“Involta” Ilmiy Jurnali

Vebsayt: https://involta.uz/

МЕРЫ ТОЧНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ 1,5 Т ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ, МЕНИСКА И СУСТАВНОГО ХРЯЩА КОЛЕННОГО СУСТАВА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРАЖЕНИЙ: ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Хамидов Обид Абдурахманович

Мансуров Джалолиддин Шамсиддинович

Зарпуллаев Джавохир Салимжон угли

Самаркандский государственный медицинский университет,

Кафедра медицинской радиологии, Республика Узбекистан, г. Самарканд

Задний план. МРТ является наиболее точным методом визуализации для диагностики патологий коленного сустава. Однако существует неопределенность в отношении факторов, предсказывающих ложноотрицательные результаты МРТ, таких как структура разрыва мениска, а также факторы пациента. Целью этого исследования было сообщить о точности МРТ 1,5-Tesla повреждения передней крестообразной связки,

мениска и суставного хряща и охарактеризовать ложноотрицательные поражения.

Методы. Были рассмотрены 60 последовательных артроскопий коленного сустава, выполненных в нашем учреждении в период с 2021 по 2022 год, и их соответствующие проспективно собранные отчеты МРТ. Критерии включения: возраст > 16 лет, первичная артроскопия, МРТ 1,5 Тесла, выполненная в том же учреждении, и временной интервал МРТ-операции < 6,5 мес. Критериями исключения были ревизионная артроскопия и артроскопическая фиксация перелома или мультисвязочное хирургическое вмешательство. Показатели точности и коэффициенты Каппа были рассчитаны для сравнения диагноза МРТ с результатами артроскопии. Кроме того, артроскопические данные ложноотрицательных результатов МРТ сравнивали с результатами истинно положительных результатов МРТ с использованием точного теста Фишера. Корреляция Пирсона использовалась для проверки корреляции между точностью МРТ и возрастом пациента.

Ключевые слова: 1,5 тесла, ложноотрицательная МРТ, менискокапсулярное поражение, суставной хрящ колена, мениск, ПКС, ЗКС

Задний план. Артроскопия считается «золотым стандартом» диагностики внутренних патологий коленного сустава, помимо минимально инвазивной хирургической процедуры для лечения внутрисуставных поражений. Тем не менее, артроскопическое вмешательство имеет потенциальные осложнения, некоторые из которых могут привести к летальному исходу, например легочная эмболия, и поэтому его использование должно осуществляться с осторожностью и под руководством соответствующих показаний. Магнитно-резонансная томография (МРТ), хотя ее клиническая ценность и экономическая эффективность при заболеваниях коленного сустава подвергались сомнению почти три десятилетия назад, приобрела популярность как лучший неинвазивный диагностический метод и в настоящее время широко используется для оценки внутрисуставных

поражений коленного сустава. На протяжении многих лет этот метод визуализации был в центре внимания исследований, в которых изучалась его диагностическая точность по сравнению с артроскопией коленного сустава как «золотым стандартом». Передняя крестообразная связка (ПКС) и мениски были наиболее часто исследуемыми структурами в этом отношении. Показатели точности МРТ для этих структур в большинстве исследований составляют от 85 до 95%. Напротив, точность МРТ при поражениях суставного хряща коленного сустава является более спорной: в нескольких отчетах показана чувствительность от 10% до 50% в зависимости от глубины поражения. Лишь несколько исследований были разработаны для выявления факторов, связанных с ложноотрицательными результатами МРТ. Несколько исследователей определили специфические модели разрывов менисков, которые с большей вероятностью будут давать ложноотрицательные результаты на МРТ. Латеральный мениск показал снижение чувствительности МРТ к периферическим продольным разрывам в заднем роге. Другое исследование показало сходные характеристики разрывов в медиальном мениске, которые были связаны с ложноотрицательными МРТ (т.е. периферические продольные разрывы в заднем роге), когда они происходили одновременно с разрывами передней крестообразной связки. Короткий временной интервал от травмы до выполнения МРТ также был связан с ложноотрицательными МРТ на разрывы мениска, но только в случае сопутствующих разрывов передней крестообразной связки, а не тогда, когда разрыв мениска был изолирован без сопутствующего повреждения передней крестообразной связки. Осведомленность о вышеупомянутой информации, касающейся конкретных факторов, которые, как было установлено, связаны с ложноотрицательными результатами МРТ, потенциально может помочь в улучшении интерпретации МРТ, хотя было несколько ограничений ранее опубликованных данных о точности МРТ, о которых следует помнить. К ним относятся включение МРТ с низкой

