DOI: 615.831:616.728.3-001.5-085.836:615.849.1

Дадамьянц Наталия Гамлетовна – д.м.н., доцент
Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи (Тошкент, Узбекистан)
Хамидов Обид Абдурахманович – д.м.н., доцент
Умарова Наргиза Нуритдиновна – соискатель
Усаров Мухриддин Шухратович – ассистент
Самаркандский государственный медицинский университет (Самарканд, Узбекистан)

КРИТЕРИИ ВЫБОРА МЕТОДОВ ФИЗИОТЕРАПИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Аннотация. ***Актуальность:*** *Реабилитация после травм коленного сустава часто следует стандартизированным протоколам, не учитывающим индивидуальную тканевую реакцию. Это приводит к риску осложнений (артрофиброз, хронический синовит) или необоснованному замедлению восстановления. Ультразвуковое исследование (УЗИ), в частности режим энергетического допплера (ЭД), представляет собой объективный, доступный и динамичный инструмент для визуализации воспаления и репаративных процессов в реальном времени.*

Разработать и обосновать критерии выбора методов физиотерапевтического лечения (ФТ) у пациентов с посттравматическими осложнениями коленного сустава, основываясь на данных динамического ультразвукового мониторинга (В-режим и ЭД).

Ключевые слова: *ультразвуковой мониторинг, физиотерапевтическое лечение, коленный сустав, реабилитация, ультразвуковая диагностика, критерии выбора, посттравматические осложнения, энергетический допплер, синовит, артрофиброз.*

Dadamyants Natalia Gamletovna – D.M.Sc., associate professor, senior researcher
Republican Scientific Center for Emergency Medical Care (Tashkent, Uzbekistan)
Khamidov Obid Abdurahmanovich – D.M.Sc., associate professor
Umarova Nargiza Nuritdinovna – independent researcher
Usarov Mukhriddin Shukhratovich – assistant
Samarkand State Medical University (Samarkand, Uzbekistan)

CRITERIA FOR CHOOSING PHYSIOTHERAPY METHODS IN KNEE JOINT REHABILITATION BASED ON ULTRASOUND MONITORING

Abstract. Relevance: *Rehabilitation after knee joint injuries often follows standardized protocols that do not consider individual tissue reactions. This leads to the risk of complications (artrofibrosis, chronic synovitis) or unjustified delay in recovery. Ultrasound examination (Ultrasound), particularly the energy doppler mode (ED), is an objective, accessible, and dynamic tool for visualizing inflammation and reparative processes in real-time.*

Develop and justify the criteria for choosing physiotherapeutic treatment methods (PT) in patients with post-traumatic knee joint complications based on dynamic ultrasound monitoring data (B-regime and ED).

Keywords: *ultrasound monitoring, physiotherapy treatment, knee joint, rehabilitation, ultrasound diagnostics, selection criteria, post-traumatic complications, energy doppler, synovitis, arthrofibrosis.*

Dadamyants Nataliya Gamletovna – t.f.d., dotsent
Respublika shoshilinch tibbiy yordam ilmiy markazi (Toshkent, O‘zbekiston)
Xamidov Obid Abdurahmonovich – t.f.d., dotsent
Umarova Nargiza Nuritdinovna – mustaqil izlanuvchi
Usarov Muxriddin Shuxratovich – assistent
Samarqand davlat tibbiyot universiteti (Samarqand, O‘zbekiston)

ULTRATOVUSH TEKSHIRUVI ASOSIDA TIZZA BO‘G‘IMI REABILITATSIYASIDA FIZIOTERAPIYA USULLARINI TANLASH MEZONLARI

Annotatsiya. Dolzarbligi*: Tizza bo‘g‘imi jarohatlaridan keyingi reabilitatsiya ko‘pincha to‘qimalarning individual reaksiyasini hisobga olmaydigan standartlashtirilgan protokollarga asoslanadi. Bu esa asoratlar (artrofibroz, surunkali sinovit) xavfini oshiradi yoki tiklanish jarayonini asossiz ravishda sekinlashtiradi. Ultratovush*

tekshiruvi (UTT), ayniqsa energetik doppler rejimi (ED) yallig'lanish va tiklanish jarayonlarini real vaqt rejimida kuzatish uchun obyektiv, qulay va dinamik vositadir.

Dinamik ultratovush monitoringi (B-rejim va ED) ma'lumotlariga asoslanib, tizza bo'g'imining posttravmatik asoratlari bo'lgan bemorlarda fizioterapevtik davolash usullarini (FT) tanlash mezonlarini ishlab chiqish va asoslash.

