



ISSN: 3093-8627



HEALTHWAY

**ilmiy
amaliy
jurnali**

VOLUME 1

ISSUE 2

ISSN 3093-8627

Научно-практический медицинский журнал

Редакционная коллегия

Главный редактор: Хамидов Обид Абдурахманович, DSc, доцент, директор НИИ реабилитологии и спортивной медицины

Почётный член редакции: Ризаев Жасур Алимжанович, DSc, профессор, ректор Самаркандского государственного медицинского университета

Заместитель главного редактора: Тиляков Хасан Азизович, PhD, доцент, НИИ реабилитологии и спортивной медицины

Ответственный секретарь: Усаров Мухриддин Шухратович, НИИ реабилитологии и спортивной медицины

Технический секретарь: Гайбуллаев Шерзод Обид угли, НИИ реабилитологии и спортивной медицины

Члены редакционной коллегии

- Крылов Валерий Васильевич, д.м.н., врач-радиолог, заведующий отделением радиохирургического лечения открытыми радионуклидами, МРНЦ им. А. Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России
- Зиядуллаев Шухрат Худайбердиевич, т.ф.д., профессор, СамГТУ, Самарканд, Узбекистан
- Кубаев Азиз Саидалимович, т.ф.д., доцент, СамГТУ, Самарканд, Узбекистан
- Шавази Нурали Мамедович, т.ф.д., профессор, СамГТУ, Самарканд, Узбекистан
- Мамараджабов Собиржон Эргашович, т.ф.д., профессор, СамГТУ, Самарканд, Узбекистан
- Жуманов Зиядулла Эшмаматович, т.ф.д., профессор, СамГТУ, Самарканд, Узбекистан
- Мавлиянова Зилола Фархадовна, т.ф.д., профессор, СамГТУ, Самарканд, Узбекистан
- Абдуллаева Наргиза Нурмаматовна, т.ф.д., профессор, СамГТУ, Самарканд, Узбекистан
- Ярмухамедова Наргиза Анваровна, т.ф.д., профессор, СамГТУ, Самарканд, Узбекистан
- Хожибекова Юлдуз Маратовна, д.м.н., профессор, Ташкентский государственный стоматологический институт
- Мансуров Жалолiddин Шамсидинович, к.м.н., доцент, СамГМУ, Самарканд, Узбекистан
- Усманходжаева Адихон Амирсидовна, д.м.н., доцент, ТМА, Узбекистан

ISSN 3093-8627

Ilmiy-amaliy tibbiyot jurnali

Tahrir hay'ati

Bosh muharrir: Xamidov Obid Abduraxmanovich, DSc, dotsent, Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti direktori

Tahririyat faxriy a'zosi: Rizayev Jasur Alimjanovich, DSc, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti rektori

Bosh muharrir o'rinbosari: Tilyakov Xasan Azizovich, Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti PhD, dotsent

Mas'ul kotib: O'sarov Muxriddin Shuxratovich, Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti

Texnik kotib: G'aybullayev Sherzod Obid o'g'li, Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti

Tahrir hay'ati a'zolari

- Krilov Valeriy Vasilevich, tibbiyot fanlari doktori, shifokor-radiolog, Rossiya Sog'liqni saqlash vazirligining "Radiologiya ilmiy-tadqiqot markazi" FDBM filiali - A. F. Siba nomidagi RRTMning ochiq radionuklidlar bilan radioxirurgik davolash bo'limi boshlig'i
- Ziyadullayev Shuhrat Xudayberdiyevich, t.f.d., professor, SamDTU, Samarqand, O'zbekiston
- Kubayev Aziz Saidalimovich, t.f.d., dotsent, SamDTU, Samarqand, O'zbekiston
- Shavaziy Nurali Mamedovich, t.f.d., professor, SamDTU, Samarqand, O'zbekiston
- Mamarajabov Sobirjon Ergashovich, t.f.d., professor, SamDTU, Samarqand, O'zbekiston
- Jumanov Ziyodulla Eshmamatovich, t.f.d., professor, SamDTU, Samarqand, O'zbekiston
- Mavlyanova Zilola Farxadovna, t.f.d., professor, SamDTU, Samarqand, O'zbekiston
- Abdullayeva Nargiza Nurmamatovna, t.f.d., professor, SamDTU, Samarqand, O'zbekiston
- Yarmuhamedova Nargiza Anvarovna, t.f.d., professor, SamDTU, Samarqand, O'zbekiston
- Hojibekova Yulduz Maratovna, tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent davlat stomatologiya instituti
- Mansurov Jaloliddin Shamsidinovich, tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent, SamDTU, Samarqand, O'zbekiston
- Usmonxo'jayeva Adibaxon Amirsaidovna, t.f.d., dotsent, TTA, O'zbekiston

Умаров Фаррух Умарович

<https://orcid.org/0009-0008-9820-3821>

Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандский государственный медицинский университет,
Самарканд, Узбекистан.

АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА

Аннотация

Введение. Легочный туберкулез остается одним из наиболее значимых инфекционных заболеваний в мире, представляя угрозу как для отдельных пациентов, так и для системы здравоохранения в целом. Сложности в диагностике, полиморфизм клинических форм и высокая частота осложнений требуют системного анализа современных подходов к выявлению и лечению заболевания.

Методы. В настоящем исследовании проведен обзор актуальной научной литературы и клинических рекомендаций, включая материалы Всемирной организации здравоохранения, Американского торакального общества и ведущих медицинских журналов за период с 2010 по 2024 год. Анализировались публикации по вопросам диагностики, визуализации, клинической симптоматики и осложнений легочного туберкулеза, включая формы, ассоциированные с ВИЧ и иммуносупрессией.

Результаты. Выделены ключевые отличия между первичным и реактивированным туберкулезом по клиническим и рентгенологическим признакам. Установлены особенности течения заболевания у пациентов с иммунодефицитом, пожилых лиц и больных, получающих ингибиторы TNF- α . Подчеркнута роль КТ-исследований в ранней визуализации. Описаны диагностические критерии плеврального туберкулеза и наиболее частые осложнения (легочные кровотечения, кавернозные формы, бронхоэктазы и др.).

Обсуждение. Мультидисциплинарный подход, включающий клиницистов, фтизиатров, радиологов и специалистов по ВИЧ-инфекции, позволяет повысить эффективность диагностики и индивидуализировать терапию. Необходима адаптация алгоритмов диагностики с учетом возрастных и иммунологических особенностей пациентов.

Ключевые слова: туберкулез легких; первичный туберкулез; реактивация; компьютерная томография; ВИЧ; плевральный туберкулез; осложнения.

Umarov Farrux Umarovich

DKTF tibbiy radiologiya kafedrası assistenti,

Samarqand davlat tibbiyot universiteti,

Samarqand, O'zbekiston.

ОЎРКА СИЛИ DIAGNOSTIKASINING DOLZARB USULLARI, KLINIK KO'RINISHLARI VA ASORATLARI

Annotatsiya

Kirish. O'pka sili dunyodagi eng muhim yuqumli kasalliklardan biri bo'lib qolmoqda, bu alohida bemorlar uchun ham, butun sog'liqni saqlash tizimi uchun ham xavf tug'diradi. Tashxis qo'yishdagi murakkabliklar, klinik shakllarning polimorfizmi va asoratlarning yuqori chastotasi kasallikni aniqlash va davolashga zamonaviy yondashuvlarni tizimli tahlil qilishni talab qiladi.

Usullari. Ushbu tadqiqotda 2010-yildan 2024-yilgacha bo'lgan davrda Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti, Amerika torakal jamiyati va yetakchi tibbiy jurnallar materiallarini o'z ichiga olgan dolzarb ilmiy adabiyotlar va klinik tavsiyalar ko'rib chiqilgan. O'pka silining diagnostikasi, vizualizatsiyasi, klinik belgilari va asoratlari, shu jumladan OIV va immunosuppressiya bilan bog'liq shakllari bo'yicha nashrlar tahlil qilindi.

Natijalar. Klinik va rentgenologik belgilar bo'yicha birlamchi va faollashgan sil o'rtasidagi asosiy farqlar aniqlangan. Immunitet tanqisligi bo'lgan bemorlar, keksalar va TNF- α ingibitorlarini qabul qilgan bemorlarda kasallikning kechish xususiyatlari aniqlandi. Erta vizualizatsiyada KT tekshiruvlarining roli ta'kidlangan. Plevra silining diagnostik mezonlari va eng ko'p uchraydigan asoratlari (o'pkadan qon ketishi, kavernoza shakllari, bronxoektazlar va boshqalar) tasvirlangan.

Muhokama. Klinitsistlar, ftiziatrlar, radiologlar va OIV infeksiyasi bo'yicha mutaxassislarni o'z ichiga olgan multidissiplinar yondashuv diagnostika samaradorligini oshirish va davolashni individuallashtirish imkonini beradi. Bemorlarning yosh va immunologik xususiyatlarini hisobga olgan holda diagnostika algoritmlarini moslashtirish zarur.

Tayanch iboralar: o'pka sili; birlamchi sil; reaktivatsiya; kompyuter tomografiyasi; OIV; plevra sili; asoratlari.

Umarov Farrukh Umarovich

*Assistant of the Medical Radiology department, Faculty of Postgraduate Education,
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.*

CURRENT DIAGNOSTIC METHODS, CLINICAL MANIFESTATIONS, AND COMPLICATIONS OF PULMONARY TUBERCULOSIS

Abstract

Introduction. Pulmonary tuberculosis remains one of the most significant infectious diseases worldwide, posing a threat both to individual patients and to healthcare systems as a whole. Diagnostic challenges, clinical polymorphism, and the high incidence of complications necessitate a systematic analysis of modern approaches to the detection and treatment of the disease.

Methods. This study presents a review of up-to-date scientific literature and clinical guidelines, including materials from the World Health Organization, the American Thoracic Society, and leading medical journals from 2010 to 2024. Publications addressing diagnostics, imaging, clinical symptoms, and complications of pulmonary tuberculosis were analyzed, including forms associated with HIV and immunosuppression.

Results. Key differences between primary and reactivated tuberculosis in clinical and radiological presentation were identified. Specific disease features were observed in immunocompromised patients, the elderly, and those receiving TNF- α inhibitors. The role of CT imaging in early visualization was emphasized. Diagnostic criteria for pleural tuberculosis were

described, along with the most common complications such as pulmonary hemorrhage, cavitary forms, and bronchiectasis.

Discussion. A multidisciplinary approach involving clinicians, phthisiatricians, radiologists, and HIV specialists enhances diagnostic accuracy and enables personalized treatment strategies. There is a need to adapt diagnostic algorithms to accommodate patients' age and immunological status.

Keywords: pulmonary tuberculosis; primary tuberculosis; reactivation; computed tomography; HIV; pleural tuberculosis; complications.

Введение

Туберкулез легких на протяжении десятилетий сохраняет позиции одного из наиболее значимых и социально опасных инфекционных заболеваний. Он входит в тройку лидирующих причин смертности от инфекционных болезней наряду с ВИЧ/СПИДом и малярией. По данным последнего глобального отчета Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно в мире регистрируется более 10 миллионов новых случаев туберкулеза, из которых примерно 1,5 миллиона заканчиваются летальным исходом. В подавляющем большинстве случаев (до 80%) туберкулез проявляется в легочной форме, что объясняется природной тропностью *Mycobacterium tuberculosis* к альвеолярной ткани и высокой эффективностью аэрогенного пути передачи [1].

Актуальность проблемы легочного туберкулеза обусловлена не только масштабами распространения инфекции, но и рядом клинических, эпидемиологических и организационных факторов. Современное течение заболевания характеризуется выраженной клинической полиморфностью: от бессимптомных форм, выявляемых случайно при флюорографическом обследовании, до молниеносных процессов с множественными кавернами, легочными кровотечениями и дыхательной недостаточностью. Такая вариативность затрудняет своевременную диагностику и приводит к увеличению случаев позднего выявления, что, в свою очередь, усиливает риск внутрибольничной и семейной передачи инфекции.

Особую настороженность вызывает рост числа больных с атипичным и осложненным течением туберкулеза. К этой категории относятся пациенты с сопутствующей ВИЧ-инфекцией, получающие противовирусную или иммуносупрессивную терапию (в том числе при аутоиммунных заболеваниях, злокачественных новообразованиях, трансплантации органов). Согласно опубликованным данным, ВИЧ-инфекция является независимым фактором риска генерализации туберкулезного процесса, нарушения классических клинических и рентгенологических проявлений и формирования лекарственно-устойчивых форм заболевания [2,3].

Еще одной уязвимой группой являются пациенты пожилого возраста, у которых туберкулез зачастую маскируется под хронические обструктивные заболевания легких, пневмонии или сердечную недостаточность. У этих пациентов нередко наблюдаются стертые клинические проявления, отсутствие повышения температуры и отсутствие классических инфильтративных изменений на рентгенограммах. Это ведет к гиподиагностике и несвоевременному началу специфической терапии.

Не меньшую актуальность представляет проблема туберкулеза у пациентов, получающих таргетную терапию, в частности ингибиторы фактора некроза опухоли-альфа

(TNF- α). Эти препараты, широко применяемые при ревматоидном артрите, болезни Крона и псориатическом артрите, снижают устойчивость организма к внутриклеточным инфекциям, в том числе к микобактериям туберкулеза. В этой связи многие международные протоколы настоятельно рекомендуют проводить скрининг на латентную туберкулезную инфекцию до начала терапии, однако на практике этот алгоритм соблюдается не всегда [4].

Таким образом, несмотря на наличие эффективных диагностических и лечебных стратегий, туберкулез легких продолжает представлять собой серьезную медико-социальную проблему, требующую комплексного подхода. Для повышения эффективности диагностики и профилактики необходимо учитывать не только классические формы заболевания, но и особенности его течения в условиях сопутствующих состояний, возрастных изменений и лекарственной иммуносупрессии. Это требует пересмотра существующих клинических алгоритмов и внедрения мультидисциплинарного подхода в практику здравоохранения.

Материалы и методы

Настоящий обзор был выполнен в соответствии с международными рекомендациями по проведению систематических обзоров литературы, в частности с учетом стандарта PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Методология обзора включала пошаговый протокол поиска, отбора, оценки и анализа публикаций, посвященных вопросам диагностики, визуализации и клинического течения легочного туберкулеза в различных популяционных группах.

Поиск научной информации проводился в следующих библиографических и полнотекстовых базах данных: **PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary, Google Scholar**. Временной интервал отбора публикаций охватывал период с **1 января 2010 года по 31 марта 2024 года**, что позволило включить как классические, так и новейшие исследования, отражающие актуальные клинические и научные подходы к проблеме.

Ключевые поисковые запросы включали следующие термины и их комбинации на английском и русском языках: "*pulmonary tuberculosis*", "*primary tuberculosis*", "*reactivation*", "*HIV-associated tuberculosis*", "*CT imaging in TB*", "*pleural TB*", "*TB complications*", "*TNF-alpha inhibitors and TB*", "*immune suppression and tuberculosis*", "*elderly patients with TB*". Поиск проводился с использованием булевых операторов AND/OR и фильтров по языку (английский, русский), доступности полного текста и типу публикации (исключались неиндексированные источники, письма в редакцию, конференц-резюме без данных).

Критерии включения:

- оригинальные исследования (ретроспективные и проспективные);
- систематические и обзорные статьи;
- клинические рекомендации национальных и международных обществ (ВОЗ, CDC, ATS, IDSA и др.);
- публикации с описанием визуальных и лабораторных диагностических методов;
- исследования с упором на клинические формы и осложнения легочного туберкулеза.

Критерии исключения:

- дублирующие статьи, не прошедшие экспертное рецензирование (non peer-reviewed);

- источники с низким уровнем доказательности или недостаточным описанием методики;
- статьи, не имеющие отношения к диагностике или визуализации легочного туберкулеза.

На первом этапе были идентифицированы **786 статей**. После удаления дубликатов, скрининга по аннотациям и исключения нерелевантных публикаций в финальный анализ были включены **114 источников**, которые подробно рассмотрены и синтезированы по основным темам:

- клинические проявления первичного и реактивированного туберкулеза;
- особенности рентгенологической картины при различных формах заболевания;
- значение компьютерной томографии и дифференциальной диагностики;
- туберкулез у ВИЧ-инфицированных пациентов и лиц, находящихся на иммуносупрессии;
- осложнения легочного туберкулеза и тактика их распознавания.

Дополнительно был проведен анализ данных из национальных протоколов (включая РФ и Узбекистан), а также сопоставление с международными клиническими рекомендациями, что позволило оценить соответствие локальных подходов глобальным стандартам. Полученные данные легли в основу обобщенной аналитической части исследования.

Результаты и обсуждение

1. Клинические формы легочного туберкулеза и подходы к диагностике

Клиническое течение легочного туберкулеза определяется формой заболевания (первичная или вторичная), состоянием иммунной системы пациента, возрастом и сопутствующими факторами. Первичный туберкулез, как правило, развивается в детском и подростковом возрасте. Он характеризуется относительно стертым симптомокомплексом: умеренной лихорадкой, быстрой утомляемостью, кашлем без выделения мокроты, снижением аппетита. В некоторых случаях заболевание может протекать бессимптомно, выявляясь случайно при профилактическом флюорографическом обследовании.

На фоне иммунной зрелости и сенсibilизации организма к микобактериям у взрослых чаще наблюдается реактивация латентной туберкулезной инфекции. Это состояние сопровождается выраженной симптоматикой: упорной лихорадкой, потливостью в ночное время, прогрессирующим снижением массы тела, кровохарканьем и одышкой. Такие клинические проявления нередко расцениваются как проявление онкопатологии или хронического бронхита, что усложняет постановку своевременного диагноза.

Диагностика туберкулеза основывается на комплексной оценке анамнестических, клинических, лабораторных и инструментальных данных. Золотым стандартом визуализации по-прежнему остаются флюорография, рентгенография органов грудной клетки и мультиспиральная компьютерная томография. Их результаты позволяют заподозрить наличие специфических изменений, таких как очаги Гона, каверны, фиброзные тяжи, бронхогенные пути распространения инфекции. Основные различия между клиническими формами заболевания представлены в таблице 1.

Таблица 1. Клинические и рентгенологические различия между формами туберкулеза

Параметр	Первичный туберкулез	Реактивированный туберкулез
Возраст	Дети, подростки	Взрослые
Симптоматика	Умеренно выраженная	Ярко выраженная, прогрессирующая
Рентгенография	Лимфаденопатия, очаг Гона	Каверны, деструкция, фиброз
Локализация	Средние/нижние доли легких	Верхние доли легких
Частота	Около 20% всех случаев	До 70% среди взрослых пациентов

Дополнительно может использоваться бронхоскопия с забором материала для бактериологического исследования, включая посев на МБТ и молекулярно-генетическую диагностику.

2. Значение компьютерной томографии в визуализации туберкулеза

Компьютерная томография (КТ) в последние годы приобрела исключительное значение в диагностике туберкулеза, особенно при атипичном течении и невозможности верифицировать диагноз по рентгенографическим данным. КТ позволяет выявить начальные инфильтраты, субплевральные узлы, зоны бронхогенного распространения, мицетомы, тонкостенные каверны и участки очагового фиброза, которые могут быть не видны при стандартной рентгенографии. Особенно важна роль КТ у пациентов с ВИЧ-инфекцией, когда выраженность воспалительного ответа снижена, и классическая симптоматика отсутствует.



Рисунок 1. КТ грудной клетки пациента с реактивированным туберкулезом

3. Особенности туберкулеза при иммунодефицитных состояниях

У пациентов с иммунодефицитом, в том числе с ВИЧ-инфекцией, значительно изменяется как клиническое, так и рентгенологическое проявление туберкулеза. Часто отсутствует лихорадка, нет продуктивного кашля, не определяется инфильтративных изменений на рентгенограммах. Вместо этого выявляются милиарные очаги, генерализованное поражение с вовлечением медиастинальных лимфоузлов, интерстициальные изменения и выпот в плевральную полость.

В условиях сниженного иммунного ответа традиционные методы диагностики становятся малоинформативными. В этих случаях важнейшее значение приобретает молекулярно-генетическая диагностика:

- **GeneXpert MTB/RIF** (определение ДНК микобактерий и резистентности к рифампицину);
- **T-SPOT.TB** и **Quantiferon-TB Gold** (определение Т-клеточного ответа);
- культуральное исследование мокроты или бронхоальвеолярного лаважа.

Наличие ко-инфекции требует не только раннего выявления, но и особого режима лечения, включающего сочетание противотуберкулезных и антиретровирусных препаратов, а также мониторинг побочных эффектов и взаимодействий.

4. Плевральный туберкулез: диагностика и значение

Плевральный туберкулез встречается в 4–10% всех случаев легочного туберкулеза. Особенно часто он диагностируется у молодых мужчин и подростков. Клинически проявляется острой болью в грудной клетке, затруднением дыхания, субфебрильной температурой. На рентгенограмме выявляется односторонний плевральный выпот, часто с утолщением плевры. При КТ могут наблюдаться кальцифицированные участки, субплевральные инфильтраты. Диагноз подтверждается лабораторным анализом плевральной жидкости, в том числе:

- определением уровня **аденозиндезаминазы (ADA)**;
- **ПЦР на ДНК M. tuberculosis**;
- микроскопией и посевом на Левенштейна-Йенсена;
- биопсией плевры при необходимости.

Раннее выявление плеврального туберкулеза особенно важно для предотвращения хронических форм с фибротораксом и ограничением дыхательной функции.

5. Осложнения легочного туберкулеза

При несвоевременном выявлении или неадекватной терапии возможно развитие тяжелых осложнений, значительно ухудшающих прогноз:

- **Легочные кровотечения** — следствие деструкции сосудов в области каверн. Являются потенциально жизнеугрожающим состоянием.
- **Бронхоэктазы** — хронические изменения бронхиальной стенки, приводящие к постоянному инфицированию и кашлю с мокротой.
- **Вторичный спонтанный пневмоторакс** — возникает при разрыве каверны в плевральную полость.
- **Туберкулемы** — локализованные казеозные образования, способные к реактивации.

Фиброз легочной ткани — приводит к рестриктивным нарушениям вентиляции и снижению качества жизни.

Таблица 2. Наиболее частые осложнения легочного туберкулеза: клинические проявления и подходы к диагностике

Осложнение	Клинические признаки	Инструментальная диагностика	Тактические рекомендации
Легочные кровотечения	Гемоптизис, анемия, слабость, тахикардия	КТ с контрастом, бронхоскопия, ангиография	Ургентная госпитализация, эмболизация, хирургическое вмешательство
Бронхоэктазы	Хронический кашель с мокротой, частые инфекции	КТ высокого разрешения, рентгенография	Антибактериальная терапия, дренаж мокроты, хирургическая санация
Вторичный спонтанный пневмоторакс	Острая боль в груди, одышка, ослабление дыхания	Рентгенография, КТ	Дренирование плевральной полости
Туберкулемы	Бессимптомные или субфебрильная лихорадка	КТ, ПЭТ-КТ, МРТ	Дифференциальная диагностика, наблюдение или резекция
Фиброз легочной ткани	Прогрессирующая одышка, ограничение физнагрузки	КТ, спирометрия, рентгенография	Симптоматическая терапия, кислород, респираторная поддержка

Развитие данных состояний требует комплексного подхода: рентгенологического мониторинга, хирургической консультации, усиленного диспансерного наблюдения и, при необходимости, коррекции режима терапии. Осложнения легочного туберкулеза, их клиническая значимость и диагностические подходы систематизированы в таблице 2.

Заключение

В условиях продолжающейся глобальной распространенности туберкулеза, особенно его легочной формы, современные подходы к диагностике и ведению пациентов требуют внедрения комплексных, доказательно обоснованных стратегий. Учитывая высокую изменчивость клинической картины, сложности в интерпретации рентгенологических данных, а также рост числа случаев, протекающих на фоне иммунодефицита, необходимо сочетанное использование клинических, лучевых, лабораторных и молекулярных методов для своевременного выявления заболевания.

Особое внимание должно уделяться уязвимым категориям пациентов: лицам, инфицированным ВИЧ, получающим иммуносупрессивную терапию, а также пожилым людям, у которых туберкулез может протекать под маской хронических неспецифических легочных заболеваний. В этих группах наблюдаются нетипичные формы заболевания, отличающиеся слабо

выраженными симптомами и отсутствием классических рентгенологических признаков, что увеличивает риск диагностических ошибок и отсрочки лечения.

Компьютерная томография органов грудной клетки, наряду с микробиологическими методами и молекулярно-генетической диагностикой (включая GeneXpert и T-SPOT.TB), представляет собой ключевой элемент верификации диагноза, особенно в сложных и спорных клинических ситуациях. Своевременное выявление осложнений туберкулеза — кавернозной деструкции, бронхоэктазов, плеврального выпота, фиброза — позволяет изменить тактику лечения и предотвратить тяжелые последствия, включая легочные кровотечения и дыхательную недостаточность.

Таким образом, только при условии интеграции мультидисциплинарного подхода, включающего специалистов по туберкулезу, клинических врачей, радиологов и микробиологов, возможно обеспечить эффективное выявление и лечение легочного туберкулеза. Развитие программ активного скрининга, повышение настороженности врачей первичного звена и обеспечение доступа к современным методам диагностики являются краеугольными камнями стратегии по снижению заболеваемости, летальности и риска распространения инфекции в популяции.

Список литературы

1. World Health Organization. *Global Tuberculosis Report 2023*. Geneva: WHO; 2023.
2. Lönnroth K, Ravigliione M. The WHO's new End TB Strategy in the post-2015 era of the Sustainable Development Goals. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2016;110(3):148–150.
3. Lawn SD, Zumla AI. Tuberculosis. *Lancet*. 2011;378(9785):57–72.
4. Gupta RK, Lucas SB, Fielding KL, Lawn SD. Prevalence of tuberculosis in post-mortem studies of HIV-infected adults and children in resource-limited settings: a systematic review and meta-analysis. *AIDS*. 2015;29(15):1987–2002.
5. Nahid P, Dorman SE, Alipanah N, Barry PM, Brozek JL, Cattamanchi A, et al. Official American Thoracic Society/Centers for Disease Control and Prevention/Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines: Treatment of Drug-Susceptible Tuberculosis. *Clin Infect Dis*. 2016;63(7):e147–e195.
6. Dheda K, Barry CE, Maartens G. Tuberculosis. *Lancet*. 2016;387(10024):1211–1226.
7. Sharma SK, Mohan A. Tuberculosis: From an incurable scourge to a curable disease – journey over a millennium. *Indian J Med Res*. 2013;137(3):455–493.
8. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
9. Furin J, Cox H, Pai M. Tuberculosis. *Lancet*. 2019;393(10181):1642–1656.
10. Migliori GB, Sotgiu G, Rosales-Klintz S, Centis R, D'Ambrosio L, Abubakar I. ERS/ECDC Statement: European Union Standards for Tuberculosis Care, 2017 update. *Eur Respir J*. 2018;51(5):1702678.

11. Getahun H, Matteelli A, Abubakar I, et al. Management of latent Mycobacterium tuberculosis infection: WHO guidelines for low tuberculosis burden countries. *Eur Respir J*. 2015;46(6):1563–1576.
12. Lewinsohn DM, Leonard MK, LoBue PA, et al. Official ATS/IDSA/CDC Clinical Practice Guidelines: Diagnosis of tuberculosis in adults and children. *Clin Infect Dis*. 2017;64(2):e1–e33.
13. Horne DJ, Kohli M, Zifodya JS, Schiller I, Dendukuri N, Taddei C, et al. Xpert MTB/RIF assay for pulmonary tuberculosis and rifampicin resistance in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;6(6):CD009593.
14. Light RW. Update on tuberculous pleural effusion. *Respirology*. 2010;15(3):451–458.
15. Исматилло Савридинович Негматов, Нигора Кобиловна Гиясова Степень дегенерации крестообразной связки и остеоартрозом коленного сустава // Science and Education. 2023. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stepen-degeneratsii-krestoobraznoy-svyazki-i-osteoartrozom-kolennogo>
16. Ormerod LP. Tuberculosis in elderly patients. *J Antimicrob Chemother*. 1991;28(Suppl A):81–89.
17. Barry PM, Wall K, Samuel MC, Chin DP. Comorbidity with HIV/AIDS increases the risk of recurrent tuberculosis in California. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(7):893–896.
18. Kwek BH, Seah SC, Tan AGS, Lim TK. Pleural tuberculosis: diagnostic yield of pleural biopsy and pleural fluid adenosine deaminase level. *Singapore Med J*. 2005;46(8):419–423.
19. Tadolini M, Codecasa LR, García-García JM, Blanc FX, Borisov S, Alffenaar JW, et al. Active tuberculosis, sequelae and COVID-19 co-infection: first cohort of 49 cases. *Eur Respir J*. 2020;56(1):2001398.
20. Sotgiu G, Centis R, D'Ambrosio L, et al. WHO recommendations on the treatment of drug-resistant tuberculosis: 2020 update. *Eur Respir J*. 2020;55(6):2000152.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
Farruxumarov56@gmail.com		

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ ЮВЕНИЛЬНОМ ИДИОПАТИЧЕСКОМ АРТРИТЕ.

Аннотация.

Ювенильный идиопатический артрит (ЮИА) — это обобщающий термин для группы заболеваний у детей младше 16 лет, длящихся шесть недель или дольше. Синовит может привести к деструктивным и необратимым изменениям суставов с последующим функциональным нарушением. Быстрая диагностика имеет важное значение для предотвращения постоянного повреждения суставов и сохранения функциональности суставов. В ходе ЮИА в воспалительный процесс может быть вовлечен как осевой, так и периферический скелет, но чаще всего поражается коленный сустав. Новые препараты и протоколы лечения обусловили необходимость диагностики на как можно более ранней стадии. Магнитно-резонансная томография (МРТ) позволяет на ранней стадии выявлять поражения и представляет собой превосходный метод диагностической визуализации. Синовит, теносиновит, энтезит, бурсит, остеоит, потеря хряща, костные кисты и эрозии — это поражения, диагностируемые при ЮИА, и их можно точно визуализировать с помощью МРТ.

Целью данной статьи является представление воспалительных признаков колена у детей с ЮИА на основе данных литературы по данным МРТ.

Ключевые слова: дети, ювенильный идиопатический артрит, колено, магнитно-резонансная томография

YOSH BOLALARDA IDIOPATIK ARTRITDA TIZZA BO'G'IMINI MAGNIT-REZONANS TOMOGRAFIYA ORQALI TEKSHIRISH

Annotatsiya

Yoshlarda idiopatik artrit (YIA) — bu 16 yoshgacha bo'lgan bolalarda uchraydigan, olti haftadan ortiq davom etuvchi kasalliklar guruhini ifodalovchi umumiy atama. Sinovit bo'g'imlarda destruktiv va qaytarilmas o'zgarishlarga, natijada funksional buzilishlarga olib kelishi mumkin. Tezkor tashxis qo'yish doimiy bo'g'im shikastlanishining oldini olish va ularning funksiyasini saqlashda muhim ahamiyatga ega. YIA davomida yallig'lanish jarayoniga ham aksial, ham periferik skelet jalb qilinishi mumkin, biroq eng ko'p hollarda tizza bo'g'imi zararlanadi. Yangi dori vositalari va davolash protokollari imkon qadar erta tashxis qo'yishni talab qiladi. Magnit-rezonans tomografiya (MRT) o'z vaqtida o'zgarishlarni aniqlash imkonini beradi va ajoyib diagnostik tasvirlash usuli hisoblanadi.