магнитной силой, которая сегодня редко используется для диагностики поражений коленного сустава (т.е. ниже 1,5 Тесла), без указания мер точности для определенных областей мениска в некоторых исследованиях (например, передние рога, тело и т.д, задний рог), а также с использованием нескольких методов секвенирования МРТ в одной серии пациентов. Поскольку точность МРТ зависит от силы магнита, от конкретной локализации поражения и, возможно, от возрастных изменений, происходящих внутри этих внутрисуставных структур, более конкретные данные о точности МРТ могут быть полезны для улучшения клинической оценки при рассмотрении МРТ как важного шага в лечении и принятии решения при подозрении на поражение колена. Кроме того, с ростом осведомленности хирургов о малозаметных поражениях в последние годы, которые могут быть сложными для выявления на МРТ, возможно, что меры точности МРТ со временем изменятся. Такие малозаметные поражения включают небольшие медиальные менискокапсулярные поражения, латеральные менискокапсулярные (т.е. подколенно-менисковые пучки) поражения, которые приводят к гипермобильности мениска и поражения медиального мениска, которые сложно идентифицировать даже во время артроскопии, если только они не наблюдаются с задне-медиальной проекции через межмыщелковую выемку или через отдельный задне-медиальный портал. Фактически, большой систематический обзор также продемонстрировал тенденцию к отрицательной корреляции между заявленной точностью МРТ для поражений мениска и годом публикации. Таким образом, цель настоящего исследования состояла в том, чтобы добавить к объему литературы современные меры точности, специфичные для 1,5-Тесла МРТ коленного сустава у взрослого населения, касающиеся передней крестообразной связки, менисков и суставного хряща, а также выявить характеристики ложных негативные поражения. Было высказано предположение, что точность МРТ будет составлять от 80 до 90% для менисков и передней крестообразной связки и

существенно ниже для суставного хряща. Также предполагалось, что специфические характеристики поражения менисков и суставного хряща в дополнение к возрасту пациента будут связаны с точностью МРТ.

Методы. Реестр операционной был проанализирован для выявления всех артроскопий коленного сустава, выполненных в нашем учреждении в период с 2021 по 2022 год, и их соответствующих предоперационных проспективно собранных отчетов МРТ. Состояние передней крестообразной связки, менисков и суставного хряща было получено из хирургических отчетов и соответствующих предоперационных отчетов МРТ исследователями, которые не участвовали в операциях или в оценках МРТ (JEJK, RBE, BK). Критериями включения были: (1) возраст пациента старше 15 лет, (2) первичная артроскопия коленного сустава, (3) МРТ, выполненная в том же учреждении, и (4) временной интервал между МРТ и операцией. короче 6 мес. Критериями исключения были: (1) ревизионная артроскопия коленного сустава, (2) артроскопическая репозиция перелома (например, восстановление отрывного перелома передней крестообразной связки большеберцовой кости), и (3) многосвязочная хирургия коленного сустава. В МРТ использовался магнит 1,5 Тесла, а стандартный протокол включал технику Turbo Spin Echo (TSE), включая протонную плотность (PD), T2- и T1-взвешенные последовательности с подавлением жира и последовательности восстановления короткой инверсии Tau (STIR) с сагиттальной, корональный и аксиальный срезы. Интерпретацию предоперационных МРТ-сканов выполнял рентгенолог, специализирующийся на визуализации опорно-двигательного аппарата. Критерии МРТ, использованные для определения поражений менисков и передней крестообразной связки, соответствовали предыдущим описаниям. Наличие интраменискального сигнала, распространяющегося на суставную поверхность, и/или искажение нормальной формы мениска, представленное на МРТ клинически значимым разрывом. Магнит 5 Тесла и стандартный протокол включали технику Turbo Spin Echo (TSE), включая

протонную плотность (PD), T2- и T1-взвешенные последовательности с подавлением жира и последовательности Short Tau Inversion Recovery (STIR) с сагиттальными, корональными и аксиальными разрезами. Интерпретацию предоперационных МРТ-сканов выполнял рентгенолог, специализирующийся на визуализации опорно-двигательного аппарата. Критерии МРТ, использованные для определения поражений менисков и передней крестообразной связки, соответствовали предыдущим описаниям. Наличие интраменискального сигнала, распространяющегося на суставную поверхность, и/или искажение нормальной формы мениска, представленное на МРТ клинически значимым разрывом. Магнит 1,5 Тесла и стандартный протокол включали технику Turbo Spin Echo (TSE), включая протонную плотность (PD), T2- и T1-взвешенные последовательности с подавлением жира и последовательности Short Tau Inversion Recovery (STIR) с сагиттальными, корональными и аксиальными разрезами. Интерпретацию предоперационных МРТ-сканов выполнял рентгенолог, специализирующийся на визуализации опорно-двигательного аппарата. Критерии МРТ, использованные для определения поражений менисков и передней крестообразной связки, соответствовали предыдущим описаниям. Наличие интраменискального сигнала, распространяющегося на суставную поверхность, и/или искажение нормальной формы мениска, представленное на МРТ клинически значимым разрывом. Интерпретацию предоперационных МРТ-сканов выполнял рентгенолог, специализирующийся на визуализации опорно-двигательного аппарата. Критерии МРТ, использованные для определения поражений менисков и передней крестообразной связки, соответствовали предыдущим описаниям. Наличие интраменискального сигнала, распространяющегося на суставную поверхность, и/или искажение нормальной формы мениска, представленное на МРТ клинически значимым разрывом. Интерпретацию предоперационных МРТ-сканов выполнял рентгенолог, специализирующийся на визуализации опорно-двигательного