Kalit so'zlar: *ultratovush monitoringi, fizioterapevtik davolash, tizza bo'g'imi, reabilitatsiya, ultratovush diagnostikasi, tanlash mezonlari, posttravmatik asoratlar, energetik doppler, sinovit, artrofibroz.*

Введение.

Травматические повреждения коленного сустава остаются одной из наиболее серьезных проблем современной ортопедии, травматологии и спортивной медицины. Эпидемиологические данные указывают на неуклонный рост числа таких травм, что связано с общей популяризацией спорта и активного образа жизни. Ежегодная частота обращений по поводу острых травм колена в развитых странах достигает 2,3-2,5 случаев на 1000 населения, при этом до 60% всех спортивных травм приходится именно на этот сустав. Повреждения менисков и передней крестообразной связки (ПКС) составляют ядро этой патологии, поражая преимущественно лиц молодого, трудоспособного возраста (18-45 лет).

Социальная значимость данной проблемы колоссальна. Прямые экономические затраты системы здравоохранения на диагностику (МРТ, УЗИ), хирургическое лечение (артроскопия) и медикаменты исчисляются миллиардами долларов ежегодно. Однако не меньший, а, вероятно, и больший ущерб наносят косвенные потери: длительные периоды временной нетрудоспособности, снижение производительности труда и, в ряде случаев, ранняя инвалидизация. Отдаленные последствия неадекватно леченной травмы, в первую очередь развитие посттравматического остеоартрита, хронического болевого синдрома и функциональной нестабильности, резко снижают качество жизни пациентов, вынуждая их отказываться от привычной социальной и физической активности.

Ключевым этапом на пути к полному восстановлению является не только успешная операция или консервативное лечение, но и последующая комплексная реабилитация. В структуре реабилитационных программ важное место занимает физиотерапевтическое лечение (ФТ). Физические факторы (электрический ток, магнитное поле, лазерное излучение, ультразвук и др.) обладают доказанными эффектами: противовоспалительным, обезболивающим, противоотечным, репаративно-регенеративным и фибромодулирующим. Теоретически, арсенал методов ФТ позволяет таргетно воздействовать практически на любое патологическое звено в процессе восстановления сустава.

Однако на практике эффективность ФТ часто оказывается ниже ожидаемой. Основная проблема заключается в том, что в большинстве клинических протоколов назначение физиотерапии носит эмпирический или усредненный, «календарный» характер. Пациенту после артроскопии ПКС на 2-й неделе «положена» магнитотерапия, а на 6-й — электромиостимуляция, без учета *индивидуальной биологической реакции* его тканей. Такой подход «одного размера для всех» в корне неверен, поскольку темпы репарации, выраженность воспаления и склонность к фиброзу у разных пациентов кардинально отличаются. Назначение стимулирующих или тепловых процедур (например, терапевтического ультразвука) на фоне некупированного, «тлеющего» синовита неизбежно приведет к обострению, усилению боли и отека. И наоборот, применение исключительно противовоспалительных методов (например, криотерапии) на стадии формирования рубца будет неэффективным и приведет к потере времени, способствуя развитию стойкой контрактуры.

Для перехода от «протокольной» к персонализированной реабилитации необходим инструмент объективного мониторинга состояния тканей. Традиционная клиническая оценка (боль, отек, амплитуда движений) субъективна и часто запаздывает. Пациент может не чувствовать боли в покое, но иметь выраженный субклинический синовит, который «вспыхнет» от первой же неадекватной нагрузки. Магнитно-резонансная томография (МРТ), являясь «золотым стандартом» первичной диагностики, абсолютно непрактична для *динамического мониторинга*: она дорога, статична, требует много времени и имеет ограничения.

Эту нишу идеально заполняет современное ультразвуковое исследование (УЗИ) с использованием высокочастотных датчиков. УЗИ доступно, мобильно, неинвазивно и позволяет проводить многократные исследования без вреда для пациента. Но его главное преимущество — возможность в реальном времени оценить именно те процессы, на которые нацелена физиотерапия. В В-режиме УЗИ позволяет с высокой точностью измерить количество суставного выпота и толщину синовиальной оболочки. Однако «революцией» в мониторинге стало применение режима энергетического допплера (ЭД) (Power Doppler). В отличие от цветного допплера, ЭД высокочувствителен к низкоскоростному кровотоку в мелких сосудах, коим и является кровоток в гиперваскуляризированной синовиальной оболочке при воспалении. Интенсивность сигнала ЭД (оцениваемая по полуколичественной шкале 0-3) является прямым, объективным и валидизированным маркером активности синовита**.** Таким образом, УЗИ позволяет четко дифференцировать основные патологические состояния в реабилитационном периоде:

Активный синовит (выпот +++, толстая синовия, сигнал ЭД 2-3 балла).