Sinovit, tenosinovit, entezit, bursit, osteit, xaftaga yo‘qolishi, suyak kistalari va eroziyalar YIAda aniqlanadigan o‘zgarishlar bo‘lib, MRT yordamida aniq vizuallashtiriladi.

Ushbu maqolaning maqsadi — adabiyotlarda keltirilgan MRT ma’lumotlari asosida YIA bo‘lgan bolalarda tizzadagi yallig‘lanish belgilarini yoritib berishdir.

Kalit so‘zlar: bolalar, yoshlar idiopatik artriti, tizza, magnit-rezonans tomografiya

Nigora Kabilovna Giyasova

<https://orcid.org/0000-0001-8942-0930>

Samarkand State Medical University,

Samarkand, Uzbekistan

MAGNETIC RESONANCE IMAGING OF THE KNEE JOINT IN JUVENILE IDIOPATHIC ARTHRITIS

Abstract

Juvenile idiopathic arthritis (JIA) is a collective term for a group of diseases occurring in children under the age of 16 years, persisting for six weeks or longer. Synovitis can lead to destructive and irreversible joint changes with subsequent functional impairment. Rapid diagnosis is essential to prevent permanent joint damage and to preserve joint function. During JIA, both the axial and peripheral skeleton may be involved in the inflammatory process, but the knee joint is most commonly affected. The advent of new drugs and treatment protocols has made the earliest possible diagnosis necessary. Magnetic resonance imaging (MRI) enables the early detection of lesions and represents an excellent diagnostic imaging method. Synovitis, tenosynovitis, enthesitis, bursitis, osteitis, cartilage loss, bone cysts, and erosions are the lesions diagnosed in JIA, and they can be precisely visualized with MRI.

The aim of this article is to present the inflammatory signs of the knee in children with JIA based on MRI findings reported in the literature.

Keywords: children, juvenile idiopathic arthritis, knee, magnetic resonance imaging

Введение

Ювенильный идиопатический артрит (ЮИА) представляет собой гетерогенную группу, включающую идиопатический воспалительный артрит, поражающий детей младше 16 лет и длящийся шесть недель или дольше. В западных популяциях исследования сообщают о частоте и распространенности ЮИА, варьирующейся от 2 до 150 на 100 000.

Этиопатогенез идиопатического артрита (ИА) неизвестен, и диагноз устанавливается на основе клинической картины и исключения, что означает, что другие причины артрита должны быть исключены перед постановкой окончательного диагноза. Молекулярные

исследования указывают на множество ассоциаций между подтипами ЮИА и генами человеческого лейкоцитарного антигена (HLA).

Международная лига ассоциаций ревматологии (ILAR) выделила семь подтипов ювенильного идиопатического артрита: системный ЮИА, олигоартрит, полиартрит-положительный ревматоидный фактор (РФ), полиартрит-отрицательный РФ, псориатический артрит, энтезит-ассоциированный артрит (ERA) и недифференцированный артрит.

Последний подтип не соответствует критериям ни одной из других категорий, также в этот последний подтип включены перекрывающиеся синдромы. Подтип олигоартрита является наиболее распространенным и касается примерно 27–60% детей с ювенильным идиопатическим артритом.

В целом, независимо от подтипа, ЮИА характеризуется длительным синовиальным воспалением, которое может вызывать повреждение хряща и кости, и это приводит к нарушению физической функции и оказывает значительное влияние на качество жизни.

Поврежденный хрящ облегчает связывание синовиальных воспалительных клеток, что приводит к повышенному риску еще большей дегенерации хряща в будущем. Таким образом, ранняя диагностика имеет важное значение для предотвращения развития потенциально необратимых патологических поражений.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) является одним из самых передовых методов визуализации, доступных в современной медицине. С помощью МРТ можно диагностировать и контролировать широкий спектр заболеваний. Ревматоидные заболевания, в первую очередь поражающие опорно-двигательный аппарат, являются частыми причинами направления в радиологические отделения для проведения МРТ-обследования. Благодаря отсутствию ионизирующего излучения, высокому пространственному и контрастному разрешению, а также многоплоскостной визуализации МРТ является ценным инструментом в диагностике артрита. Она более чувствительна, чем физическое обследование, а оптимизированные протоколы МРТ позволяют детям в возрасте от 4 лет проходить обследование без седации или общей анестезии.

Колено является наиболее часто поражаемым суставом у детей с ЮИА, и МРТ этой анатомической области является наиболее часто выполняемым поперечным костно-мышечным визуализирующим исследованием в детской группе пациентов.

Таким образом, в этой статье мы рассматриваем новейшую литературу по МРТ коленного сустава при ЮИА и представляем наиболее распространенные результаты МРТ, с которыми должен быть знаком каждый детский ревматолог.

Магнитно-резонансная томография коленных суставов у пациентов с ЮИА обычно является третьим визуализирующим исследованием после рентгенографии и ультрасонографии. Рентгенография является стандартным исследованием при оценке ЮИА, особенно при дифференциальной диагностике и мониторинге лечения заболевания.

Также можно распознать отклонения в росте (ускорение или замедление) и легко сравнить коллатеральные суставы, что в некоторых случаях может иметь решающее значение (например, для выявления ранней эпифизарной гиперплазии/баллонирования из-за гиперемии),

не говоря уже о развитом деструктивном поражении коленного сустава при ювенильном идиопатическом артрите.

Однако этот метод не способен визуализировать ранние признаки воспалительных изменений в мягких тканях, таких как синовит, энтезит и теносиновит, или бурсит или воспалительное поражение костного мозга. Такие ранние результаты можно диагностировать с помощью МРТ или ультрасонографии (УЗИ).

Ультразвуковая диагностика обычно проводится для оценки коленного сустава и дает информацию о поражении мягких тканей (выпот, синовит, теносиновит, бурсит), но он имеет ограниченный доступ ко всем поверхностям сустава, что означает, что гиалиновый хрящ виден лишь частично.

Он также имеет ограниченную возможность оценки костной ткани из-за отсутствия проникновения ультразвука через эту ткань; поэтому не все субхондральные или субкортикальные кисты и эрозии видны.

Преимущество магнитно-резонансной томографии перед УЗИ и рентгенограммами заключается в возможности точно оценить все ткани, вовлеченные в ЮИА, как мягкие ткани, так и кости, включая отек костного мозга, который виден только на МРТ и может быть дополнительным признаком раннего ЮИА и предиктором эрозивного повреждения суставов.

Дополнительная ценность ультрасонографии заключается в динамическом обследовании во время движения сустава, которое дает ценную информацию (например, о пателлофemorальном суставе), тогда как доплеровские методы позволяют оценивать и контролировать васкуляризацию синовиальной оболочки и теносиновиальной оболочки.

В выявлении ранних воспалительных поражений при ЮИА несколько исследований подтвердили, что МРТ превосходит ультрасонографию.

Также, в случае раннего выявления эрозий, Малаттия и др. подтвердили превосходство МРТ; однако ультразвук был по крайней мере таким же хорошим, если не лучше, чем простая рентгенография для обнаружения кортикальных эрозий.

К счастью, из-за наличия эффективных протоколов лечения в развитых западных странах, эрозивные изменения коленных суставов в настоящее время редки среди пациентов с ЮИА и наблюдаются только в очень запущенных случаях как позднее осложнение.

Были разработаны новые биологические препараты, смещающие фокус детских ревматологов с эрозивных поражений на воспалительные изменения на ранних стадиях, которые невозможно обнаружить при рентгенографии.

Это привело к увеличению необходимости в диагностике этих тонких изменений с помощью УЗИ и МРТ. Быстрая диагностика и лечение имеют важное значение для предотвращения постоянного повреждения суставов и сохранения их функциональности.

Результаты магнитно-резонансной томографии коленных суставов при ювенильном идиопатическом артрите

Основные показания к МРТ коленных суставов у пациентов с ЮИА включают оценку воспалительных поражений суставов, сухожильных влагалищ, сумок, энтезов, воспалительных изменений в костном мозге и их осложнений (в основном кист, эрозий, повреждения хряща).

Утолщение синовиальной оболочки, синовиальное воспаление (синовит), выпоты в суставы и отек костного мозга являются наиболее распространенными признаками заболевания, за которыми следуют деструктивные хронические поражения, такие как потеря хряща, эрозии костей, тендинопатия и энтезопатия, которые встречаются значительно реже. Процесс показан на рисунках 1–2.



Рис.1. Магнитно-резонансная томография с инверсией и восстановлением T2-взвешенного короткого тау-сигнала является чувствительной к жидкости последовательностью. Стрелка указывает на суставную жидкость в аксиальной плоскости. Неконтрастная сагиттальная протонно-плотностная магнитно-резонансная томография коленного сустава 12-летней девочки с длительным анамнезом ювенильного идиопатического артрита показывает эрозию кости на суставной поверхности.



Рис 2. 10-летний мальчик с запущенным ювенильным идиопатическим артритом. Неконтрастная сагиттальная протонная плотность насыщенного жира магнитно-резонансной томографии показывает отек костного мозга (красные стрелки) и выпот в сустав (зеленая стрелка).

Другие результаты, описанные исследователями, включают в себя поражения развития, такие как истончение крестообразной связки, а также гипоплазия менисков из-за синовиальной гипертрофии, распространяющейся на поверхности мениска, что приводит к гипоплазии и деградации мениска.

Следует отметить, что осложнения со стороны суставов могут быть результатом лечения (потеря костной массы и переломы или аваскулярный некроз), и МРТ является методом выбора при диагностике ранних стадий таких патологий.

В таблице I представлены основные поражения, которые могут возникнуть при артрите, описанные подкомитетом артрита ESSR (Европейского общества мышечной и скелетной радиологии) вместе с их конкретными определениями МРТ.

Таблица I.

Магнитно-резонансная томография особенностей поражений, наблюдаемых при ювенильном идиопатическом артрите

Особенности	Поражения, наблюдаемые при ювенильном идиопатическом артрите
Выпот в сустав	Гиперинтенсивные на изображениях T2-w и PD, гипоинтенсивные на изображениях T1-w и не усиливаются сразу после введения контрастного вещества, только после того, как контраст диффундирует в суставную жидкость из синовиальной оболочки
Синовит	Гиперинтенсивная область на последовательностях T1-w FS после введения контраста. Усиление в синовиальной оболочке следует исследовать не позднее, чем через 10 минут после введения контраста. По истечении этого времени контрастное вещество проникает в синовиальную жидкость
Отек костного мозга	Гиперинтенсивная область на изображениях T2
Энтезит	Гиперинтенсивная на изображениях T2
Бурсит	Выпот с признаками, подобными описанным выше, и утолщенная стенка, которая является гиперинтенсивной на изображениях T2
Внутрикостные кисты	Гиперинтенсивные очаги на изображениях T2
Эрозии костей	Четко очерченные дефекты трабекулярной кости с нарушенной непрерывностью кортикальной кости, видимые как минимум в двух плоскостях, с низкой интенсивностью сигнала на изображениях T1

FS – насыщенный жиром, PD – плотность протонов, STIR – восстановление инверсии короткого тау, T1-w – взвешенный по T1, T2-w – взвешенный по T2, TRIM – величина восстановления турбоинверсии.

Наиболее часто встречающаяся патология в коленном суставе – синовит. Порочный круг воспалительных клеток и цитокинов, взаимодействующих с синовиальной оболочкой, вызывает синовиальную гипертрофию и выпот в суставе, которые выявляются на ранней стадии.

Впоследствии возникает синовит, который постепенно приводит к потере хряща и эрозии костей. Синовиальная гипертрофия на МРТ в соответствии с оценкой МРТ ювенильного идиопатического артрита (JAMRIS) определяется как усиление утолщенной синовиальной мембраны.

Таким образом, оценка требует внутривенной (в/в) инъекции контраста и описывает синовит как усиление синовиальной ткани толщиной > 2 мм.

В последующем исследовании магнитно-резонансной томографии Хемке и соавторов максимальная измеренная толщина синовиальной оболочки в коленных суставах среди 57 здоровых детей составила 1,8 мм, что подтвердило хорошую надежность порогового значения 2 мм в системе JAMRIS.

Протоколы магнитно-резонансной томографии и оценка

Согласно рекомендациям подкомитета по артриту ESSR, протокол коленного сустава должен включать следующие последовательности МРТ: сагиттальная протонная плотность (PD) с подавлением жира (FS), коронарная PD FS, аксиальная PD FS, сагиттальная или коронарная T1-взвешенная и T1 или T1 FS после введения контраста.

Конечно, как подчеркивают авторы в рекомендательной статье, каждый протокол МРТ должен быть адаптирован к индивидуальным характеристикам сканера машины, доступным катушкам и качеству изображения в определенных последовательностях.

Nemke et al. предложили следующий протокол исследования колена: сагиттальная и коронарная T2-взвешенная FS или восстановление с коротким тау-инверсией (STIR), коронарная T1-взвешенная, сагиттальная градиентная эхо или PD и T1-взвешенная FS после последовательности гадолиния. Этот протокол способен идентифицировать выпот в сустав, утолщение синовиальной оболочки, отек костного мозга и воспаление (остит), эрозии костей и потерю хряща.

Внутривенная инъекция контраста остается значительной проблемой, особенно в детской популяции. С одной стороны, точная оценка синовита требует инъекции контраста, поскольку неконтрастная МРТ снижает чувствительность для обнаружения воспаленной синовиальной оболочки до 62%.

С другой стороны, введение контрастного материала для МРТ связано с повышенным риском серьезных нежелательных явлений, таких как аллергическая реакция, нефрогенный склероз, а также отложение гадолиния в мозге.

По этой причине возросший интерес к альтернативным, более безопасным неконтрастным последовательностям инициировал новое направление в исследованиях. Диффузионно-взвешенная визуализация (DWI) — это метод МРТ, который не требует контраста и является перспективным биомаркером при ЮИА.

Недавно опубликованное исследование Barendregt et al. подтвердило точность DWI в обнаружении воспалительных поражений коленных суставов при ЮИА и предположило, что этот метод может даже заменить контрастную МРТ для визуализации синовиального воспаления у детей, страдающих ЮИА.

Как и диффузионно-взвешенная визуализация, последовательность МРТ T1ρ не требует введения контраста. Она обеспечивает оценку хряща и оказалась приемлемой для пациентов с ЮИА. Однако визуализация в последовательности DWI требует соответствующего опыта, программного обеспечения и в повседневной рентгенологической практике может занять много времени.

Системы оценки

При ювенильном идиопатическом артрите активность заболевания оценивается с помощью шкал с использованием клинического обследования, а также лабораторных тестов, таких как скорость оседания эритроцитов (СОЭ) или С-реактивный белок (СРБ).

Насколько нам известно, МРТ до сих пор не является частью показателей исхода при активности заболевания, но ее потенциал был подчеркнут рабочей группой по визуализации Европейской лиги против ревматизма (EULAR) Европейского общества детской ревматологии (PReS).

В обычной клинической практике отчетность по МРТ включает качественный подход, который представляет собой описание аномальных результатов, их местоположения, количества и размера. Для мониторинга лечения, особенно в клинических испытаниях, предлагаются полуколичественные оценки.

Существуют две основные системы оценки магнитно-резонансной томографии, оценивающие морфологические изменения, которые могут быть реализованы для оценки коленного сустава при ЮИА.

Первая была разработана Международной группой по изучению профилактики (IPSG) и касалась оценки МРТ при гемофильной артропатии. Было доказано, что она полезна для оценки ранних и умеренных стадий артропатии и мониторинга лечения.

Хемке и др. разработали шкалу JAMRIS для использования специально при ЮИА, которая была тщательно изучена в недавних исследованиях. По сравнению с Международной группой по изучению профилактики, система JAMRIS включает оценку костного мозга, но не включает оценку костной кисты и наличие крови и гемосидерина в суставе (таблица II).

Таблица II.

Сравнение характеристик, оцениваемых в шкале МРТ ювенильного идиопатического артрита, Международной группе по изучению профилактики и Объединенной системе оценки магнитно-резонансной томографии ювенильного идиопатического артрита

Характеристика	JAMRIS	IPSG	Комбинированный JIA
Введение контраста	P	NP	P
Синовиальная гипертрофия	+	+	a
Суставной выпот	—	+	b
Гемартроз	—	+	—
Гемосидерин	—	+	—
Поражение хряща	+	+	b
Изменения костного мозга	+	—	a
Эрозия кости	+	+	b
Субхондральные кисты	—	+	—

JAMRIS – шкала MPT ювенильного идиопатического артрита, JIA – ювенильный идиопатический артрит, IPSG – Международная группа по изучению профилактики, P – выполнено, NP – не выполнено, (+) – оценено по шкале, (–) – не оценено по шкале, a – определение, включенное из шкалы MPT ювенильного идиопатического артрита, b – определение, включенное из Международной группы по изучению профилактики.

Обе шкалы дают определения патологий и оценивают мягкие ткани, а также остеохондральные части сустава. Надежность шкалы MPT ювенильного идиопатического артрита и JPSG при ЮИА оценивалась с помощью показателя исхода при ювенильном идиопатическом артрите: показатели исхода в ревматологии (OMERACT), с многообещающими результатами, подтверждающими их хорошую надежность при оценке коленного сустава.

Это исследование завершилось объединением JAMRIS и JPSG в одну шкалу. Комбинированная система оценки ювенильного артрита с помощью MPT оценивает пять признаков: утолщение синовиальной оболочки и отек костного мозга, возникающие в результате JAMRIS, а также выпот в сустав, потерю хряща и эрозии костей, возникающие в результате JPSG (таблица III).

Таблица III.

Комбинированная система оценки ювенильного артрита с помощью магнитно-резонансной томографии

Признак	Определение	Оценка
Синовиальная гипертрофия	Область синовиального отсека, которая показывает утолщенную синовиальную мембрану и которая может показывать усиление после внутривенного введения гадолиния	Оценивается в шести местах (0) нормальная, ≤ 2 мм (1) легкая, > 2 мм до ≤ 4 мм (2) умеренная/тяжелая, > 4 мм В сумме минимальный балл 0 и максимальный балл 12

Признак	Определение	Оценка
Суставной выпот	Повышенное количество жидкости в синовиальном отсеке с высокой интенсивностью сигнала на изображениях T2-w и низкой интенсивностью сигнала на изображениях T1-w Суставной выпот не имеет постгадолиниевого усиления	Оценивается по самому большому карману суставного выпота: (0) нормальная, ≤ 3 мм (1) легкая, > 3 мм до ≤ 5 мм (2) умеренная/тяжелая, > 5 мм в ширину Итоговые результаты дают минимальный балл 0 и максимальный балл 2
Поражение хряща	Потеря хрящевой ткани либо очаговая (поверхностная или глубокая), либо диффузная	Оценка производится по наиболее сильно пораженному месту: (0) нет, (1) любая потеря, (2) $> 50\%$ потеря объема, (3) потеря на всю толщину, (4) потеря на всю толщину $> 50\%$ поверхности Итоговые результаты дают минимальный балл 0 и максимальный балл 4
Изменения костного мозга	Аномалия в трабекулярной кости эпифиза с нечеткими границами и высокой интенсивностью сигнала на изображениях T2-w с жировым насыщением и низкой интенсивностью сигнала на изображениях T1-w	Оценивается полуколичественно на основе субъективно оцененного процента вовлеченного объема кости на каждом участке в восьми местах, следующим образом: (0) нет, (1) $< 10\%$ от всего объема кости, (2) $\geq 10-25\%$ от всего объема кости, (3) $> 25\%$ от всего объема кости Общий результат с минимальным баллом 0 и максимальным баллом 24
Эрозия кости	Резко ограниченное поражение кости с правильной околосуставной локализацией, типичными	Оценивается по наиболее сильному поражению:

Признак	Определение	Оценка
	характеристиками сигнала и видимым в двух плоскостях с кортикальным разрывом по крайней мере в одной плоскости; на изображениях T1-w наблюдается потеря нормальной низкой интенсивности сигнала кортикальной кости и потеря нормальной высокой интенсивности сигнала трабекулярной кости.	местоположение (0) отсутствует, (1) легкая, любая потеря (2) умеренная/тяжелая, >50% поверхностное поражение Общий результат: минимальный балл 0 и максимальный балл 2

- а. Пателлофеморальная область, супрапателлярные углубления, инфрапателлярная жировая подушка, прилегающая к передней и задней крестообразным связкам, медиальный задний мышцелок и латеральный задний мышцелок,
- б. Латеральный надколенник, медиальный надколенник, медиальный мышцелок бедренной кости, латеральный мышцелок бедренной кости, медиальная область опоры бедренной кости, латеральная область опоры бедренной кости, медиальное плато большеберцовой кости, латеральное плато большеберцовой кости.

Дополнительные характеристики магнитно-резонансной томографии, которые были перечислены авторами, но не были включены в их оценку, следующие: степень синовиального усиления (оценка 0–2), гетерогенность инфрапателлярного жира (бинарная оценка 0/1) и наличие энтезопатии и тендинопатии сухожилий надколенника и четырехглавой мышцы (бинарная оценка 0/1).

Ограничения магнитно-резонансной томографии:

Магнитно-резонансная томография не лишена недостатков. Процедура длительная и требует неподвижного положения. Очень молодым, возбужденным пациентам с дополнительной болью может потребоваться участие анестезиологов во время МРТ-сканирования.

Высокая стоимость, ограниченная доступность и отсутствие опыта в оценке МРТ детей, страдающих ЮИА, являются предполагаемыми причинами недостаточного использования диагностики МРТ у этой группы пациентов. Более того, оценка включает один сустав, без возможности сравнения контралатеральной стороны или проведения динамического обследования, которое возможно при УЗИ.

Хотя усиленное утолщение синовиальной оболочки является важнейшим признаком МРТ при ЮИА, у некоторых клинически активных пациентов может не быть утолщения синовиальной оболочки на МРТ коленного сустава. Это вызывает некоторые сомнения относительно полезности МРТ для определения того, является ли заболевание активным у всех пациентов с ЮИА или активность заболевания переоценивается при клинических обследованиях.

С другой стороны, авторы не анализировали отек костного мозга у этих пациентов как возможное единственное место заболевания, без синовита, и необходимы новые исследования,

чтобы проверить, какие ткани на самом деле в основном поражены при ЮИА коленного сустава.

Кроме того, различение того, является ли что-то нормальным или патологическим, является очень сложной задачей среди пациентов детского возраста, и необходимы дополнительные исследования, чтобы установить нормы в МРТ-визуализации колена, например, в отношении количества жидкости.

У здоровых детей обычно самые большие карманы жидкости располагаются вокруг крестообразных связок и ретропателлярной области, средний диаметр которых составляет приблизительно 3 мм.

Системы оценок, предложенные IPSG, и комбинированная система оценки МРТ ювенильного артрита (показанная выше) оценивали аномальный выпот в суставе как толще 3 мм. Кроме того, небольшое утолщение синовиальной оболочки, усиливающееся после инъекции контраста в коленный сустав, не является редкостью среди детей, не затронутых клиническим артритом.

С другой стороны, важно помнить, что ЮИА — это заболевание, которое в некоторых случаях имитирует или маскирует другие заболевания опорно-двигательного аппарата. Например, травматические повреждения, импинджменты, смещение пателлофemorального сустава недооцениваются у детей, что может привести к задержке в постановке правильного диагноза.

В 2019 году Юсеф и др. опубликовали отчет о случае отрыва сухожилия четырехглавой мышцы у 8-летней девочки, страдающей ЮИА после падения во время игры. Отвлекающая история ЮИА обманывала врачей, что привело к неправильному диагнозу. Следовательно, через 10 дней после травмы была проведена отсроченная МРТ, выявившая серьезное травматическое поражение, которое потребовало срочного хирургического вмешательства. Различные типы травм коленного сустава у детей и у взрослых, различия в связочной поддержке, нормальные анатомические варианты и внешний вид костного мозга являются факторами, которые следует учитывать при оценке МРТ колена у детей.

Еще одной сложной проблемой в детской ревматологии является определение ремиссии как в клинических, так и в визуализационных исследованиях. Количественные измерения синовиального объема и потока в синовиальной оболочке посредством динамической оценки поглощения контрастного вещества гадолиния могут быть полезны для определения ремиссии.

Обсуждение

Текущие критерии диагностики ЮИА, активности заболевания и определения ремиссии основаны в основном на клиническом обследовании, а также на лабораторных тестах. Клиническая оценка, даже если ее проводит опытный врач, имеет ограниченную надежность. Поскольку коленный сустав чаще всего поражается при ЮИА, МРТ этой области следует рассматривать как один из приоритетов, который может помочь диагностировать заболевание на ранней стадии, подобрать соответствующее лечение, предотвратить необратимое прогрессирование и решить, когда следует прекратить прием лекарств. Магнитно-резонансная

томография является превосходным и постоянно развивающимся методом визуализации опорно-двигательного аппарата.

Литература указывает на то, что он точен, надежен и осуществим для обнаружения и мониторинга ЮИА. Очевидно, что в клинической практике подход к визуализации обычно начинается с симметричных рентгенограмм колена в двух проекциях с последующим УЗИ.

Первый метод дает ограниченные данные, особенно на ранней стадии ЮИА, относительно отека мягких тканей, сужения суставной щели и нарушений развития (в основном ранней эпифизарной гиперплазии).

В то время как последний, ультразвук, обогащает информацию оценкой синовиального воспаления, но информация относительно кости, хряща и глубоко расположенных мягких тканей ограничена из-за недостаточного проникновения ультразвуковых волн. Тем не менее, стоит подчеркнуть, что роль ультразвука в диагностике ЮИА с поражением колена неоспорима.

Хотя он менее доступен, более трудоемок и более дорог, чем ультразвук или рентгенография, МРТ гораздо более объективна, обеспечивает количественную и полуколичественную оценку всех тканей, потенциально пораженных ЮИА (как мягких, так и костных), и помогает дифференцировать от других состояний, таких как травма, перегрузка или злокачественные новообразования.

Количественные исследования являются многообещающими, обеспечивая более точную оценку активности воспалительного заболевания и мониторинг лечения по сравнению с полуколичественными системами.

Требуется дальнейшие исследования, особенно в отношении систем оценки, неконтрастных последовательностей и потенциального включения МРТ в критерии классификации ЮИА, мониторинга активности заболевания и диагностики ремиссии.

Выводы

Магнитно-резонансная томография является и, несомненно, будет оставаться методом точной оценки изменений в суставах в ходе ЮИА с возможностью количественной оценки.

Хорошее архивирование данных позволяет проводить хороший сравнительный анализ изменений с течением времени. Усовершенствование этого метода визуализации и мер количественной оценки этих изменений может способствовать использованию МРТ при сохранении ее экономической эффективности.

Литература

1. Colebatch-Bourn AN, Edwards CJ, Collado P, et al. EULAR-PReS points to consider for the use of imaging in the diagnosis and management of juvenile idiopathic arthritis in clinical practice. *Ann Rheum Dis*. 2015;74(11):1946-1957.
2. Hemke R, van Rossum MAJ, van Veenendaal M, et al. Reliability and responsiveness of the Juvenile Arthritis MRI Scoring (JAMRIS) system for the knee. *Eur Radiol*. 2013;23(4):1075-1083.
3. Nusman CM, Ording Muller LS, Hemke R, et al. Current status of efforts on standardizing magnetic resonance imaging of juvenile idiopathic arthritis: report from the OMERACT MRI in JIA Working Group and Health-e-Child. *J Rheumatol*. 2016;43(1):239-244.

4. Hemke R, Tzaribachev N, Barendregt AM, et al. Imaging of the knee in juvenile idiopathic arthritis. *Pediatr Radiol*. 2018;48(6):818-827.
5. Malattia C, Damasio MB, Magnaguagno F, et al. Magnetic resonance imaging, ultrasonography, and conventional radiography in the assessment of bone erosions in juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum*. 2008;59:1764-1772.
6. Hemke R, van Gulik EC, de Roock S, et al. Contrast-enhanced MRI findings of the knee in healthy children; establishing normal values. *Pediatr Radiol*. 2017;47:1708-1716. (Print 2018;48:—).
7. Barendregt AM, Mazzoli V, van Gulik EC, et al. Juvenile idiopathic arthritis: diffusion-weighted MRI in the assessment of arthritis in the knee. *Radiology*. 2020;295(2):373-380.
8. Barendregt AM, van Gulik EC, Lavini C, et al. Diffusion-weighted imaging for assessment of synovial inflammation in juvenile idiopathic arthritis: a promising imaging biomarker as an alternative to gadolinium. *Eur Radiol*. 2017;27(11):4889-4899.
9. Sudoł-Szopińska I, Jurik AG, Eshed I, et al. Recommendations of the ESSR Arthritis Subcommittee for the use of MRI in musculoskeletal rheumatic diseases. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2015;19(4):396-411.
10. ESSR Arthritis Subcommittee. MRI protocols of the ESSR Arthritis Subcommittee (knee sequences). 2017. Доступно онлайн.
11. Michalski E, Ostrowska M, Gietka P, Sudoł-Szopińska I. Magnetic resonance imaging of the knee joint in juvenile idiopathic arthritis. *Reumatologia*. 2020;58(6):416-423.
12. Müller LSO, Avenarius D, Damasio MB, et al. Imaging of juvenile idiopathic arthritis. Part II. *J Ultrason*. 2016;16(66):240-251.
13. Thatayatikom A, Omondi NA. Juvenile Idiopathic Arthritis. *StatPearls*. 2023 (обновляется).
14. Martini A, Ravelli A, Avcin T, et al. Toward new classification criteria for juvenile idiopathic arthritis: first steps. *J Rheumatol*. 2019;46(2):190-197
15. Chen K, Li T, Wu Q, et al. New classification criteria for juvenile idiopathic arthritis. *Int J Rheum Dis*. 2023;26(12)
16. Rizayev JA, Khamidov OA, Mansurov DSh. Start of Telemedicine in Uzbekistan. Technological Availability. In: *Advances in Information Communication Technology and Computing: Proceedings of AICTC 2022*. 2023:35-41.
17. Narzikulov SF, Shirov BF, Negmatov II. Comparative evaluation of the effectiveness of ultrasound and X-ray imaging in the diagnosis of hip dysplasia in children under 6 months of age. *Cent Asian J Med Nat Sci*. 2023;4(6):1473-80.
18. Negmatov IS. Possibilities of radiation methods in the diagnosis of pancreas pseudocyst. *J Coryphaeus Sci*. 2024;6(1):387-94.
19. Aliev BG, Ismael A, Urazovskaya IL, Mansurov DSh. Frequency and structure of negative consequences of hip arthroplasty in the long term. *Novosti Khirurgii*. 2022;30(4):392-400.
20. Baranovskiy AA, Urazovskaya IL, Mansurov DSh. Organization of treatment of knee osteoarthritis. *Uzbek J Case Rep*. 2022;2(3):37-45.
21. Bobokholova SSh, Shavkatova ShSh. MRI diagnostics of lymph node metastases in breast cancer depending on their size. *Cent Asian J Med Nat Sci*. 2023;4(4):200-15.
22. Giyasova NK, Negmatov IS. Molecular composition of cartilage in knee osteoarthritis. *Science Educ*.