аппарата. Критерии МРТ, использованные для определения поражений менисков и передней крестообразной связки, соответствовали предыдущим описаниям. Наличие интраменискального сигнала, распространяющегося на суставную поверхность, и/или искажение нормальной формы мениска, представленное на МРТ клинически значимым разрывом. Признаки полного разрыва ПКС включали разрыв волокон ПКС, волнообразный вид и угол менее 45° между дистальными волокнами ПКС и большеберцовой костью. Кроме того, вторичные признаки разрыва передней крестообразной связки включали ушиб кости на переднем или центральном латеральном мыщелке бедра и заднелатеральном плато большеберцовой кости с или без ушиба кости на заднемедиальном плато большеберцовой кости. Перелом Сегонда также считался признаком полного разрыва передней крестообразной связки. Частичные разрывы ПКС определяли, когда эти признаки были более тонкими, но, поскольку большинство травматических частичных разрывов ПКС связаны с положительным смещением шарнира и, таким образом, представляют собой клинически значимый разрыв ПКС, как частичные, так и полные разрывы ПКС считались положительными разрывами ПКС в соответствии с предыдущими рекомендациями. исследования точности МРТ.

Статистический анализ. Размер выборки для этого исследования планировался в соответствии с недавним систематическим обзором и метаанализом диагностической точности МРТ при подозрении на разрыв передней крестообразной связки и мениска коленного сустава. Этот метаанализ включал исследования, посвященные взрослому населению, с использованием магнитно-резонансной томографии 1,5 Тесла, характеристики которых аналогичны нашему исследованию. Наименьшая серия в этом метаанализе включала 22 пациента, а самая большая — 104 пациента. Процент совпадения и коэффициенты Каппа были рассчитаны для сравнения интерпретаций рентгенолога МРТ и результатов артроскопии для каждой внутрисуставной структуры (т.е. мениска, суставного хряща и

передней крестообразной связки). Значения коэффициента Каппа для точности МРТ интерпретировались как «практически идеальные» для диапазона 0,8–1,00, «значительные» для диапазона 0,6–0,80, «умеренные» для диапазона 0,4–0,60, «удовлетворительные» для диапазона 0,2–0,40. , и «слабый» для диапазона 0,00–0,20. Кроме того, для каждой тестируемой области были рассчитаны чувствительность {(Истинно положительный) / (Истинно положительный + Ложноотрицательный) * 100} и специфичность {(Истинно отрицательный) / (Истинно отрицательный + Ложноположительный) * 100}. Чтобы проверить, характерны ли определенные морфологии слезы ложноотрицательной МРТ в отличие от истинно положительной МРТ, артроскопические данные ложноотрицательных случаев МРТ сравнивали с артроскопическими данными истинно положительных МРТ поражений в каждой области мениска и суставного хряща. Для сравнения характеристик поражения между ложноотрицательными и истинно положительными группами МРТ использовался точный критерий Фишера. Коэффициенты корреляции Пирсона были рассчитаны для проверки корреляции между уровнем согласия по всем областям (т.е. передней крестообразной связки, менискам и суставному хрящу) и возрастом пациента. Поскольку интерпретацией МРТ занимались несколько рентгенологов опорно-двигательного аппарата, были также рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона между уровнем согласия по всем параметрам и количеством лет опыта рентгенолога. Этот корреляционный анализ был также повторен для уровня согласия исключительно по медиальному и латеральному менискам. Все тесты были двусторонними, ир-значение 6% или менее считалось статистически значимым.

Полученные результаты. Критерии включения были выполнены в 108 случаях. Средний возраст пациентов составил 35 (Q1 = 22, Q3 = 48, диапазон

= 15–75) лет. Мужчин было 81 (75%). Процент совпадения данных МРТ и результатов артроскопии во всех областях и у всех пациентов составил 89,5%.

В таблице 1 представлены чувствительность, специфичность, процент согласия и коэффициенты Каппа для каждой тестируемой области. В таблице 2 представлены сравнения характеристик поражения между ложноотрицательными и истинно положительными МРТ для мениска и суставного хряща.

