

# Отчет Euler Об Использовании Узи При Болезненном Остеоартрите Коленного Сустава. Часть 1 Распространенность Воспаления При Остеоартрите

**Забур Зафаржонович Умаркулов**

Ассистент, ФПДО Медицинской радиологии,  
Самаркандский государственный медицинский университет  
Узбекистан.

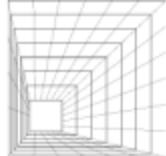
**Аннотация:** Цели оценить распространенность воспаления у субъектов с хроническим болезненным остеоартритом коленного сустава (ОА), определяемую по наличию синовита или суставного выпота при ультразвуковом исследовании (УЗИ); и оценить корреляцию между синовитом, выпотом и клиническими параметрами.

**Ключевые слова:** Ультразвуковая диагностика коленного сустава, магнитно-резонансная томография, Колено, Выпот в коленном суставе.

Боль является преобладающим признаком клинического остеоартроза коленного сустава (ОА), но ее происхождение точно не установлено. Среди различных тканей, способствующих возникновению боли, важную роль могут играть синовиальная ткань или субхондральная кость, или и то, и другое. Предполагалось, что боль и функциональные нарушения, связанные с клиническим «вспышкой» ОА, также связаны с воспалением синовиальной ткани. Несколько артроскопических исследований показали, что синовит часто встречается при болезненном ОА коленного сустава. Магнитно-резонансная томография (МРТ) была подтверждена для выявления синовита при ОА, сообщалось о связи между болью и утолщением синовиальной оболочки и выпотом, обнаруженным с помощью МРТ.

В ряде исследований была предложена связь между синовиальным воспалением и прогрессированием структурного повреждения. Однолетнее продольное исследование показало, что больший объем аспирации выпота при болезненном ОА коленного сустава предсказывал прогрессирование ОА, определяемое увеличением сужения суставной щели. Артроскопические исследования показали, что исходные показатели синовита предсказывают последующее ухудшение хондропатии при посттравматическом надколенно-бедренном повреждении и в большой группе пациентов с ОА коленного сустава.

Клинический диагноз синовиального воспаления при ОА коленного сустава является эмпирическим и основывается на наличии таких симптомов, как внезапное изменение уровня боли, боли в ночное время, длительная утренняя скованность и наличие выпота



при клиническом осмотре. Однако не существует проверенных клинических алгоритмов. Действительно, данные больших когорт о распространенности синовиальной гипертрофии и выпота при ОА коленного сустава ограничены, что затрудняет понимание их истинной связи с симптомами коленного сустава и результатами обследования.

Более объективную оценку признаков воспаления при ОА можно получить с помощью методов визуализации, таких как артроскопия, МРТ или ультразвуковое исследование (УЗИ). УЗИ является неинвазивным и его легче использовать для оценки большой когорты, чем другие методы визуализации. В настоящее время УЗИ кажется более полезным для оценки суставного выпота и синовита (как гипертрофии, так и морфологии) 14–17, чем при исследовании хряща (хотя оценка хряща может быть получена, особенно в пателлофemorальном отделе). Было продемонстрировано, что УЗИ является достоверным и надежным инструментом для оценки синовиальной болезни с результатами, сравнимыми с результатами, полученными с помощью МРТ или артроскопии, или того и другого.

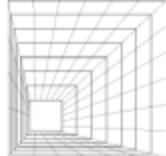
Данные УЗИ использовались в качестве «золотого стандарта», и это исследование было направлено на оценку распространенности воспаления, определяемого наличием синовита и выпота, у субъектов с хроническим первичным болезненным ОА коленного сустава. Мы также оценили корреляцию между УЗ-синовитом и суставным выпотом, а также между этими двумя переменными и клиническими особенностями.

## МЕТОДЫ

Это было перекрестное, многоцентровое, проспективное европейское исследование, проведенное под эгидой Постоянного комитета Европейской противоревматической лиги (EULAR) по международным клиническим исследованиям, включая терапевтические испытания (ESCISIT). В каждой стране было получено соответствующее разрешение комитета по этике, и письменное информированное согласие было получено от каждого пациента перед участием в исследовании.

Амбулаторные пациенты с хроническим болезненным первичным ОА коленного сустава из семи европейских стран (Бельгии, Франции, Германии, Италии, Испании, Швейцарии и Соединенного Королевства) были привлечены 50 ревматологами, которые провели клиническое обследование. В общей сложности 29 исследователей (радиологов или ревматологов) выполнили ультразвуковое исследование коленей для каждого из включенных субъектов. Выбор этих исследователей основывался на их опыте проведения УЗИ опорно-двигательного аппарата.

Субъекты были обследованы только один раз каждым исследователем в течение максимального интервала времени 72 часа. Чтобы свести к минимуму риск систематической ошибки, исследователь, проводивший УЗИ, не знал о клинических результатах до проведения исследования, но врач УЗИ смог в письменной форме сообщить клиническим исследователям о результатах УЗИ. Данные записывались следователями в две отдельные формы отчетов о случаях и направлялись в центральную службу ввода данных и контроля качества.