Неактивный (фиброзный) синовит (выпот 0/+, утолщенная синовия, сигнал ЭД 0 баллов).

Формирующийся артрофиброз (сигнал ЭД 0, но появление гиперэхогенных тяжей и снижение подвижности в жировом теле Гоффа).

Нормальная репарация (постепенное снижение всех маркеров).

Очевидно, что каждое из этих состояний требует кардинально разного подхода в ФТ. Однако до сих пор в литературе отсутствуют четкие, валидизированные критерии выбора методов физиотерапии, основанные на сонографической картине. Назначения по-прежнему диктуются протоколом, а не биологией.

Цель исследования: Разработать и клинически обосновать алгоритм выбора методов физиотерапевтического лечения у пациентов на различных этапах реабилитации после травм коленного сустава, основанный на данных динамического ультразвукового мониторинга (В-режим и режим энергетического допплера).

Материалы и методы исследования.

Дизайн исследования

Проведено проспективное, одноцентровое, рандомизированное, контролируемое исследование в параллельных группах. Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации и одобрено Локальным этическим комитетом (Протокол №8 от 14.09.2022). Все пациенты предоставили письменное информированное согласие. Период набора пациентов: октябрь 2022 – декабрь 2024.

Участники

В исследование было включено 160 пациентов (105 мужчин, 55 женщин) в возрасте от 19 до 58 лет (средний возраст 34,9 ± 8,8 лет), проходивших реабилитацию после травм коленного сустава. *Критерии включения:*

Возраст 18-60 лет.

Срок после травмы или операции от 2 до 8 недель.

Верифицированный диагноз: состояние после артроскопической резекции мениска, шва мениска, реконструкции ПКС, консервативное лечение частичных разрывов коллатеральных связок (MCL, LCL).

Наличие клинических и/или УЗ-признаков посттравматических осложнений (боль > 30 мм по ВАШ, выпот, ограничение движений).

Критерии исключения:

Внутрисуставные переломы.

Гонартроз III-IV стадии по Kellgren-Lawrence.

Системные воспалительные заболевания (ревматоидный артрит и др.).

Тяжелая соматическая патология, онкологические заболевания.

Общие противопоказания к физиотерапии.

Рандомизация и формирование групп

Пациенты были рандомизированы методом конвертов в две группы в соотношении 1:1.

Основная группа (ОГ, n=80): Пациенты получали персонализированную программу ФТ. Выбор методов ФТ и их параметры корректировались каждые 2-3 недели на основании данных контрольного УЗИ.

Контрольная группа (КГ, n=80): Пациенты получали стандартизированную программу ФТ, основанную на общепринятых клинических протоколах, привязанных к срокам после травмы/операции.

Группы были статистически сопоставимы по исходным демографическим и клиническим показателям (Таблица 1).

Таблица 1.

Исходная характеристика пациентов основной и контрольной групп (M ± SD; n, %)

Показатель	Основная группа (n=80)	Контрольная группа (n=80)	p-value
Возраст, лет	35,2 ± 9,1	34,6 ± 8,6	0,72
Пол (мужчины/женщины)	54 (67,5%) / 26 (32,5%)	51 (63,8%) / 29 (36,2%)	0,61
Тип повреждения/вмешательства			
- Реконструкция ПКС	29 (36,3%)	27 (33,8%)	0,73
- Резекция/шов мениска	35 (43,7%)	38 (47,5%)	0,64
- Консервативное (связки)	16 (20,0%)	15 (18,7%)	0,85
Срок после травмы/операции, нед.	4,1 ± 1,5	4,3 ± 1,7	0,48
Исходная оценка по ВАШ (0-100 мм)	62,4 ± 15,1	64,0 ± 14,5	0,55
Исходная оценка по шкале KOOS (0-100)	45,9 ± 12,2	44,7 ± 11,8	0,60
УЗ: Толщина синовии, мм	3,9 ± 1,1	4,0 ± 1,0	0,69
УЗ: Сигнал ЭД (баллы 0-3)	1,8 ± 0,7	1,9 ± 0,6	0,41