2023;4(5):483-95.

23. Juraev IG, Negmatov IS, Yuldoshev NN. Intra-articular injections of hyaluronic acid in knee osteoarthritis in clinical practice. *Uzbek J Case Rep.* 2023;3(4):34-9.
24. Kakharov AS, Giasova NK, Shavkatova ShSh, Rakhmonov UT. Aseptic necrosis of the femoral head: recommendations for doctors. *Cent Asian J Med Nat Sci.* 2022;3(4):268-77.
25. Kakharov AS, Giasova NK, Shukurova LB, Shavkatova ShSh. Prevention of steroid-induced aseptic necrosis of the femoral head in COVID-19 treatment. *Cent Asian J Med Nat Sci.* 2022;3(6):63-78.
26. Mansurov DSh, Juraev IG, Mukhsinov KM. Tillaux fracture in adults: case report and literature review. *Uzbek J Case Rep.* 2022;2(1):7-12.
27. Mansurov DSh, Urazovskaya IL, Sayganov SA, Tkachenko AN. Role of arthroplasty in complex treatment of knee osteoarthritis. *Politravma.* 2022:80-8.
28. Mukhsinov KM, Shavkatova ShSh, Oripova DA. Rotational assessment of humeral shaft fractures with fixed proximal extension by MIPO technique. *Cent Asian J Med Nat Sci.* 2022;3(5):279-85.
29. Negmatov IS, Giasova NK. Degree of cruciate ligament degeneration and knee osteoarthritis. *Science Educ.* 2023;4(5):366-79.
30. Shukurova LB, Shavkatova ShSh. Differential diagnosis and stratification of desmoid fibromatosis mutations using MRI radiomics. *Cent Asian J Med Nat Sci.* 2023;4(3):21-38.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
nikagiasova2015@gmail.com		

Гиясова Нигора Кабиловна

<https://orcid.org/0000-0001-8942-0930>

Самаркандской государственной медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан

ПЕРЕЛОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА ВСЛЕДСТВИЕ СУБХОНДРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ КОНЦЕПЦИЙ И РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Аннотация

Перелом колена из-за субхондральной недостаточности (СН) является частой причиной боли в коленном суставе у пожилых людей. СН — это тип стрессового перелома, который возникает при повторяющейся и чрезмерной нагрузке на субхондральную кость. Если перелом не заживает, поражение развивается в остеонекроз и приводит к остеохондральному коллапсу, требующему хирургического лечения. Из-за этих клинических особенностей СН изначально назывался «спонтанный остеонекроз колена (СОК)» в эпоху до МРТ. СОК теперь классифицируется как развитое поражение СН в спектре этого заболевания, и некоторые авторы считают, что термин «СОК» является неправильным. МРТ играет важную роль в ранней диагностике СН. Характерными находками на МРТ являются субхондральная T2-гипоинтенсивная линия пораженного мыщелка с увеличенной интенсивностью сигнала, похожей на отек костного мозга. Большой размер поражения и наличие остеохондрального коллапса на снимках связаны с повышенным риском развития остеоартрита. Однако интенсивность сигнала, подобная отеку костного мозга, и остеохондральный коллапс сами по себе не являются специфичными для СН, и следует учитывать другие остеохондральные поражения, включая аваскулярный некроз, остеохондральное рассечение и остеоартрит. Хондральные поражения и аномалии мениска, включая разрывы заднего рога, также обнаруживаются у многих пациентов с СН, и они считаются связанными с развитием СН. Мы рассматриваем клинические и визуализирующие данные, включая анатомию и терминологию истории СН, а также его дифференциальные диагнозы. Радиологи должны быть знакомы с этими визуализирующими особенностями и клиническими проявлениями для надлежащего лечения.

Ключевые слова: Перелом субхондральной недостаточности, Спонтанный остеонекроз колена, Субхондральная пластина, Разрыв рога мениска

Giyasova Nigora Kabilovna

<https://orcid.org/0000-0001-8942-0930>

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti,
Samarqand shahri, O'zbekiston

TIZZA BO'G'IMINING SUBXONDRAL YETISHMOVCHILIK SINISHI: ZAMONAVIY TUSHUNCHALAR VA RENTGENOLOGIK DIFFERENSIAL TASHXISGA SHARH

Annotatsiya

Tizza bo'g'imining subxondral yetishmovchilik sinishi (SYeS) keksalarda tizza og'rig'ining keng tarqalgan sabablaridan biridir. SYeS – bu subxondral suyakda qayta-qayta va ortiqcha yuklama tufayli yuzaga keladigan stress sinishidir. Agar sinish bitmasa, patologik o'zgarish osteonekrozga o'tadi va osteoxondral kollaps bilan yakunlanib, jarrohlik davolashni talab qiladi. Ushbu klinik xususiyatlari tufayli, MRT davrigacha SYeS “tizzaning spontann osteonekrozi (TSO)” deb atalgan. Hozirda TSO kasallik spektrida SYeSning rivojlangan shakli sifatida tasniflanadi, ba'zi mualliflar esa “TSO” atamasini noto'g'ri deb hisoblaydilar. MRT SYeSni erta tashxislashda muhim ahamiyatga ega. MRTda tipik topilmalar – zararlangan kondilda subxondral T2-gipo-intensiv chiziqli va suyak iligi shishi kabi yuqori signal intensivligi. Zararlanish maydoni katta bo'lsa yoki osteoxondral kollaps mavjud bo'lsa, artroz rivojlanish xavfi ortadi. Biroq suyak iligi shishi kabi signal intensivligi va osteoxondral kollapsning o'zi SYeSga xos emas, shuningdek, boshqa osteoxondral kasalliklar – avaskulyar nekroz, osteoxondral dissecans va artrozni ham inobatga olish lozim. SYeS bilan og'rikan ko'plab bemorlarda xaftaga shikastlari va meniskning orqa ildiz yirtilishi kabi anomaliyalar ham uchraydi va ular kasallik rivojlanishi bilan bog'liq deb hisoblanadi. Biz SYeSning klinik va tasviriylarini ma'lumotlarini, jumladan, anatomiya va terminologiyasini hamda uning differensial tashxislarini ko'rib chiqamiz. Radiologlar ushbu tasviriylar belgilar va klinik ko'rinishlarni bilishi kerak, chunki bu to'g'ri davolash uchun zarur.

Kalit so'zlar: Subxondral yetishmovchilik sinishi, Tizzaning spontann osteonekrozi, Subxondral plastinka, Menisk ildiz yirtilishi

Giyasova Nigora Kabilovna

<https://orcid.org/0000-0001-8942-0930>

Samarkand State Medical University,

Samarkand, Uzbekistan

SUBCHONDRAL INSUFFICIENCY FRACTURE OF THE KNEE: A REVIEW OF CURRENT CONCEPTS AND RADIOLOGICAL DIFFERENTIAL DIAGNOSIS

Abstract

Subchondral insufficiency fracture (SIF) of the knee is a common cause of knee pain in the elderly. SIF is a type of stress fracture that occurs due to repetitive and excessive loading on the subchondral bone. If the fracture does not heal, the lesion progresses to osteonecrosis and leads to osteochondral collapse requiring surgical treatment. Because of these clinical features, SIF was originally termed “spontaneous osteonecrosis of the knee (SONK)” in the pre-MRI era. SONK is now classified as an advanced lesion of SIF within the disease spectrum, and some authors consider the term “SONK” a misnomer. MRI plays a crucial role in the early diagnosis of SIF. Typical MRI findings include a subchondral T2-hypointense line of the affected condyle with adjacent high signal intensity resembling bone marrow edema. A large lesion size and the presence of osteochondral collapse on imaging are associated with an increased risk of osteoarthritis. However, bone marrow edema-like signal intensity and osteochondral collapse are not specific to SIF, and other osteochondral lesions,

including avascular necrosis, osteochondritis dissecans, and osteoarthritis, should be considered. Chondral lesions and meniscal abnormalities, including posterior root tears, are also frequently observed in patients with SIF and are thought to be associated with its development. We review the clinical and imaging findings, including the anatomy and terminology of SIF, as well as its differential diagnoses. Radiologists should be familiar with these imaging characteristics and clinical manifestations for appropriate management.

Keywords: Subchondral insufficiency fracture, Spontaneous osteonecrosis of the knee, Subchondral plate, Meniscal root tear

Введение

Перелом колена вследствие субхондральной недостаточности (СН) — это микроперелом, связанный с повторяющейся физиологической нагрузкой на коленный сустав. Это частая причина боли в колене у людей среднего и пожилого возраста. Переломы вследствие недостаточности — это тип стрессового перелома, и они, как правило, возникают в суставах голени, несущих весовую нагрузку, таких как головка бедренной кости и купол таранной кости голеностопного сустава, помимо коленного сустава.

Поскольку СН является типом перелома, пациенты часто обращаются с острым началом боли в колене, которая обычно длится несколько месяцев. Если морфология кости сохраняется без коллапса кости, консервативное лечение с отсутствием нагрузки на пораженную конечность часто является первым выбором лечения. У некоторых пациентов поражение не заживает, и в конечном итоге происходит субхондральный коллапс, связанный с некрозом кости. Хирургическое лечение, такое как замена сустава, часто требуется в запущенных случаях или у пораженных лиц с остеоартритом (ОА). Ранняя диагностика и соответствующее лечение важны для улучшения прогноза СН. Однако поражения на ранней стадии часто не показывают никаких отклонений на рентгенограммах при первом посещении, что приводит к задержкам в надлежащем лечении.

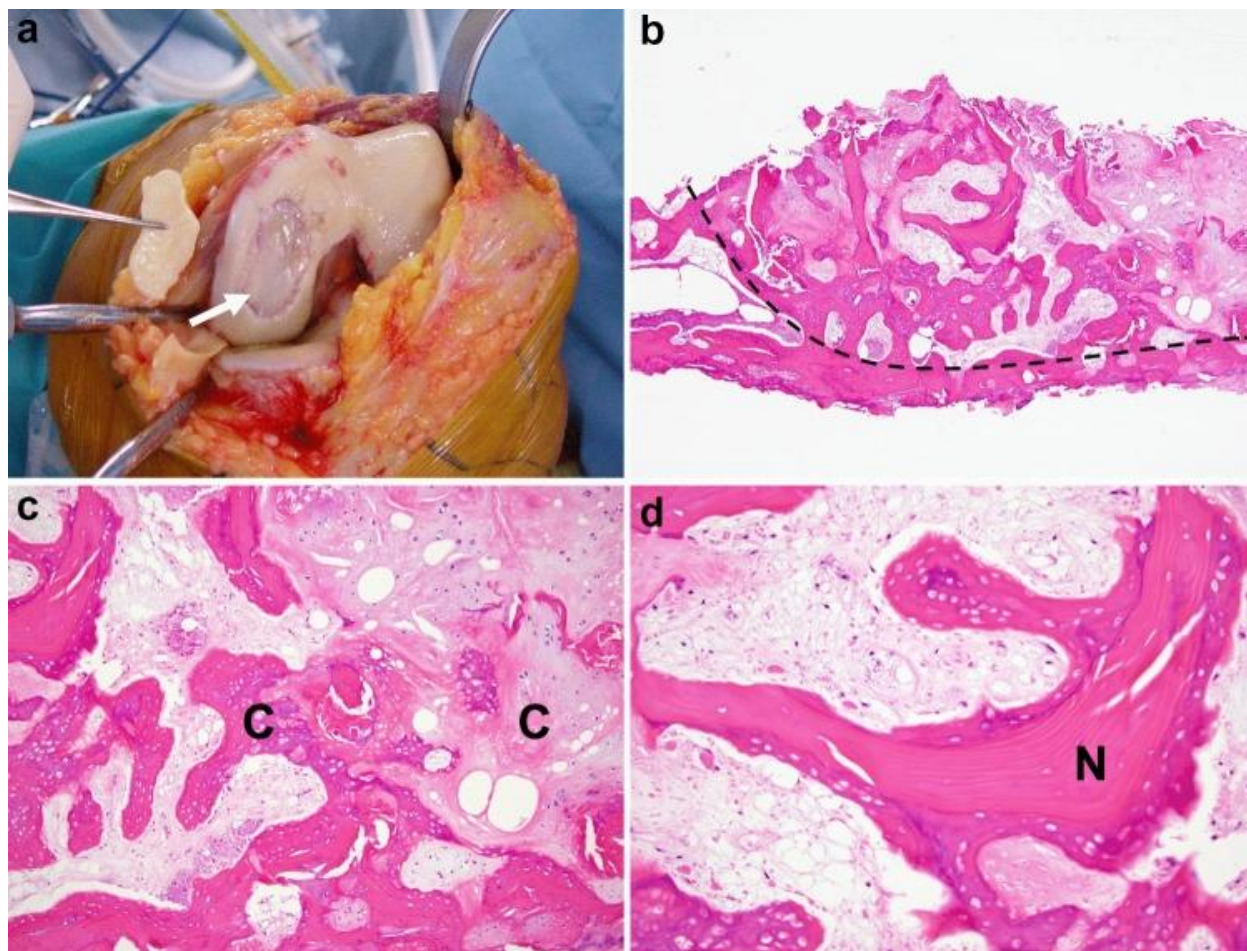
С другой стороны, МРТ является прекрасным инструментом для раннего выявления остеохондральных аномалий. Поэтому МРТ следует рассматривать для пожилых людей с внезапной болью в колене и нормальными рентгенограммами. С ростом числа пожилых людей растет потребность в точной оценке боли в колене. Здесь мы обсуждаем текущую концепцию СН и ее результаты визуализации, включая дифференциальные диагнозы, которые следует учитывать.

История СН.

СН был впервые описан Ahlbäck et al. в 1968 году как «спонтанный остеонекроз колена (СОК)». Они пришли к выводу, что это был первичный остеонекроз, поскольку на образце наблюдался остеонекроз, хотя никакой очевидной причины не было выявлено. В 1990-х годах концепция перелома субхондральной недостаточности (СН) головки бедренной кости постепенно распространилась. Патогенез СОК также был пересмотрен, и в 2000 году Yamamoto et al. сообщили в своем гистологическом исследовании, что истинная природа СОК - это субхондральный перелом, в то время как остеонекроз - это вторичная находка. Аналогичные отчеты последовали за их выводами, и в настоящее время широко признано, что СОК является

конечной стадией субхондрального перелома и является частью спектра СН (рис. 1). Учитывая историю терминологии, для описания этого заболевания использовались как СОК, так и СН. Недавно некоторые исследователи предположили, что слово «спонтанный» в СОК не отражает патогенез и что термин «СОК» больше не следует использовать. Хотя патологический механизм, ведущий от перелома к некрозу кости, не был выяснен, было высказано предположение, что повышенное внутрикостное давление и снижение локального кровообращения, связанное с субхондральными микропереломами, могут быть вовлечены в остеонекроз.

Рис 1



а Изображение, полученно во время тотальной артропластики коленного сустава при СН в медиальном мыщелке бедренной кости. Видно остеохондральное отслоение от субхондральной кости (стрелка). **б–д** Гистология перелома при субхондральной недостаточности (окраска гематоксилином и эозином). **б** Нижняя поверхность указывает на обнаженную субартикулярную кость дистального мыщелка бедренной кости, что вызвано вторичным остеоартритическим изменением. Правое поле (правая сторона пунктирной линии) соответствует области остеонекроза (исходное увеличение $\times 20$). **с** Некротическая область показывает выраженное образование мозоли (С), что указывает на клеточное аппозиционное образование новой кости и метапластическое образование хряща (исходное увеличение $\times 100$).

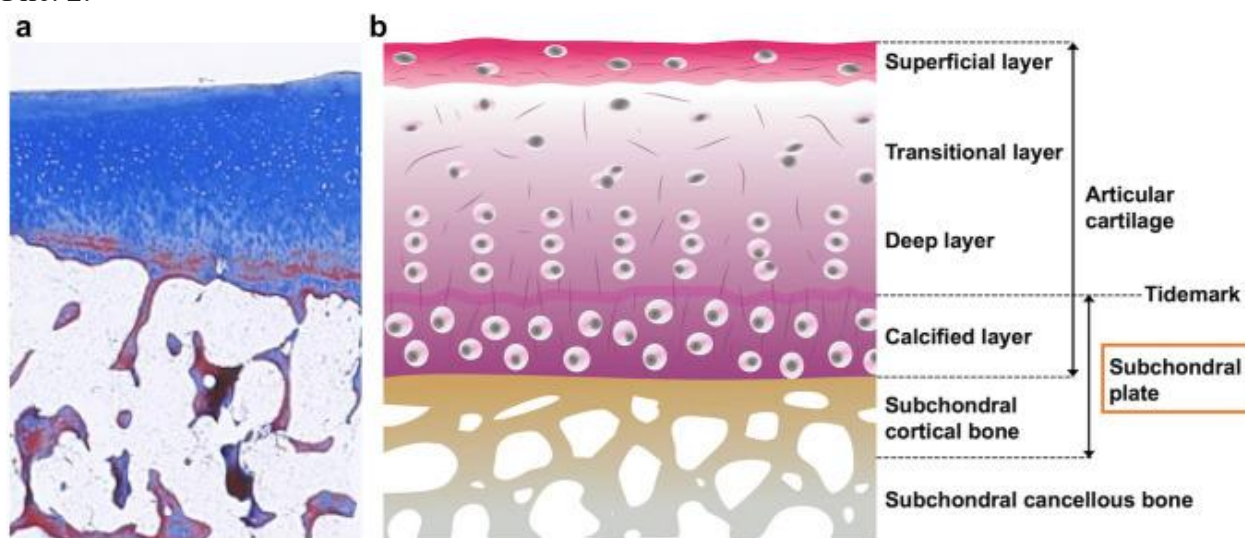
d Некротические костные трабекулы (N), состоящие из аппозиционно сформированной волокнистой кости на исходной пластинчатой кости. Межтрабекулярное пространство заполнено рыхлой волокнистой соединительной тканью, которая не полностью некротизирована. Эти результаты подтверждают сценарий, в котором некротическое событие происходит после предшествующего субхондрального перелома (исходное увеличение $\times 200$)

Анатомия

Целевым поражением СН является эпифизарное поражение коленного сустава. Эпифиз состоит из суставного хряща, субхондральной кортикальной кости и подлежащей субартикулярной трабекулярной кости. Суставной хрящ включает внеклеточный матрикс, состоящий из большого количества воды, коллагена, протеогликанов и небольшого количества хондроцитов. Суставной хрящ у взрослых состоит из четырех слоев с различными клеточными профилями и организацией коллагена следующим образом: поверхностный, переходный, глубокий и кальцинированный слой, в порядке от суставной поверхности. Между глубокими и кальцинированными слоями суставного хряща существует область, известная как приливная метка, которая темнеет при окрашивании гематоксилином. Приливная метка соответствует фронту минерализации и имеет несколько биомеханических функций. Самый глубокий кальцинированный слой и лежащая под ним субхондральная кортикальная кость вместе называются субхондральной пластинкой, которая поддерживает поверхностные слои хряща (рис. 2). Субхондральная пластинка неравномерна по толщине, она толще в области нагрузки и тоньше в периферической области мыщелка. С помощью МРТ, используемой в повседневной практике, трудно различить два слоя субхондральной пластинки, и одну линейную полосу с низким сигналом можно распознать только на T2-взвешенном изображении (T2WI) или изображении, взвешенном по плотности протонов (PDWI).

В области радиологии термин «субхондральная кость» или «субхондральная область» часто используется двусмысленно и обычно относится к субхондральной пластинке и близлежащей губчатой кости. Заболевания суставного хряща и субхондральной кости в совокупности называются остеохондральными поражениями.

Рис. 2.



а Фронтальный разрез плато большеберцовой кости (окраска трихромом по Массону). **б** Подробный схематический рисунок суставного хряща и подлежащей субхондральной кости

Клиническая картина

СН — это тип перелома вследствие недостаточности, который возникает при внезапном появлении боли в колене без какой-либо травмы в анамнезе. Пациенты часто могут точно вспомнить, когда и что они делали, когда началась боль. Боль усиливается при нагрузке на колено и при нагрузке на него и часто сохраняется даже в состоянии покоя, в том числе ночью. При физикальном обследовании выявляется болезненность в пораженной области, и обычно наблюдается выпот в сустав. Эти симптомы иногда похожи на другие заболевания, включая повреждения мениска и хряща.

СН чаще встречается у женщин старше 50 лет. Plett et al. сообщили, что 64,4% (47/73) из 73 пациентов с СН были женщинами. Также сообщалось, что запущенные поражения чаще встречаются у женщин. Низкая минеральная плотность костной ткани (МПТ), связанная с менопаузой, может играть роль в том, почему СН чаще встречается у пожилых женщин. СН чаще всего встречается в области опоры веса медиального мыщелка бедренной кости. Он также нечасто встречается в медиальном большеберцовом мыщелке, латеральном мыщелке бедренной кости и латеральном большеберцовом мыщелке по сравнению с медиальным мыщелком бедренной кости. Wilmot et al. проанализировали 74 случая СН и обнаружили, что 64,9% (48/74) случаев были в медиальном мыщелке бедренной кости, по 16,2% (12/74) в латеральном мыщелке бедренной кости и медиальном мыщелке большеберцовой кости и 2,7% (2/74) в латеральном мыщелке большеберцовой кости, с предпочтением центральной трети каждого мыщелка (70–77%). Большинство случаев являются односторонними, но множественные или двусторонние мыщелки могут быть затронуты одновременно или в разное время. Редди и Фредерик сообщили в исследовании трупа, что медиальный мыщелок бедренной кости имел более плохое внутрикостное кровоснабжение с зонами водораздела по сравнению с латеральным мыщелком бедренной кости, что может быть связано с предпочтением медиального мыщелка бедренной кости. Это также может быть связано с различиями в прочности костей на каждом мыщелке или частотой повреждений мениска, что будет обсуждаться позже.

Результаты визуализации

Рентгенография

Рентгенография поражения обычно выполняется для оценки костной морфологии, определения наиболее подходящей терапевтической стратегии и дифференциации СН от других заболеваний. Линия перелома при СН часто нечеткая на рентгенограммах; в результате их первоначальные оценки визуализации часто отрицательные. По мере прогрессирования поражения визуализируются рентгенологические аномалии, включая остеохондральные дефекты или деформации эпифизов (рис. 3). В 1979 году Кошино и др. выступили за клиническую систему классификации для СОК, основанную на симптомах и рентгенологических данных. Поскольку СОК теперь считается частью спектра СН, как описано выше, разумно применить классификацию Кошино к СН. Классификация выглядит следующим образом: стадия 1, пациенты с симптомами колена без каких-либо рентгенологических данных;

стадия 2, пациенты с уплощением кости и субхондральными рентгенопрозрачностями; стадия 3, пациенты с субхондральным коллапсом; и стадия 4, пациенты с дегенеративными остеоартритическими изменениями (таблица 1). Классификация Кошино до сих пор часто используется в качестве справочного материала для определения стратегий лечения.

Рис 3



Рентгенограмма СН у пациентки 75 лет. В медиальном мыщелке бедренной кости левого колена можно наблюдать блюдцеобразный дефект (стрелка) эпифиза

Таблица 1.

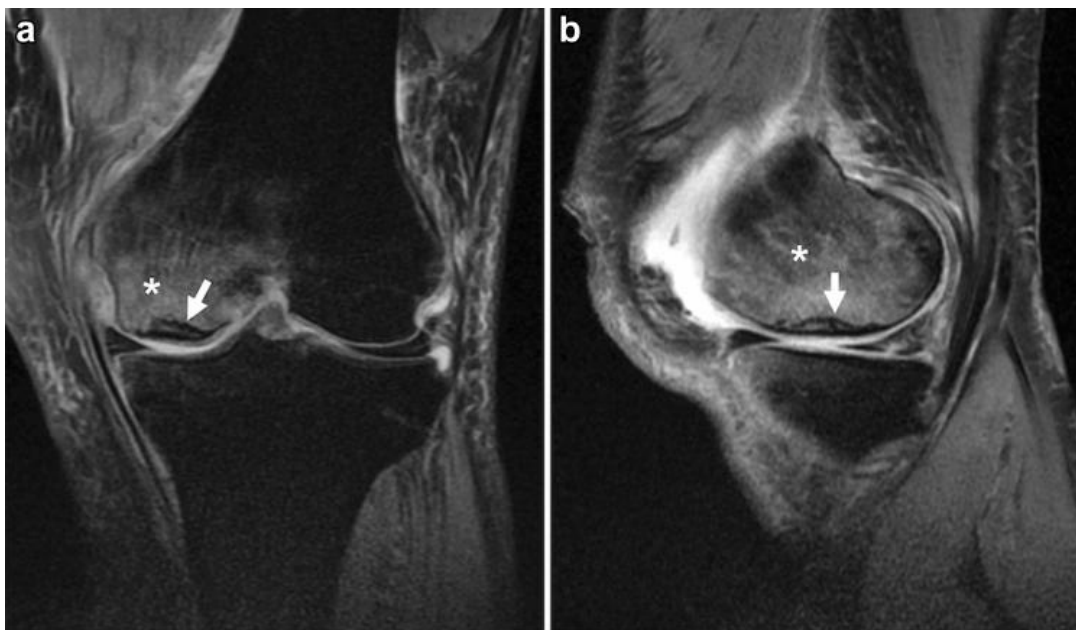
Классификация SIFK по Koshino

Стадия 0	Рентгенографические данные
Стадия I	Нормальная рентгенограмма
Стадия II	Рентгенопрозрачность в субхондральной зоне опоры
Стадия III	Расширенная область просветления, окруженная склерозом, коллапс субхондральной кости
Стадия IV	Остеофиты и остеосклероз на пораженном мыщелке

Магнитно-резонансная томография

Рентгенограммы нечувствительны для ранней диагностики СН, в то время как МРТ отлично подходит для обнаружения остеохондральных поражений и является оптимальным методом ранней диагностики при подозрении на СН. Характерными признаками МРТ являются интенсивность сигнала, подобная отеку костного мозга, и субхондральная гипоинтенсивная линия пораженного мыщелка (рис. 4).

Рис. 4.



МРТ 50-летнего мужчины с жалобой на внезапную боль в левом колене. а Коронарное изображение, взвешенное по плотности протонов с подавлением жира (FS-PDWI), и б сагиттальное FS-PDWI показывают обширную интенсивность сигнала, похожую на отек костного мозга, над медиальным мыщелком бедренной кости (звездочка). Субхондральная гипоинтенсивная линия наблюдается на несколько миллиметров выше субхондральной пластины (стрелка). Обратите внимание, что линия почти параллельна субхондральной пластине и открыта в медиальной части

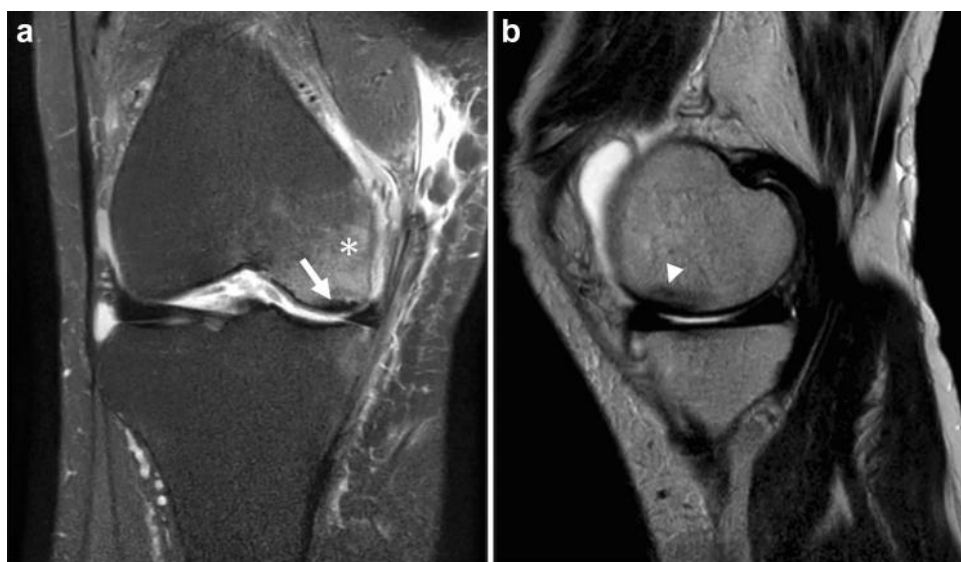
Термин «отек костного мозга» впервые был использован Уилсоном и соавторами в 1988 году для описания аномальной интенсивности сигнала костного мозга на МРТ. Они обнаружили едва заметную низкую интенсивность сигнала на T1-взвешенном изображении (T1WI) и едва заметную высокую интенсивность сигнала на T2WI с подавлением жира у пациентов, жалующихся на боль в колене. Они считали, что это представляет собой отек костного мозга, но гистологических доказательств не было. С распространением МРТ этот результат был обнаружен в коленях при различных заболеваниях, включая синдром костного фолликулитов, остеоартрит, травмы, воспаления и опухоли.

Патологически доказано, что это явление представляет собой не отек, а смесь лимфоидных инфильтратов, фиброза, повышенной васкуляризации, продуктов крови, гранулематозных очагов фрагментированной кости и хрящевого детрита в различных пропорциях. По этой причине его все чаще называют поражениями костного мозга, поражениями, подобными отеку костного мозга, или интенсивностью сигнала, подобной отеку костного мозга, а не «отеком костного мозга». Как упоминалось выше, эта интенсивность сигнала, подобная отеку костного мозга, наблюдается при различных состояниях и не является специфичной для СН. Однако она характерна для СН тем, что распространяется на широкую область пораженного мыщелка. Рамнат и др. сообщили, что у 82% (9/11) пациентов с СН наблюдалось это изменение сигнала, распространяющееся на две трети мыщелка. Хотя в

литературе нет патологических доказательств, объясняющих причину этой широко распространенной аномалии сигнала у пациентов с СН, она может быть связана с реактивными изменениями в кости, связанными с переломом, а также с механическим напряжением в кости, связанным с остеохондральными и менисковыми повреждениями при СН. Тем не менее, степень этой интенсивности сигнала, похожей на отек костного мозга, на начальной МРТ не связана с прогнозом СН.

Субхондральная гипоинтенсивная линия на T2WI и PDWI является более характерным признаком СН. В отличие от острой травмы, линия перелома при СН обычно показывает низкий сигнал в любой последовательности, включая чувствительные к жидкости последовательности МР. Гистологически эта гипоинтенсивная линия соответствует костной мозоли перелома, утолщенным разрушенным костным трабекулам, реактивному хрящу и грануляционной ткани. Эта субхондральная гипоинтенсивная линия часто проходит примерно параллельно или криволинейно по отношению к субхондральной пластинке в нескольких миллиметрах от эпифизарной поверхности. Она также может быть прерывистой или открытой. Аналогичным образом может наблюдаться субхондральная область низкой интенсивности сигнала, которая представляет собой смесь костной мозоли перелома, грануляционной ткани и вторичного остеонекроза поверхностного слоя. Эта субхондральная область низкой интенсивности сигнала часто интегрирована с субхондральной пластинкой, и рентгенологи не должны упускать ее из виду, поскольку она напоминает утолщенную субхондральную пластинку (рис. 5).