Основными критериями включения были мужчины или женщины старше 18 лет с первичным ОА коленного сустава по данным Американского колледжа ревматологии; с первыми симптомами ОА, обнаруженными не менее чем за 6 месяцев до включения в исследование; с рентгенологическими признаками ОА исследуемого коленного сустава, определяемого по шкале Келлгрена и Лоуренса (K&L) 1–4 степени; и с интенсивностью болей при физических нагрузках в предшествующие 48 ч  $\geq 30$  мм по 100-мм визуально-аналоговой шкале (ВАШ).

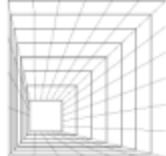
Критерии исключения включали инвалидность ОА и/или субъекты с функциональной шкалой Steinbrocker 4 степени; вторичный ОД, как это определено Группой по соблюдению этики и передового опыта в науке (GREES); история травмы изучаемого колена за 6 месяцев до включения в исследование; замена сустава (частичная или тотальная) или остеотомия исследуемого сустава; анамнез артроскопии исследуемого сустава в течение предыдущего года; и внутрисуставная инъекция стероидов в течение предшествующих 4 недель и/или внутрисуставная инъекция радионуклида за 3 месяца до начала исследования.

Чувствительность энергетического доплера при обнаружении синовиального воспаления сильно зависит от аппарата, поэтому мы решили оценить синовиальную оболочку, используя только УЗИ в В-режиме.

На момент разработки этого исследования не было широко согласованных стандартизированных определений патологий УЗИ или широко рекомендуемых протоколов исследования. При УЗИ нормальная синовиальная оболочка коленного сустава имеет вид тонкого эхогенного слоя толщиной до 3 мм. С помощью УЗИ в В-режиме были описаны два основных морфологических паттерна синовиального воспаления: первый состоит из гипоехогенной ткани, равномерно распределенной в полости сустава (диффузный вид), тогда как второй также имеет гипоехогенный вид, но имеет ворсинчатый паттерн (узелковый появление). В исследованиях, в которых использовалась энергетическая доплерография для подтверждения наличия васкуляризации в воспаленной синовиальной оболочке, постоянно обнаруживались эти два паттерна. Поэтому мы разработали определения синовита и выпота на основе ограниченного числа доступных опубликованных отчетов и включили описания морфологии синовиальной оболочки. Мы использовали консервативную «точку отсечения» для патологических размеров, отражающих синовиальную гипертрофию и выпот. Рекомендации по приобретению также основывались на предыдущих отчетах.

Синовит и выпот измеряли и регистрировали только в супрапателлярном углублении с использованием оборудования УЗИ с высокочастотной линейной решеткой (минимум 10 МГц). Максимальная толщина синовиальной оболочки и глубина выпота измерялись в миллиметрах по продольной оси.

Синовит определяли как гипоехогенную синовиальную гипертрофию толщиной  $\geq 4$  мм, диффузную или узловатую, с полусогнутым коленом под углом  $45^\circ$ , в срединной продольной плоскости, пересекающим сухожилие четырехглавой мышцы. Это определение использовалось в качестве основного результата. В этом исследовании и в остальной части этой статьи термин «синовит» относится к наличию гипоехогенной,



гипертрофированной синовиальной оболочки. Наличие гиперэхогенного участка (например, фиброзного синовита) в суставной щели не зафиксировано. Также было решено не рассматривать синовиальную гипертрофию нормального (в отличие от гипохрогенного) вида синовита, независимо от его толщины. Морфологию воспалительного синовита оценивали по трехбалльной категориальной шкале как отсутствие, узловый или диффузный.

Суставной выпот определяли как анэхогенную область и измеряли в углублении надколенника при полном разгибании ноги и измеряли на максимальной глубине, наблюдаемой при продольном сканировании. Он регистрировался как отсутствующий, если глубина выпота  $<4$  мм, и присутствующий, если  $\geq 4$  мм; это определение использовалось в качестве ключевого вторичного результата.

Чтобы стандартизировать методы и обеспечить максимально возможную воспроизводимость, перед началом исследования мы провели однодневный тренинг для врачей УЗИ. Цель этого занятия состояла в том, чтобы стандартизировать ультразвуковое исследование (ориентация датчика, документирование, позиционирование и соблюдение стандартных плоскостей) в соответствии с рекомендуемым протоколом исследования и патологическими определениями. На этой тренировке все специалисты УЗИ отдельно обследовали двух пациентов с болезненным ОА коленного сустава.