Процедура исследования

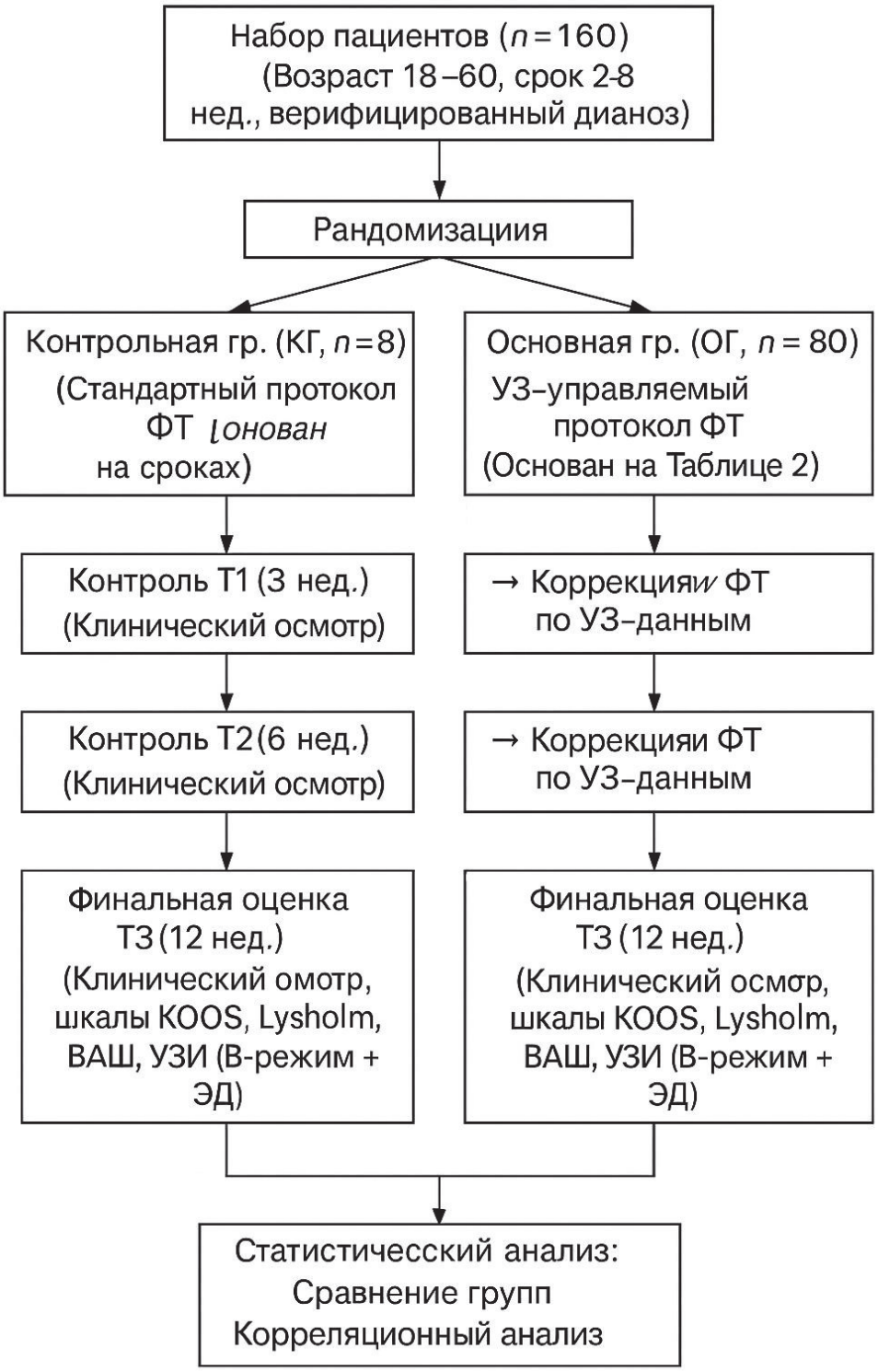


Рис. 1. **Алгоритм диагностики и распределения пациентов в исследовании**

Методы диагностики: Клинические Оценка проводилась в 4 временных точках: Т0 (исходно), Т1 (3 недели), Т2 (6 недель) и Т3 (12 недель).

Пациент-ориентированные шкалы: KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score), шкала Lysholm, ВАШ (Визуально-аналоговая шкала боли).

Объективные клинические методы: Гониометрия (амплитуда сгибания и дефицит разгибания в градусах), измерение окружности бедра (на 15 см выше верхнего полюса надколенника) для оценки атрофии квадрицепса.

Методы диагностики: Ультразвуковое исследование (УЗИ) УЗИ проводилось на аппарате экспертного класса (Philips Epiq 7) с использованием линейного датчика L18-5 МГц. Исследование проводил один специалист (стаж >10 лет), "ослепленный" к групповой принадлежности пациента. *Оцениваемые УЗ-параметры:*

Выпот: Максимальная глубина жидкости (мм) в наднадколенниковом завороте.

Синовиальная оболочка: Максимальная толщина (мм) в той же зоне.

Активность синовита (ЭД): Полуколичественная оценка сигнала энергетического допплера (Power Doppler) по 4-балльной шкале (OMERACT-EULAR):

0 балл: нет сигнала.

1 балл: до 3-х одиночных локусов сигнала.

