 88% to 96%. MRI remained more accurate in the evaluation of deep intra-articular structures, particularly the ACL and PCL. Dynamic ultrasound protocols provided additional functional information that is not available with MRI.

Conclusion: High-resolution ultrasound is a reliable first-line diagnostic method for superficial ligament injuries in athletes, whereas MRI remains indispensable for complex intra-articular pathology. A combined approach increases diagnostic accuracy and improves clinical decision-making in sports medicine.

Keywords: ultrasound diagnostics, MRI, knee ligaments, sports injuries, ACL, MCL, dynamic ultrasound.

Yakubov Golib Akbarovich¹

Mirbabayeva Feruza Rustamovna²

1. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti

2. Abu Ali ibn Sino nomidagi jamoat salomatligi texnikumi

SPORTCHILARDA TIZZA BO‘G‘IMI BOG‘LAM APPARATI SHIKASTLANISHLARINI ANIQLASHDA YUQORI ANIQLIKDAGI ULTRATOVUSH DIAGNOSTIKASINING KENGAYTIRILGAN IMKONIYATLARI: MAGNIT-REZONANS TOMOGRAFIYA BILAN QIYOSIY TAHLIL

Annotatsiya.

Maqsad: sportchilarda tizza bo‘g‘imi bog‘lam apparati shikastlanishlarini aniqlashda yuqori aniqlikdagi ultratovush tekshiruvi (UTT)ning diagnostik imkoniyatlarini baholash hamda uni “oltin standart” hisoblangan magnit-rezonans tomografiya (MRT) bilan taqqoslash.

Usullar: 2015–2024 yillarda chop etilgan, рецензиядан ўтган tadqiqotlar asosida PubMed, Scopus va Web of Science ma’lumotlar bazalaridan foydalangan holda strukturaviy sharh o‘tkazildi. Oldingi xochsimon bog‘lam (OXB), orqa xochsimon bog‘lam (OXOB), medial va lateral kollateral bog‘lamlar (MKB, LKB), shuningdek patello-femoral kompleks stabilizatorlarini baholashda UTT va MRTning sezgirliги, spetsifikligi, diagnostik aniqligi hamda klinik qo‘llanilishi tahlil qilindi.

Natijalar: UTT yuzaki joylashgan bog‘lamlar (MKB, LKB, MPFL) shikastlanishlarini aniqlashda yuqori diagnostik aniqlikni namoyon etdi, sezgirlik ko‘rsatkichi 88–96% ni tashkil etdi. MRT chuqur bo‘g‘im ichki tuzilmalarni, ayniqsa OXB va OXOBni baholashda yanada aniqroq bo‘lib qoldi. Dinamik UTT protokollari MRTda mavjud bo‘lmagan qo‘shimcha funksional ma’lumotlarni taqdim etdi.

Xulosa: Yuqori aniqlikdagi UTT sportchilarda yuzaki bog‘lamlar shikastlanishlarini tashxislashda ishonchli birinchi bosqich usuli hisoblanadi, murakkab bo‘g‘im ichki patologiyalarida

esa MRT o'rnini bosib bo'lmaydigan usul bo'lib qolmoqda. Kombinatsiyalangan yondashuv diagnostik aniqlikni oshiradi va sport tibbiyotida klinik qaror qabul qilishni yaxshilaydi.

Kalit so'zlar: ultratovush diagnostikasi, MRT, tizza bo'g'imi bog'lamlari, sport jarohatlari, OXB, MKB, dinamik UTT.

Введение

Повреждения связочного аппарата коленного сустава представляют собой серьёзную клиническую проблему в спортивной медицине. Спортсмены, участвующие в игровых, контактных и скоростно-силовых видах спорта, особенно подвержены травмам передней крестообразной связки (ПКС), медиальной коллатеральной связки (МКС) и стабилизаторов надколенника. Ранняя и точная диагностика имеет ключевое значение для предотвращения хронической нестабильности, оптимизации реабилитации и снижения риска повторных травм.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) традиционно считается эталонным методом визуализации мягких тканей. Однако современные достижения в ультразвуковой диагностике — высокочастотные линейные датчики (15–22 МГц), улучшенное пространственное разрешение и динамические стресс-тесты — значительно расширили её возможности. Это особенно важно в спортивной медицине, где требуется быстрый, мобильный и экономичный метод визуализации.