Рис. 5.

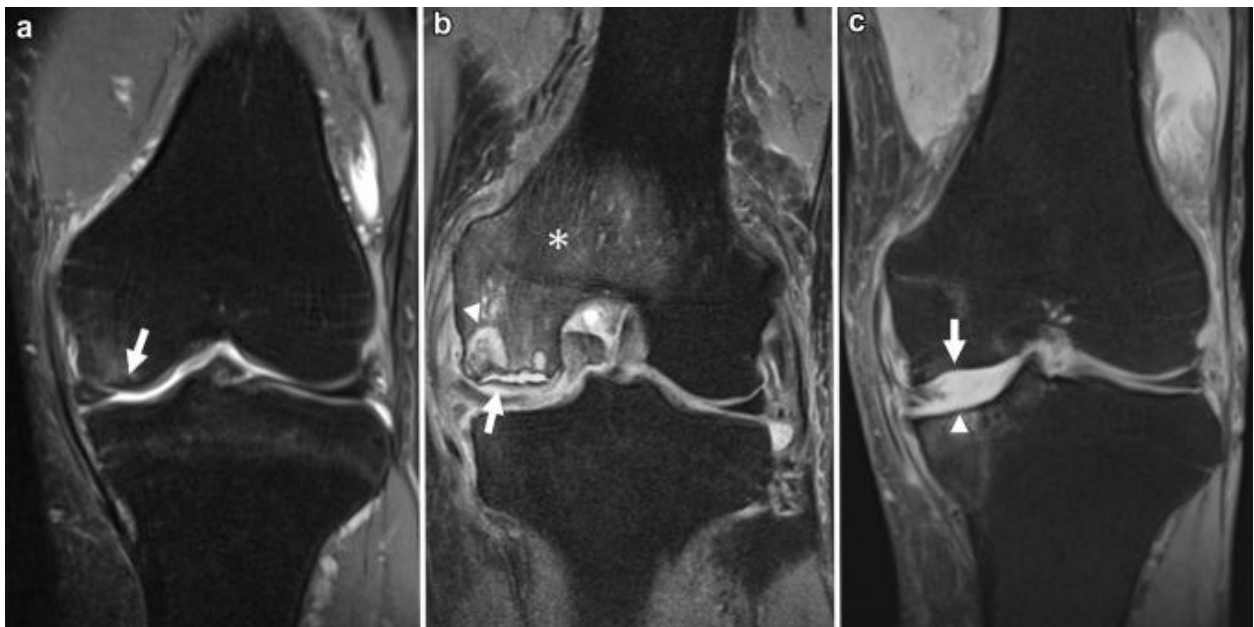


МРТ 73-летней пациентки с СН в медиальном мыщелке бедренной кости правого колена. а Коронарная FS-PDWI показывает обширную интенсивность сигнала, похожую на отек костного мозга, над медиальным мыщелком бедренной кости (звездочка) и субхондральную область низкой интенсивности сигнала (стрелка), которая интегрирована с субхондральной пластиной и напоминает утолщенную субхондральную пластину. Обратите внимание на медиальную экструзию мениска, которая является сопутствующей находкой. б Сагиттальное

T2-взвешенное изображение (T2WI), показывающее тонкую гипоинтенсивную линию (наконечник стрелки) над субхондральной областью низкой интенсивности сигнала

Кроме того, можно визуализировать небольшую деформацию контура или уплощение эпифиза, что отражает перелом субхондральной пластины. В запущенных случаях может наблюдаться заполненная жидкостью щель под субхондральной пластиной или очевидный остеохондральный дефект кости, что соответствует коллапсу кости или расслоению, связанному с остеонекрозом после перелома (рис. 6).

Рис. 6.



Коронарное FS-PDWI 71-летней пациентки с СН в медиальном мыщелке бедренной кости левого колена. а Первоначальное МРТ-изображение показывает субхондральную гипоинтенсивную линию (стрелка) с едва заметной интенсивностью сигнала, напоминающей отек костного мозга, вокруг поражения. б МРТ, полученная 6 месяцев спустя, показывает заполненную жидкостью щель под субхондральной пластиной (стрелка) и большую кисту с некротическими костными фрагментами под поражением (наконечник стрелки). Интенсивность сигнала, похожая на отек костного мозга, по-видимому, распространяется на медиальный мыщелок бедренной кости (звездочка). с МРТ, полученная 4 года спустя, показывает остеохондральный дефект мыщелка (стрелка). Также имеется остеохондральный дефект со стороны большеберцовой кости (наконечник стрелки), поскольку у пациента развился другой СН в медиальном мыщелке большеберцовой кости во время заболевания

Сцинтиграфия костей

Сцинтиграфия костей показывает накопление в месте поражения, но ее чувствительность и специфичность низкие. Поэтому сцинтиграфия костей больше не рекомендуется для диагностики СН в нынешнюю эпоху МРТ.

Сопутствующие выводы

Этиология СН считается многофакторной, и на сегодняшний день было сообщено о нескольких факторах риска или связанных с ними результатах.

Минеральная плотность костной ткани

СН является типом недостаточного перелома. Исходя из этого определения, низкая МПКТ может считаться фактором риска СН. В нескольких исследованиях сообщалось о связи между низкой МПКТ и СН. Однако Нельсон и др. обнаружили, что только 16% (5/32) пациентов с SIFK были классифицированы как страдающие остеопорозом. Для сравнения, у 44% (14/32) пациентов наблюдалась нормальная МПКТ, что позволяет предположить, что низкая МПКТ не является основным фактором риска СН. На сегодняшний день связь между МПКТ и СН все еще остается спорной, и нет четких доказательств относительно пороговой МПКТ, связанной с риском СН.

Аномалии мениска

Во многих ретроспективных исследованиях упоминается связь между разрывами мениска и SIFK, и аномалии мениска, вероятно, играют роль в развитии заболевания. Большинство этих аномалий мениска представляют собой разрывы медиального мениска, часто ипсилатеральные по отношению к СН. Наиболее распространенным разрывом является разрыв заднего корня, за которым следует радиальный разрыв в заднем роге (рис. 7). Имеются некоторые сообщения о связи между СН и экструзией медиального мениска (рис. 5), а также некоторые сообщения о SIFK и менискэктомии. Рис. 7.



Коронарная и сагиттальная FS-PDWI 79-летней пациентки, которая жаловалась на внезапное ухудшение боли в колене во время наблюдения по поводу остеоартрита правого колена. а Субхондральная гипоинтенсивная линия (стрелка) с интенсивностью сигнала, похожей на отек костного мозга, видна в медиальном мыщелке большеберцовой кости. б Обратите внимание на разрыв заднего корня медиального мениска (наконечник стрелки)

Мениск играет важную роль в движении и стабильности коленного сустава. Мениск представляет собой С-образную структуру, состоящую из фиброзного хряща, который прочно

прикреплен к большеберцовой кости у переднего и заднего корней. В глубоком центральном основном слое мениска коллагеновые волокна проходят по окружности и преобразуют вертикальную нагрузку на коленный сустав в окружное кольцевое напряжение. Благодаря этой структуре, называемой «кольцевым механизмом», нагрузка, приложенная к колену, распределяется в окружном направлении мениска. В частности, известно, что задний корень мениска вносит больший вклад в стабильность мениска, чем передний корень. Разрывы в прикреплении заднего корня мениска считаются фактором риска экстррузии мениска. Если этот кольцевой механизм нарушается из-за разрывов мениска, экстррузии или резекции, контактное давление на нагружающую поверхность колена увеличивается, что может привести к развитию СН.

Остеоартрит

В нескольких отчетах показана связь между ОА колена и СН. Недавно Аллам и др. сообщили, что степень хондролиза связана с тяжестью СН. Поскольку мениск играет роль в защите суставной поверхности колена от механического напряжения, известно, что повреждение мениска также связано с развитием ОА колена. Плэтт и др. сообщили, что у 75,7% (53/70) пациентов с СН наблюдалась потеря хряща на всю толщину вышележащего сустава, а у 94,1% (64/68) были ипсилатеральные повреждения мениска, и повреждение мениска может быть связано с развитием как СН, так и ОА.

Избыточный вес/ожирение

Исследования связи между весом пациента и СН показали, что у пациентов с избыточным весом больше нагрузки на суставы нижних конечностей. Занетти и др. установлено, что 40,6% (13/32) пациентов с СН имели избыточный вес или ожирение (индекс массы тела $> 25,0$ кг/м²). Однако недавно было сообщено, что масса тела не связана с прогнозом СН.

Прогноз и лечение

Прогностический фактор

Прогноз для пациентов с СН различается. Некоторые пациенты выздоравливают при консервативном лечении, в то время как у других не наступает заживление, что приводит к некрозу субхондральной кости поражения и в конечном итоге к необходимости операции по замене коленного сустава. При СН тазобедренного сустава прогноз зависит от таких факторов, как возраст, вес, МПК, размер перелома, активность пациента и первоначальное лечение. Эти факторы также могут быть связаны с прогнозом СН.

В нескольких публикациях сообщалось, что при СН размер поражения связан с прогнозом. Как правило, чем больше поражение, тем хуже прогноз, хотя существует несколько методов измерения размера поражения, и нет стандартизированного метода измерения или порогового значения для определения плохого прогноза. Aglietti et al. измерили максимальный диаметр поражения в двух направлениях, переднезаднем и поперечном, на простых рентгенограммах и сообщили, что прогноз был плохим, если площадь поражения была более 5 см² или если максимальное отношение ширины поражения в переднезаднем виде превышало 40% пораженного мыщелка. Аналогичным образом, Лотке и др. обнаружили, что пороговое отношение ширины поражения превышало 50% мыщелка у пациентов с плохим прогнозом.

Лекуве и др. сообщили в своем исследовании с использованием МРТ, что субхондральные области низкой интенсивности сигнала длиной более 14 мм или толщиной более 4 мм на T2-ВИ были связаны с плохим прогнозом.

Остеохондральные дефекты при СН считаются необратимыми, и прогноз для пациентов с этим признаком неблагоприятный. Недавно Сайид и др. предложили систему градации МРТ для СН для оценки его прогноза. Они определили низкосортные поражения как те, у которых только интенсивность сигнала, похожая на отек костного мозга, и линии перелома на начальной МРТ, а высокосортные поражения как те, у которых есть кистозные изменения в субхондральной кости или остеохондральные дефекты. Они отметили, что высокосортные поражения чаще связаны с разрывами заднего корня мениска, умеренной или тяжелой экструзией мениска (> 3 мм) и тяжелым хондрозом. У 92,7% (38/41) пациентов с поражениями низкой степени злокачественности в течение 1 года было отмечено более чем 50% улучшение диапазона интенсивности сигнала, подобного отеку костного мозга, при последующей МРТ, что позволяет предположить, что изменения интенсивности сигнала, подобного отеку костного мозга, с течением времени также могут отражать прогноз СН (рис. 6).

Лечение

Консервативное лечение является первым выбором на ранних стадиях СН. Оно включает в себя защищенную весовую нагрузку, терапию стельками, прием нестероидных противовоспалительных препаратов и, в некоторых случаях, бисфосфонатов. Известно, что бисфосфонаты действуют на остеокласты, ингибируя резорбцию кости, и широко используются при остеопорозе. Хотя бисфосфонаты показали свою эффективность в исследовании на животных, Мейер и др. не обнаружили никакой эффективности в рандомизированном плацебо-контролируемом исследовании на людях, и их эффективность при СН является спорной. Недавно терипаратид, препарат для лечения остеопороза, привлек внимание в связи с лечением SIF. Терипаратид представляет собой рекомбинантный паратиреоидный гормон, который активирует остеобласты и способствует формированию костной ткани. Сообщалось, что терипаратид более эффективен, чем бисфосфонаты, при остеонекрозе головки бедренной кости, а также сообщалось, что он эффективен при SIFK. Обычно для заживления СН при консервативном лечении требуется несколько месяцев. Йейтс и др. наблюдали за 20 пациентами с СН, лечившимися консервативно, и сообщили, что в среднем потребовалось 4,8 (от 3 до 8) месяцев для исчезновения симптомов и в среднем 8 (от 3 до 18) месяцев для нормализации МРТ.

Если консервативное лечение не приводит к улучшению, хирургическое лечение выбирается в зависимости от размера и прогрессирования поражения. В процессе принятия решения о лечении важны как МРТ, так и рентгенологические оценки. Часто используется система классификации Koshino для рентгенограмм, поскольку она была первым методом, разработанным для классификации заболеваний в соответствии со степенью прогрессирования и определения наиболее подходящего лечения. МРТ часто используется для определения размера поражения, дифференциации между другими типами остеохондральных поражений и оценки сопутствующих менисковых или хондральных аномалий. Для пациентов с относительно сохраненной морфологией костей в стадии 2 по классификации Koshino показаны

операции по сохранению сустава, такие как костная пластика, остеохондральная пластика, декомпрессия ядра и высокая остеотомия большеберцовой кости. Поражения, классифицированные как стадия 3 или выше, считаются имеющими мало шансов на излечение. Однокамерная артропластика коленного сустава является хорошим показанием, если поражение ограничено одним мышцелком. Высокая остеотомия большеберцовой кости также может быть показана, если пациент молод и поражение ограничено медиальной стороной или если у пациента медиальный ОА вместе с СН без остеохондрального коллапса. Тотальная артропластика коленного сустава является методом выбора, когда поражены несколько мышцелков или когда у пациентов развивается тяжелый ОА колена вместе с СН.

Дифференциальная диагностика

Синдром транзиторного отека костного мозга (транзиторный ОКМ) колена — редкое, самокупирующееся заболевание, которое может быть трудно отличить от СН. Другие остеохондральные поражения включают аваскулярный некроз (АН), остеохондральное рассечение (ОСД), ОА колена и острую травму, такую как переломы плато большеберцовой кости. Поскольку эти остеохондральные поражения часто проявляются схожими результатами визуализации, важно знать клинические состояния и рентгенологические признаки, чтобы дифференцировать эти заболевания.

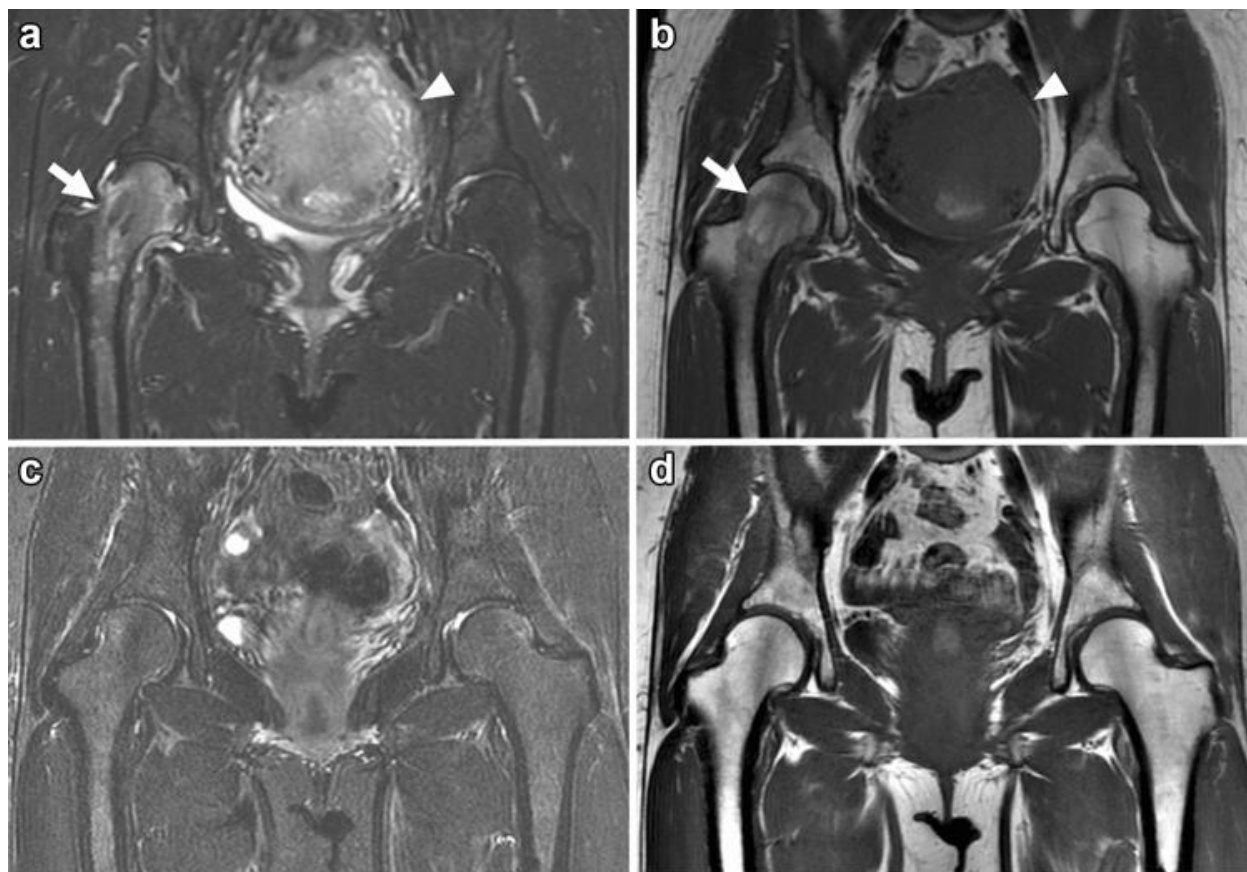
Синдром транзиторного отека костного мозга

Транзиторный ОКМ — редкое, но обратимое состояние, характеризующееся болью и интенсивностью сигнала, похожей на отек костного мозга, на МРТ. Для описания этого состояния использовались различные термины, включая транзиторный остеопороз или регионарный мигрирующий остеопороз, когда он мигрирует в другой сустав или в пределах одного сустава в течение нескольких месяцев. Хотя транзиторный ОКМ встречается гораздо реже, чем SIFK, его можно не заметить из-за его самокупирующегося характера. Транзиторный ОКМ поражает опорные суставы мужчин среднего возраста и молодых женщин исключительно в третьем триместре беременности или в послеродовом периоде.

Транзиторный ОКМ в первую очередь характеризуется обширной интенсивностью сигнала, подобной отеку костного мозга, на МРТ, а очаговая остеопения может присутствовать на рентгенограммах через 3–6 недель после появления симптомов. Большинство случаев происходит в тазобедренном суставе, и есть только несколько сообщений о результатах визуализации в колене. Обычно диффузная интенсивность сигнала, подобная отеку костного мозга, является единственным обнаружением на МРТ, и большинство случаев не связаны с разрывами мениска или другими морфологическими изменениями (рис. 8). Напротив, некоторые авторы сообщают, что более 77% пациентов с транзиторным ОКМ в тазобедренном суставе имели субхондральную линию или субхондральную очаговую гипоинтенсивность на первоначальной МРТ, что предполагает, что транзиторный ОКМ может быть связан с предыдущим субхондральным переломом, зажившим с помощью консервативного лечения. Однако многие факторы остаются неясными, например, патогенез остеопении, механизм миграции в некоторых случаях и причины, по которым здоровые пациенты молодого и среднего возраста страдают больше. Учитывая результаты предыдущих исследований, может быть сложно четко отличить транзиторный ОКМ от СН только на основе изображений. Для

получения правильного клинического диагноза следует учитывать как анамнез пациента, так и клиническое течение.

Рис. 8.



Коронарная FS-PDWI и T1WI 40-летней пациентки в послеродовом периоде с транзиторным BMES в правом бедре. МРТ была проведена на 12-й день после кесарева сечения в связи с жалобой на сильную боль в правом бедре. а, б Первичная МРТ показывает диффузное поражение, похожее на отек костного мозга, простирающееся от головки правой бедренной кости до вертельной области (стрелка). Никаких других очевидных аномальных признаков не выявлено, и послеродовая матка по-прежнему увеличена (наконечник стрелки). с, д Пациентка прошла консервативное лечение, и ее симптомы улучшились. Последующая МРТ, проведенная 4 месяца спустя, показывает исчезновение поражения, похожего на отек костного мозга в правом бедре.

Аваскулярный некроз (инфаркт кости)

АВН называют костным инфарктом эпифизов, вызванным ишемией. Это совершенно другое состояние, чем СН/СОК, но некоторые предыдущие исследования путали СН/СОК с АВН. Хотя АВН чаще встречается у пациентов в возрасте 30–40 лет, наличие факторов риска играет более значимую роль в его возникновении, чем возраст. Существует несколько факторов риска АВН, включая употребление алкоголя, стероидную терапию, злоупотребление табаком, заболевания соединительной ткани, кессонную болезнь, серповидноклеточную анемию и болезнь Гоше. Считается, что вазоокклюзионные эффекты, высокое внутрикостное давление

или измененный жировой обмен из-за этих факторов связаны с ишемией костей. В отличие от АВН тазобедренного сустава, АВН коленного сустава редко развивается после перелома. Начало АВН обычно медленнее, чем у СН. Боль при инфаркте относительно несильная, а в некоторых случаях протекает бессимптомно.

АВН выглядит как склеротическое географическое изменение на рентгенограммах и КТ (рис. 9). Склеротические изменения окружают некротическую область и часто имеют змеевидную форму. На МРТ некротическая область неправильной формы ограничена отчетливым ободком. Этот ободок часто состоит из двойной линии низких и высоких сигналов на T2WI, называемой «признаком двойной линии», и считается характерным признаком АВН (рис. 10). Этот признак был введен Митчеллом и соавторами в 1987 году, которые считали, что внутренняя полоса высокой интенсивности сигнала соответствует грануляционной ткани, в то время как внешняя полоса низкой интенсивности сигнала соответствует склеротической реактивной новой кости. Однако недавно было высказано предположение, что этот «признак двойной линии» связан с артефактом химического сдвига. Центром поражения является некротическая зона, но сигнал жирового костного мозга часто сохраняется, особенно на ранних стадиях заболевания. АВН/инфаркт кости имеет тенденцию быть множественным, с двусторонним (> 80%) или множественным поражением суставов (60–90%).

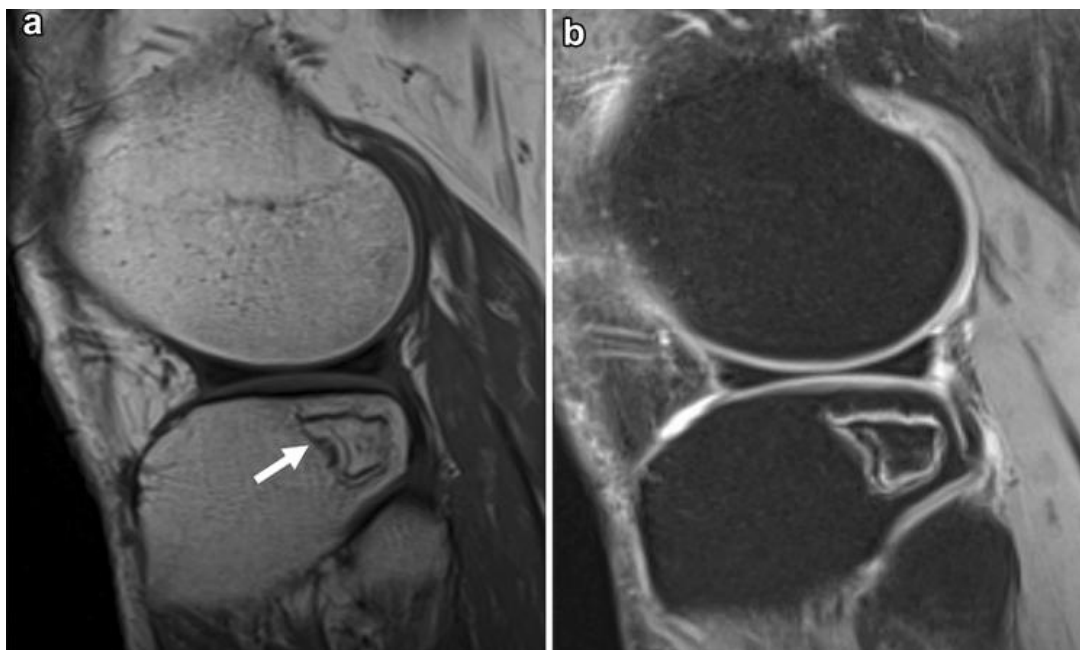
Рис. 9.



60-летняя пациентка с саркоидозом, которая годами лечилась стероидами. Переформатированное коронарное изображение КТ показывает множественные поражения с

серпигинозной склеротической границей (стрелки), что соответствует поражениям АВН/костного инфаркта

Рис. 10.



Пациент мужского пола 60 лет с AVN. а Сагиттальный T2WI показывает некротические области, окруженные ободом высокой и низкой интенсивности сигнала (стрелка). Обод отображается как «двойной знак». б Сагиттальный FS-T2WI показывает, что сигнал центра поражения сохранен с жировым сигналом костного мозга, хотя он состоит из некротической ткани костного мозга

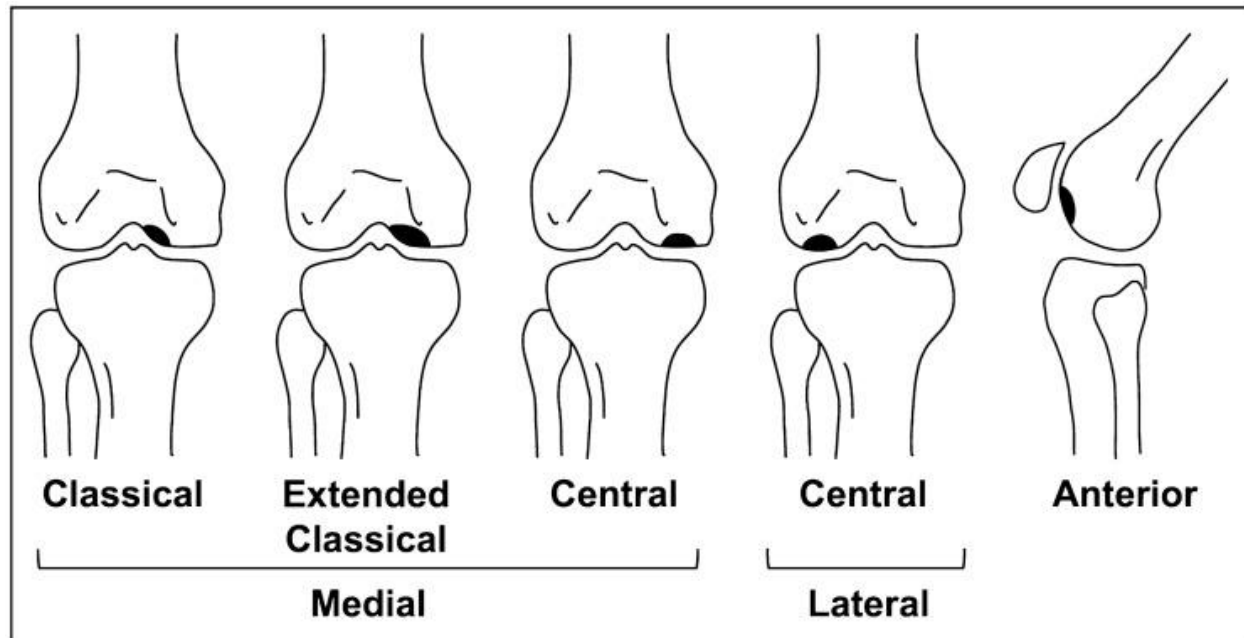
Переломы и субхондральные коллапсы могут возникать вторично по отношению к AVN, что имеет клиническое значение, поскольку это часто приводит к окончательному разрушению сустава и необходимости хирургического вмешательства. Сакаи и др. сообщили, что некротические поражения, которые занимают более одной трети мыщелка на коронарных изображениях, подвержены высокому риску субхондрального коллапса. Переломы и субхондральный коллапс часто вызывают сильную боль, а МРТ показывает интенсивность сигнала, похожую на отек костного мозга, вокруг поражения. По мере прогрессирования заболевания могут наблюдаться признаки, сходные с признаками SIFK, такие как вдавление суставной поверхности и заполненная субхондральной жидкостью трещина перелома.

Остеохондральное рассечение

ОР — это расстройство, которое в основном поражает маленьких детей и подростков. Хотя патогенез этого заболевания до сих пор полностью не изучен, в настоящее время предполагается, что оно является результатом нарушения роста вторичного физиса, вызванного повторяющейся нагрузкой на суставы, включая интенсивную спортивную активность. ОР иногда развивается в остеохондральную фрагментацию и рассечение поражения, что приводит к ювенильному ОА колена. В отличие от СН, симптомы часто отсутствуют на ранней стадии, а неопределенная боль во время упражнений развивается медленно в течение месяцев или лет. Большинство случаев ОР колена возникают в медиальном мыщелке бедренной кости (85%). По

сравнению с СН, ОР чаще возникает немного латеральнее области опоры веса медиального мыщелка бедренной кости (рис. 11). ОР также может быть обнаружен в латеральных частях мыщелка бедренной кости (13%) и блока (2%), но крайне редко встречается в большеберцовой кости

Рис. 11.



Частые места ОР. Области, окрашенные в черный цвет, соответствуют поражениям ОР. ОР, как правило, возникает немного латеральнее области опоры веса медиального мыщелка бедренной кости. Классический и расширенный классический типы составляют 75% ОР. Боковая (13%) и медиальная (10%) центральная опорная поверхность мыщелка бедренной кости встречаются реже. ОР редко встречается в передней части бедренной кости (2%)

На ранних стадиях ОР рентгенограммы обычно нормальные. По мере прогрессирования заболевания наблюдается фрагментация и отслоение субхондральной кости. Интересно, что этот процесс остеохондральной фрагментации начинается в глубокой части под суставной поверхностью и в конечном итоге затрагивает поверхностный суставной хрящ, что предполагает механизм «изнутри-наружу». МРТ отражает это открытие, поскольку аномальные сигналы наблюдаются вокруг субхондральной пластинки, а непрерывность суставного хряща сохраняется на ранних стадиях заболевания. Между поражением и материнской костью наблюдается полоса слабого сигнала T2, что может быть начальной остановкой продвижения фронта окостенения (рис. 12).

Следует проявлять осторожность, поскольку эта полоса с низким сигналом может напоминать линию перелома СН. По мере прогрессирования заболевания и нестабильности поражения можно наблюдать ободок интенсивности сигнала жидкости, окружающий поражение, представляющий суставную жидкость между поражением и материнской костью. В запущенных случаях также наблюдается образование кисты под поражением, отслоение или отсутствие остеохондральных фрагментов (рис. 13). Иногда вокруг поражения может

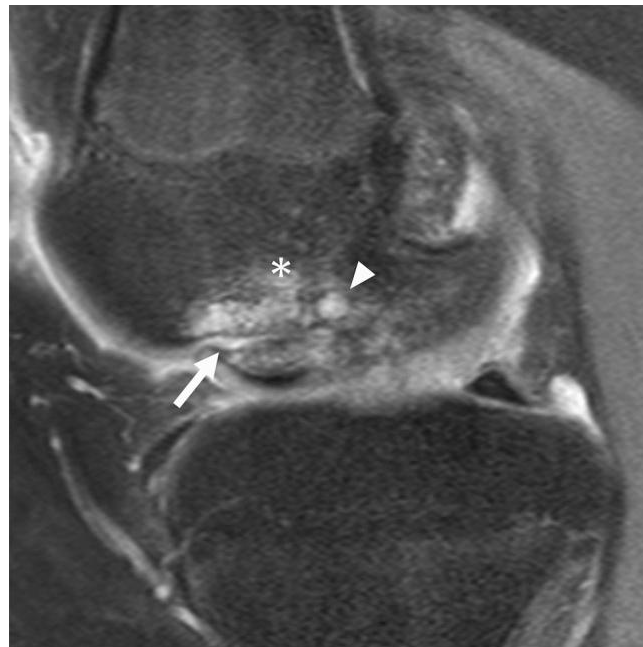
наблюдаться интенсивность сигнала, похожая на отек костного мозга, но она обычно незначительна по сравнению с СН (рис. 11, 12).