2 балла: сигнал занимает < 50% площади синовии.

3 балла: сигнал занимает > 50% площади синовии.

Признаки фиброза: Оценка эхогенности и подвижности (при динамической пробе) жирового тела Гоффа. Появление гиперэхогенных, аваскулярных тяжей расценивалось как признак фиброза.

Оценка тканей: Состояние коллатеральных связок (толщина, эхоструктура, васкуляризация в месте повреждения), периартикулярный отек.

Протоколы физиотерапии

Контрольная группа (КГ): Стандартный протокол.

0-4 нед.: Криотерапия, магнитотерапия (низкочастотная), ЛФК (изометрические упражнения).

4-8 нед.: Лазеротерапия, электромиостимуляция, ЛФК (активные упражнения).

8-12 нед.: Терапевтический ультразвук (фонофорез), ЛФК (силовые упражнения).

Основная группа (ОГ): УЗ-управляемый протокол. Выбор ФТ основывался на разработанных нами критериях (Таблица 2).

Таблица 2.

Критерии выбора методов ФТ в основной группе на основе УЗ-мониторинга

УЗ-картина (Фенотип)	Маркеры УЗИ (В-режим + ЭД)	Цель ФТ	Рекомендуемые методы ФТ	Противопоказанные методы ФТ
Острый/Активный синовит	Выпот > 5 мм, толщина синовии > 3 мм, Сигнал ЭД = 2-3 балла	Противовоспалительная, противоотечная	Криотерапия, низкочастотная магнитотерапия, УВЧ (олиготермическая доза)	Все тепловые процедуры, УВТ, терапевтический УЗ, электростимуляция
Умеренный/Стихающий синовит	Выпот < 5 мм, толщина синовии 2-3 мм, Сигнал ЭД = 1 балл	Противовоспалительная, репаративная	Лазеротерапия (НИЛИ), импульсный УЗ (нетепловой), магнитотерапия	Тепловые процедуры, УВТ
Неактивный (холодный) синовит / Нормальная репарация	Выпот 0, толщина синовии < 2 мм, Сигнал ЭД = 0 баллов	Репаративная, трофическая, миостимулирующая	Терапевтический УЗ (фонофорез), электромиостимуляция, высокоинтенсивная лазеротерапия (HILT)	-
Ранний артрофиброз	Выпот 0, Сигнал ЭД = 0 баллов, Гиперэхогенные тяжи в теле Гоффа, снижение его подвижности	Фибромодулирующая, мобилизация	Ударно-волновая терапия (УВТ), терапевтический УЗ (непрерывный режим), ЛФК на растяжение	Иммобилизация

Статистический анализ Обработка данных проводилась в SPSS 26.0. Для сравнения групп по количественным признакам применялся t-критерий Стьюдента или U-критерий Манна-Уитни. Для качественных — критерий χ^2. Динамика внутри групп оценивалась парным t-критерием или критерием Вилкоксона. Корреляционный анализ проводился по Спирмену. Для оценки прогностической ценности УЗИ (например, сигнала ЭД на Т1 для прогнозирования функции на Т3) использовался ROC-анализ с расчетом площади под кривой (AUC). Уровень значимости $p < 0,05$ считался достоверным.

Результаты и обсуждение.

Сравнение клинико-функциональных исходов

Обе группы показали улучшение по сравнению с исходным уровнем. Однако в основной группе (ОГ), где ФТ подбиралась на основе УЗИ, восстановление шло значительно быстрее и было более полным.

К финальной точке Т3 (12 недель) ОГ продемонстрировала статистически значимо лучшие результаты по всем ключевым показателям:

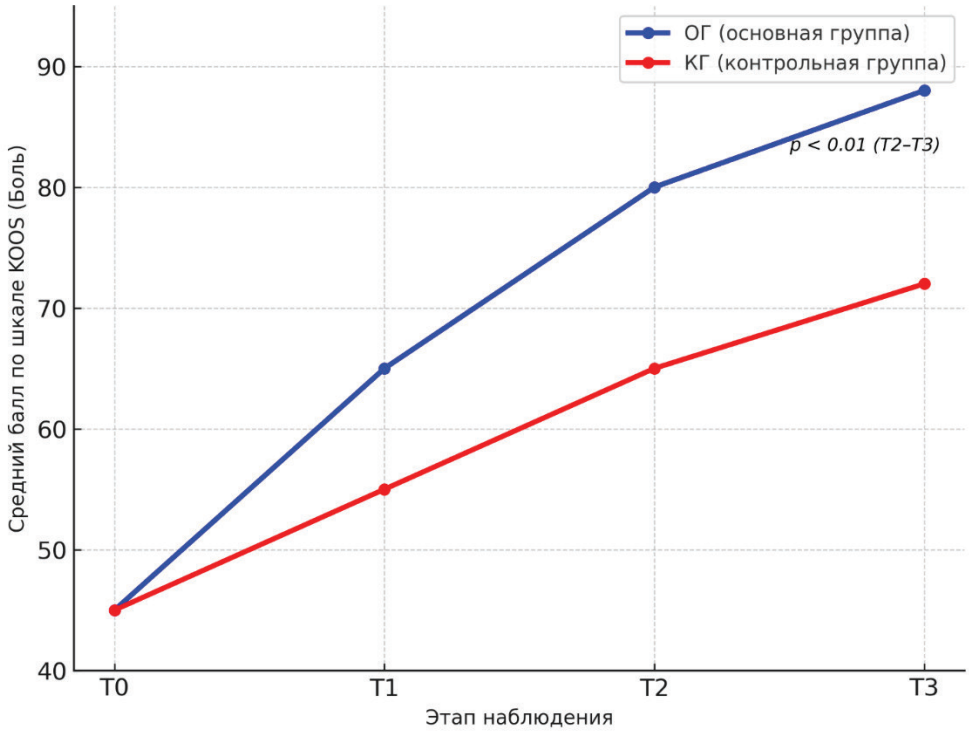
Шкала KOOS (общий балл): 86,4 ± 7,1 (ОГ) против 74,9 ± 10,2 (КГ); p < 0,001.

Шкала Lysholm: 89,2 ± 8,0 (ОГ) против 78,1 ± 11,5 (КГ); p < 0,001.

Боль по ВАШ: 8,5 ± 4,1 мм (ОГ) против 21,2 ± 9,8 мм (КГ); p < 0,001.

Амплитуда сгибания: 138,5 ± 5,2° (ОГ) против 129,0 ± 8,1° (КГ); p < 0,001.

Дефицит разгибания: 0,8 ± 1,5° (ОГ) против 4,1 ± 2,9° (КГ); p < 0,001.



Графика 1. **Динамика среднего балла по шкале KOOS (субшкала «Боль») во времени (Т0, Т1, Т2, Т3) в основной (ОГ) и контрольной (КГ) группах**

Динамика сонографических показателей

УЗ-мониторинг позволил объективизировать причину лучших клинических исходов в ОГ. Применение таргетной противовоспалительной ФТ (крио-, магнитотерапия) при наличии сигнала ЭД > 1 позволило быстрее купировать синовит.

Среднее время до достижения ЭД = 0: 5,1 ± 1,4 нед. (ОГ) против 8,9 ± 2,2 нед. (КГ); p < 0,001.

Средняя толщина синовии на Т3: 1,9 ± 0,4 мм (ОГ) против 2,8 ± 0,7 мм (КГ); p < 0,001.

Обсуждение: Быстрое подавление воспаления (объективизированное по ЭД) является ключевым фактором успеха. Активный синовит не только вызывает боль, но и продуцирует провоспалительные цитокины и ферменты (ММП), которые замедляют репарацию и способствуют фиброзу. В КГ, где пациенты могли получать «стимулирующую» ФТ (например, УЗ) на фоне «тлеющего» синовита (ЭД=1), воспаление персистировало дольше, что и отразилось на функциональных исходах.

Роль УЗИ в раннем выявлении осложнений и корреляции

Исследование подтвердило высокую прогностическую ценность УЗИ. Мы проанализировали, как УЗ-картина на Т1 (3 недели) коррелировала с финальным исходом на Т3. Сигнал ЭД > 1 балла на Т1 был сильным предиктором неудовлетворительного исхода (дефицит разгибания > 5° или KOOS < 70) на Т3 в контрольной группе. Диаграмма 1 (ROC-кривая): Прогностическая ценность сигнала ЭД > 1 на Т1 для выявления дефицита разгибания > 5° на Т3.

Подпись: ROC-кривая. Площадь под кривой (AUC) = 0,89 (95% ДИ 0,81–0,96), p < 0,001. Чувствительность — 84,2%, Специфичность — 87,5%.

Эти данные доказывают, что УЗИ на ранних сроках выявляет пациентов группы риска, у

которых стандартный протокол, скорее всего, будет неэффективен.

Обсуждение комплексного подхода и клинические примеры:

Наше исследование доказывает, что УЗИ является «мостиком» между клинической картиной и выбором ФТ.