Таблица 1. Чувствительность, специфичность, процент согласия и коэффициенты Каппа для каждой области

Проверенная область	**Чувствительность [%]**	**Специфичность [%]**	**Соглашение [%]**	**Каппа-коэффициент**
ММ (все районы)	78	91	87	0,72
мм Ач	89	46	85	0,26
ММ Тело	71	61	68	0,26
мм ч	76	90	84	0,68
ЛМ (все районы)	82	58	72	0,41
ЛМ АХ	81	20	77	0,01
ЛМ Тело	90	40	82	0,35
ЛМ РН	87	49	77	0,35
Дискоид LM	98	18	98	0,2
ACL-список	83	98	88	0,75
Суставной хрящ (все области)	80	50	64	0,32
Медиальный мыщелок бедренной кости	93	30	75	0,3

Проверенная область	Чувствительность [%]	Специфичность [%]	Соглашение [%]	Каппа-коэффициент
Латеральный мыщелок бедра	92	25	86	0,15
Медиальный мыщелок большеберцовой кости	91	36	84	0,31
Латеральный мыщелок большеберцовой кости	94	9	78	0,05
Пателла	94	48	88	0,49
Трохлея	98	10	84	0,13

MM - медиальный мениск, AH-передний рог, PH-задний рог, LM-латеральный мениск

Таблица 2. Сравнение характеристик поражения между ложноотрицательными и истинно положительными МРТ для мениска и суставного хряща

Поражение	Группа ФН МРТ	ТП МРТ группа	Р- значение
Разрыв медиального мениска	п = 8	п = 120	
* Короткий периферический разрыв заднего рога	п = 8	п = 1	< 0,01
Корневая слеза	п = 0	п = 7	нс
Лоскут/ вертикальный косой/ сложный разрыв	п = 0	п = 62	0,01
Разрыв ручки ковша	п = 0	п = 28	нс

Поражение	Группа ФН МРТ	ТП МРТ группа	Р- значение
Радиальный разрыв	п = 0	п = 7	нс
Горизонтальный раскол и другие дегенеративные разрывы	п = 0	п = 17	нс
Сопутствующий разрыв ПКС	п = 5	п = 24	< 0,01
Разрыв латерального мениска	п = 32	п = 47	
* Короткий периферический разрыв заднего рога	п = 3	п = 1	нс
Частичная толщина заднего рога стабильный разрыв	п = 18	п = 4	< 0,01
Полнослойный продольный или лоскутный разрыв	п = 5	п = 31	< 0,01
Разрыв ручки ковша	п = 0	п = 3	нс
Радиальный разрыв с горизонтальным расщеплением или без него	п = 5	п = 1	нс
Разрыв корня (прошел ремонт)	п = 1	п = 0	нс
Сопутствующий разрыв ПКС	п = 20	п = 21	нс
Поражение хряща (все области)	п = 56	п = 52	
Степень [1 или 2] по сравнению со степенью [3 или 4] при артроскопии	п = 40 против 14	п = 20 против 31	< 0,01
Поражение хряща степени [3 или 4] при артроскопии	п = 11	п = 31	
Поражения мыщелка бедренной кости	п = 11	п = 25	нс
Поражения мыщелков большеберцовой кости	п = 3	п = 12	нс
Поражения надколенника	п = 2	п = 10	нс

Поражение	Группа ФН МРТ	ТП МРТ группа	Р- значение
Поражения трохлеи	п = 5	п = 14	нс

FN Ложноотрицательный, TP Истинно положительный, ns Незначительно; *, Это повреждение вызвало нестабильность заднего рога и было устранено с использованием 1 или 2 швов. Для медиального мениска это поражение также называется «пандусным поражением» или «небольшим медиальным мениско-копакулярным поражением».

Что касается корреляции между возрастом пациента и точностью МРТ, было продемонстрировано, что возраст пациента отрицательно влиял на точность МРТ для разрывов медиального мениска ($r = -0{,}21$, $p = 0{,}002$) и для повреждений суставного хряща ($r = -0{,}45$, $p < 0{,}001$). Не было продемонстрировано значимой корреляции между возрастом пациента и точностью МРТ в отношении разрывов латерального мениска ($p = 0{,}3$) или разрывов передней крестообразной связки ($p = 0{,}3$).

В интерпретации всех 108 случаев участвовали 13 рентгенологов опорно-двигательного аппарата. Каждый случай имел один отчет МРТ, соответствующий одному радиологу. Количество лет опыта в радиологии опорно-двигательного аппарата среди 13 радиологов варьировалось от 3 до 24 лет (в среднем 12 ± 6). Не было обнаружено статистически значимой корреляции между процентом согласия по всем областям и количеством лет опыта рентгенолога. Глядя на конкретные исследованные области, положительная корреляция была обнаружена в этом отношении только для латерального мениска, и эта корреляция составила только 2% дисперсии ($r = 0{,}16$, $r^2 = 0{,}02$, $p = 0{,}01$).