### **Клинические параметры**

Собранными клиническими параметрами были демографические данные, характеристики ОА коленного сустава, такие как продолжительность заболевания и локализация ОА (медиальный бедренно-большеберцовый, латеральный бедренно-большеберцовый или бедренно-надколенниковый) и рентгенологическая тяжесть, основанная на степени K&L для каждого компартмента. Также регистрировалась клиническая тяжесть исследуемого коленного сустава в течение предшествующих 48 часов. Это включало общую оценку пациентом боли в колене с использованием 100-мм ВАШ, общую оценку пациентом клинической тяжести ОА коленного сустава (100-мм ВАШ), общую оценку врачом клинической тяжести ОА коленного сустава (100-мм ВАШ), Западную Подшкала боли по индексу остеоартрита Университетов Онтарио и Макмастера (WOMAC) (пять пунктов и общий балл (100 мм ВАШ)), субшкала скованности WOMAC (два пункта и общий балл (100 мм ВАШ)), субшкала физической функции WOMAC (17 пунктов и общий балл (100 мм ВАШ)), продолжительность утренней скованности в минутах; ночные пробуждения из-за болей в коленях с использованием четырехбалльной вербальной шкалы (нет дискомфорта/нет боли; минимальный дискомфорт, прерывистая боль/онемение; сильный дискомфорт, прерывистая или постоянная боль, приводящая к пробуждению ночью; очень сильный дискомфорт, постоянная боль, мешающая сну); внезапное усиление боли в колене в течение предшествующих 2 недель по пятибалльной вербальной шкале (отсутствие, минимальное, умеренное, сильное, очень сильное); и выпот в коленном суставе при клиническом осмотре по четырехбалльной вербальной шкале (совсем нет, минимальный, умеренный, значительный). Мы также зафиксировали предшествующее



(в течение последних 4 недель) и сопутствующее симптоматическое лечение ОА коленного сустава.

#### **статистический анализ**

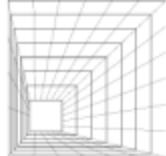
Определения подтвержденного воспаления в соответствии с указанными выше пороговыми значениями использовались для изучения взаимосвязи между синовитом и/или выпотом при УЗИ и клиническими параметрами.

Все собранные клинические данные были проанализированы как необработанные данные или преобразованы в бинарные переменные. Составной индекс клинического воспаления рассчитывали как наличие не менее двух из следующих переменных: ночные пробуждения из-за боли в колене, длительная утренняя скованность ( $\geq 30$  минут), сильная или очень сильная/внезапное усиление боли в колене в предыдущие 2 недели; и умеренный или значительный суставной выпот при клиническом осмотре. Для WOMAC были рассчитаны производные переменные. Для каждой субшкалы общий балл рассчитывался как сумма соответствующих пунктов (оцененных по ВАШ). Нормализованный балл WOMAC рассчитывался на основе взвешенной суммы баллов по субшкалам. Были использованы следующие веса: 0,20 для субшкалы боли, 0,50 для субшкалы жесткости и 0,059 для субшкалы физической функции. Для непрерывных данных для сравнения групп использовался однофакторный дисперсионный анализ. Для категориальных данных использовался критерий  $\chi^2$  (точный критерий Фишера, когда это уместно).

Для номинальных данных мы использовали критерий  $\chi^2$  с поправками на непрерывность; для порядковых переменных — U-критерий Манна-Уитни; а для непрерывных переменных — непарный t-критерий Стьюдента. При необходимости использовались объединенные или отдельные оценки дисперсии. Все указанные анализы планировалось проводить при уровне значимости 5% с использованием двусторонней альтернативы.

Распространенность коленного синовита и суставного выпота рассчитывали вместе с их 95% доверительными интервалами. Чтобы оценить корреляцию между наличием синовита коленного сустава, суставным выпотом и клиническими параметрами ОА коленного сустава, был использован однофакторный анализ для определения силы связи между каждой переменной и первичным исходом и для облегчения выбора наилучших переменных для многофакторного анализа.

Подходящие одномерные методы были выбраны в соответствии с типом данных. Те переменные, которые оказались тесно связанными с показателем исхода ( $p < 0,20$ ), были интегрированы в многофакторный анализ. Построение модели логистической регрессии продолжалось с пошаговым отбором до тех пор, пока ни одна переменная не соответствовала критериям включения ( $p < 0,05$ ) или исключения ( $p > 0,05$ ) для уровней значимости теста отношения правдоподобия. Все модели были скорректированы с учетом эффекта страны. Та же методика была повторена для суставного выпота. Клинические параметры сравнивались между странами с использованием соответствующего статистического теста. Затем аналогичный исследовательский анализ был проведен в подгруппах пациентов с более высокой и поздней рентгенологической



стадией заболевания (степень K&L  $\geq 3$ ) или с более ранней рентгенологической стадией (степень K&L  $< 3$ ) на основе их прогностических факторов.

Для основной цели требовался размер выборки из 600 субъектов для достижения точности  $\pm 2,5$ –4% для наблюдаемой распространенности в диапазоне от 10% до 30%. Что касается вторичных целей, при таком размере выборки у нас также была 80%-я мощность для обнаружения различий в 10-20% в пропорциях различных клинических характеристик с наблюдаемой распространенностью в диапазоне от 15% до 30%.