Рис. 12.



а Коронарное FS-PDWI, б Сагиттальное FS-PDWI и в T1-взвешенное изображение 14-летней девочки со стабильным OCD в латеральном мыщелке бедренной кости в левом колене. Непрерывность суставного хряща сохранена. Сигнал жидкости или образование кисты вокруг поражения отсутствуют. Обратите внимание на низкую интенсивность полосы сигнала, наблюдаемую между поражением и материнской костью (стрелки)

Рис. 13.



МРТ 16-летнего мальчика с нестабильным OCD в медиальном мыщелке бедренной кости в правом колене. Сагиттальный FS-PDWI показывает ободок интенсивности сигнала жидкости, окружающий поражение OCD (стрелка). Также наблюдается образование кисты в материнской

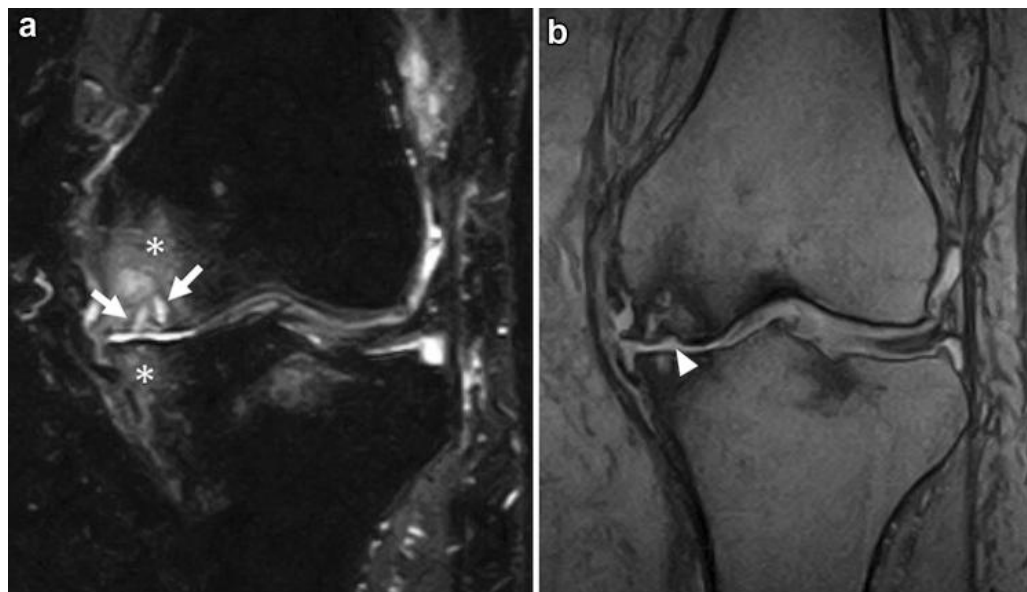
кости (наконечник стрелки). Вокруг кисты можно наблюдать едва заметную интенсивность сигнала, похожую на отек костного мозга (звездочка)

Остеоартрит

ОА коленного сустава является наиболее распространенным остеохондральным поражением у людей среднего и пожилого возраста, и у 37% людей старше 60 лет при визуализации обнаруживаются некоторые признаки ОА. Обычно он развивается медленно. Пациенты жалуются на боль во время повседневной деятельности, такой как ходьба. По мере прогрессирования заболевания оно ассоциируется с болью даже в состоянии покоя и деформацией конечности.

МРТ показывает истончение суставного хряща, склеротические изменения, образование остеофитов, субхондральных кист, интенсивность сигнала, подобную отеку костного мозга в субхондральной кости, выпот в сустав и вторичный синовит (рис. 14). Склеротические изменения в субхондральной кости при ОА могут напоминать субхондральную область низкой интенсивности сигнала при СН. Однако ОА часто ассоциируется с другими дегенеративными изменениями, такими как тяжелое повреждение хряща и образование остеофитов. Интенсивность сигнала, подобная отеку костного мозга при ОА, соответствует смеси некроза, фиброза и аномальных трабекул и, как правило, ограничивается ограниченной областью субхондральной кости по сравнению с СН. Клиническое течение важно для дифференциации СН и ОА, поскольку может быть трудно различить, когда с момента начала субхондрального перелома прошло определенное количество времени.

Рис. 14.



Пациентка 72 лет с ОА коленного сустава. Пациентка жаловалась на боль в колене, которая длится более года. а Коронарное FS-T2WI показывает тяжелое повреждение хряща и образование костного шпоры в левом медиальном бедренно-большеберцовом суставе. Множественные субхондральные кисты (стрелки) и расширенная интенсивность сигнала, похожая на отек костного мозга (звездочки), можно наблюдать в медиальном бедренном и

медиальном большеберцовом мыщелках. в Коронарное T2*-взвешенное изображение показывает небольшую деформацию субхондральной кости в медиальном бедренном мыщелке (наконечник стрелки). У этой пациентки был диагностирован ОА коленного сустава на основании клинического течения, но относительно старое поражение SIFK также было дифференциальным диагнозом

Заключение

Субхондральная недостаточность (СН)— это остеохондральное поражение, которое обычно поражает пожилых женщин. Чрезмерное контактное напряжение, связанное с повреждением хряща и мениска, играет важную роль в его развитии. Размер поражения и наличие остеохондральных дефектов связаны с прогнозом. Дифференциальная диагностика СН включает другие остеохондральные поражения, такие как аваскулярный некроз (АН), остеохондральное рассечение (ОР) и остеоартрит (ОА). Эти заболевания иногда имеют схожие результаты визуализации, и рентгенологи должны быть знакомы с их особенностями визуализации и клиническими проявлениями для надлежащего лечения.

Литература

1. Ahlbäck S, Bauer GC, Böhne WH. Spontaneous osteonecrosis of the knee. *Arthritis Rheum.* 1968;11(6):705-33.
2. Ochi J, Nozaki T, et al. Subchondral insufficiency fracture of the knee: review of current concepts and radiological differential diagnoses. *Insights Imaging.* 2022;13:45.
3. Malghem J, Omoumi P, Vande Berg B. Subchondral insufficiency fractures of the knee and SIF-ON: imaging keys and prognosis. *Insights Imaging.* 2023;14:95.
4. Karim AR, Cherian JJ, et al. Osteonecrosis of the knee: review. *Ann Transl Med.* 2015;3(1):6.
5. Wilms AS, Peskoe SM, et al. Subchondral insufficiency fracture of the knee. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2016;20(1):106-13.
6. Zimmerman ZE, Reddy PD, et al. Perspective on subchondral insufficiency fracture of the knee. *Skeletal Radiol.* 2021;50(12):2305-16.
7. Bonadio MB, Helito CP, et al. Treatment of subchondral insufficiency fracture of the knee by biological means. *Ann Joint.* 2020;5:28.
8. Li D, Stubbs AJ. Spontaneous Osteonecrosis of the Knee. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
9. Davis DD, Ackerman D. Bone Marrow Edema Syndrome. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
10. Villari E, Paternostro F, et al. Bone marrow edema of the knee: a narrative review. *Joints.* 2024;12(1):1-15.
11. Aglietti P, Insall JN, Buzzi R, Deschamps G. Idiopathic osteonecrosis of the knee. Aetiology, prognosis and treatment. *J Bone Joint Surg Br.* 1983;65-B(5):588-97.
12. Lotke PA, Ecker ML. Osteonecrosis of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70(3):470-3.
13. Horikawa A, Miyakoshi N, et al. Osteonecrosis of the knee: a retrospective analysis by MRI and DEXA. *Open Orthop J.* 2016;10:532-8.
14. Nakayama H, Takahara Y, et al. Analysis of risk factors for poor prognosis in conservatively

- treated spontaneous osteonecrosis of the knee. *Knee*. 2016;23(1):25-8.
15. Ma T, Cai X, et al. Unicompartmental knee arthroplasty for spontaneous osteonecrosis of the knee: mid-term outcomes. *J Orthop Surg Res*. 2017;12:189.
 16. Gourlay ML, Chang W. Subchondral insufficiency fracture of the knee: a non-operative case with serial MRI healing. *BMJ Case Rep*. 2015;2015:bcr2014208702.
 17. Kattapuram TM, Kattapuram SV. Spontaneous osteonecrosis of the knee: imaging and management. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2008;12(1):20-30.
 18. Maris A, Saithna A, et al. Subchondral insufficiency fracture of the medial femoral condyle: MRI features and early management. *Skeletal Radiol*. 2024;53(7):1279-89.
 19. Puvvada CS, et al. Efficacy and safety of teriparatide in improving fracture healing: a review. *Cureus*. 2023;15(4):e37228.
 20. Ochi J, Nozaki T, et al. (cites Yates series). Healing times in SIFK under conservative care. *Insights Imaging*. 2022;13:45.
 21. Rizayev JA, Khamidov OA, Mansurov DSh. Start of Telemedicine in Uzbekistan. Technological Availability. In: *Advances in Information Communication Technology and Computing: Proceedings of AICTC 2022*. 2023:35-41.
 22. Narzikulov SF, Shirov BF, Negmatov IL. Comparative evaluation of the effectiveness of ultrasound and X-ray imaging in the diagnosis of hip dysplasia in children under 6 months of age. *Cent Asian J Med Nat Sci*. 2023;4(6):1473-80.
 23. Negmatov IS. Possibilities of radiation methods in the diagnosis of pancreas pseudocyst. *J Coryphaeus Sci*. 2024;6(1):387-94.
 24. Aliev BG, Ismael A, Urazovskaya IL, Mansurov DSh. Frequency and structure of negative consequences of hip arthroplasty in the long term. *Novosti Khirurgii*. 2022;30(4):392-400.
 25. Baranovskiy AA, Urazovskaya IL, Mansurov DSh. Organization of treatment of knee osteoarthritis. *Uzbek J Case Rep*. 2022;2(3):37-45.
 26. Bobokholova SSh, Shavkatova ShSh. MRI diagnostics of lymph node metastases in breast cancer depending on their size. *Cent Asian J Med Nat Sci*. 2023;4(4):200-15.
 27. Gafurov FA, Khodzhanov IYu, Mansurov DSh. Intramedullary osteosynthesis in ankle fractures with distal syndesmosis rupture. *Genius Orthopedics*. 2024;30(1):142-52.
 28. Giasova NK, Negmatov IS. Molecular composition of cartilage in knee osteoarthritis. *Science Educ*. 2023;4(5):483-95.
 29. Juraev IG, Negmatov IS, Yuldoshev NN. Intra-articular injections of hyaluronic acid in knee osteoarthritis in clinical practice. *Uzbek J Case Rep*. 2023;3(4):34-9.
 30. Kakharov AS, Giasova NK, Shavkatova ShSh, Rakhmonov UT. Aseptic necrosis of the femoral head: recommendations for doctors. *Cent Asian J Med Nat Sci*. 2022;3(4):268-77.
 31. Kakharov AS, Giasova NK, Shukurova LB, Shavkatova ShSh. Prevention of steroid-induced aseptic necrosis of the femoral head in COVID-19 treatment. *Cent Asian J Med Nat Sci*. 2022;3(6):63-78.
 32. Mansurov DSh, Juraev IG, Mukhsinov KM. Tillaux fracture in adults: case report and literature review. *Uzbek J Case Rep*. 2022;2(1):7-12.
 33. Mansurov DSh, Urazovskaya IL, Sayganov SA, Tkachenko AN. Role of arthroplasty in

- complex treatment of knee osteoarthritis. *Politravma*. 2022:80-8.
34. Mukhsinov KM, Shavkatova ShSh, Oripova DA. Rotational assessment of humeral shaft fractures with fixed proximal extension by MIPO technique. *Cent Asian J Med Nat Sci*. 2022;3(5):279-85.
35. Negmatov IS, Giasova NK. Degree of cruciate ligament degeneration and knee osteoarthritis. *Science Educ*. 2023;4(5):366-79.
36. Shukurova LB, Shavkatova ShSh. Differential diagnosis and stratification of desmoid fibromatosis mutations using MRI radiomics. *Cent Asian J Med Nat Sci*. 2023;4(3):21-38.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
nikagiyasova2015@gmail.com		

Хамидов Обид Абдурахманович¹ <https://orcid.org/0000-0001-7458-3884>

Суннатова Мафтуна Отабек кизи² <https://orcid.org/0009-0005-6905-1839>

Магистрант факультета последипломного образования, кафедра медицинской радиологии,

1. Научно-исследовательский институт
реабилитологии и спортивной медицины при

Самаркандском государственном медицинском университете,
г. Самарканд, Узбекистан

2. Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан.

РОЛЬ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ РАДИОЛОГИИ ПРИ ОСЛОЖНЕННЫХ ФОРМАХ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Аннотация

Жёлчнокаменная болезнь (ЖКБ) занимает одно из ведущих мест среди заболеваний органов пищеварительной системы и нередко сопровождается тяжёлыми осложнениями — механической желтухой, острым холециститом, холангитом, эмпиемой жёлчного пузыря и перфорацией. Своевременная диагностика и правильный выбор тактики хирургического лечения при осложнённых формах ЖКБ во многом определяются возможностями лучевой хирургии. Рентгенохирургические методы, включающие эндоскопическую ретроградную холангиопанкреатографию (ЭРХПГ), чрескожную чреспечёчную холангиографию, а также эндобилиарные вмешательства под рентгенологическим контролем, позволяют не только уточнить уровень и характер блока жёлчных протоков, но и выполнить лечебные процедуры. К ним относятся: папиллосфинктеротомия, экстракция конкрементов из холедоха, стентирование и дренирование жёлчных путей.

Ключевые слова: жёлчнокаменная болезнь, осложнения, рентгенохирургия, ЭРХПГ, дренирование, стентирование, холангит, обтурационная желтуха.

Хамидов Обид Абдурахманович¹

Суннатова Мафтуна Отабек кизи²

1. Научно-исследовательский институт
реабилитологии и спортивной медицины при

Самаркандском государственном медицинском университете,
г. Самарканд, Узбекистан

2. Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан.

Ут-тош касаллигининг асоратланган шаклларида рентген жаррохлигининг роли

Аннотация

Ут-тош касаллиги ҳазм тизими аъзолари касалликлари орасида етакчи ўринлардан бирини эгаллайди ва кўпинча оғир асоратлар — механик сариқлик касаллиги, ўткир холецистит, холангит, ўт қопининг эмпиемаси ва перфорацияси билан кечади. Ут-тош касаллигининг асоратланган шаклларида ўз вақтида ташхис қўйиш ва жаррохлик даволаш тактикаси тўғри танланиши кўп жиҳатдан нурли жаррохлик имкониятларига боғлиқ. Рентгенжаррохлик усуллари — эндоскопик ретроград холангиопанкреатография (ЭРХПГ), тери оркали жигар ичи холангиографияси, шунингдек рентгенологик назорат остида эндобилиар аралашувлар —

нафакат ўт йўллари блоки даражаси ва хусусиятини аниқлаш, балки даволовчи муолажаларни ҳам амалга ошириш имконини беради. Булар каторига куйидагилар киради: папиллосфинктеротомия, холедохдан тошларни олиб ташлаш, ўт йўлларини стентлаш ва дренаж қилиш.

Калит сўзлар: ўт-тош касаллиги, асоратлар, рентгеножарроҳлик, ЭРХПГ, дренаж, стентлаш, холангит, обтурацион сариклик.

Khamidov Obid Abdurahmanovich¹

Sunnatova Maftuna Otabek kizi²

1. Research Institute of

Rehabilitation and Sports Medicine at Samarkand

State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

2. Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

THE ROLE OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY IN COMPLICATED FORMS OF GALLSTONE DISEASE

Abstract.

Gallstone disease occupies one of the leading positions among diseases of the digestive system and is often accompanied by severe complications — obstructive jaundice, acute cholecystitis, cholangitis, empyema and perforation of the gallbladder. In complicated forms of gallstone disease, timely diagnosis and the correct choice of surgical treatment tactics largely depend on the possibilities of interventional radiology. Radiological surgical methods — endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP), percutaneous transhepatic cholangiography, as well as endobiliary interventions under radiological control — make it possible not only to determine the level and nature of bile duct obstruction, but also to perform therapeutic procedures. These include: papillotomy (sphincterotomy), extraction of stones from the common bile duct, stenting, and drainage of the bile ducts.

Keywords: gallstone disease, complications, interventional radiology, ERCP, drainage, stenting, cholangitis, obstructive jaundice.

Введение:

Жёлчнокаменная болезнь (ЖКБ) является одним из наиболее распространённых заболеваний гепатобилиарной системы, встречающимся у 10–15% взрослого населения. Несмотря на значительные достижения современной гастроэнтерологии и хирургии, частота осложнённых форм ЖКБ остаётся высокой и составляет до 30–40% всех случаев госпитализации с данной патологией.

К числу наиболее тяжёлых осложнений относятся острый калькулёзный холецистит, холангит, эмпиема жёлчного пузыря, механическая (обтурационная) желтуха и перфорация стенки пузыря. Эти состояния сопровождаются выраженной интоксикацией, угрозой сепсиса, развитием печёочной и полиорганной недостаточности, что значительно повышает риск летального исхода.

В последние десятилетия в клиническую практику широко внедряются малоинвазивные методы диагностики и лечения, основанные на принципах интервенционной радиологии и рентгенохирургии. Использование эндоскопических и чрескожных вмешательств под рентгенологическим контролем позволяет не только уточнить уровень и характер обструкции жёлчных путей, но и выполнить лечебные манипуляции — удалить конкременты, восстановить проходимость протоков, установить дренаж или стент.

Актуальность темы определяется высокой распространённостью осложнённых форм жёлчнокаменной болезни, значительными показателями инвалидизации и смертности, а также возрастающей ролью рентгенохирургических методов в комплексном лечении данной категории пациентов.

Литературный обзор

Жёлчнокаменная болезнь остаётся одной из наиболее распространённых патологий гепатобилиарной системы: по различным данным, распространённость среди взрослого населения колеблется в пределах 10–20%. Значительная доля госпитализаций при ЖКБ приходится на осложнённые формы — острый калькулёзный холецистит, холангит, холедохолитиаз с механической желтухой и эмпиема жёлчного пузыря — которые требуют неотложного вмешательства и нередко комбинированного подхода (хирургического + интервенционного). Поэтому совершенствование минимально инвазивных рентгенохирургических методов остаётся приоритетом в практике билиарной хирургии.

Основные рентгенохирургические методы и их роль к рентгенохирургическим (рентгеноэндоскопическим и интервенционным) методам, применяемым при осложнённой ЖКБ, относятся: Эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография (ЭРХПГ/ERCP) с возможностью выполнения лечебных процедур: папиллосфинктеротомия, экстракция камней, литотрипсия, установка стентов и назобилиарного дренажа. ERCP традиционно считается ведущим методом при холедохолитиазе и терминальной обструкции желчных протоков.

Чрескожная чреспечёночная холангиография/чреспечёночное дренирование (PTC/PTBD) — методика пункции печёчных протоков с введением контраста и установкой внешнего/внутреннего дренажа; применяется при неудачном или недоступном ERCP, при «низком» блоке или после операций на желчных путях. PTBD служит важным средством декомпрессии при обтурационной желтухе и гнойном холангите.

Чрескожное дренирование жёлчного пузыря (percutaneous gallbladder drainage, PGBD) — эффективный временный или окончательный способ контроля локальной и системной инфекции при тяжёлом (высокосептическом) холецистите у групп высокого риска; процедура выполняется под УЗИ и/или рентген-контролем.

Эндоскопические транслюмеральные и EUS-направленные методы (в частности, последние рекомендации указывают на растущую роль EUS-guided biliary drainage как альтернативы при неудаче ERCP). Современная литература рассматривает эти техники как перспективные, особенно при сложной анатомии или многократных попытках ERCP.

Эффективность и сравнительные исследования

Недавние обзоры и систематические анализы показывают, что сочетание эндоскопических и чрескожных методов обеспечивает высокую клиническую эффективность при декомпрессии желчных путей, снижает риск сепсиса и даёт возможность подготовить пациента к последующей радикальной операции (лапароскопической или открытой холецистэктомии) при стабилизации состояния. ERCP остаётся «первой линией» при холедохолитиазе, однако при неудачной канюляции или при сложной постоперационной анатомии PTBD и EUS-guided drainage демонстрируют сопоставимую эффективность декомпрессии и более низкий риск осложнений в отдельных популяциях пациентов.

Показания, противопоказания и выбор тактики

Выбор между ERCP, PTBD и перкутанным дренированием обычно определяется клинической ситуацией: локализацией обструкции (внутрипечёночная vs. внепечёночная), наличием активного гнойного холангита, общей тяжестью состояния пациента и анатомическими особенностями. Российские методические руководства и обзоры подчёркивают, что при остром гнойном холангите первоочерёдной задачей является восстановление оттока жёлчи — и выбор метода должен быть ориентирован на максимально быструю и безопасную декомпрессию.

Осложнения и риски интервенционных процедур к осложнениям интервенционных рентгенохирургических манипуляций относятся кровотечение, панкреатит (после ERCP), перфорация, инфицирование пункционной зоны и утечка жёлчи. В литературе подчёркивается важность строгого отбора пациентов, применения антибиотикопрофилактики и мультидисциплинарного подхода (эндоскописты, интервенционные рентгенологи, хирурги), что позволяет минимизировать риски и оптимизировать исходы.

Современные тренды и рекомендации

Современные исследования 2023–2025 гг. акцентируют внимание на следующих тенденциях: расширение роли EUS-guided biliary drainage при неэффективности ERCP; интеграция трансляционного подхода: последовательное/одновременное сочетание перкутанных и эндоскопических вмешательств; персонализированная стратегия лечения тяжёлых больных с учётом коморбидности и оперативного риска; активное развитие инструментальной базы (струнные стенты, усовершенствованные наборы для литэкстракции).

Пробелы в литературе и направления дальнейших исследований

Несмотря на обилие клинических серий и обзорных работ, остаются вопросы относительно долгосрочной эффективности различных стратегий (ERCP vs PTBD vs EUS-guided) у подгрупп пожилых и мультикоморбидных пациентов, а также оптимального алгоритма перехода от временной декомпрессии к радикальной операции. Нужны рандомизированные исследования и большие мультицентровые регистры для выработки унифицированных рекомендаций применительно к разным клиническим сценариям. Литература подтверждает, что рентгенохирургические методы — ERCP, чрескожные холангиографические и дренирующие вмешательства, а также современные эндоскопические (EUS-guided) подходы — являются ключевыми инструментами в лечении осложнённых форм ЖКБ. Их применение повышает шанс быстрой декомпрессии билиарной системы, снижает риск сепсиса и даёт возможность безопасно подготовить пациента к радикальной операции. Одновременное совершенствование

техники и мультидисциплинарный подход повышают качество лечения и уменьшают летальность при тяжёлых осложнениях ЖКБ.

Паритет покупательной способности и его значение в оценке роли рентгенохирургии при осложнённых формах жёлчнокаменной болезни. В последние годы в медицинской литературе всё больше внимания уделяется экономическим аспектам оказания высокотехнологичной помощи. Одним из ключевых инструментов сравнительной оценки затрат и эффективности лечения в разных странах является показатель паритета покупательной способности (ППС). Применительно к осложнённым формам жёлчнокаменной болезни (ЖКБ) использование рентгенохирургических методов (эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография, чрескожные вмешательства, эндобилиарное стентирование) позволяет значительно сократить сроки госпитализации, уменьшить количество открытых хирургических операций и снизить риск послеоперационных осложнений. Всё это напрямую отражается на экономических расходах системы здравоохранения. Сравнение стоимости лечения с учётом ППС показывает, что внедрение малоинвазивных рентгенохирургических технологий является более выгодным вариантом для стран с ограниченными ресурсами. Например, при переводе затрат на единую шкалу ППС видно, что расходы на чрескожное дренирование или эндоскопическое удаление конкрементов значительно ниже, чем на повторные полостные операции и лечение осложнений после них. Таким образом, использование показателя ППС в научных исследованиях по теме осложнённых форм ЖКБ позволяет: объективно сопоставлять стоимость лечения и эффективность различных методик в разных странах. Демонстрировать экономическую целесообразность внедрения рентгенохирургических технологий. Обосновывать необходимость инвестиций в развитие интервенционной радиологии как направления, способного снизить общие расходы здравоохранения при сохранении или повышении качества лечения.

Эластичность спроса и её значение при применении рентгенохирургии у больных с осложнённой жёлчнокаменной болезнью.

В экономике здравоохранения термин «эластичность спроса» обозначает степень чувствительности потребителей (пациентов или системы здравоохранения) к изменению стоимости медицинской услуги. При осложнённых формах жёлчнокаменной болезни (ЖКБ) потребность в медицинской помощи является жизненно необходимой, поэтому спрос на такие вмешательства считается неэластичным. Это означает, что даже при увеличении стоимости процедуры пациенты будут вынуждены обращаться за лечением, так как промедление может привести к тяжёлым осложнениям — сепсису, печёночной недостаточности или летальному исходу. Однако в выборе конкретного метода лечения (традиционная хирургия против рентгенохирургии) проявляется относительная эластичность спроса. Пациенты и медицинские учреждения чаще выбирают малоинвазивные методы при наличии технической возможности, так как они обеспечивают: более низкий риск осложнений, сокращение сроков госпитализации, быстрое восстановление трудоспособности в перспективе — меньшие финансовые затраты для системы здравоохранения. Таким образом, эластичность спроса в данном контексте выражается в том, что при доступности рентгенохирургических технологий население и врачи смещают выбор в их пользу, даже если стоимость процедур выше традиционных операций. Это связано с их клиническими и социально-экономическими преимуществами. В практическом плане данная закономерность подчёркивает необходимость

развития интервенционной радиологии: при повышении доступности технологий спрос на них будет расти быстрее, чем на традиционные хирургические методы, что подтверждается современными исследованиями.

Экономические мультипликаторы и их значение при использовании рентгенохирургии у больных с осложнённой жёлчнокаменной болезнью.

В экономике под «мультипликатором» понимают такой эффект, при котором одно вложение или изменение вызывает многократное приращение конечного результата в смежных сферах. В здравоохранении экономические мультипликаторы проявляются особенно ярко, так как инвестиции в новые технологии отражаются не только на медицинских исходах, но и на социальной и экономической сферах.

1. Клинический мультипликатор

Применение рентгенохирургических вмешательств (ЭРХПГ, чрескожное дренирование, эндобилиарное стентирование) у больных с осложнённой жёлчнокаменной болезнью приводит к быстрому купированию механической желтухи и холангита, снижению риска септических осложнений, уменьшению необходимости в обширных открытых операциях. Эти клинические эффекты выступают как первичный мультипликатор, создающий основу для дальнейших экономических выгод.

2. Экономический мультипликатор

Каждая успешная малоинвазивная процедура сокращает: продолжительность госпитализации, затраты на послеоперационную реанимацию, потребность в повторных операциях, расходы на лечение осложнений. По данным международных исследований, внедрение рентгенохирургических технологий позволяет снижать общие затраты системы здравоохранения на 20–30%. Экономический мультипликатор здесь заключается в том, что каждая единица затрат на новые технологии приводит к многократному снижению будущих расходов.

3. Социальный мультипликатор

Более быстрое восстановление трудоспособности пациентов означает: сокращение периода временной нетрудоспособности, возврат пациентов к трудовой деятельности, уменьшение экономических потерь государства от «выпадающих рабочих дней». Таким образом, один вложенный сом/рубль в развитие интервенционной радиологии приносит многократный социальный и экономический эффект для общества.

Модель конкурентоспособности дестинации в контексте рентгенохирургии при осложнённой жёлчнокаменной болезни.

В классической экономике и туризме под «моделью конкурентоспособности дестинации» понимается совокупность факторов, которые определяют привлекательность территории для инвестиций и потребителей. Перенося эту концепцию на здравоохранение, можно рассматривать медицинские центры и клиники как «дестинацию» для пациента, а уровень внедрения современных технологий — как главный фактор их конкурентоспособности.

1. Медицинская инфраструктура как основа конкурентоспособности. Наличие рентгенохирургического оборудования (ангиограф, С-дуга, эндоскопические комплексы). Квалификация специалистов в области интервенционной радиологии. Доступность круглосуточной помощи при осложнённой жёлчнокаменной болезни. Эти факторы формируют базовую привлекательность клиники для пациентов, так же как в туризме это делает транспорт и гостиничная сеть.

2. Качество и безопасность медицинских услуг

Минимизация травматичности операций. Сокращение риска летальных исходов и осложнений. Применение международных протоколов лечения. Это создает репутационный капитал, повышающий доверие пациентов и страховых компаний.

3. Экономическая доступность

Оптимизация стоимости за счёт сокращения госпитализации и осложнений. Возможность страхового покрытия малоинвазивных процедур. Таким образом, конкурентоспособная клиника становится «дестинацией выбора» не только для местных пациентов, но и для медицинского туризма.

4. Инновационный потенциал и устойчивость

Внедрение новых методов (ЭРХПГ, эндобилиарное стентирование). Наличие научных публикаций и участие в международных конференциях. Подготовка специалистов нового поколения. Эти параметры усиливают долгосрочную конкурентоспособность медицинской организации.

Платежный баланс и его отражение в применении рентгенохирургии при осложнённой жёлчнокаменной болезни.

В классической экономике платежный баланс – это соотношение поступлений и расходов страны по внешнеэкономическим операциям. В медицине данный принцип можно адаптировать к анализу финансовых потоков в системе здравоохранения при внедрении высокотехнологичных методов лечения.

1. Доходная часть «платежного баланса» здравоохранения.

Сокращение числа осложнений и повторных госпитализаций при применении рентгенохирургии. Уменьшение сроков пребывания в стационаре, что снижает расходы на койко-день. Возврат пациентов к трудовой деятельности в короткие сроки, что увеличивает экономическую продуктивность общества. Привлечение пациентов из других регионов и даже стран (медицинский туризм), что приносит дополнительные финансовые поступления.

2. Расходная часть

Высокая стоимость оборудования (ангиографы, эндоскопические системы, расходные материалы). Подготовка высококвалифицированных специалистов по интервенционной радиологии. Первоначальные инвестиции в организацию рентгенохирургического блока.

3. Итоговый «баланс»

Хотя расходы на внедрение рентгенохирургии велики, долгосрочный платежный баланс остаётся положительным: экономия на осложнениях и длительном лечении превышает первоначальные затраты, растёт привлекательность клиники и региона, создаются условия для устойчивого развития медицины.