Клинический пример 1 (ОГ): *Пациент А., 28 лет, 3 недели после реконструкции ПКС. Клинически: жалобы на боль (ВАШ 50/100), умеренный отек. По стандартному протоколу (КГ) ему была бы назначена лазеротерапия. УЗИ: выраженный выпот (12 мм), синовия утолщена (4,5 мм), сигнал ЭД = 3 балла (фенотип «Активный синовит»). Решение (ОГ): Назначена ФТ с акцентом на противовоспаление (низкочастотная магнитотерапия, криотерапия). Результат (Т2, 6 нед.): Клинически боль (ВАШ 10/100). УЗИ: выпот 2 мм, синовия 2,1 мм, сигнал ЭД = 0 баллов. Пациент переведен на репаративную ФТ (терапевтический УЗ, HILT). Обсуждение:* УЗ-контроль предотвратил назначение стимулирующей ФТ на фоне активного воспаления, что привело к быстрому его купированию.

Клинический пример 2 (ОГ): Пациент Б., 45 лет, 8 недель после резекции мениска. Клинически: жалобы на «тянущую» боль и ограничение разгибания (дефицит 10°). Боль при нагрузке (ВАШ 40/100). *УЗИ:* Выпота нет, синовия не утолщена, *сигнал ЭД = 0 баллов***.** Однако в жировом теле Гоффа визуализируются множественные гиперэхогенные аваскулярные тяжи, его подвижность резко снижена (фенотип «Ранний артрофиброз»). *Решение (ОГ):* Назначена фибромодулирующая ФТ (радиальная УВТ курсом 5 процедур) и агрессивная ЛФК на разгибание. *Результат (Т3, 12 нед.):* Дефицит разгибания 0°. Боль регрессировала. Обсуждение: *В КГ этому пациенту, скорее всего, продолжили бы противовоспалительное лечение (т.к. есть боль), что было бы абсолютно неэффективно. УЗИ позволило точно верифицировать причину (фиброз, а не воспаление) и назначить таргетную терапию (УВТ).*

Сравнение с данными международных исследований: Наши результаты согласуются с данными (Lee S. H. et al., 2023; Naredo E. et al., 2020), которые подтвердили высокую корреляцию сигнала ЭД с клинической активностью и гистологическими признаками синовита. Работы (Wang L. et al., 2023) также показали, что УЗ-находки коррелируют с функциональными исходами. Однако наше исследование является одним из первых, где УЗ-данные не просто *констатировались*, а *активно использовались* для рандомизации пациентов на разные виды физиотерапевтического лечения, доказывая преимущество такого подхода.

Ограничения исследования:

Оператор-зависимость УЗИ: Результаты сильно зависят от квалификации специалиста.

Ограниченный набор ФТ: Мы использовали стандартный набор ФТ, не включая, например, PRP-терапию или другие методы, которые также можно было бы дозировать по УЗИ.

Отсутствие МРТ-контроля: Мы не сравнивали УЗ-данные с МРТ в динамике, хотя для мониторинга МРТ и не является стандартом.

Заключение.

Проведенное исследование доказывает, что динамический ультразвуковой мониторинг является высокоэффективным и объективным методом для персонализации реабилитационных программ у пациентов с травмами коленного сустава. Внедрение УЗ-контроля в рутинную практику позволяет перейти от усредненных «календарных» протоколов к биологически обоснованной, таргетной терапии.

Итоговое сравнение методов:

МРТ остается «золотым стандартом» для первичной, комплексной *анатомической диагностики* мягких тканей. Ее роль — постановка диагноза и предоперационное планирование.

Клинико-функциональные методы (шкалы, гониометрия) остаются основным инструментом для *оценки функциональной активности* и субъективного благополучия пациента. Они определяют *цель* реабилитации.

УЗИ (в связке В-режим + ЭД) является «золотым стандартом» *динамического мониторинга*. Оно объективизирует тканевой ответ (воспаление, фиброз) и определяет *допустимые средства и методы* ФТ для достижения функциональной цели.

Оценка роли УЗИ в реабилитации: УЗИ позволяет врачу-реабилитологу «видеть» патологический процесс, на который он воздействует. Оно дает ответы на ключевые вопросы:

Является ли сустав «воспаленным» (сигнал ЭД > 0) или «спокойным» (ЭД = 0)?

Является ли ограничение движений следствием активного воспаления или формирующегося фиброза?

Ответы на эти вопросы кардинально меняют лечебную тактику. Наше исследование показало, что управление физиотерапией на основе этих данных приводит к более быстрому подавлению синовита, значительно лучшим функциональным результатам и снижению частоты осложнений.

Практические рекомендации для клиники:

Обязательный УЗ-скрининг (В-режим + ЭД) рекомендуется проводить всем пациентам перед началом курса физиотерапии (Т0) и на ключевых точках принятия решений (например, каждые 3-4 недели).