### **ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Из 643 субъектов, включенных в исследование, 627 потенциально подлежали анализу; У 16 (2,5%) пациентов была только одна форма отчета о клиническом случае, полученная в ходе клинической или УЗ-оценки. Среди этих 627 субъектов у 27 (4,3%) было значительное отклонение от протокола, в результате чего 600 субъектов были включены в окончательный анализ. В таблице 1 показано распределение предметов по странам. В таблице 2 приведены основные исходные характеристики 600 проанализированных субъектов. Были обнаружены некоторые статистически значимые различия в исходных демографических и клинических данных между странами (таблица 2). Умеренный или значительный выпот в коленном суставе при клиническом обследовании присутствовал у 34,0% пациентов. Когда рассматривалась комбинированная оценка воспаления, только 37,3% имели по крайней мере два из четырех клинических признаков, перечисленных выше (выраженных как бинарные переменные). Из 600 человек 410 (68,3%) недавно принимали или в настоящее время принимают препараты для лечения ОА. Различные классы лечения включали неселективные нестероидные противовоспалительные препараты у 34,8% субъектов, селективные ингибиторы циклооксигеназы-2 у 17,1%, парацетамол у 23,9%, опиоиды у 15,6% и симптоматические медленнодействующие препараты у 17,1%. 8,5%.

#### **Распространенность ультразвукового синовита коленного сустава**

В общей группе средняя (SD) измеренная толщина синовиальной оболочки составила 2,1 (2,5) мм, а медиана — 1,5 мм (диапазон 0–29 мм). Это распределение не было нормальным. Внешний вид синовиальной ткани регистрировали как отсутствие, узелковую или диффузную у 46,3%, 21,8% и 31,8% пациентов соответственно ( $p < 0,0001$ ). На рис. 1 показано распределение толщины синовиальной оболочки в общей группе. В таблице 3 показано распределение толщины и внешнего вида синовиальной оболочки, а также максимальная глубина выпота у пациентов с синовитом или без него.

#### **Распространенность ультрасонографических суставных выпотов**

Средняя (SD) глубина выпота, измеренная в общей группе, составила 4,0 (4,6) мм, а медиана — 3,2 мм (диапазон 0–71 мм). Распределение выпота по глубине не было нормальным.

На рис. 2 показано распределение глубины выпота в общей группе больных. В таблице 4 показано распределение толщины синовиальной оболочки, внешний вид синовиальной оболочки и максимальная глубина выпота у субъектов с выпотом или без него.

**Взаимосвязь между ультразвуковым синовитом коленного сустава и суставным выпотом**



Среди пациентов с болезненным остеоартрозом коленного сустава у 322 (53,7%) не было ни синовита, ни выпота, 177 (29,5%) имели только выпот, 85 (14,2%) имели как синовит, так и выпот, и только 16 (2,7%) имели только синовит. Связь между синовитом коленного сустава и суставным выпотом была очень значимой ( $p < 0,0001$ ). Кроме того, была продемонстрирована сильная взаимосвязь между толщиной синовиальной оболочки и глубиной выпота с использованием фактических измерений, а не предварительно определенных пороговых значений протокола (коэффициент корреляции = 0,51,  $p < 0,0001$ ) (рис. 3).

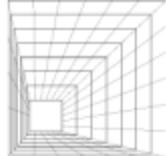
### Обсуждение

Это было первое крупное многоцентровое международное исследование по изучению распространенности синовита и/или выпота в суставах, выявленных с помощью УЗИ у пациентов с симптоматическим хроническим ОА коленного сустава. Распространенность УЗ-признаков, указывающих на воспалительный процесс, синовит или выпот, была довольно высокой (47%). У большей группы пациентов также был обнаружен выпот при УЗИ и не было выявлено синовита (30%). Эти результаты могут отражать строгие определения синовита и выпота, используемые в этом исследовании; и, возможно, микроскопический синовит может существовать при отсутствии выявляемой на УЗИ синовиальной гипертрофии.

Хотя было показано, что УЗИ является полезным инструментом для оценки суставного выпота и синовита при воспалительных ревматических заболеваниях, его полезность при ОА еще не установлена, возможно, из-за ограничений этого метода при оценке хряща, который находится в центре внимания многих исследований ОА. Другой причиной может быть идея о том, что этот метод считается слишком «зависимым от оператора». Для изучения этой проблемы, а также в отсутствие согласованных определений и протоколов сбора данных для синовиальной болезни, обнаруженной на УЗИ, мы установили консервативные определения (точки отсечки измерения) как для толщины синовиальной оболочки, так и для глубины суставного выпота; мы только измеряли синовиальное заболевание в супрапателлярном отделе колена и использовали серую шкалу УЗИ для определения синовита (вместо доплеровских методов, которые имеют большую вариабельность между машинами и считывателями). Учебная сессия также использовалась для повышения надежности в большом количестве центров.