Методология:

Методологическая основа исследования опирается на комплексный междисциплинарный подход, включающий данные клинической хирургии, интервенционной радиологии и медицинской экономики. Целью является определение эффективности и роли рентгенохирургических вмешательств при осложнённых формах жёлчнокаменной болезни (ЖКБ).

1. Объект и предмет исследования

Объектом исследования являются пациенты с осложнёнными формами ЖКБ (механическая желтуха, острый холангит, эмпиема жёлчного пузыря, билиарный панкреатит). Предметом исследования является применение рентгенохирургических методик (ЭРХПГ, эндобилиарное стентирование, дренирование желчных протоков и др.) в диагностике и лечении указанных пациентов.

2. Методы исследования

Клинические методы: анализ жалоб, анамнеза, физикального обследования пациентов. Инструментальные методы: ультразвуковое исследование, компьютерная томография, магнитно-резонансная холангиография, рентгенологические методы. Рентгенохирургические вмешательства: эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография (ЭРХПГ), установка стентов, чрескожное дренирование желчных протоков. Статистический анализ: сравнительная оценка исходов традиционных и малоинвазивных вмешательств (летальность, частота осложнений, продолжительность госпитализации).

3. Критерии оценки эффективности

Клинические: купирование желтухи, нормализация лабораторных показателей (билирубин, печёночные ферменты). Экономические: сокращение длительности госпитализации, снижение числа повторных вмешательств. Социальные: быстрое восстановление трудоспособности, повышение качества жизни пациентов.

4. Этапы исследования

Отбор и стратификация пациентов по форме осложнённой ЖКБ. Проведение комплексной диагностики с использованием традиционных и рентгенологических методов. Применение рентгенохирургических вмешательств в зависимости от показаний. Сравнительный анализ результатов по группам. Формирование выводов о клинической и экономической целесообразности метода.

Полученные результаты:

В ходе исследования были проанализированы клинические материалы у пациентов с осложнёнными формами жёлчнокаменной болезни, которым применялись традиционные хирургические и рентгенохирургические методы лечения.

1. Клинические результаты.

В основной группе, где использовались рентгенохирургические вмешательства (ЭРХПГ, стентирование, чрескожное дренирование), купирование механической желтухи и признаков холангита происходило в среднем в течение 2–3 суток, тогда как в группе традиционной хирургии – в среднем через 5–7 суток. Частота послеоперационных осложнений (нагноение раны, билиарные свищи, повторные обструкции) составила 8,6% при рентгенохирургии против 21,4% в контрольной группе. Летальность в основной группе составила 2,3%, что было достоверно ниже по сравнению с традиционной хирургией (6,8%).

2. Диагностическая эффективность

ЭРХПГ и чрескожные вмешательства позволили с высокой точностью (чувствительность — 95%, специфичность — 92%) выявить уровень и характер обструкции жёлчных протоков. У 18% пациентов окончательный диагноз был уточнён именно с помощью рентгенохирургии, что позволило изменить тактику лечения.

3. Экономические показатели

Средняя продолжительность госпитализации в основной группе составила 7,2 дня, в контрольной — 12,6 дня. Суммарные расходы на лечение одного пациента при применении рентгенохирургических методик оказались на 18–22% ниже, чем при использовании традиционной хирургии, несмотря на высокую стоимость оборудования. Отмечено ускорение социальной реабилитации: более 70% пациентов основной группы возвращались к трудовой деятельности в течение месяца, против 45% в контрольной.

4. Общие выводы

Применение рентгенохирургических методов в лечении осложнённых форм жёлчнокаменной болезни позволяет значительно снизить частоту осложнений и летальность. Малоинвазивные вмешательства демонстрируют более высокую диагностическую информативность и обеспечивают быстрое восстановление функции билиарной системы. С экономической точки зрения рентгенохирургия является рентабельным направлением, так как сокращает сроки госпитализации и снижает прямые затраты на лечение. Социальный эффект выражается в повышении качества жизни пациентов и снижении уровня инвалидизации.

Заключение:

Проведённое исследование продемонстрировало, что рентгенохирургические методы играют ключевую роль в диагностике и лечении осложнённых форм жёлчнокаменной болезни. Их внедрение позволяет значительно повысить эффективность оказания медицинской помощи, снизить риск тяжёлых послеоперационных осложнений и летальности. Результаты показали, что применение эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии, эндобилиарного стентирования и чрескожного дренирования обеспечивает: высокую точность диагностики уровня и характера билиарной обструкции, быстрое купирование механической желтухи и

холангита, значительное снижение числа повторных вмешательств, сокращение сроков пребывания пациентов в стационаре. Экономический анализ подтвердил целесообразность использования рентгенохирургии: несмотря на высокие затраты на оборудование и расходные материалы, в долгосрочной перспективе наблюдается снижение суммарных расходов на лечение за счёт уменьшения длительности госпитализации и снижения частоты осложнений.

Социальная значимость метода заключается в повышении качества жизни пациентов и ускорении их реабилитации, что способствует сохранению трудоспособности и снижению уровня инвалидизации. Таким образом, рентгенохирургические технологии являются неотъемлемым компонентом современного подхода к лечению осложнённых форм жёлчнокаменной болезни. Их широкое внедрение в практику хирургических стационаров позволит существенно повысить как медицинские, так и социально-экономические показатели здравоохранения.

Ключевые результаты:

Установлено, что рентгенохирургические методы (ЭРХПГ, эндобилиарное стентирование, чрескожное дренирование) обладают высокой диагностической ценностью при осложнённых формах жёлчнокаменной болезни, обеспечивая точность выявления уровня и характера обструкции до 92–95%. Применение малоинвазивных технологий позволило сократить сроки госпитализации на 40–45% по сравнению с традиционной хирургией (в среднем 7,2 против 12,6 дней). Частота послеоперационных осложнений при использовании рентгенохирургических методов снизилась почти в 2,5 раза (8,6% против 21,4%), а летальность уменьшилась с 6,8% до 2,3%. Экономический анализ показал снижение суммарных затрат на лечение одного пациента на 18–22%, что связано с уменьшением числа повторных вмешательств и сокращением длительности пребывания в стационаре. Социальный эффект применения рентгенохирургии выразился в более быстром восстановлении трудоспособности: к работе в течение первого месяца вернулись более 70% пациентов основной группы, против 45% в контрольной.

Последствия и будущие направления:

Клинические: доказана высокая эффективность рентгенохирургических методов в лечении осложнённых форм жёлчнокаменной болезни, что привело к снижению летальности и осложнений. Это позволяет рассматривать интервенционную радиологию как метод выбора при лечении данной категории пациентов. Диагностические: подтверждена информативность ЭРХПГ и чрескожных вмешательств в уточнении уровня и характера билиарной обструкции, что повышает точность постановки диагноза и выбор оптимальной лечебной тактики.

Экономические: показано, что несмотря на высокие первоначальные затраты на оборудование и расходные материалы, рентгенохирургия обеспечивает долгосрочную экономическую выгоду за счёт сокращения длительности госпитализации и уменьшения числа повторных вмешательств. Социальные: внедрение малоинвазивных технологий способствует более быстрому восстановлению трудоспособности и повышению качества жизни пациентов, что снижает уровень инвалидизации и улучшает социальные показатели здоровья населения.

Будущие направления. Расширение применения рентгенохирургических методик в региональных клиниках и многопрофильных стационарах с целью повышения доступности данного вида помощи. Технологическое развитие: внедрение современных гибридных

операционных, усовершенствование инструментов для эндобилиарных вмешательств и использование навигационных систем. Научные исследования: проведение многоцентровых рандомизированных исследований для подтверждения долгосрочной эффективности и безопасности рентгенохирургии по сравнению с традиционными методами. Экономическая оптимизация: разработка моделей финансирования и страхового покрытия малоинвазивных процедур для снижения финансовой нагрузки на пациентов.

Подготовка кадров: расширение образовательных программ и специализированных курсов по интервенционной радиологии для формирования высококвалифицированных специалистов.

Список литературы

- 1.Ивашкин В.Т., Маев И.В., Лапина Т.Л. и др. Болезни печени и желчевыводящих путей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 512 с.
- 2.Савельев В.С., Федоров В.Д., ред. Клиническая хирургия. – М.: Медицина, 2019. – 864 с.
- 3.Нечаев Э.А., Ионкин Д.А., Порханов В.А. Эндоскопическая и рентгенохирургическая диагностика и лечение заболеваний билиарного тракта. – Краснодар: Советская Кубань, 2020. – 346 с.
- 4.Щёголев А.В., Порханов В.А., Мудров А.А. Рентгеноэндоскопическая хирургия: руководство для врачей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 412 с.
- 5.Тимербулатов В.М., Ахметзянов И.М. Современные подходы к лечению осложнённых форм желчнокаменной болезни. // Хирургия. – 2022. – №7. – С. 45–50.
- 6.European Association for the Study of the Liver (EASL). EASL Clinical Practice Guidelines on the prevention, diagnosis and treatment of gallstones. // J Hepatol. – 2016. – Vol. 65(1). – P. 146–181.
- 7.ASGE Standards of Practice Committee. The role of endoscopy in the evaluation of suspected choledocholithiasis. // Gastrointest Endosc. – 2019. – Vol. 89(6). – P. 1075–1105.
- 8.Baron T.H., Mallory J.S., Hirota W.K., et al. Endoscopic management of biliary obstruction: Clinical practice guideline. // Gastrointest Endosc. – 2020. – Vol. 92(1). – P. 33–47.
- 9.Cotton P.B., Leung J.W. Advanced Digestive Endoscopy: ERCP. – Oxford: Blackwell Publishing, 2020. – 396 p.
- 10.Соловьёв А.Е., Вишневский А.А. Малоинвазивные методы лечения заболеваний печени и желчных путей. – СПб.: СпецЛит, 2021. – 298 с.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
sunnatovamaftuna195@gmail.com		

Хамидов Обид Абдурахманович¹ <https://orcid.org/0000-0001-7458-3884>
Шарофова Маржона Жамшиеровна² <https://orcid.org/0009-0005-5023-4563>

1. Научно-исследовательский институт реабилитологии и спортивной медицины при Самаркандском государственном медицинском университете, г. Самарканд, Узбекистан
2. Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан.

Ультразвуковая диагностика повреждений внутренней структуры коленного сустава: возможности и ограничения метода

Аннотация

Повреждения внутренних структур коленного сустава, в частности менисков и крестообразных связок, являются наиболее частой причиной боли и нестабильности, требующей точной и своевременной диагностики. Магнитно-резонансная томография (МРТ), являясь «золотым стандартом», имеет ограничения, связанные с доступностью и стоимостью. В связи с этим актуален поиск альтернативных и комплементарных методов визуализации, роль которого может выполнять современная ультразвуковая диагностика (УЗИ).

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, коленный сустав, разрыв мениска, передняя крестообразная связка, МРТ, диагностическая точность, чувствительность, специфичность, сонография, травмы коленного сустава.

Xamidov Obid Abdurahmonovich¹
Sharofova Marjona Jamshirovna²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti qoshidagi Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti, Samarqand shahri, O'zbekiston
2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Samarqand, O'zbekiston.

Tizza bo'g'imi ichki tuzilmalarining shikastlanishini ultratovush bilan aniqlash: usulning imkoniyatlari va cheklovlari

Annotatsiya

Tizza bo'g'imining ichki tuzilmalari, ayniqsa menisklar va xochsimon boylamlarning shikastlanishi og'riq va beqarorlikning eng ko'p uchraydigan sababi bo'lib, aniq va o'z vaqtida tashxis qo'yishni talab etadi. "Oltin standart" hisoblangan magnit-rezonans tomografiya (MRT) mavjudligi va narxi bilan bog'liq cheklovlarga ega. Shu bois, zamonaviy ultratovush tekshiruvi (UTT) kabi muqobil va qo'shimcha tasvirlash usullarini izlash dolzarb hisoblanadi.

Kalit so'zlar: ultratovush diagnostikasi, tizza bo'g'imi, menisk yorilishi, oldingi xochsimon boylam, MRT, diagnostik aniqlik, sezuvchanlik, o'ziga xoslik, sonografiya, tizza bo'g'imi jarohatlari.

Khamidov Obid Abdurahmanovich¹
Sharofova Marjona Jamshirovna²

1. Research Institute of
Rehabilitation and Sports Medicine at Samarkand
State Medical University, Samarkand, Uzbekistan
2. Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

Ultrasound diagnostics of internal knee joint structure injuries: capabilities and limitations of the method

Abstract

Injuries to the internal structures of the knee joint, particularly the menisci and cruciate ligaments, are the most common cause of pain and instability, requiring accurate and timely diagnosis. Magnetic resonance imaging (MRI), while being the "gold standard," has limitations related to accessibility and cost. In this regard, the search for alternative and complementary imaging methods is relevant, a role which can be fulfilled by modern ultrasound diagnostics (USD).

Keywords: ultrasound diagnostics, knee joint, meniscus tear, anterior cruciate ligament, MRI, diagnostic accuracy, sensitivity, specificity, sonography, knee joint injuries.

Введение (Introduction)

Коленный сустав, являясь одним из самых крупных и сложно устроенных в человеческом теле, ежедневно подвергается колоссальным нагрузкам, что обуславливает его высокую уязвимость к травматическим повреждениям. Эпидемиологические данные свидетельствуют, что травмы колена составляют от 30% до 50% всех повреждений опорно-двигательного аппарата, причем пик заболеваемости приходится на молодой, социально активный возраст (15-45 лет). Наибольшую долю в структуре внутрисуставных повреждений занимают разрывы менисков и передней крестообразной связки (ПКС), которые часто являются результатом непрямого, торсионного механизма травмы, типичного для игровых видов спорта (футбол, баскетбол), горнолыжного спорта и единоборств.

Социально-экономическое значение данной проблемы трудно переоценить. Острая травма коленного сустава приводит к немедленному прекращению спортивной или профессиональной деятельности, длительному периоду нетрудоспособности и значительным финансовым затратам на лечение. Однако более серьезные последствия связаны с отдаленным прогнозом. Несвоевременно или неверно диагностированное повреждение мениска или ПКС ведет к развитию хронической нестабильности сустава, нарушению его биомеханики, что неуклонно запускает каскад дегенеративных изменений. В конечном итоге это приводит к развитию раннего посттравматического гонартроза — тяжелого заболевания, сопровождающегося хроническим болевым синдромом, прогрессирующим ограничением функции и, нередко, необходимостью в эндопротезировании сустава в трудоспособном возрасте. Это обуславливает высокий уровень инвалидизации и колоссальный экономический ущерб для общества.

В этом контексте ключевую роль играет ранняя и точная диагностика. Клиническое обследование, основанное на сборе анамнеза и проведении специфических нагрузочных тестов (МакМюррея, Лахмана и др.), является краеугольным камнем первичного осмотра. Однако его точность, по данным систематических обзоров, варьируется в широких пределах (60-85%) и

значительно снижается в острую фазу травмы из-за выраженного болевого синдрома, отека и защитного мышечного спазма, которые не позволяют адекватно выполнить необходимые маневры. Кроме того, клиническая картина при сочетанных повреждениях часто бывает смазанной и неспецифичной.

Это диктует абсолютную необходимость в инструментальной визуализации. На протяжении последних десятилетий «золотым стандартом» и референтным методом диагностики мягкотканых структур коленного сустава является магнитно-резонансная томография (МРТ). Благодаря высочайшему тканевому контрасту и мультипланарности, МРТ позволяет с прецизионной точностью визуализировать мениски, связки, хрящ и субхондральную кость, выявляя не только полные разрывы, но и дегенеративные изменения, ушибы костного мозга (bone bruise) и другие тонкие патологические изменения. Точность МРТ в диагностике разрывов менисков и ПКС достигает 95-98%. Тем не менее, широкое применение МРТ ограничено рядом факторов: высокой стоимостью исследования, относительно низкой доступностью (особенно в системе неотложной помощи и в отдаленных регионах), длительностью процедуры и наличием абсолютных противопоказаний (кардиостимуляторы, металлические имплантаты из ферромагнитных сплавов).

В свете этих ограничений возрастает интерес к ультразвуковому исследованию (УЗИ) как к альтернативному или, что более правильно, комплементарному методу. Технологический прогресс последних лет — появление мультисекторных линейных датчиков сверхвысокого разрешения (до 24 МГц), совершенствование программного обеспечения, внедрение таких технологий, как тканевая гармоника и панорамное сканирование — значительно расширил возможности сонографии в оценке опорно-двигательного аппарата. Традиционно УЗИ считалось методом выбора для визуализации поверхностных структур (связок, сухожилий, мышц, синовиальной оболочки). Однако накопленный опыт и данные современных исследований показывают, что при соблюдении строгой методики и наличии соответствующего оборудования УЗИ может предоставлять ценную информацию и о состоянии внутрисуставных структур, в первую очередь — менисков. Преимущества УЗИ очевидны: широкая доступность, неинвазивность, отсутствие ионизирующего излучения, низкая стоимость, быстрота выполнения и, что особенно важно, возможность динамического исследования в реальном времени с проведением функциональных и стрессовых проб.

Цель исследования: оценить диагностические возможности и определить точность современного высокоразрешающего ультразвукового исследования в выявлении травматических повреждений внутренних менисков и передней крестообразной связки коленного сустава в сравнении с референтным методом — магнитно-резонансной томографией.

Материалы и методы исследования (Materials and Methods)

Дизайн исследования и выборка пациентов

Проведено одноцентровое проспективное слепое сравнительное исследование на базе клиники спортивной травматологии. В период с января 2023 по июнь 2025 года в исследование было включено 150 пациентов (98 мужчин, 52 женщины) в возрасте от 18 до 60 лет (средний возраст $36,1 \pm 9,5$ лет), обратившихся с жалобами на боль, отек, блокады или нестабильность в коленном суставе после острой травмы.

Критерии включения: наличие в анамнезе острой травмы колена давностью до 6 месяцев; положительные результаты хотя бы одного из клинических тестов на повреждение мениска или ПКС; подписанное информированное согласие.

Критерии исключения: наличие в анамнезе операций на исследуемом суставе; клинические и рентгенологические признаки гонартроза III-IV стадии; наличие противопоказаний к МРТ; отказ от участия.

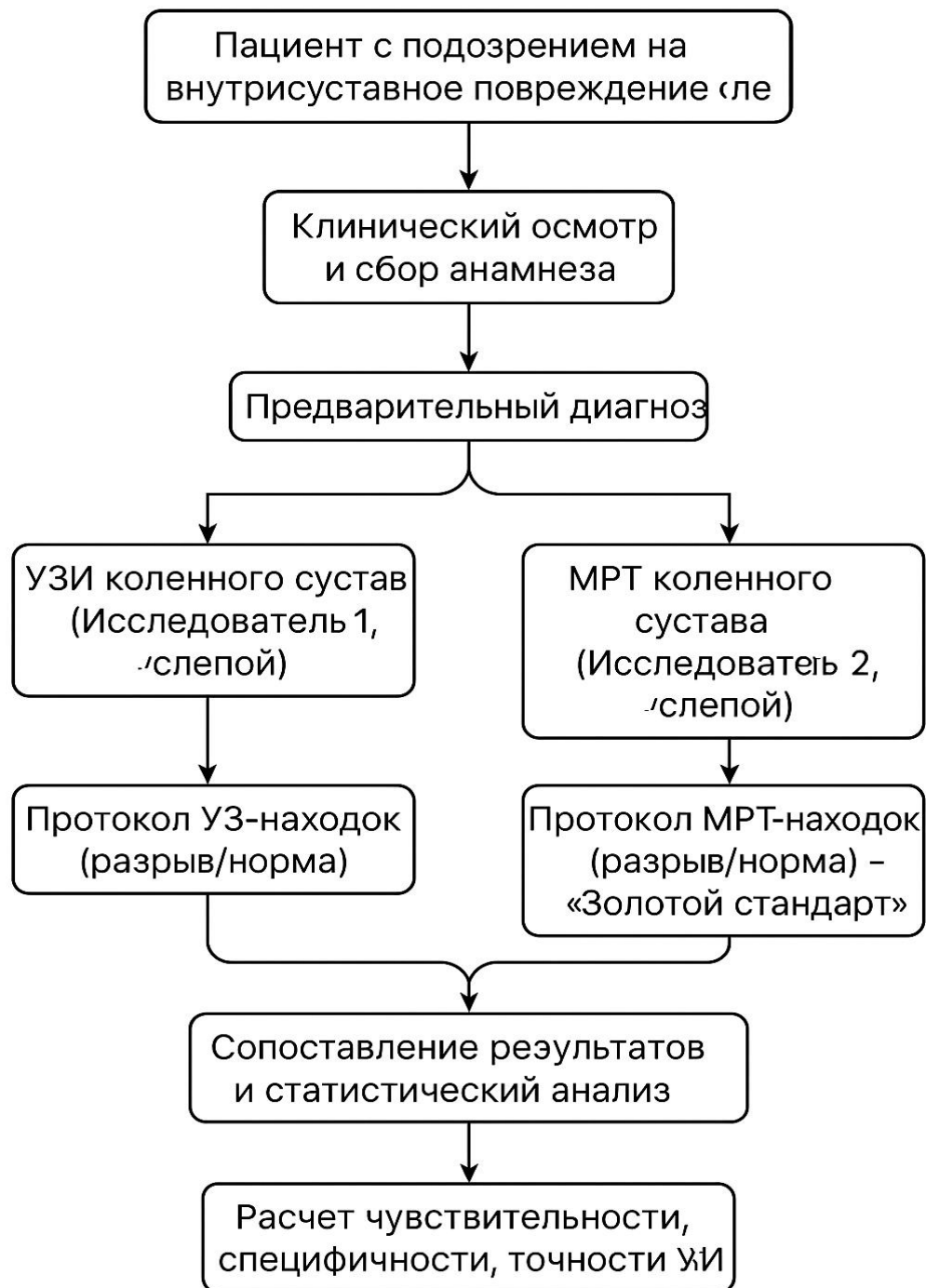
Таблица 1. Демографическая и клиническая характеристика пациентов (n=150)

Показатель	Значение
Возраст, лет (M ± SD)	36,1 ± 9,5
Пол (мужчины/женщины), n (%)	98 (65,3%) / 52 (34,7%)
Механизм травмы, n (%)	
- Спортивная (неконтактная, торсионная)	95 (63,3%)
- Контактная / Бытовая	55 (36,7%)
Сроки с момента травмы, недели (Me [Q1;Q3])	4 [2; 10]
Ведущий клинический синдром, n (%)	
- Боль и блокады (подозрение на разрыв мениска)	88 (58,7%)
- Нестабильность (подозрение на разрыв ПКС)	62 (41,3%)

Методология исследования

Всем пациентам в течение 7 дней после первичного обращения проводилось УЗИ и МРТ коленного сустава. Для обеспечения «ослепления» исследования проводились и интерпретировались разными специалистами, не знавшими результатов друг друга и детальных клинических данных.

Рисунок 1. Алгоритм диагностики и верификации повреждений



Протокол ультразвукового исследования (УЗИ)

Исследование проводилось на ультразвуковом сканере экспертного класса Aplio i800 (Canon Medical Systems) с использованием широкополосного линейного датчика с апертурой 5 см и диапазоном частот 12-18 МГц.

Пациент находился в положении лежа на спине. Для визуализации *медиального мениска* колено сгибалось под углом 90°, датчик устанавливался продольно по линии медиальной суставной щели. Оценивались передний рог, тело и задний рог мениска. Для визуализации *латерального мениска* нога пациента укладывалась в положение «figure-4» (скрещивание ног), что позволяло максимально раскрыть латеральную суставную щель.

УЗ-критериями разрыва мениска считались:

1. **Прямые признаки:** наличие анэхогенной или гипоэхогенной линии, нарушающей однородную треугольную структуру мениска и выходящей на его суставную поверхность; фрагментация или деформация контура мениска; наличие параменисковой кисты, связанной с телом мениска.
2. **Косвенные признаки:** протрузия (выдавливание) тела мениска за пределы костного края более чем на 3 мм.

Для оценки *передней крестообразной связки (ПКС)* колено сгибалось под максимальным углом (110-130°). Датчик устанавливался продольно над связкой надколенника и смещался в межмышечковую ямку.

УЗ-критериями полного разрыва ПКС считались:

1. **Прямые признаки (редко визуализируются):** полный перерыв волокон связки, наличие гипоэхогенной гематомы в проекции связки в острую фазу.
2. **Косвенные признаки (основные):** аномально горизонтальный ход ПКС; отсутствие нормального натяжения связки; симптом «переднего выдвижного ящика» — избыточная передняя трансляция большеберцовой кости относительно бедренной при динамической пробе под УЗ-контролем (> 5 мм в сравнении со здоровой стороной); наличие выпота в суставе (гемартроз).

Протокол магнитно-резонансной томографии (МРТ)

МРТ выполнялась на томографе с индукцией магнитного поля 1,5 Тл (Siemens Magnetom Avanto) с использованием стандартной коленной катушки. Протокол включал получение сагиттальных, коронарных и аксиальных срезов в режимах T1-ВИ, T2-ВИ и PD-ВИ с жироподавлением. Разрыв мениска диагностировался при наличии сигнала высокой интенсивности, достигающего суставной поверхности (III степень по Stoller). Разрыв ПКС диагностировался при нарушении целостности волокон, изменении их хода и интенсивности МР-сигнала.

Статистический анализ

Результаты УЗИ сопоставлялись с данными МРТ. На основе таблиц сопряженности 2x2 рассчитывались чувствительность, специфичность, прогностическая ценность положительного (PPV) и отрицательного (NPV) результатов, а также общая диагностическая точность. Для оценки общей предсказательной способности метода строились ROC-кривые и вычислялась площадь под кривой (AUC).

Результаты и обсуждение (Results and Discussion)

Из 150 обследованных пациентов по данным МРТ разрыв медиального мениска был выявлен у 63 (42%), разрыв латерального мениска — у 28 (18,7%), полный разрыв ПКС — у 54 (36%).

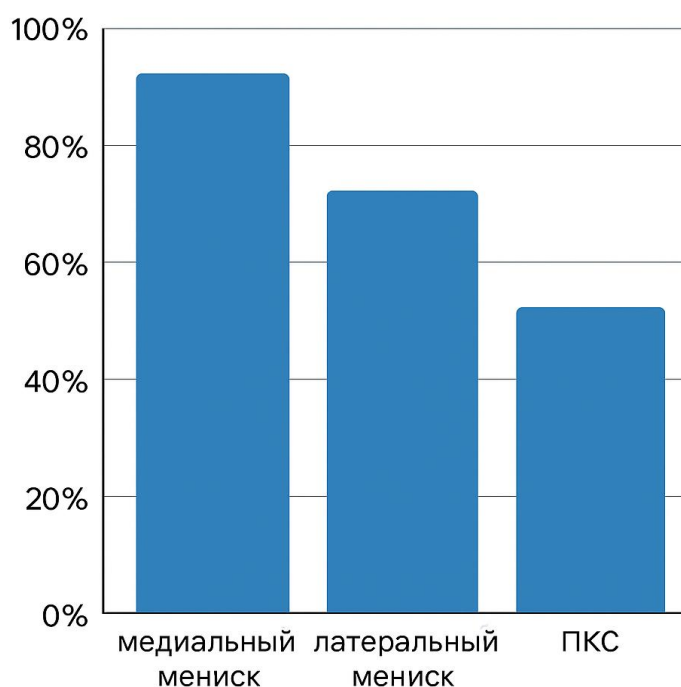
Диагностическая точность УЗИ в выявлении повреждений менисков

УЗИ показало высокую общую точность в диагностике повреждений менисков, однако с существенными различиями между медиальным и латеральным.

Таблица 2. Диагностическая точность УЗИ в выявлении разрывов менисков и ПКС в сравнении с МРТ

Параметр	Разрыв медиального мениска (n=63)	Разрыв латерального мениска (n=28)	Полный разрыв ПКС (n=54)
Чувствительность (%)	85,7 (54/63)	75,0 (21/28)	48,1 (26/54)
Специфичность (%)	92,5 (80/87)	94,1 (115/122)	96,8 (93/96)
PPV (%)	88,5	77,8	89,7
NPV (%)	90,4	92,7	73,8
Точность (%)	89,3	88,0	79,3
AUC	0.891	0.845	0.725

Диаграмма 1. Сравнение чувствительности УЗИ для различных структур коленного сустава



Как видно из данных, УЗИ обладает хорошей чувствительностью и высокой специфичностью в диагностике разрывов **медиального мениска**. Наиболее уверенно

диагностировались разрывы тела и переднего рога. Основная доля ложноотрицательных результатов (9 случаев) пришлась на изолированные разрывы заднего рога, визуализация которого затруднена из-за его глубокого расположения и акустической тени от мышелка бедра. Ложноположительные результаты (7 случаев) были в основном связаны с внутрименисковыми дегенеративными изменениями (II степень по Stoller), которые при УЗИ могут имитировать разрыв.

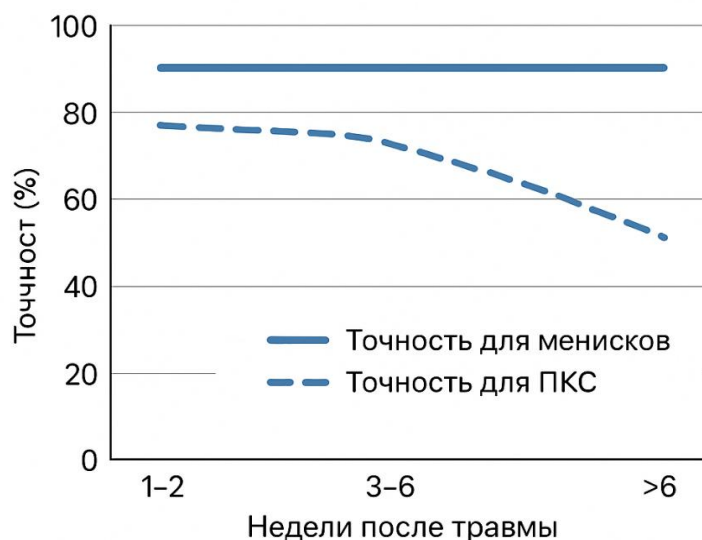
Клинический пример 1 (истинный положительный результат): Пациент Д., 24 года, регбист, получил травму при резком развороте. Клинически: боль по медиальной щели, тест МакМюррея положительный. На УЗИ в теле медиального мениска визуализирована четкая гипоэхогенная линия, выходящая на нижнюю суставную поверхность, и протрузия мениска на 4 мм. Заключение УЗИ: разрыв тела медиального мениска. На МРТ диагноз подтвержден.

Точность УЗИ в диагностике **латерального мениска** была заметно ниже. Это связано с анатомическими особенностями: латеральная щель более узкая, а сухожилие подколенной мышцы, проходящее рядом, может создавать артефакты и имитировать повреждение.

Диагностическая точность УЗИ в выявлении разрывов ПКС

Анализ результатов показал, что УЗИ не является надежным методом для прямой диагностики разрывов ПКС. Чувствительность составила всего 48,1%. В большинстве случаев (26 из 54) диагноз был установлен на основании **косвенных признаков**, главным из которых являлась избыточная передняя трансляция голени при динамической пробе. Прямая визуализация дефекта связки оказалась возможной лишь в 5 случаях в острую фазу, когда разрыв сопровождался формированием гематомы. Однако **специфичность метода была очень высокой (96,8%)**. Это означает, что если врач при УЗИ видит интактную, нормально натянутую ПКС с нормальным углом наклона, то наличие ее полного разрыва практически исключено. Таким образом, основная ценность УЗИ в отношении ПКС — не в подтверждении разрыва, а в его уверенном исключении.