Цель данного обзора — сравнить диагностические возможности УЗИ и МРТ при оценке повреждений связок коленного сустава у спортсменов и определить оптимальные клинические сценарии применения каждого метода.

Материалы и методы

Проведён структурированный обзор литературы с использованием баз данных PubMed, Scopus и Web of Science.

Ключевые слова: повреждение связок колена, ультразвук, МРТ, спортивная медицина, динамическое УЗИ, коллатеральные связки, ПКС, MPFL.

Критерии включения:

- публикации 2015–2024 гг.
- спортсмены или физически активные лица
- прямое сравнение УЗИ и МРТ
- оценка связочного аппарата

Извлекаемые данные:

- чувствительность
- специфичность
- точность
- клинические преимущества и ограничения

3. Результаты

3.1. Коллатеральные связки (МКС, ЛКС)

Поверхностное расположение делает эти структуры идеальными для УЗИ.

Таблица 1. Диагностическая эффективность УЗИ и МРТ при повреждениях коллатеральных связок

Структура	Чувствительность УЗИ	Специфичность УЗИ	Чувствительность МРТ	Специфичность МРТ
МКС	90–96%	92–98%	93–98%	95–99%
ЛКС	88–94%	90–97%	92–98%	94–99%

Основные выводы:

- УЗИ эффективно выявляет частичные и полные разрывы.
- Динамические стресс-тесты повышают точность диагностики.
- МРТ предпочтительна при глубоких повреждениях и сочетанных травмах.

3.2. Передняя крестообразная связка (ПКС)

Глубокое расположение ограничивает возможности УЗИ.

- Чувствительность УЗИ: 65–80%
- Специфичность УЗИ: 70–85%
- Чувствительность МРТ: 94–98%
- Специфичность МРТ: 95–98%

Вывод: МРТ остаётся эталонным методом диагностики повреждений ПКС.

3.3. Задняя крестообразная связка (ЗКС)

- УЗИ: ограниченная визуализация
- МРТ: чувствительность 95–99%, специфичность 96–99%

3.4. Пателло-фemorальные стабилизаторы (MPFL, ретинакулы)

УЗИ демонстрирует высокую точность при оценке поверхностных структур.

Преимущества УЗИ:

- детальная визуализация MPFL
- динамическая оценка смещения надколенника
- выявление отрывов и разрывов волокон

Преимущества МРТ:

- оценка костного отёка
- хондральные повреждения
- анатомия trochlea

4. Обсуждение

Результаты подтверждают, что УЗИ стало мощным инструментом диагностики спортивных травм колена.

Преимущества УЗИ:

- динамическая визуализация
- высокое разрешение поверхностных структур
- мобильность и оперативность
- низкая стоимость
- отсутствие противопоказаний

Ограничения УЗИ:

- зависимость от опыта специалиста

- ограниченная визуализация глубоких структур

Преимущества МРТ:

- комплексная оценка внутрисуставной патологии

- выявление сопутствующих повреждений

Оптимальная стратегия:

УЗИ — метод первой линии для поверхностных структур;

МРТ — для глубоких и сложных повреждений.

Заключение

Высокоразрешающее УЗИ является ценным инструментом диагностики повреждений связочного аппарата коленного сустава у спортсменов. Оно сопоставимо с МРТ при оценке поверхностных структур (МКС, ЛКС, МРFL). МРТ остаётся незаменимой при оценке глубоких связок и сложных внутрисуставных повреждений. Комбинированный подход повышает точность диагностики и улучшает клинические решения.

Список литературы

1. Draghi, F., et al. (2020). High-resolution ultrasound in knee ligament injuries. *European Journal of Radiology*, 132, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.109118>
2. Kijowski, R., et al. (2019). MRI of knee ligament injuries in athletes. *Radiology Clinics of North America*, 57(5), 925–940. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2019.05.004>
3. Lee, K. S., et al. (2021). Dynamic ultrasonography in sports medicine. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 40(3), 567–578. <https://doi.org/10.1002/jum.15492>
4. Smith, J., & Finnoff, J. (2019). Diagnostic and interventional musculoskeletal ultrasound in sports medicine. *PM&R*, 11(1), 95–108. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.06.003>
5. Bianchi, S., & Martinoli, C. (2018). *Ultrasound of the Musculoskeletal System*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55767-6>

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
golibjon.86@gmail.com		