Наши результаты показывают, что воспаление в УЗИ не было обнаружено по крайней мере у половины пациентов с хроническим симптоматическим ОА коленного сустава. Мы не обнаружили корреляции между УЗ-признаками воспаления и интенсивностью боли во время недавней физической активности. Одним из объяснений может быть то, что наше исследование было сосредоточено только на оценке синовиальных особенностей при болезненном ОА коленного сустава, и мы не изучали другие возможные источники боли. Безусловно, это подтверждает недавние исследования МРТ, которые предполагают, что несиновиальные признаки, такие как поражение костного мозга, могут быть связаны с болью.

Клинические признаки не были хорошими предикторами УЗ-синовиального

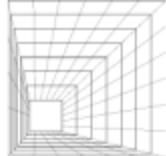


заболевания — даже у трети пациентов с двумя из четырех клинических признаков, которые считались подозрительными на воспаление, только у половины воспаление было подтверждено при УЗ-обследовании. Такие признаки, как ночная боль и утренняя скованность >30 минут, не коррелировали с синовитом или суставным выпотом.

Было высказано предположение, что синовит и суставной выпот являются вторичными явлениями при ОА как следствие хондролита; и что воспалительный процесс и, в частности, синтез ферментов, разрушающих матрикс, впоследствии усугубляет разрушение хряща, что приводит к усилению цикла и, возможно, объясняет более быстрое прогрессирование хондропатии на поздних стадиях заболевания. Безусловно, это исследование подтвердило высокую корреляцию между рентгенологической стадией ОА и воспалительным процессом. Наличие воспалительных признаков, наблюдаемых при УЗИ, было статистически связано с прогрессирующим рентгенологическим заболеванием, что выражалось высокими рентгенологическими баллами (класс K&L 3–4), и на более ранней стадии (класс K&L 1–2) с клиническими признаками или симптомами, указывающими на воспалительный процесс. обострение — например, сильное или очень сильное внезапное усиление боли в течение предыдущих 2 недель или умеренный или выраженный выпот в суставах. Обратите внимание, что этот анализ подгрупп был предварительным, и из-за небольшого числа испытуемых нельзя сделать определенных выводов. И наоборот, для пациентов с болезненным ОА коленного сустава и менее тяжелой радиологической степенью (степень K&L <3), и при отсутствии или минимальном выпоте в коленном суставе при клиническом осмотре и внезапном обострении боли в предыдущие 2 недели вероятность отсутствия воспалительных признаков УЗИ была увеличена. Более того, использование каких-либо препаратов не было связано с синовитом или выпотом в УЗИ.

Есть некоторые ограничения для этого исследования. Во-первых, при клиническом обследовании была обнаружена некоторая неоднородность между странами по большинству характеристик. Это может отражать различия в системах здравоохранения и, следовательно, необходимость направления. Кроме того, распределение толщины синовиальной оболочки и глубины выпота не было нормальным, вероятно, из-за технических ограничений измерения очень небольшого количества синовиальной ткани или выпота. Как уже упоминалось, чтобы уменьшить изменчивость между наблюдателями, мы провели тренировку перед началом исследования. Тем не менее, формальная оценка надежности между наблюдателями не проводилась из-за большого количества специалистов по УЗИ, принимавших участие в исследовании (как это обычно происходит с другими исследованиями, в которых используется большое количество исследователей, выполняющих, например, подсчет опухших суставов). Четко, необходимо провести дополнительные исследования в этой области для определения стандартизированных определений и сбора данных на основе нормальных и страдающих артритом когорт; некоторые из этих проблем в настоящее время изучаются рабочей группой EULAR/OMERACT US.

Это исследование продемонстрировало, что синовит и выпот, обнаруженный с помощью УЗИ, часто встречаются при болезненном ОА коленного сустава, и подтвердило



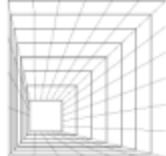
предыдущие сообщения об отсутствии чувствительности клинических признаков для прогнозирования воспаления синовиальной оболочки. В частности, в этом исследовании четко подчеркивается, что синовит чаще наблюдается при поздних рентгенологических заболеваниях, чем при ранних рентгенологических заболеваниях, что позволяет предположить, что УЗИ может быть более полезным для выявления воспаления на ранних стадиях ОА. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы лучше понять основной процесс, вызывающий синовит при ОА, и различается ли этот процесс на ранних и поздних стадиях заболевания.