Сигнал ЭД > 1 балла должен рассматриваться как абсолютное противопоказание к

назначению тепловых процедур, терапевтического УЗ в непрерывном режиме, УВТ и агрессивной силовой ЛФК. В этом случае показана ФТ с противовоспалительной направленностью (криотерапия, магнитотерапия, УВЧ, импульсный УЗ).

Сигнал ЭД = 0 баллов при наличии выпота и утолщенной синовии («холодный» синовит) является показанием к репаративно-стимулирующим методам (лазеротерапия, электростимуляция, терапевтический УЗ).

Сигнал ЭД = 0 баллов при отсутствии выпота, но наличии гиперэхогенных тяжей в теле Гоффа и ограничении разгибания («фиброз») является прямым показанием к фибромодулирующим методам (УВТ, интенсивный терапевтический УЗ) и мобилизации.

Внедрение данного подхода требует тесного междисциплинарного взаимодействия между врачами УЗ-диагностики, реабилитологами и ортопедами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abduraxmanovich, Khamidov Obid, JurayevKamoliddin Danabaevich, and Usarov Muxriddin Shuxratovich. "ways to improve diapeutica methods and x-ray surgery in the treatment of complicated forms of cholestilis disease." International Journal of Education, Social Science & Humanities 12.3 (2024): 996-1004.
2. Usarov M. S., Mamajanova D. S. Gipotireozda ko'krak suti bezning kichik hajmli yaxshi sifatli doplerografik avaskular o'smalarni tashxislashni ultratovush tekshirishda elastografiyaning o'rni //Science and innovation. – 2023. – T. 3. – №. 5. – C. 188-204.
3. Khamidov O.A., Usarov M.Sh., Akhmedova Y.A., Rustamov U.Kh., Yakubov D.Zh.. Ultrasonic examination as a highest level of clinical diagnostics. "Эпидемия шароитида замонавий тиббиётнинг долзарб муаммолари" Республика онлайн илмий-амалий конференция материаллари. 15 апрель, 2021, 78-80 с.
4. Ахмедов И.А., Я.А.Ахмедов., У.Б.Сафаров. Особенности ревматиодного артрита с наследственным приморбидом. « Problems of biology and medicine » 2020 . С.210 №1 (117) Самарканд.
5. Хамидов О.А., Сафаров У.Б., Ахмедов Я.А., Тоиров Э.С., Аметова А. Лучевые показатели ревматоидного артрита в зависимости от периода заболевания изображеные вапросы диагностической радиологии ядерной медицины. Самарканд, 10.09.2020. с.72.
6. Хамидов О.А., Сафаров У.Б., Ахмедов Я.А. Роль ультразвукавого метода в ранней диагностике ЮРА. An Internotional Multidisciplinary Vertual Conference on Humanity and Science Congrees.Seoul South Korea 30.10.2021. с.95.
7. Хамидов О.А., Сафаров У.Б., Ахмедов А.Я., Якубов Д.Ж. УЗИ запиясть пациентов с ранним ревматоидным артритом.Журнал биомедицины и практики issn 2181-9300 №4. 191с.
8. Тоиров Э.С., Я.А.Ахмедов., У.Б.Сафаров. Изменение визуальных показателей ревматоидного артрита в зависимости от периода заболевания.Тенденции и переспективы развития наука и образавания в условиях глобализации. 20.12.2019 №54.
9. Ахмедов Я.А..овқат хазм қилиш йўллари касалликларини нурли диагностика асослари самарқанд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш.Биология ва тиббиёт муаммолари.2022, номер 6,1- 50-54 бет.
10. Muhiddin M., Muxriddin U. Neyrosonografiya tekshirish usuli //Научный Фокус. – 2023. – Т. 1. – №. 7. – С. 287-289.
11. Muxiddin M., Muxriddin U. Miyada qon aylanishning keskin buzilishini tashxisida kompyuter tomografiyasidan foydalanish: Miyada qon aylanishning keskin buzilishini tashxisida kompyuter tomografiyasidan foydalanish //amaliy va fundamental tadqiqotlar jurnali| journal of applied and fundamental research. – 2023. – Т. 2. – №. 5. – С. 36-39.
12. Usarov M. S., Safarova G. X. Siydik qopi hosilalarning differensial nur tashxisi //Journal the Coryphaeus of Science. – 2024. – Т. 6. – №. 1. – С. 131-138.
13. Muhiddin M., Mukhriddin U. UTT examination of thyroid diseases //innovative developments and research in education. – 2024. – Т. 3. – №. 30. – С. 217-219.
14. Usarov M. S., Zayniddinova D. A. Umurtqa pog'onasi shikastlanishlarining nurli diagnostikasi //Journal the Coryphaeus of Science. – 2024. – Т. 6. – №. 1. – С. 161-170.