Обсуждение. Следующие пять основных выводов обобщают это исследование, в котором изучались текущие показатели точности МРТ

коленного сустава с напряженностью поля 1,5 Тесла: (1) поражения передней крестообразной связки достоверно диагностируются на МРТ с напряженностью 1,5 Тесла со специфичностью, достигающей почти 100%, и чувствительностью более 80%. (2) Поражения медиального мениска в заднем роге имеют в целом такую же высокую чувствительность и специфичность МРТ, что и поражения передней крестообразной связки, за исключением коротких периферических или менискокапсулярных разрывов как специфического разрыва в этой области, которые должны быть окончательно диагностированы только при прямой артроскопической оценке. (3) Поражения латерального мениска имеют высокую чувствительность, как и поражения медиального мениска, но низкую специфичность и только «удовлетворительные» коэффициенты Каппа. Это подразумевает общее снижение точности МРТ для этого мениска с более высокой ложноположительной МРТ-диагностикой поражений мениска, которые могут не быть подтверждены артроскопической оценкой, и это особенно заметно для области передних рогов. (4) Поражения суставного хряща имеют высокую чувствительность, но низкую и изменчивую специфичность МРТ и только «удовлетворительные» коэффициенты Каппа для большинства отделов коленного сустава. (5) Точность МРТ при разрывах медиального мениска и поражении суставного хряща снижается с возрастом пациента.

Для поражений передней крестообразной связки и медиального заднего рога мениска в целом это исследование продемонстрировало самую высокую точность среди протестированных внутрисуставных областей. Таким образом, МРТ с магнитным полем 1,5 Тесла можно считать высоконадежным методом диагностики в этих областях. Это соответствует предыдущим отчетам, но все же следует интерпретировать с осторожностью, поскольку коэффициенты Каппа в этих областях были «значительными», а не «идеальными». Таким образом, история болезни и физикальное обследование должны играть роль даже для этих «надежных с помощью МРТ» областей в процессе диагностики,

тогда как артроскопическая оценка по-прежнему остается «золотым стандартом» диагностического метода. Область передних рогов обоих менисков показала в нашем исследовании только «удовлетворительную» и «незначительную» точность МРТ с самой низкой специфичностью всех областей менисков (т.е. передних рогов, тела, задних рогов). Поэтому эту область следует рассматривать как менее постоянную для диагностических целей на МРТ. Отметить, передние рога могут быть сложными для полной оценки и зондирования вовремя артроскопического осмотра при использовании стандартных переднебоковых и переднемедиальных портов и артроскопа 30°, которые использовались в этой серии, и это может повлиять на надежность артроскопического осмотра, используемого в качестве «золотого стандарта». диагностический инструмент. Дальнейшие наблюдения могут быть рассмотрены с использованием артроскопа 70° или созданием дополнительных порталов, чтобы узнать, обеспечит ли это лучшую оценку передних рогов менисков и, возможно, перейдет к диагностике поражений в этих областях.

Что касается заднего рога медиального мениска, короткие периферические очаги были «слепыми пятнами» для диагностических целей МРТ. Эти малозаметные поражения были описаны как клинически значимые поражения, которые должны быть идентифицированы и устранены артроскопически. В этой серии эти короткие периферические разрывы были ушиты с помощью 1 или 2 швов, чтобы прочно зафиксировать задний рог мениска. Однако следует помнить, что эти короткие малозаметные периферические поражения, иногда называемые «поражениями рампы», также сообщались как диагностическая проблема во время артроскопического осмотра. Это поражение представляет собой практически менискокапсулярное поражение, включающее менискокапсулярное соединение или самый периферический край медиального мениска, который расположен в заднем роге в непосредственной близости от корня

мениска. Повышенная подвижность заднего рога мениска в этих случаях может наблюдаться при артроскопическом зондировании и должна вызывать подозрение на такое скрытое поражение. Однако для того, чтобы четко идентифицировать эти поражения, может потребоваться задне-медиальная проекция, которую можно выполнить, либо проведя артроскоп через межмыщелковую выемку, либо создав отдельный задне-медиальный порт. В редких случаях короткое медиальное менискокапсулярное поражение, которое не было выявлено на предоперационной МРТ, могло быть идентифицировано артроскопически без наличия сопутствующего поражения передней крестообразной связки и должно быть устранено для стабилизации заднего рога мениска. Что касается ложноотрицательных МРТ-повреждений латерального мениска, они в основном проявлялись в виде частичного утолщения, стабильных разрывов заднего рога. Эти поражения были «оставлены в покое» во время артроскопического лечения этих пациентов из-за их хорошего прогноза. Таким образом, клиническая значимость ложноотрицательных результатов МРТ при этом конкретном подтипе разрыва мениска остается под вопросом.