### Литературы

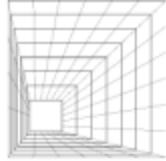
1. Abdurakhmanovich, K. O., & ugli, G. S. O. (2022). Ultrasonic Diagnosis Methods for Cholelithiasis. *Central Asian Journal Of Medical And Natural Sciences*, 3(2), 43-47.
2. Abdurakhmanovich, K. O., & ugli, G. S. O. (2022). Ultrasound Diagnosis of the Norm and Diseases of the Cervix. *Central Asian Journal Of Medical And Natural Sciences*, 3(2), 58-63.
3. Akbarov S. et al. VALUE OF US AND DOPPLEROMETRY IN CHRONIC PYELONEPHRITIS OF PREGNANT WOMEN //Yangi O'zbekiston talabalari axborotnomasi. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 26-29.
4. Akhmedov YA, Ataeva SKh, Ametova AS, Bazarova SA, Isakov HKh THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF RADIATION DIAGNOSTICS. *Web of scientist: International scientific research journal*. 2021;2:34-42.
5. Akhmedov YA, Rustamov UKh, Shodieva NE, Alieva UZ, Bobomurodov BM Modern Application of Computer Tomography in Urology. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(4):121-125.
6. Alimdjanovich, R.J., Obid , K., Javlanovich, Y.D. and ugli, G.S.O. 2022. Advantages of Ultrasound Diagnosis of Pulmonary Pathology in COVID-19 Compared to Computed Tomography. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. 3, 5 (Oct. 2022), 531-546.
7. Amandullaevich A. Y., Abdurakhmanovich K. O. Organization of Modern Examination Methods of Mammary Gland Diseases //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 560-569.
8. Ataeva SKh, Ravshanov ZKh, Ametova AS, Yakubov DZh Radiation visualization of chronic joint diseases. *Central Asian journal of medical end natural sciences*. 2021;2(2):12-17
9. Babajanovich K. Z., Abdurakhmanovich K. O., Javlanovich Y. D. Ultrasound and MSCT as the Next Step in the Evolution of the Examination of Patients with Ventral Hernias //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 583-591.
10. Hamidov OA, Diagnostics of injuries of the soft tissue structures of the knee joint and their complications. *European research*. Moscow. 2020;1(37):33-36.



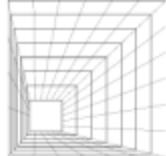
11. Kadirov J. F. et al. NEUROLOGICAL COMPLICATIONS OF AIDS //Journal of new century innovations. – 2022. – T. 10. – №. 5. – C. 174-180.
12. Khamidov OA, Akhmedov YA, Ataeva SKh, Ametova AS, Karshiev BO Role of Kidney Ultrasound in the Choice of Tactics for Treatment of Acute Renal Failure. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(4):132-134
13. Khamidov OA, Akhmedov YA, Yakubov DZh, Shodieva NE, Tukhtaev TI DIAGNOSTIC POSSIBILITIES OF USES IN POLYKYSTOSIS OF KIDNEYS. Web of scientist: International scientific research journal. 2021;2(8):27-33
14. Khamidov OA, Ataeva SKh, Ametova AS, Yakubov DZh, Khaydarov SS A Case of Ultrasound Diagnosis of Necrotizing Papillitis. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(4):103-107
15. Khamidov OA, Ataeva SKh, Yakubov DZh, Ametova AS, Saytkulova ShR ULTRASOUND EXAMINATION IN THE DIAGNOSIS OF FETAL MACROSOMIA. Web of scientist: International scientific research journal. 2021;2(8):49-54
16. Khamidov OA, Khodzhanov IYu, Mamasoliev BM, Mansurov DSh, Davronov AA, Rakhimov AM 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. 2021;1(25):214 – 225
17. Khamidov OA, Mirzakulov MM, Ametova AS, Alieva UZ Multispiral computed tomography for prostate diseases. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(2):9-11
18. Khamidov OA, Normamatov AF, Yakubov DZh, Bazarova SA Respiratory computed tomography. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(2):1-8
19. Khamidov OA, Urozov UB, Shodieva NE, Akhmedov YA Ultrasound diagnosis of urolithiasis. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(2):18-24
20. Khamidov OA, Yakubov DZh, Alieva UZ, Bazarova SA, Mamaruziev ShR Possibilities of Sonography in Differential Diagnostics of Hematuria. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(4):126-131
21. Khamidov OA, Yakubov DZh, Ametova AS, Bazarova SA, Mamatova ShT Application of the Ultrasound Research Method in Otorhinolaryngology and Diseases of the Head and Neck Organs. International Journal of Development and Public Policy. 2021;1(3):33-37
22. Khamidov OA, Yakubov DZh, Ametova AS, Turdumatov ZhA, Mamatov RM Magnetic Resonance Tomography in Diagnostics and Differential Diagnostics of Focal Liver Lesions. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(4):115-120
23. Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Davranov Ismoil Ibragimovich, Ametova Alie Servetovna. (2023). The Role of Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging in the Assessment of Musculo-Tendon Pathologies of the Shoulder Joint. International Journal of Studies in Natural and Medical Sciences, 2(4), 36–48. Retrieved from <https://scholarsdigest.org/index.php/ijsnms/article/view/95>