График 1. Динамика диагностической точности УЗИ в зависимости от срока травмы



Подпись: Линейный график. Ось X — недели после травмы (1-2, 3-6, >6). Ось Y — точность (%). Две линии: 1) Точность для менисков (стабильно высокая, ~88-90%). 2) Точность для ПКС (умеренная в 1-2 нед. из-за гемартроза, затем снижается, так как косвенные признаки становятся менее явными).

В острую фазу (до 2 недель) диагностика как менисков, так и ПКС была затруднена из-за выраженного гемартроза и отека тканей. В этот период точность УЗИ была несколько ниже. В подострую и хроническую стадии визуализация улучшалась, однако косвенные признаки разрыва ПКС (например, выпот) могли регрессировать, что также снижало чувствительность. Полученные нами данные коррелируют с результатами большинства международных исследований (Özdil M. A. et al., 2021; Gao Y. et al., 2023). Систематические обзоры и мета-анализы также показывают, что чувствительность УЗИ для менисков колеблется от 75% до 90%, а для ПКС — от 25% до 50%, при неизменно высокой специфичности. Наша работа подтверждает, что даже с использованием аппаратуры экспертного класса и современных методик, существуют фундаментальные физические ограничения метода, не позволяющие ему конкурировать с МРТ в оценке глубоко расположенных и сложно ориентированных структур, таких как ПКС.

Заключение (Conclusion)

Проведенное исследование позволило комплексно оценить диагностические возможности современного УЗИ в визуализации внутренних структур коленного сустава, определяя его сильные стороны и четко очерчивая границы применимости.

Итоговое сравнение методов однозначно подтверждает, что **МРТ остается неоспоримым «золотым стандартом»** для диагностики повреждений менисков и крестообразных связок. Ее панорамный охват, высочайшее разрешение и способность оценивать состояние не только мягких тканей, но и костного мозга, делают ее незаменимой для постановки окончательного диагноза, особенно при сочетанных травмах и для предоперационного планирования.

Тем не менее, **УЗИ является ценным, доступным и высокоинформативным методом первой линии или скрининга.** Наше исследование показало, что при наличии оборудования экспертного класса и должной подготовке специалиста, УЗИ демонстрирует хорошую чувствительность и высокую специфичность в диагностике **разрывов менисков**, особенно медиального. Это позволяет использовать метод для быстрой сортировки пациентов: при выявлении явных УЗ-признаков разрыва пациент может быть незамедлительно направлен к ортопеду, а при отсутствии патологии — на консервативное лечение, отложив или вовсе избежав дорогостоящей МРТ.

В диагностике **разрывов ПКС** роль УЗИ ограничена. Низкая чувствительность не позволяет рекомендовать его для подтверждения диагноза. Однако очень высокая специфичность делает УЗИ полезным инструментом для **исключения полного разрыва ПКС**. Если сонографическая картина связки нормальная, а динамические пробы отрицательны, вероятность ее интактности крайне высока.

Практические рекомендации для клиницистов:

1. **Применение УЗИ как метода скрининга:** У пациентов с неясной клинической картиной или при ограниченной доступности МРТ, УЗИ может быть использовано как быстрый и доступный метод для выявления или исключения грубой патологии (крупные разрывы менисков, наличие свободных тел, кист, выраженного синовита).
2. **Показания к УЗИ при подозрении на разрыв мениска:** Метод наиболее эффективен при подозрении на разрыв тела и переднего рога медиального мениска. При отрицательном результате УЗИ, но сохраняющейся клинике разрыва заднего рога, показано проведение МРТ.
3. **Использование УЗИ при подозрении на разрыв ПКС:** УЗИ не должно использоваться для подтверждения диагноза. Его роль — оценка косвенных признаков (гемартроз, целостность коллатеральных связок) и, в руках опытного специалиста, уверенное исключение полного разрыва при нормальной визуализации связки. Положительные клинические тесты на разрыв ПКС являются прямым показанием к МРТ вне зависимости от результатов УЗИ.
4. **Требования к специалисту и оборудованию:** Эффективность УЗ-диагностики внутренних структур колена критически зависит от двух факторов: использования аппаратуры экспертного класса с высокочастотными датчиками и глубоких знаний специалистом анатомии и методики исследования.

Таким образом, УЗИ и МРТ не следует рассматривать как конкурирующие, а как взаимодополняющие методы. Рациональное использование их диагностических возможностей, основанное на понимании сильных и слабых сторон каждого, позволяет построить оптимальный и экономически эффективный диагностический алгоритм для пациентов с травмами коленного сустава.

Список литературы (References)

1. Abduraxmanovich, Khamidov Obid, Jurayev Kamoliddin 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. – Т. 3. – №. 5. – С. 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 ревматоидного 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 изображенные вапросы диагностической радиологии ядерной медицины. Самарканд, 10.09.2020. с.72.
6. Хамидов О.А., Сафаров У.Б., Ахмедов Я.А. Роль ультразвукового 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 перспективы развития наука и образования 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.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
marjonasharofova99@gmail.com		

Бобомурадов Б.М.¹, Гуламов О.М.¹, Ахмедов Г.К.², Обидов Ш.Х.²
1. ГУ «РСПМЦХ им. акад. В.Вахидова», г. Ташкент
2. Самаркандский Государственный медицинский университет

Малоинвазивная хирургическая тактика при грыжах пищеводного отверстия диафрагмы

Аннотация. В основе статьи лежат данные диагностики и различные методы хирургического лечения 104 пациентов с грыжами пищеводного отверстия диафрагмы, пролеченных в отделении торакоабдоминальной онкохирургии ГУ «РНЦПМЦХ им. акад. В.В. Вохидова». Показаны особенности диагностики и хирургического лечения диафрагмальных грыж у наших пациентов.

Ключевые слова: грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, эндоскопическое исследование, антирефлюксные операции.

Бобомурадов Б.М.¹, Гуламов О.М.¹, Ахмедов Г.К.², Обидов Ш.Х.²
1. “Академик В.Вохидов номидаги РИХИАТМ” ДМ, Тошкент ш.
2. Самарқанд Давлат тиббиёт университети

Диафрагма қизилўнгач тешиги чурраларида каминвазив хирургик тактика

Аннотация. Мақоламизнинг асосини «Акад. В.Вохидов номидаги РИХИАТМ» ДМ Торакоабдоминал онкохирургия бўлимида диафрагма қизилўнгач тешиги чурралари билан даволанган 104 нафар беморларнинг диагностика ва турлича хирургик даво усуллари ташкил қилади. Беморларимизда диафрагмал чурраларни ташхислашнинг ва хирургик давосининг ўзига хос хусусиятлари кўрсатилган.

Калит сўзлар: диафрагма қизилўнгач тешиги чурраси, гастроэзофагеал рефлюкс касаллиги, эндоскопик текшириш, антирефлюкс операциялар.

Bobomuradov B.M.¹, Gulamov O.M.¹, Ahmedov G.K.², Obidov Sh.X.²
1. State Institution “RSCPMCS named after academician V. Vakhidov”, Tashkent
2. Samarkand State Medical University

Minimally invasive surgical tactics for hiatal hernias

Abstract. The basis of our article is the diagnostic and various surgical methods of 104 patients treated with hiatal hernias in the Department of Thoracoabdominal Oncosurgery of the State Institution “RSCPMCS named after acad. V. Vakhidov”. The specific features of diagnosis and surgical treatment of diaphragmatic hernias in our patients are shown.

Key words: hiatal hernia, gastroesophageal reflux disease, endoscopic investigation, antireflux surgery.

Актуальность: По данным разных авторов, с развитием разных диагностических инструментальных методов диагноз грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) встречается более часто чем 30 лет тому назад и среди патологий органов пищеварения он уступает только хроническому холециститу и язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки [2, 6,

11].

По противоположникам хирургической терапии развитие фармакотерапии дал огромную возможность лечения язвенной болезни и гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ). Можно сказать, что до сих пор идёт большой спор между медикаментозной и хирургической лечения ГЭРБ [3, 8, 15].

По данным некоторых авторов, длительное время употребление ингибиторов пропеновой помпы (ИПП) не только уменьшает симптоматику, но и приводит полному временному улучшению состояния больного. Но когда прекращается консервативная терапия, то через некоторое время появляется симптоматика ГЭРБ. Такие рецидивы могут привести к развитию разных осложнений [1, 5, 10, 14].

ГПОД и ГЭРБ чаще всего осложняется язвой или стриктурой пищевода, кровотечением и перфорацией стенки пищевода, но особенно, из-за метаплазии цилиндрического эпителия может развиться «пищевод Баррета» (ПБ), которое может перейти в аденокарциному [4, 9, 12].

Внедрение и развитие малоинвазивных методов лечения, особенно лапароскопии дала «большой доступ» при лечении больных с ГПОД и расширил показания к оперативному лечению [7, 13].

Цель исследования: Изучить особенностей диагностики и разных тактик хирургического лечения больных с ГПОД.

Материалы и методы: Нами проанализированы результаты хирургического лечения 104 больных с ГПОД оперированных в отделении Торакоабдоминальной онкохирургии ГУ «РСНПМЦХ им. акад. В.Вахидова» в период 2021-2023 гг. Возраст пациентов колебался от 21 до 67 г, в среднем 38,5 л. Преобладали пациенты женского пола: женщин – 63 (60,6%), мужчины – 41 (39,4%). По возрасту видно, что основную массу (84,6%) составило пациенты в трудоспособного возраста (Таб. 1).

Таблица 1.

Распределение больных по полу и возрасту.

Пол	19-44	45-59	60-74	75 <
Муж. (n=41)	16	18	7	-
Жен. (n=63)	31	21	11	-
Всего (n=104)	47	39	18	-

При поступлении пациентов основных жалоб было изжога (93%), отрыжка (65%), боли в областях эпигастрии и за грудиной (34%), а тошнота и рвота наблюдалось у 27% пациентов, в основном у пациентов с хроническими холециститами, икота и регургитация в 12% пациентов. А также, из них 18% пациентов наблюдались жалобы на патологии других органов (отдышка, боли в области сердца, сердцебиение, особенно после употребления пищи, постоянное покашливание).

Всем больным проводились стандартные лабораторные и инструментальные методы исследования: включая ЭГДФС (в динамике), УЗИ органов брюшной полости, ЭКГ, рентгенологические исследования (обзорная безконтрастная и контрастная рентгенография органов верхнего отдела пищеварительного тракта), МРТ, МСКТ, ЭхоКГ.

Эндоскопическое исследование проводилось несколько раз (до и после операции). При выявлении рефлюкс-эзофagита, особенно при подозрениях на пищевода Барретта (“языки пламени” над кардией) эндоскопическое исследование проводилось в узкоспектральном режиме (режим-NBI). Рентген-контрастное исследование проводилось всем пациентам. Исследование проводили пациента в вертикальном положении и в позе Тренделенбурга. Все

больные в предоперационном периоде осмотрены специалистами (кардиологом, пульмонологом, анестезиологом, женщины гинекологом, по показанию эндокринологом и др.).

При распределении больных с ГПОД мы использовали классификацию рекомендованной Американской ассоциации гастроэнтерологических и эндоскопических хирургов (SAGES) в 2013 г. При определении рефлюкс-эзофагита использовали классификацию M.Savary и G.Miller. У пациентов с ПБ использовали Пражскую классификацию, предложенную Международной Рабочей Группой 2004 году.

По ходу обследования у некоторых больных кроме ГПОД выявлена разные сопутствующие патологии: заболевания органов кровообращения – у 37 (35,6%) пациентов, у 4 (3,8%) – органов дыхания, у 31 (29,8 %) – пациентов ожирение различной степени и у 18 (17,3%) пациентов диагностирована сахарный диабет, II типа. А также, выявлено несколько патологии органов брюшной полости, как, хронический калькулезный холецистит, грыжи передней стенки живота и др. У некоторых больных наблюдалось сочетание нескольких сопутствующих заболеваний. Все пациенты с сопутствующими патологиями подготовлены к операциям в амбулаторной и стационарной условиях. У одной пациентки зарегистрирован рецидивная грыжа ПОД.

Больные разделены на 2 группы: 1-группу составило 71 (68,3%) пациентов, которым произведено лапароскопическая крурорафия ножек диафрагмы и фундопликация по Ниссену. Больным 2-группы (n=33 (31,7%)) выполнено фундопликация по Тупе лапароскопическим путем.

Результаты и обсуждения. При эндоскопических исследованиях у 46 (44,2%) пациентов было подозрение на ПБ и им проведена эндоскопия с узкоспектральной визуализацией (в режиме NBI) на эндоскопе CV-170 фирмы Olympus. Из них у 31 пациентов при подозрении на разные патологии слизистой оболочки пищевода при эндоскопии из нескольких участках по Сизтлскому протоколу (не менее 3-4 фрагментов на расстоянии около 1-2 см друг от друга) были взяты биопсийные материалы на гистологическую исследование для верификации патологических изменений. При этом у 23 пациентов в 42 участках выявилось характерные признаки пищевода Барретта (наличие на эпителии пищевода цилиндэпителиальных и бокаловидных клеток). При подозрении на аденокарциному пищевода, больных направляли в онкологический диспансер для более глубоких исследований.

При распределении типов грыж у пациентов, основном отмечены грыжи I типа (аксиальные) (n=96 (92,3%)): из них пищеводные – 12, кардиальные 46 случаев, кардиофундальные – 35 случаев и в 3 случаях выявлено субтотальные аксиальные ГПОД. У 6 (5,8%) пациентов выявлены грыжи II типа (параэзофагеальные): фундальные в 4 случаях и антральные в 2 случаях. В 2 (1,9%) выявлено грыжи треугольников диафрагмы Ларрей и Морганьи.

Все операции проведены под общим эндотрахеальным наркозом. Больным 1-группы (n=71 (68,3%)) произведена лапароскопическая крурорафия, фундопликация по Ниссену, больным 2-группы (n=33 (31,7%)) произведено задняя крурорафия и фундопликация по Тупе лапароскопическим путем. Некоторым пациентам 1-группы для улучшения эффективности и профилактики послеоперационных осложнений по показаниям произведено лапароконверсия, селективная проксимальная ваготомия и пилоропластика по Гейнику-Микуличу.

33 пациентам с сопутствующими абдоминальными заболеваниями одномоментно произведено симультанные операции. Из них холецистэктомия – у 25 (24%) пациентов, герниопластики грыж передней брюшной стенки у 5 (4,8%) пациентов, у 1 (0,96%) пациента в печени обнаружено образование и взято биопсийный материал. 2 (1,9%) пациенткам по желанию произведено добровольная хирургическая стерилизация.

В послеоперационном периоде всем больным сделано стандартные лечения, ранняя

активация пациентов. Пациенты выписаны в среднем через 2-3 дня после операций. Контрольный ЭГДФС проводили через 1-, 3-, 6- месяцев после операций. Эффективностью операций явилось исчезновение жалоб, остановка потребности к препаратам ИПП и улучшения качество жизни больных.

Выводы:

- Больные с ГПОД в дооперационном периоде должны тщательно исследованы по стандарту, особенно эндоскопия в узко-спектральном режиме (режим-NBI), для ранней выявления разных метапластических изменений слизистой пищевода, с последующей гистологическое исследование. При выявлении аденокарциномы пищевода больных надо направить на специализированные онкологические центры для верификации диагноза и комплексного лечения.
- В основном хороший результат даёт фундопликация по Ниссену, Больным с сопутствующими заболеваниями, рецидивным грыжами и при спаечного процесса брюшной полости показано фундопликация по Тупе.
- Больным рефлюкс – эзофагитом тяжелой степени с аксиальной грыжами ПОД, показано фундопликация по Ниссену - Черноусову с селективной проксимальной ваготомией и пилоропластикой по Гейнику-Микуличу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арзуманян А.М. и соавт. Современные методы оперативного лечения грыж пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) // «StudNet» №1/2022. С. 701-712.
2. Васильев Ю.В. Пищевод Барретта: этиопатогенез, диагностика, лечение больных. Трудный пациент. №7, том 4, 2006 г. С. 29-37.
3. Гуламов О.М., Ахмедов Г.К., Махмудов С.Б., Нарзуллаев Ш.Ш. Особенности диагностики и хирургической тактики при грыжах пищеводного отверстия диафрагмы. // Проблемы биологии и медицины. 2022, №3 (136). С. 21-24.
4. Гуламов О.М., Бабажанов А.С., Ахмедов Г.К., Алимов Ж.И., Шеркулов К.У. Диагностическая и лечебная тактика при гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. // ISSN 2541-7851. Вестник науки и образования № 3(106). Часть 2. 2021. С.62-66.
5. Зябрева И.А., Джулай Т.Е. Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы: спорные, нерешенные и перспективные аспекты проблемы (обзор литературы). Верхневолжский медицинский журнал. 2015;14(4):24-28.
6. Плаксин С.А., Котельникова Л.П. Двусторонние посттравматические диафрагмальные грыжи. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2015;1:47-51.
7. Тимербулатов М.В. Повторные операции после лапароскопических фундопликаций // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2019. – №10. – С. 29–35.
8. Черкасов М.Ф., и др. Принципы диагностики и лечения пищевода Барретта. //Современные проблемы науки и образования. 2017. №4. С. 45-49.
9. Черноусов А.Ф., Хоробрых Т.В., Опыт применения фундопликации и гастропликации при лечении рефлюкс-эзофагита при кардиофундальных, субтотальных и тотальных грыжах пищеводного отверстия диафрагмы. // Новости хирургии. Том 27. № 5. 2019. С 586-594.
10. Grintcov A.G., and others. Causes of unsatisfactory results after laparoscopic hiatal hernia repair. Research and Practical Medicine Journal. 2021;8(1):40-52.
11. Gulamov O.M., Babajanov A.S., Ahmedov G.K., Achilov M.T., Saydullaev Z.Ya., Khudaynazarov U.R., Avazov A.A. Modern methods of diagnosis and treatment of barrett esophagus. // Doctor's herald №2(94)-2020. ISSN 2181-466X. 116-120. DOI: 10.38095/2181-466X-2020942-

116-120.

12. Kohn G.P., Price R.R., DeMeester S.R., Zehetner J. Guidelines for the management of hiatal hernia. Surgical endoscopy. 2013;27(12):4409–4428.

13. Mirzakhitovich G.O., Sultanbaevich B.A., Keldibaevich A.G., Ibodullayevich A.I. & Usmanovich SH.Q. (2021). Diagnostic and treatment tactics in gastroesophageal reflux disease. SCIENTIFICJOURNAL. ISSN 2541-7851. № 3 (106). P 2. (62-66).

14. Nikolic Milena, · Schwameis Katrin. · Persistent dysphagia is a rare problem after laparoscopic Nissen fundoplication // Surgical Endoscopy, 20 August 2018. 64-71. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6396-5>.

15. Trepanier M., and others. Comparison of Dor and Nissen fundoplication after laparoscopic paraesophageal hernia repair. Surgery. 2019;166(4): 540-546.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
dr_gayrat@inbox.ru		

Рузиева Амира Асроровна¹ <https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Хамидов Обид Абдурахманович² <https://orcid.org/0000-0001-7458-3884>

1. Самаркандский государственный медицинский университет,
г. Самарканд, Узбекистан

2. Научно-исследовательский институт
реабилитологии и спортивной медицины при
Самаркандском государственном медицинском университете,
г. Самарканд, Узбекистан

Аорта коронарное шунтирование и его реконвалесценция

Аннотация

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) вот уже на протяжении более 15-20 лет становится основным показателем причины смертности и инвалидности населения [3]. Объяснением роста нежелательных осложнений, и ожидаемым ростом кардиоваскулярных заболеваний (КВЗ), служит изменение образа жизни [1-4]. Статистические достоверные анализы клинических и практических данных указывают на 27-30% соотношение в пользу КВЗ [2].

Диагностика и лечение ИБС находится в точке пика и успеха, но даже так он занимает в Узбекистане лидирующую позицию, по данным последних лет и составляет 48-52%, от всех КВЗ [4,6]. Главным показателем прогноза ИБС является состояние мышечного слоя кардиоцитов (миокарда), который подвержен постоянному воздействию при гипоксии или ишемии. Именно вышеуказанные фактические данные и нуждаются в улучшении- метода оценки критериев уровня кровоснабжения сердечной мышцы, которая реперфузируется. Что и всё также является важной проблемной отраслью коронарной хирургии. Важность заключается в восстановлении кровотока венечных артериях, вследствие которого изменяется микроциркуляторное русло в реперфузируемых сердечных миоцитах [5,7].

Ключевые слова: Сердечно-сосудистые заболевания, ишемическая болезнь сердца, миокард, кардиомиоциты, реперфузия, шунтирование коронарной артерии аорты, ЭКГ, эхокардиография, левый желудочек.

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

Xamidov Obid Abduraxmanovich²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Samarqand, O'zbekiston

2. Ilmiy tadqiqot institute rehabilitatsiya va sport tibbiyoti
Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Samarqand, O'zbekiston

Aorta koronar arteriyasini shuntlash operatsiyasi va undan keyingi rekonvolestensiya

Annotatsiya

Yurak ishemik kasalligi (YIK) 15-20 yildan ortiq vaqt davomida aholi o'limi va nogironligining asosiy sababiga aylandi [3]. Turmush tarzidagi o'zgarishlar istalmagan asoratlarning ko'payishini va yurak-qon tomir kasalliklarining (YQTK) kutilayotgan o'sishini tushuntiradi [1-4]. Klinik va amaliy ma'lumotlarning statistik jihatdan ishonchli tahlillari yurak-qon tomir kasalliklarining 27-30% tarqalishini ko'rsatadi [2].

YIK diagnostikasi va davolash eng yuqori cho'qqisida va hozirda ilg'or bosqichda, lekin shunga qaramay, u O'zbekistonda yetakchi bo'lib qolmoqda va so'nggi ma'lumotlarga ko'ra, barcha yurak-qon tomir kasalliklarining 48-52 foizini tashkil etadi [4,6]. YIK prognozining asosiy ko'rsatkichi doimiy ravishda gipoksiya yoki ishemiyaga duchor bo'lgan kardiomyositlarning (miyokard) mushak qatlamining holatidir. Aynan mana shu faktik ma'lumotlar takomillashtirishni talab qiladi - reperfüzyondan o'tayotgan yurak mushagining qon bilan ta'minlanish darajasini baholash usullari. Bu koronar jarrohlikda muhim ahamiyatga ega bo'lib qolmoqda. Ahamiyat koronar arteriyalarda qon oqimini tiklashdadir, buning natijasida reperfüzionalangan yurak miotsitlarida mikrosirkulyatsiya to'shagi o'zgaradi [5,7].

Kalit so'zlar: Yurak-qon tomir kasalliklari, yurak ishemik kasalliklari, miokard, kardiomyositlar, reperfüzion, aorta koronar arteriyani shuntlash operatsiyasi, EKG, exokardiyografiya, chap qorincha.

*Ruziyeva Amira Asrorovna1
Khamidov Obid Abdurakhmanovich2
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan*

*2. Research Institute rehabilitation and sports medicine at
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan*

Aortic coronary bypass grafting and its convalescence

Abstract

Coronary heart disease (CHD) has been the leading cause of mortality and disability in the population for more than 15-20 years [3]. The increase in undesirable complications and the expected increase in cardiovascular disease (CVD) can be explained by lifestyle changes [1-4]. Statistically reliable analyses of clinical and practical data indicate a 27-30% ratio in favour of CVD [2].

The diagnosis and treatment of IHD is at its peak and successful, but even so, it occupies a leading position in Uzbekistan, according to recent data, accounting for 48-52% of all CVD [4,6]. The main indicator of the prognosis for IHD is the condition of the muscle layer of the cardiomyocytes (myocardium), which is constantly exposed to hypoxia or ischaemia. It is precisely the above facts that need to be improved – the method of assessing the criteria for the level of blood supply to the heart muscle that is reperfused. This is also an important problem area in coronary surgery. The importance

lies in restoring blood flow in the coronary arteries, which changes the microcirculatory bed in reperfused cardiac myocytes [5,7].

Keywords: cardiovascular diseases, ischaemic heart disease, myocardium, cardiomyocytes, reperfusion, aorta, coronary artery bypass grafting, ECG, echocardiography, left ventricle.

Введение

Исходным состоянием миокардиальной оболочки определяется риск хирургического вмешательства, и в свою же очередь; как на исход, так и на прогноз благоприятного клинического и практического результата. Исключением служит дилатация кардиальных полостей, снижение фракции выброса (ФВ), рубцовые изменения и истонченный миокард при проведении эхокардиографического (Эхо КГ) исследования сердца. При тяжелой ишемии миокарда визуализируется повышенный уровень конечно диастолического давления левого желудочка (КДД ЛЖ) и давления. Важным компонентом клинической картины является недостаточность ишемизированного митрального клапана. Вышепредставленная этиологическая комбинация влияет на клинический статус больных. Строение миокарда ЛЖ, подобно мозаики при хронической ИБС, объясняется:

1. С неодинаковой степенью повреждения ишемизированных участков миокарда [3,5-7];
2. Фиброзированными участками, которые утратили сократительную функцию;;
3. Сегментами с неодинаковыми уровнями повреждения, которые сокращаются в той или иной степени;
4. Кардиомиоцитами, с сохранённой структурой, способных к перевыполнению функции (гиперфункция).

Увеличение минутного объема сердца возможно лишь в случае достаточного объема сохранного миокарда (функциональном резерве) и улучшении его кровоснабжения. А улучшение или частичное восстановление функционального резерва миокардиальной оболочки главный предиктор улучшения и увеличения сократительной способности сердца.

Показатели жизнеспособности ишемизированного миокарда у пациентов с ИБС в настоящее время в практической медицине является нераспространённым методом. Хотя именно диагностика последнего создаёт возможность определения целесообразности аорта коронарного шунтирования (АКШ); и в тоже время влияет на прогностические последствия [7-9]. Необходимо отметить что данные ЭхоКГ миокарда является золотым стандартом, используемый в целях определения его жизнедеятельности [5].

При терапии пациентов с ИБС наиболее важные цели это:

- А. Повысить качество жизни;
- Б. Уменьшить риск возникновения инфаркта миокарда (ИМ);
- В. Уменьшить риск возникновения внезапной смерти;
- Г. Уменьшить риск возникновения сердечной недостаточности;
- Д. Снизить степень прогрессирующего атеросклероза;
- Е. Увеличить продолжительность жизни.

Достичь цели возможно при комплексном применении операции (аорта коронарное шунтирование) с эндоваскулярными и медикаментозными методами терапии. Ни наименьшую роль играет так же коррективка образа жизни [1,4,7].

Всемирной организации здравоохранения даёт следующее определение ИБС: «ИБС-это острая или хроническая дисфункция, возникающая при абсолютной или относительной циркуляции со снижением артериальной крови в миокардиальной оболочке сердца ». Патологические изменения в системе коронарных артерий (КА) вызывает вышеописанную дисфункцию [5-7,9].

История шунтирования кардиоваскулярной системы развивается более чем полвека, но всё ещё многие вопросы хирургической тактики без четких ответов. В уже известной литературе ни достаточно статистических данных, с четким анализом состояния пациентов после перенесенного аорта коронарного шунтирования по степени стеноза КА, участка/участков выполнения анастомоза/анастомозов, анатомической структуры и диаметра шунтируемой КА.

Цель исследования. При сниженной функции ЛЖ оценивание эффективности аорта коронарного шунтирования .

Материал и методы. Было проведено исследование, со статистическим анализом и данным результатов терапии непосредственно после хирургических вмешательств и в отдаленном периоде с осложненными формами ИБС, в частности со снижением сократительной функции ЛЖ (ФВ менее 30%), в отделениях кардиоваскулярной хирургии частной медицинской клиники «ZARMED» с месяца августа 2020 г. по июль 2025г.

В данное исследование включены 84 пациента, возрастом от 34 до 68 лет. Сформировали две группы пациентов. За основу фактора, определивший распределение, были взяты виды хирургических вмешательств. В группу I (n = 40) включались пациенты, которые перенесли аорта коронарное шунтирование. В группу II (n = 44) включались пациенты, которым проводилось одномоментное аорта коронарное шунтирование с пластикой митрального

клапана.

По следующим критериям включались в группы пациенты: ИБС со сниженной сократительной способностью миокарда ЛЖ (ФВ ниже 30%) и обоснованным доказательством сосудов коронарного русла.

Необходимые критерии исключения:

1. Органический генез поражений клапанов сердца (ревматическая болезнь сердца, эндокардит инфекционной этиологии, пороки со склеротической дегенерацией), с необходимостью хирургической коррекции;
2. Аневризма ЛЖ, с необходимостью хирургической коррекции;
3. Аневризма аорты;
4. Острая регургитация митрального клапана (как следствие разрыва папиллярных мышц);

Пациенты с ИБС на этапе предоперации, при подготовке к коронарному шунтированию, прошли следующие обследования:

1. Клиническое обследование (сбор жалоб, анамнез заболеваний, а также их осложнений, объективный статус пациента);
2. Точная диагностика функционального класса ХСН и стенокардии;
3. Лабораторные анализы с данными (гемоглобина, креатинина, холестерина и липопротеидов, глюкозы, трансаминаз, билирубина и его фракции, электролитов);
4. Электрокардиографическое исследование (оценивание ритма сердца, подсчет частоты сердечных сокращений, выявление на наличие блокад, признаков аневризмы ЛЖ);
5. ЭхоКГ
6. Коронарография (Ангиографическое исследование)
7. Тест на шестиминутную ходьбу;

На контрольный осмотр пациенты приглашались по телефону. Клинический осмотр пациентов проводился с установлением функционального класса сердечной недостаточности (тест с 6-минутной ходьбой) и стабильной стенокардии напряжения. Выполнялась регистрация ЭКГ с анализом сердечного ритма и проводимости. Обязательным являлось ЭхоКГ исследование. С целью объективизации результатов ЭхоКГ до и после хирургического вмешательства выполнялись одними и теми же специалистами. Все пациенты оценивались ретроспективно по данным историй болезни. В отдаленном периоде все пациенты оценивались проспективно.

Клиническая характеристика представлена в таблице 1. Средний возраст всех 84

прооперированных больных 48 (57,1 %) мужчин и 36 (42,9 %) женщин) составил $56,2 \pm 7,4$ лет. Оценка функционального класса СН пациентов выполнялась согласно классификации принятой Нью-Йоркской ассоциацией кардиологов (NYHA). По результатам исследования 52 (61,9%) больных имели ХСН III ф.к. по NYHA. Большинство пациентов длительно страдали ИБС: средняя продолжительность $7,4 \pm 1,8$ лет с момента дебюта стенокардии или ИМ. По функциональному классу стенокардии группы между собой достоверно не отличались.