Что касается поражений суставного хряща, МРТ 1,5-Tesla в этом исследовании имела общую низкую точность по сравнению с другими тестируемыми структурами колена. Было обнаружено, что степень поражения в большей степени, чем локализация поражения, связана с ложноотрицательными результатами МРТ, при этом степени тяжести 1 и 2 (т. е. очаги частичной толщины) часто не диагностируются с помощью стандартной МРТ 1,5 Тесла. Из отделов колена надколенник имел самый высокий коэффициент Каппа для точности МРТ, который был интерпретирован как «умеренный». Таким образом, учитывая общую относительно низкую надежность диагностики поражений суставного хряща низкой степени на всем протяжении коленного сустава, надколенник можно считать приемлемой областью для использования МРТ-диагностики. Это

особенно верно для поражений почти полной толщины (т.е. степени 3 или 4). Такие поражения могут быть достаточно серьезными, чтобы вызывать симптомы и быть клинически значимыми. Другие исследователи ранее отмечали низкую чувствительность МРТ в диагностике неполных поражений суставного хряща. Однако было также продемонстрировано, что, хотя обычные МРТ-плоскости не всегда могли четко визуализировать поражения суставного хряща, особенно заднюю часть мыщелков бедренной кости из-за выпуклости мыщелков, МРТ-плоскости, которые были получены перпендикулярно поврежденной поверхности, значительно улучшились. визуализация поражений. Соответственно, возможно, что, поскольку надколенник характеризуется не только наличием самого толстого хряща среди отделов колена, но и более плоской хрящевой поверхностью, не такой выпуклой, как поверхность мыщелков бедра, стандартная аксиальная МРТ-плоскость который почти перпендикулярен поверхности хряща надколенника, возможно, показал в этом исследовании повышенную точность диагностики поражений суставного хряща пателлофеморального сустава по сравнению с поражениями мыщелков бедра. Усовершенствованные методы МРТ суставного хряща могут обеспечить улучшенную диагностическую способность по сравнению со стандартной МРТ 1,5-Tesla, используемой в этом исследовании, в отношении поражений суставного хряща. Усовершенствованные методы МРТ могут выявлять композиционные изменения суставного хряща на молекулярном уровне на ранней стадии дегенерации хряща. К ним относятся T2-картирование, магнитно-резонансная томография хрящей с гадолинием с отсроченным усилением, T1-ро и др. Однако эти передовые методы требуют более длительного времени сбора данных по сравнению с обычной 2D-МРТ и, следовательно, менее применимы для большинства обычных установок МРТ. В целом, это исследование подчеркивает ограничения МРТ 1,5-Tesla для диагностики поражений

суставного хряща коленного сустава и, в частности, для поражений частичной толщины над мыщелками.

Точность МРТ в отношении разрывов медиального мениска и повреждений суставного хряща снижалась с возрастом пациента. Это может быть связано с композиционными изменениями, происходящими в этих тканях, такими как усиленное сшивание отложений коллагена и кальция в мениске, снижение содержания воды и протеогликанов и снижение синтеза матрикса в суставном хряще. Эти возрастные изменения приводят к большей восприимчивости этих тканей к микротравмам. Это, в свою очередь, может привести к дополнительным трудностям при интерпретации сигналов МРТ как «старения как такового», а не как «настоящей слезы». Таким образом, у пожилых людей в диагностическом процессе следует принимать во внимание снижение диагностической точности МРТ с магнитным полем 1,5 Тесла.

Что касается вышеупомянутых поражений мениска и суставного хряща коленного сустава, которые были ложноотрицательными в нашем исследовании на стандартной МРТ 1,5-Tesla, стоит знать о методе офисных игольчатых систем артроскопии, которые были внедрены и изучены в отношении их точности. в диагностике внутрисуставных патологий коленного сустава. Хотя эти системы еще не обладают полными возможностями для диагностики и лечения малозаметных поражений, как это делают стандартные артроскопические системы, их точность, по-видимому, превосходит МРТ в диагностических целях при некоторых поражениях колена. Такие малоинвазивные системы без разрезов могут быть одним из вариантов преодоления диагностического разрыва между двумя методами без увеличения процедурных рисков. Кроме того, в этом исследовании использовалась только МРТ с магнитным полем 1,5 Тесла. Это имеет значение, потому что этот магнит считается основой оценки МРТ коленного сустава. Однако, поскольку напряженность магнитного поля МРТ также играет роль в точности МРТ-диагностики, представленные результаты могут

быть применимы к большинству стандартных средств визуализации, но их не следует экстраполировать на МРТ с более сильными магнитами, которые могут показать большую точность.

Ограничения этого исследования включают ретроспективный дизайн и вариации интерпретаций рентгенологами МРТ коленного сустава без расчета согласия между наблюдателями и внутри них. Кроме того, поскольку количество случаев МРТ не было равномерно распределено среди рентгенологов в этом исследовании в результате ретроспективного дизайна, сообщалось о различиях в интерпретации рентгенологами МРТ для различных поражений колена в зависимости от многолетнего опыта рентгенологов. Это было выполнено, несмотря на то, что многолетний опыт может быть не единственным фактором, потенциально влияющим на интерпретацию МРТ у разных рентгенологов. Хотя использовались общепринятые МРТ-критерии для разрывов мениска, разрывов передней крестообразной связки и повреждений суставного хряща, сигналы МРТ все еще могли быть субъективно интерпретированы разными наблюдателями. Несмотря на эти ограничения, оценка методологии Коулмана в этом исследовании составила 60 баллов. Это выше, чем средний балл Коулмана в 54 балла, полученный в других исследованиях, которые обсуждались в большом систематическом обзоре, посвященном в основном аналогичным исследовательским вопросам. Это подтверждает то, что методология этого исследования является «приемлемой», хотя и не «совершенной», и все же превосходит большинство других исследований в литературе, которые обсуждались в этом обзоре.