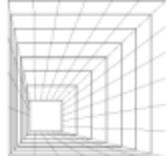
24. Khasanova Diyora Zafarjon kizi, Khamidov Obid Abdurakhmonovich and Juraev Kamoliddin Danabaevich 2023. SYMPHYSIOPATHY AND PREGNANCY. "Conference on Universal Science Research 2023". 1, 2 (Feb. 2023), 55–60.
25. Khudayberdiyevich Z. S. et al. Possibilities and Prospects of Ultrasound Diagnostics in Rheumatology //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 570-582.
26. Nurmurzayev Z.N.; Suvonov Z.K.; Khimmatov I.Kh. Ultrasound of the Abdominal Cavity. JTCOS 2022, 4, 89-97.
27. Obid, K., Servetovna, A. A., & Javlanovich, Y. D. (2022). Diagnosis and Structural Modification Treatment of Osteoarthritis of the Knee. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 3(5), 547-559.
28. Rustamov UKh, Shodieva NE, Ametova AS, Alieva UZ, Rabbimova MU US-DIAGNOSTICS FOR INFERTILITY. Web of scientist: International scientific research journal. 2021;2(8):55-61
29. Rustamov UKh, Urinboev ShB, Ametova AS Ultrasound diagnostics of ectopic pregnancy. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(2):25-28
30. Usarov M.Sh, Otakulov Z.Sh and Rakhmonkulov Sh. H. 2022. Contrast-enhanced ultrasound in the differential diagnosis of focalnodular hyperplasia and hepatocellular liver adenoma. Journal the Coryphaeus of Science. 4, 4 (Dec. 2022), 70–79.
31. Yakubov , J., Karimov , B., Gaybullaev , O., and Mirzakulov , M. 2022. Ultrasonic and radiological picture in the combination of chronic venous insufficiency and osteoarthritis of the knee joints. Academic Research in Educational Sciences. 5(3), pp.945–956.
32. Yakubov D. Z., Gaybullaev S. O. The diagnostic importance of radiation diagnostic methods in determining the degree of expression of gonarthrosis //UZBEK JOURNAL OF CASE REPORTS. – С. 36.
33. Yakubov D.J., Turanov A.R. and Baymuratova A.C. 2022. Possibilities of contrast-enhanced ultrasound tomography in the diagnosis of metastatic liver lesions in patients with cervical cancer. Journal the Coryphaeus of Science. 4, 4 (Dec. 2022), 80–88.
34. Yakubov Doniyor Javlanovich, Juraev Kamoliddin Danabaevich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli, and Samiev Azamat Ulmas ugli. 2022. “INFLUENCE OF GONARTHROSIS ON THE COURSE AND EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF VARICOSE VEINS”. Yosh Tadqiqotchi Jurnali 1 (4):347-57.
35. Ходжибеков М.Х., Хамидов О.А. Обоснование ультразвуковой диагностики повреждений внутрисуставных структур коленного сустава и их осложнений. 2020;3(31):526-529. (In Russ.)
36. Юсуфзода Х. и др. ОПТИМАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА МИРИЗЗИ //Yangi O'zbekiston talabalari axborotnomasi. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 21-25.
37. Якубов Д. Д., Давранов И. И., Шодидулова П. Ш. ХАРАКТЕРИСТИКИ МСКТ И ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ COVID-19 ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ //Journal of new century innovations. – 2023. – Т. 22. – №. 1. – С. 165-176.



38. Якубов Д. Ж., Гайбуллаев Ш. О. Влияние посттравматической хондропатии на функциональное состояние коленных суставов у спортсменов. *Uzbek journal of case reports*. 2022; 2 (1): 36-40. – 2022.
39. угли, Н. З. Н., Шухратович, У. М., Хуршедовна, А. С. and Фаёзович, В. Ф. (2023) “Роль Ультразвука В Оценке Повреждения Мениска”, *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 4(2), pp. 588-595. doi: 10.17605/OSF.IO/M5HZP.
40. Жавланович, Я. Д., Амандуллаевич, А. Я., Зафаржонович, У. З., & Павловна, К. Т. (2023). Мультипараметрическая МРТ В Диагностики Рака Предстательной Железы. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 4(2), 577-587. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/MQDHP>
41. угли, А.С.Н., Хамидович, Р.Ш. and Данабаевич, Ж.К. 2023. Кость При Остеоартрите: Визуализация. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*. 4, 3 (Jun. 2023), 895-905.
42. Z., Umarkulov Z., Khakimov M. B., and Suvonov Z. K. 2023. “Ultrasound Diagnostics and Diapetotics of Focal Liquid Lesions of the Liver”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 986-94. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1607>.
43. N., Nurmurzayev Z., Abduqodirov Kh. M., and Akobirov M. T. 2023. “Transabdominal Ultrasound for Inflammatory and Tumoral Diseases Intestine: New Possibilities in Oral Contrasting With Polyethylene Glycol”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 973-85. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1606>.
44. S., Usarov M., Turanov A. R., and Soqiev S. A. 2023. “Modern Clinical Capabilities of Minimally Invasive Manipulations under Ultrasound Control”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 956-66. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1604>.
45. I., Davranov I., and Uteniyazova G. J. 2023. “Koronavirus Diagnostikasida O’pkani Ktsi: Qachon, Nima Uchun, Qanday Amalga Oshiriladi?”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 947-55. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1602>.
46. P., Kim T., and Baymuratova A. C. 2023. “Fast Technology for Ultrasonic Diagnosis of Acute Coleculosis Cholecystitis”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 940-46. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1601>.
47. A., Khamidov O., and Shodmanov F. J. 2023. “Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Play an Important Role in Determining the Local Degree of Spread of Malignant Tumors in the Organ of Hearing”. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 4 (3), 929-39. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1600>.
48. O., Gaybullaev S., Fayzullayev S. A., and Khamrakulov J. D. 2023. “Cholangiocellular Cancer Topical Issues of Modern Ultrasound Diagnosis”. *Central Asian Journal of*