Вывод. МРТ с магнитным полем 1,5 Тесла точно диагностирует разрывы передней крестообразной связки и медиального мениска и может надежно завершить диагностическую работу после медицинского осмотра, особенно у молодых людей. Однако этот метод не является надежным для диагностики коротких периферических разрывов заднего рога медиального мениска и частичного повреждения суставного хряща мыщелков бедра. Для этих

поражений для окончательного диагноза может потребоваться МРТ-исследование хряща или прямая артроскопическая оценка.

ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Akhmedov Y.A., Rustamov U.Kh., Shodieva N.E., Alieva U.Z., Bobomurodov B.M. Modern Application of Computer Tomography in Urology. Central Asian journal of medical end natural sciences, volume 2 issue 4 Jul-Aug 2021 P.121-125

2. Amandullaevich, Akhmedov Yakub, Rustamov Umar Khaidarovich, Shodieva Nodira Egamberdievna, Alieva Umida Zairovna, and Bobomurodov Bektosh Mamadiyorovich. 2021. “Modern Application of Computer Tomography in Urology”. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES* 2 (4), 121-25. https://doi.org/10.47494/cajmns.v2i4.261.

3. Ataeva S.Kh., Ravshanov Z.Kh., Ametova A.S., Yakubov D.Zh. Radiation visualization of chronic joint diseases. Central Asian journal of medical end natural sciences, volume 2 issue 2 March-aprel 2021 P.12-17

4. Ataeva Saodat Khurshedovna, Ravshanov Zafar Khazratkulovich, Ametova Alie Servetovna, and Yakubov Doniyor Zhavlanvich. 2021. “Radiation Visualization of Chronic Joint Diseases”. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES* 2 (2), 12-17. https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/107.

5. Hamidov Obid Abdurahmanovich. "DIAGNOSTICS OF INJURIES OF THE SOFT TISSUE STRUCTURES OF THE KNEE JOINT AND THEIR COMPLICATIONS" European research, no. 1 (37), 2020, pp. 33-35.

6. Khamidov O. A., Khodzhanov I. Yu., Mamasoliev B.M., Mansurov D.Sh., Davronov A.A., Rakhimov A.M. The Role of Vascular Pathology in the Development and Progression of Deforming Osteoarthritis of the Joints of the Lower Extremities (Literature Review). Annals of the Romanian Society for Cell Biology, Romania,Vol. 25, Issue 1, 2021, Pages. 214 – 225

7. Khamidov O.A., Akhmedov Y.A., Ataeva S.Kh., Ametova A.S., Karshiev B.O. Role of Kidney Ultrasound in the Choice of Tactics for Treatment of Acute Renal Failure. Central Asian journal of medical end natural sciences, volume 2 issue 4 Jul-Aug 2021 P.132-134

8. Abdurakhmanovich, Khamidov Obid, Akhmedov Yakub Amandullaevich, Ataeva Saodat Khurshedovna, Ametova Alie Servetovna, and Karshiev Behruz Orif ugli. 2021. "Role of Kidney Ultrasound in the Choice of Tactics for Treatment of Acute Renal Failure". *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES* 2 (4), 132-34. https://doi.org/10.47494/cajmns.v2i4.263.

9. Khamidov O.A., Akhmedov Y.A., Yakubov D.Zh., Shodieva N.E., Tukhtaev T.I. DIAGNOSTIC POSSIBILITIES OF USES IN POLYKYSTOSIS OFKIDNEYS. Web of scientist: International scientific research journal, volume 2 issue 8 August 2021 P.27-33

10. Khamidov O.A., Ataeva S.Kh., Ametova A.S., Yakubov D.Zh., Khaydarov S.S. A Case of Ultrasound Diagnosis of Necrotizing Papillitis. Central Asian journal of medical end natural sciences, volume 2 issue 4 Jul-Aug 2021 P.103-107

11. Khamidov O.A., Ataeva S.Kh., Yakubov D.Zh., Ametova A.S., Saytkulova Sh.R. ULTRASOUND EXAMINATION IN THE DIAGNOSIS OF FETAL MACROSOMIA. Web of scientist: International scientific research journal, volume 2 issue 8 August 2021 P.49-54

12. Khamidov O.A., Mirzakulov M.M., Ametova A.S., Alieva U.Z. Multispiral computed tomography for prostate diseases. Central Asian journal of medical end natural sciences, volume 2 issue 2 March-aprel 2021 P.9-11