- Medical and Natural Science 4 (3), 921-28.  
<https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1599>.
49. угли, Химматов Ислон Хайрулло, Сувонов Зуфар Кахрамон угли, and Умаркулов Забур Зафаржонович. 2023. "Визуализация Множественной Миеломы". Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 906-16.  
<https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1597>.
50. Gaybullayev S. O., Fayzullayev S. A., Khamrakulov J. D. Cholangiocellular Cancer Topical Issues of Modern Ultrasound Diagnosis //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2023. – Т. 4. – №. 3. – С. 921-928.
51. Alimdjaniyov, Rizayev Jasur, et al. "Start of Telemedicine in Uzbekistan. Technological Availability." Advances in Information Communication Technology and Computing: Proceedings of AICTC 2022. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. 35-41.
52. Khamidov O. A., Shodmanov F. J. Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Play an Important Role in Determining the Local Degree of Spread of Malignant Tumors in the Organ of Hearing //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2023. – Т. 4. – №. 3. – С. 929-939.
- 53.
54. Yusufzoda Hosiyat Turon kizi, Khamidov Obid Abdurakhmonovich and Juraev Kamoliddin Danabaevich 2023. DIAGNOSIS OF CHANGES IN PREGNANT WOMEN WITH VULVOVAGINITIS. "Conference on Universal Science Research 2023". 1, 2 (Feb. 2023), 51–55.
55. Ахмедов Якуб Амандуллаевич; Гайбуллаев Шерзод Обид угли; Хамидова Зиёда Абдивахобовна. МРТ В СРАВНЕНИИ С ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ АРТРОСКОПИЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЗРЫВОВ МЕНИСКА. Tadqiqotlar 2023, 7, 105-115.
56. Гайбуллаев Ш., Усаров М., Далерова М. НОРМАЛЬНЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ РАЗМЕРЫ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ И ОБЩЕГО ЖЕЛЧНОГО ПРОТОКА У НОВОРОЖДЕННЫХ //Involta Scientific Journal. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 142-148.
57. Кадиров Ж. Ф. и др. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОРАЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ, ИНФИЦИРОВАННЫХ ВИРУСОМ ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА //Journal of new century innovations. – 2022. – Т. 10. – №. 5. – С. 157-173.
58. Нурмурзаев, З. Н., Жураев, К. Д., & Гайбуллаев, Ш. О. (2023). ТОНКОИГОЛЬНАЯ АСПИРАЦИОННАЯ ЦИТОЛОГИЯ ПОД УЛЬТРАЗВУКОВЫМ КОНТРОЛЕМ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБРЮШИННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ: ИССЛЕДОВАНИЕ 85 СЛУЧАЕВ. Academic Research in Educational Sciences, 4(4), 126–133.
59. Хамидов, О., Гайбуллаев, Ш. и Давранов, И. 2023. СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ УЗИ И МРТ В ДИАГНОСТИКЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ МЕНИСКА КОЛЕННОГО



- 
- СУСТАВА. Евразийский журнал медицинских и естественных наук. 3, 4 (апр. 2023), 176–183.
60. Хамидов О. А., Гайбуллаев Ш. О., Хакимов М. Б. ОБЗОР МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ //Journal of new century innovations. – 2022. – Т. 10. – №. 5. – С. 181-195.
61. Хамидов О. А., Гайбуллаев Ш. О., Хомидова Д. Д. РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКА И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ МЫШЕЧНО-СУХОЖИЛЬНЫХ ПАТОЛОГИЙ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА //Uzbek Scholar Journal. – 2023. – Т. 12. – С. 125-136.
62. Хамидов О.А. Оптимизация лучевой диагностики повреждений мягкотканых структур коленного сустава и их осложнений, Американский журнал медицины и медицинских наук. 2020;10 (11):881-884. (In Russ.)
63. Хамидов, О. А., Жураев, К. Д., & Муминова, Ш. М. (2023). СОНОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПНЕВМОТОРАКСА. *World scientific research journal*, 12(1), 51-59.