13. Khamidov O.A., Normamatov A.F., Yakubov D.Zh., Bazarova S.A. Respiratory computed tomography. Central Asian journal of medical end natural sciences, volume 2 issue 2 March-aprel 2021 P.1-8

14. Khamidov O.A., Urozov U.B., Shodieva N.E., Akhmedov Y.A. Ultrasound diagnosis of urolithiasis. Central Asian journal of medical end natural sciences, volume 2 issue 2 March-aprel 2021 P.18-24

15. Khamidov O.A., Yakubov D.Zh., Alieva U.Z., Bazarova S.A., Mamaruziev Sh.R. Possibilities of Sonography in Differential Diagnostics of Hematuria. Central Asian journal of medical end natural sciences, volume 2 issue 4 Jul-Aug 2021 P.126-131

16. Khamidov O.A., Yakubov D.Zh., Ametova A.S., Bazarova S.A., Mamatova Sh.T. Application of the Ultrasound Research Method in Otorhinolaryngology and Diseases of the Head and Neck Organs. International Journal of Development and Public Policy, volume 1 issue 3 August 2021 P.33-37

17. Khamidov O.A., Yakubov D.Zh., Ametova A.S., Turdumatov Zh.A., Mamatov R.M. Magnetic Resonance Tomography in Diagnostics and Differential Diagnostics of Focal Liver Lesions. Central Asian journal of medical end natural sciences, volume 2 issue 4 Jul-Aug 2021 P.115-120

18. Khodzhibekov M.X., Khamidov O.A., Mardieva G.M. Verification of radiation methods in diagnostics of injuries of the knee joint intra-articular structures. International Journal of Pharmaceutical Research. 2020:13(1), p. 302-308.

19. Rustamov U.Kh., Shodieva N.E., Ametova A.S., Alieva U.Z., Rabbimova M.U. US-DIAGNOSTICS FOR INFERTILITY. Web of scientist: International scientific research journal, volume 2 issue 8 August 2021 P.55-61

20. Rustamov U.Kh., Urinboev Sh.B., Ametova A.S. Ultrasound diagnostics of ectopic pregnancy. Central Asian journal of medical end natural sciences, volume 2 issue 2 March-aprel 2021 P.25-28

21. Ходжибеков М.Х., Хамидов О.А. Обоснование ультразвуковой диагностики повреждений внутрисуставных структур коленного сустава и их осложнений. №3 (31), 2020. С.526-529.

22. Abdurakhmanovich, K. O., & ugli, G. S. O. (2022). Ultrasound Diagnosis of the Norm and Diseases of the Cervix. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES*, *3*(2), 58-63.

23. Abdurakhmanovich, K. O., & ugli, G. S. O. (2022). Ultrasonic Diagnosis Methods for Choledocholithiasis. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES*, *3*(2), 43-47.

24. Abdurakhmanovich , K. O., & Servetovna , A. A. (2022). Guidelines for Ultrasound Examination in Gynecological Diseases. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES, 3(2), 22-26. Retrieved from https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/616

25. Abdurakhmanovich , K. O., & Javlanovich , Y. D. (2022). Magnetic Resonance Tomography for Damage to the Ligamentous Structures of the Knee Joint. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES, 3(2), 27-34. Retrieved from https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/617

26. Xamidov Obid Abduraxmanovich, Optimization of Radiological Diagnostics of Injuries of the Soft Tissue Structures of the Knee Joint and Their Complications, American Journal of Medicine and Medical Sciences, Vol. 10 No. 11, 2020, pp. 881-884. doi: 10.5923/j.ajmms.20201011.10.

27. Ametova Alie Servetovna, Saitkulova Shahribonu Rakhmatillevna, Khaidarova Aziza Anvarovna. Early Rheumatoid Arthritis: Possibilities Of Mri Diagnosis. TJMS [Internet]. 2022 Feb. 24 [cited 2022 May 24];5:260-6. Available from: https://zienjournals.com/index.php/tjm/article/view/879

28. Amandullaevich AY, Zafarjonovich UZ. Possibilities of MRI Diagnostics of Focal Liver Defeats. CAJMNS [Internet]. 2022Mar.3 [cited 2022May24];3(2):35-2. Available from: https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/618

29. Zhavlanovich YD, Servetovna AA. Ultrasonography and its Role in Clinical Diagnosis. CAJMNS [Internet]. 2022Mar.3 [cited 2022May24];3(2):48-2. Available from: https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/620

30. Khurshedovna AS, Danabaevich JK. Ultrasound Diagnosis of Fetoplacental Insufficiency. CAJMNS [Internet]. 2022Mar.3 [cited 2022May24];3(2):53-7. Available from: https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/621

31. Amandullaevich AY, Danabaevich JK. Ultrasound Diagnosis of Hirschsprung's Disease in Children. CAJMNS [Internet]. 2022Mar.3 [cited 2022May24];3(2):64-1. Available from: https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/623