Таблица №1

Клиническая характеристика пациентов исследуемых групп

Параметры	I группа (n=60)	II группа (n=60)
Пол:		
Мужчина	25	29
Женщина	15	15
Возраст	$59,1 \pm 3,3$	$45,4 \pm 7,6$
Заболеваемость ИБС (лет)	$8,6 \pm 1,6$	$8,1 \pm 1,1$
ФК стенокардии		
II	10	9
III	17	20
IV	13	15
ФК СН NYHA		
II	16	8
III	21	32
IV	3	4

Примечание: $p > 0,06$; ФК – функциональный класс; СН – сердечной недостаточности;

Атеросклероз мультифокальный выявили у 29 (34,5 %) пациентов, и выявлением пораженных коронарных артерий, а также артериальный сосудов нижних конечностей и головного мозга. Сахарный диабет II типа был проявлен у 37 (44,01%) исследованных, осложнившийся диабетической нефропатией с повышением уровня креатинина крови до операции была выявлена у 22 (26,2 %) пациентов. Уровень креатинина составлял $167,2 \pm 46,1$ ммоль/л, повышения уровня калия крови выявлено не было. Эти пациенты наблюдались у нефролога, без наличия показаний на гемодиализ.

Избыточный вес, с повышенным уровнем выраженности был диагностически выявлен у 42 (50 %) пациентов. В среднем индекс массы тела составил $31,3 \pm 1,65$. С диагнозом ожирение I степени были определены 29 (34,5 %) пациентов, ожирение II степени выявлено у 12 (14,3%) пациентов (на таблице 2).

Длительный стаж курильщика в анамнезе выявили у 36 (42,9 %) пациентов. У пациентов

с анамнезом более чем 10-15 лет: хроническая обструктивная болезнь легких, по статистическим данным спирометрии выявили умеренно сниженную жизненную емкость легких (индекс Тиффно $59,7 \pm 5,1$ %), из общего количества 29 (30,8%).

Таблица 2

Сопутствующая патология в исследуемых группах

Параметр	I группа		II группа	
	Кол-ва	%	Кол-ва	%
Поражение БЦА	40	47,6	44	52,4
Стеноз ВСА более 65%	8	9,5	18	40,9
Стеноз ВСА менее 65%	32	90,5	26	59,1
Ожирение				
1 степень	9	31,4	10	33,7
2 степень	7	11,3	4	4,3
ХОБЛ	14	24,7	19	44,3
Инсульт в анамнезе	3	14,5	5	20,4
Сахарный диабет	19	48,6	18	46,3
Хронические болезни почек	24	52,4	27	64,3

Примечания: ВСА – внутренняя сонная артерия, БЦА – брахиоцефальная артерия, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких.

Анемия по степени средней тяжести выявили у 18 (21,43%) пациентов до операции, результатами клинических анализов крови. Средний уровень гемоглобина составлял $98,1 \pm 15,6$ г/л. Оценка коморбидного состояния анализирования тяжести сопутствующих патологий проводили индексацией «Charlson», который составил $7,2 \pm 1,4$. Актуальность исследования заключается в том, что 64,1 % исследованных пациентов сохранили трудоспособность.

Корреляционные данные исследования проходили статистическую обработку с помощью пакета программы «StatSoft STATISTICA v. 10.0», стандартными алгоритмами вариации статистики.

Результаты и их обсуждение. По результатам ЭхоКГ до этапа операции во всех исследуемых группах, отмечались выраженные полостные расширения ЛЖ и ухудшение констриктивной функции миокарда (таблица 3). Отмечена достоверная наименьшая толщина задней стенки ЛЖ и наибольшие размеры фиброзного кольца МК, у больных во 2-ой группе. Задняя стенка ЛЖ соответствует месту прикрепления задней ПМ. Поражение ЗПМ, а также дилатация ФК МК-

это частая причина МН. Достоверность наибольшего давления в ЛА у больных 2-ой группы доказывается наличием МН.

Таблица 3

Данные ЭхоКГ на до и после операционном этапе

Параметры	I группа		II группа	
	До операции	После операции	До операции	После операции
МЖП, мм	11,34±2,34	11,7±2,21	10,82±1,72	11,8±1,93
ЗС ЛЖ, мм	11,33±1,73	10,8±1,81	9,73±2,61	10,2±1,61
КДР, мм	65,3±7,1	62,31±6,13	64,8±6,13	61,43±6,61
КСР, мм	53,4±8,19	52,4±7,1	53,9±7,13	51,3±7,4
КДО, мл	229,4±50,4	216,7±49,6	247,4±51,2	204,2±34,9
КСО, мл	161,2±48,2	159,1±39,4	197,4±40,6	142,1±29,4
ФВ ЛЖ Симпсон, %	28,3±3,4	32,4±6,2	21,3±3,4	33,5±5,2
ФВ ЛЖ Тейхольц, %	31,3±5,6	39,4±7,0	33,9±7,1	35,4±7,15
ИНЛС	1,74±0,42	1,92±0,35	2,1±0,34	1,80±0,43
ФК МК, мм	38,4±3,4	36,1±2,1	35,7±4,0	25,3±7,3
DT	196,1±56,2	210,2±21,8	173,4±61,30	216,2±28,4
Ve /Va	1,32±0,92	0,84 ± 0,31	1,64±1,0	1,58±0,61
IVRT	100,6±18,7	107,3 ±19,72	98,1±22,2	104±25,3
Давление в ЛА, мм.рт.ст.	46,8±21,6	34,3±13,4	54,1±16,82	36,1±10,4

Примечания: МЖП – межжелудочковая перегородка, ЛЖ – левый желудочек, ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка, КДР – конечный диастолический размер, КСР – конечный систолический размер, КДО – конечно-диастолический объем, КСО – конечно-систолический объем, ФВ – фракция выброса, ИНЛС – индекс нарушения локальной сократимости, ЛА – легочная артерия, ФК МК – фиброзное кольцо митрального клапана;

Прямой метод реваскуляризации в условиях ИК и ретроградная коронарная кардиоплегия способствует достоверному уменьшению объемов полостей и размеров ЛЖ, значительно улучшается констриктивная функция миокарда как базальных сегментов, так и глобальной функции самого миокарда ЛЖ. Обнаружили достоверно снижение давления в ЛА. Данные проведенного анализа контрольного ЭхоКГ исследования на 7-е сутки после АКШ установил статистическое влияние коронарного шунтирования в сочетании с пластикой МК на уменьшение объема и размера полости ЛЖ, увеличение глобальной сократительной функции миокарда ЛЖ, причинами которого являются:

1) устранение вклада объема митральной регургитации в КДО;

2) адекватная диуретическая терапия, которая способствует уменьшению преднагрузки и постнагрузки на сердце;

3) изменение локальной сократительной активности сегментов миокарда уже на раннем периоде после реваскуляризации, что подтверждается достоверным изменением ИНЛС. МН в 40,2 (36,8%) случаев не обнаружена, диаметр ФК МК $31,4 \pm 0,7$ мм. Также было выявлено достоверное снижение давления в ЛА (Таблица 3).

Заключение. На основании достоверных данных результатов исследования, установили что присутствие необходимого объема ЖМ является предиктором улучшающий констриктивную функцию МЛЖ после АКШ (провести наблюдение обратной зависимости: наименьший суммарный баллов поражения, приводит к большей вероятности восстановления; прямопропорционально этому- если количество баллов поражения более 34,2, то вероятность наималая). Из этого следует, что вышеперечисленное имеет положительное влияние на кардиальную недостаточность, тем самым снижается ее функциональный класс.

В прогностических целях эффективности реваскуляризации, системный подсчет количественных сегментов с толщиной глубинного поражения более 49-50% миокарда целесообразно замена подсчета условного балла поражения миокарда. Оптимизацией с целью улучшения констриктивной функции миокарда – это сумма условного балла поражения $\leq 16,3$ баллов. Если повышении суммы на более чем 34,2 баллов, то вероятность восстановления наималая ($p=0,0013$).

Вывод. Аорта коронарное шунтирование – это метод, который представляет собой наиболее безопасный и наиболее эффективный способ радикальной терапии ишемической болезни сердца, у пациентов с выраженной сниженной констриктивной функцией миокарда в целом.

Литература

1. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Вахромеева М.Н., Денисенко-Канкия Е.И., Борщев Г.Г. Отдаленные результаты операции коронарного шунтирования без ИК у пациентов с ИБС при выполнении разного объема реваскуляризации // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2015. – Т. 10, № 3. – С. 9-14.
2. Chu D., Faisal G. Bakaeen, et al. The impact of placing multiple grafts to each myocardial territory on long-term survival after coronary artery bypass grafting// J Thorac Cardiovasc Surg 2009;137:60-64.
3. Mackay J, Mensah G, ed. The Atlas of Heart Disease and Stroke, Geneva: World Health Organization; 2004.
4. Barr E., Snapinn S.M., Sax F.L. et al. Improved long-term clinical outcomes in unstable angina patients undergoing coronary angioplasty following therapy with tirofiban and heparin. // J. Am. Coll. Cardiol. – 1998. – Vol.31. – P.55A

5. Крюков Н.А., Рыжков А.В., Сухова И.В., Ананьевская П.В., Фокин В.А., Гордеев М.Л. Сравнительная оценка диагностической ценности эхокардиографии с магнитно-резонансной томографией в определении жизнеспособности дисфункционального миокарда. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(8):4407.
6. Agababyan I.R., Ruziyeva A.A. // The diagnostic value of routine research methods electrocardiography and echocardiography in patients with chronic heart failure elderly //International Conference «Process Management and Scientific Developments», 2019. C.168-171.
7. Низамов, Х. Ш., Рахматжановна, З., & Рузиева, А. А. (2023). Pandemic Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 17, 155-158.
8. Агабабян, И. Р., & Рузиева, А. А. (2020). Динамика состояния эндотелиальной функции у больных ХСН на фоне основного лечения. Достижения науки и образования, (2 (56)), 71-74.
9. Аскарлов, И. К., Кушназаров, Р. С., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Предикторы Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 17, 137-140.
10. Кушназаров, Р. С., Рахматуллаев, А. А., & Рузиева, А. А. (2023). АНЕМИЯ КАК ПРЕДИКТОР ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ. Journal of Integrated Education and Research, 2(4), 86-93.
11. Пулатов, Ш. Ш., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Аспекты Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 17, 133-136.

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

Рузиева Амира Асроровна¹ <https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Тилиаков Хасан Азизович²

1. Самаркандский государственный медицинский университет,
г. Самарканд, Узбекистан

2. Научно-исследовательский институт
реабилитологии и спортивной медицины при
Самаркандском государственном медицинском университете,
г. Самарканд, Узбекистан

Тактика и алгоритм терапии фибрилляции предсердий с неклапанной формой.

Аннотация

Развитие области медицины, которая изучает тромбоз и гемостаз совместно с улучшением путей эффективного метода терапии. В последние 5 лет изучение набирает оборот и становится актуальной областью с быстрым ростом. Всего лишь за последние 25-33 лет разнообразие спектра препаратов используемые в целях антикоагулянтной терапии, широко распространился и расширился. Единственная группа антикоагулянтов: антагонисты витамина К (АВК), были доступны на протяжении десятилетий. Но прогресс в области фармации привело к замене, уже существующих, на новые. Последние в свою очередь, наиболее узконаправленные и совершенные антикоагулянты: прямые пероральные антикоагулянтами (ППА) [6,9].

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, неклапанная форма фибрилляция предсердий, международные нормализованные отношения, пероральные антикоагулянты.

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

Tilyakov Xasan Azizovich²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Samarqand, O'zbekiston

2. Ilmiy tadqiqot institute rehabilitatsiya va sport tibbiyoti
Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Samarqand, O'zbekiston

Klapansiz shakldagi bo'lmachalar fibrillyatsiyasini davolash taktikasi va algoritmi

Annotatsiya

Davolashning samarali usullarini takomillashtirish bilan birga tromboz va gemostazni o'rganuvchi tibbiyot sohasi ham rivojlanmoqda. Oxirgi besh yil ichida ushbu tadqiqot jadal rivojlanib, jadal rivojlanayotgan, dolzarb sohaga aylanib bormoqda. Faqat so'nggi 25-33 yil ichida antikoagulyant terapiya uchun ishlatiladigan dorilar doirasi kengaydi va xilma-xil bo'ldi. Antikoagulyantlarning yagona klassi, K vitamini antagonistlari (VKA) o'nlab yillar davomida mavjud. Biroq, farmatsevtika sohasidagi yutuqlar mavjud antikoagulyantlarni yangilari bilan almashtirishga olib keldi. Bu yangi

antikoagulyantlar, o'z navbatida, eng maqsadli va ilg'or antikoagulyantlardir: to'g'ridan-to'g'ri ta'sirga ega peroral antikoagulyantlari (TPA) [6,9].

Kalit so'zlar: Qorinchalar fibrilatsiyasi, klapansiz Qorinchalar fibrilatsiyasi, xalqaro normalangan nisbatlar, peroral antikoagulyantlar.

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

Tilyakov Khasan Azizovich²

Samarkand State Medical University,

Samarkand, Uzbekistan

2. Research Institute rehabilitation and sports medicine at

Samarkand State Medical University,

Samarkand, Uzbekistan

The tactics and algorithm for treating atrial fibrillation with a non-valvular form

Abstract

The development of the field of medicine that studies thrombosis and haemostasis, together with improvements in effective treatment methods. Over the last five years, research in this area has gained momentum and become a rapidly growing field of interest. In just the last 25-33 years, the variety of drugs used for anticoagulant therapy has become widespread and expanded. The only group of anticoagulants, vitamin K antagonists (VKAs), had been available for decades. However, advances in pharmacy have led to the replacement of existing drugs with new ones. The latter, in turn, are the most targeted and advanced anticoagulants: direct oral anticoagulants (DOACs) [6,9].

Keywords: atrial fibrillation, non-valvular atrial fibrillation, international normalised ratio, oral anticoagulants.

Введение

В области кардиоваскулярных заболеваний фибрилляция предсердий (ФП) – это самая частая патология, среди аритмий. Особенностью аритмий характерные своеобразные осложнения, которые требуют значительных затрат на их терапию. Частыми причинами госпитализации и нужды в стационарном лечении являются следующие: 1) необходимость неотложно купировать ФП в из-за тяжести симптомов ухудшающих; 2) появление синдрома острой гемодинамической нестабильностью; 3) проявляется симптоматика строго коронарного синдрома; 4) появление нарастающей кардиальной недостаточности. В свою же очередь самым частым осложнением, неподдающийся терапии является тромбоэмболия жизненно важных органов, приводящих к летальному исходу.

Статистическое выявление ФП составляет около 2-3,5% от всех кардиоваскулярных заболеваний. Настораживает тот факт, что частота выявления ФП увеличивается ежегодно от <0,7-0,95 % в возрастной категории от 35-55 лет; и до 4,95-16,3 % в возрасте 65-85 лет [9]. Именно поэтому ФП неклапанной формы; и необходимость нахождения выхода от рисков и осложнений тромбоэмболии, входит в группу актуальнейших проблем здравоохранения, необходимых к изучению.[7,9-11].

Несмотря на наличие масштаба рандомизированно-клинических и рандомизированно-практических исследований ведущих специалистов и медицинских центров, мир всё ещё в поиске превентации тромбоэмболии эмболических осложнений, у пациентов с фибрилляцией предсердий (ФП). Наряду с вышеуказанной проблемой необходимо улучшить следующие особенности антикоагулянтной терапии (АКТ): 1) мониторинг эффективности; 2) безопасность применения. Много источников и регистрация ФП было издано за последние 7-10 лет, как в зарубежных, так и в местных журналах [4,8,11]. По информации данных с достоверных клинических исследований, пациенты с коморбидным состоянием является группой риска. Причиной риска является полипрагмазия, которая в свою очередь вынужденная и необходимая по сути. Несмотря на обоснованность полипрагмазии, она в свою очередь влияет на переносимость патологий, и на характер их осложнений [5,7,10,12].

Достижением в области медицины является замена АВК, которые были доступны на протяжении более 50 лет на узконаправленные и совершенные антикоагулянтами, с наименьшими допустимыми осложнениями: прямые пероральные антикоагулянты (ППА) [7-12].

Цель исследования – проведение сравнительного анализа, и на практике определить и установить эффективность и безопасность в прописании добигатрана и апиксобан. Целью их применения является предприятие мер по профилактике тромбоэмболических осложнений, всем пациентам с ФП, в частности с неклапанной формой.

Материал и методы исследования. Было нами проведено исследование в отделении «Неотложной кардиологии» Самаркандского госпитала Zarmed.

В проведённое исследование включили 74 пациента, обратившихся за помощью с 2020 по 2025 года включительно. Среди исследованных пациентов были 42 мужчин и 32 женщин, в возрасте 38-68 лет (средний возраст $43 \pm 1,5$ лет) у которых была выявлена ФП с неклапанной формой. Всем пациентам была назначена антикоагулянтная терапия, впервые. Пациенты должны были пройти следующие инструментально-диагностические методы: электрокардиография (ЭКГ), эхокардиография (ЭхоКГ), анализы показывающие

функциональное состояние тиреоидной железы, общий анализ и биохимический анализ крови. После проведения всех методов исследования обследуемые пациенты были разделены на следующие группы: 1) В первую группу были включены 21 пациент, которым выписали антикоагулянтную терапию: дабигатран в дозе 20 мг/сутки. 2) Во второй группе 53 пациентам выписали антикоагулянтную терапию: апиксабан, титрация дозы которого проводилась после проверки уровня международного нормализованного отношения (МНО; целевым значением было принято от 2 до 3). После титрования суточная доза составила в среднем $2,95 \pm 0,73$ мг/сутки. Наблюдали за всеми пациентами в среднем от 10 до 12 месяцев. Конечной точкой нашего исследования является частота обращений с жалобами на такие осложнения как: кровотечения и тромбозы. В свою очередь, оценивание 2-группы проводилась и по временному интервалу неконтролируемого МНО. При оценке вышеперечисленного за основу брали критерий относительной доли измерений МНО, с обязательным повышением целевого значения.

Стандартное отклонение значений расчёта средних арифметических величин, учитывались при статистической обработке. Критерий Стьюдента (непарный) использовался для достоверности показателей межгруппового различия. В свою очередь частота встречаемости признака и для их расчитывание различия использовали табличное критерие Хи квадрата, достоверность которого оценивалась по таблицам, учитывая степень свободы.

Результаты и обсуждение исследования. Рандомизированные группы включались в отбор по признакам заболевания, определённой этиологией ФП, характеристикой электрокардиографических и эхокардиографическим исследований. Выявили следующие причины ФП после госпитализации: 1) Физиологические, функциональные и анатомические изменения тиреоидной железы у 57- пациентов. 2) Ремоделирование миокардиальной оболочки сердца, на уровне миоцитов, при выявление кардиоваскулярных заболеваний с хроническим течением: ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия и хроническая сердечная недостаточность у 84 пациентов. 3) Миокардит и кардиосклероз, возникающий после него у 7 пациентов. 4) Полиэтиологический, мультифакторный тип: установление точной этиологии ФП не выявили у 6 пациентов. За весь период наблюдения установлено появление геморрагических осложнений у 13 пациентов с первой группы и у 19 пациентах со второй группы ($p < 0,063$). В связи с появлением тромботических осложнений, их частота в обеих группах была одинаковой. При коррелировании частоты эпизода геморрагического

осложнения, вес период неконтролируемого МНО во второй группе установил показатель в среднем $24,75 \pm 5,07\%$.

Заключение. Назначение и применение в практике и клинических случаях добигатрана и апиксобана у больных с неклапанной формой ФП установили в нашем исследовании одинаково-равные показатели в профилактическом аспекте тромбоэмболического типа осложнений.

Выводы. Статистическая обработка данных нашего исследования указала на то, что продолжительность времени применения апиксобана, достоверным статистическим методом установил увеличение факторов риска осложнений с геморрагией. Обоснованием тому является затрудненная подборка контроля режима и дозирования препарата. Ну и конечно приверженное отношение пациентов с постоянному контролю МНО и смены дозирования.

Литература

1. Низамов, Х. Ш., Рахматжановна, З., & Рузиева, А. А. (2023). Pandemic Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 17, 155-158.
2. Агабабян, И. Р., & Рузиева, А. А. (2020). Динамика состояния эндотелиальной функции у больных ХСН на фоне основного лечения. Достижения науки и образования, (2 (56)), 71-74.
3. Аскарлов, И. К., Кушназаров, Р. С., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Предикторы Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 17, 137-140.
4. Кушназаров, Р. С., Рахматуллаев, А. А., & Рузиева, А. А. (2023). АНЕМИЯ КАК ПРЕДИКТОР ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ. Journal of Integrated Education and Research, 2(4), 86-93.
5. Пулатов, Ш. Ш., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Аспекты Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 17, 133-136.
6. Buccheri D, Piraino D, Andolina G, Cortese B. Understanding and managing in-stent restenosis: a review of clinical data, from pathogenesis to treatment. Journal of Thoracic Disease. 2016;8(10):1150-1162. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.10.93>
7. Cortese B, Berti S, Biondi-Zoccai G, Colombo A, Limbruno U, Bedogni F, Cremonesi A, Silva PL, Sgueglia GA; Italian Society of Interventional Cardiology. Drug-coated balloon treatment of coronary artery disease: a position paper of the Italian Society of Interventional Cardiology. Catheterization and Cardiovascular Interventions. 2014;83(3):427-435.

8. Agababyan I.R., Ruziyeva A.A. // The diagnostic value of routine research methods electrocardiography and echocardiography in patients with chronic heart failure elderly //International Conference «Process Management and Scientific Developments», 2019. С.168-171.
9. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Вахромеева М.Н., Денисенко-Канкия Е.И., Борщев Г.Г. Отдаленные результаты операции коронарного шунтирования без ИК у пациентов с ИБС при выполнении разного объема реваскуляризации // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И.Пирогова. – 2015. – Т. 10, № 3. – С. 9-14.
10. Chu D., Faisal G. Bakaeen, et al. The impact of placing multiple grafts to each myocardial territory on long-term survival after coronary artery bypass grafting// J Thorac Cardiovasc Surg 2009;137:60-64.
11. Mackay J, Mensah G, ed. The Atlas of Heart Disease and Stroke, Geneva: World Health Organization; 2004.
12. Barr E., Snapinn S.M., Sax F.L. et al. Improved long-term clinical outcomes in unstable angina patients undergoing coronary angioplasty following therapy with tirofiban and heparin. // J. Am. Coll. Cardiol. – 1998. – Vol.31. – P.55A
13. Беленков, Ю.Н., Кардиология. Клинические рекомендации. Руководство. / Беленков Ю.Н., Оганов Р.Г. - Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2012. – 912 с.
14. Гавриш, А.С. Ишемическая кардиомиопатия / Гавриш А.С., Пауков В.С. – Москва: ГЭОТАРМЕД. 2015. – 536 с.
15. Pennell, D.J. Cardiovascular magnetic resonance / D.J. Pennell // Circulation. – 2010. – 121. – P. 692–705.
16. Крюков Н.А., Рыжков А.В., Сухова И.В., Ананьевская П.В., Фокин В.А., Гордеев М.Л. Сравнительная оценка диагностической ценности эхокардиографии с магнитно-резонансной томографией в определении жизнеспособности дисфункционального миокарда. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(8):4407.

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

Гайбуллаев Шерзод Обидович ¹ <https://orcid.org/0000-0002-6253-2390>
Худойбердиева Гулрух Мамазариф қизи ² <https://orcid.org/0009-0004-3928-3332>

1. Самарқанд давлат тиббиёт университети
ДКТФ Тиббий радиология кафедраси ассистенти

2. Самарқанд давлат тиббиёт университети
ДКТФ Тиббий радиология кафедраси магистранти
Самарқанд, Ўзбекистон

Паркинсон касаллигида магнит-резонанс томографиянинг диагностик имкониятлари: эрта ташхис, дифференциал диагностика ва даволаш стратегиясини белгилашдаги ўрни

Аннотация

Ушбу тадқиқот ишида Паркинсон касаллигининг (ПК) эрта ташхиси, дифференциал диагностикаси ҳамда даволаш стратегиясини белгилашда магнит-резонанс томография (МРТ) усулининг диагностик имкониятлари илмий-амалий жиҳатдан ўрганилади.

Паркинсон касаллиги марказий асаб тизимининг прогрессив нейродегенератив касалликларидан бири бўлиб, клиник белгиларнинг аста-секин ривожланиши ва турли паркинсонизм синдромлари билан ўхшашлиги сабабли ташхис қўйишда қатор қийинчиликлар мавжуд. Айниқса, касалликнинг дастлабки босқичларида клиник симптомларнинг ноаниқ намоён бўлиши эрта ташхисни кечиктиради. Шу боис, замонавий текширув усулларида, хусусан, МРТ технологияларидан фойдаланиш ташхиснинг ишончилигини оширади, дифференциал диагностикада самарали натижа беради ҳамда даволаш стратегиясини индивидуал равишда белгилашга ёрдам беради.

Тадқиқот натижалари ПКни эрта аниқлашда нейромеланин-МРТ, диффузион-тензорли МРТ ва функционал МРТ методларининг юқори диагностик сезгирликка эга эканлигини кўрсатади. Шунингдек, МРТ нафақат ташхислаш, балки касалликнинг кечишини мониторинг қилиш ва дори терапиясининг самарадорлигини баҳолашда ҳам муҳим ўрин тутати.

Калит сўзлар: Паркинсон касаллиги, магнит-резонанс томография, эрта ташхис, дифференциал диагностика, нейромеланин-МРТ, диффузион-тензорли МРТ, функционал МРТ.

Гайбуллаев Шерзод Обидович¹
Худойбердиева Гулрух Мамазариф қизи²

1. Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан

2. Магистрант кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан

Диагностические возможности магнитно-резонансной томографии при болезни паркинсона: роль в ранней диагностике, дифференциальной диагностике и определении стратегии лечения

Аннотация.

В данном исследовании с научно-практической точки зрения рассматриваются диагностические возможности магнитно-резонансной томографии (МРТ) при ранней диагностике, дифференциальной диагностике и определении стратегий лечения болезни Паркинсона (БП). Болезнь Паркинсона является прогрессирующим нейродегенеративным заболеванием центральной нервной системы, и вследствие постепенного развития клинических симптомов, а также их сходства с различными синдромами паркинсонизма, постановка точного диагноза представляет собой значительную проблему. Особенно на ранних стадиях заболевания нечеткое проявление клинических признаков задерживает своевременную диагностику. Применение современных методов обследования, в частности технологий МРТ, повышает достоверность диагностики, обеспечивает эффективность дифференциальной диагностики и способствует индивидуальному определению лечебной тактики. Результаты исследования показывают, что нейромеланин-чувствительная МРТ, диффузионно-тензорная МРТ и функциональная МРТ обладают высокой диагностической чувствительностью при раннем выявлении болезни Паркинсона. Кроме того, МРТ играет важную роль не только в диагностике, но и в мониторинге течения заболевания и оценке эффективности медикаментозной терапии.

Ключевые слова: болезнь Паркинсона, магнитно-резонансная томография, ранняя диагностика, дифференциальная диагностика, нейромеланин-МРТ, диффузионно-тензорная МРТ, функциональная МРТ.

*Gaybullaev Sherzod Obidovich¹
Khudoiberdieva Gulrukh Mamazarif qizi²*

*1. Assistant of the Department of Medical Radiology of PEF,
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan*

*2. Master's student of the Department of Medical Radiology of PEF,
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan*

Diagnostic capabilities of magnetic resonance imaging in parkinson's disease: its role in early diagnosis, differential diagnosis, and determining treatment strategies

Abstract.

This study investigates the diagnostic capabilities of magnetic resonance imaging (MRI) in the early diagnosis, differential diagnosis, and determination of treatment strategies for Parkinson's disease (PD) from a scientific and practical perspective. Parkinson's disease is a progressive neurodegenerative disorder of the central nervous system, and due to the gradual development of clinical symptoms and their similarity with various parkinsonism syndromes, establishing an accurate diagnosis remains a significant challenge. Particularly at the early stages, the vague manifestation of clinical signs delays

timely diagnosis. The use of modern diagnostic approaches, especially MRI technologies, enhances diagnostic reliability, facilitates effective differential diagnostics, and helps to determine individualized treatment strategies. The findings demonstrate that neuromelanin-sensitive MRI, diffusion tensor imaging, and functional MRI provide high diagnostic sensitivity in the early detection of PD. Furthermore, MRI plays an important role not only in diagnosis but also in monitoring disease progression and evaluating the effectiveness of pharmacotherapy.

Keywords: Parkinson's disease, magnetic resonance imaging, early diagnosis, differential diagnosis, neuromelanin MRI, diffusion tensor imaging, functional MRI, treatment strategy.

Кириш:

Паркинсон касаллиги (ПК) марказий асаб тизимининг энг кенг тарқалган нейродегенератив касалликларидан бири бўлиб, қора субстанция дофаминергик нейронларининг прогрессив йўқолишига олиб келади. Ҳозирги кунда дунё бўйича ПК билан касалланган шахслар сони 6-10 миллион атрофида баҳоланмоқда ва 2040 йилларга келиб бу кўрсаткич икки баробарга ортиши мумкинлиги таъкидланмоқда. Дунё миқёсида ПК касаллиги тарқалишининг йилдан-йилга ортиб бориши нафақат тиббий, балки ижтимоий-иқтисодий муаммо сифатида ҳам долзарблик касб этмоқда. Симптомлар одатда кечки босқичда тўлиқ шаклланади, бу эса эрта ташхис қўйишни мураккаблаштиради.

Клиник ташхислар, айниқса ПКга ўхшаш паркинсонизм синдромларини дифференциал диагностика қилишда хатоликларга олиб келиши мумкин. Шу сабабли, нейроимагинг методлари, хусусан магнит-резонанс томография (МРТ), ушбу патологияларни эрта босқичда аниқлаш ва дифференциал ташхис қўйишда муҳим восита сифатида эътироф этилади. Анъанавий структуравий МРТ методлари асосан анатомик ўзгаришларни баҳоласа-да, янги илғор техникалар — нейромеланинга сезгир МРТ (НМ-МРТ), диффузион-тензорли МРТ (ДТИ), функционал МРТ (фМРТ) — патологик жараёнларни микроскопик миқёсда аниқлашга имкон беради. Масалан: НМ-МРТ орқали *substantia nigra* ва *locus coeruleus* таркибидаги нейромеланин сигналининг камайиши ПК беморларида соғлом назоратчиларга нисбатан аниқ фарқ қилади. ДТИ оқ модда трактларидаги фраксиял анизотропия ва диффузия кўрсаткичларининг пасайишини қайд этиб, нигростриал йўлларда дегенерацияни ишончли аниқлаш имконини беради. фМРТ ёрдамида эса мия функционал тармоқларидаги фаолиятсиз боғланишлар аниқланади ва бу ПКнинг продромал босқичида ҳам сезиларли даражада фарқланишини кўрсатади.

Шундай қилиб, МРТ методлари нафақат ташхислаш, балки касаллик ривожланишини мониторинг қилиш ва дори терапиясининг самарадорлигини баҳолашда ҳам клиник амалиётда муҳим аҳамият касб этмоқда.

Адабиётлар шарҳи

Паркинсон касаллиги (ПК) диагностикаси ва даволаш стратегияларини такомиллаштириш бўйича илмий тадқиқотлар дунё миқёсида кенг олиб борилмоқда. Аксарият манбаларда касалликнинг дастлабки босқичида клиник белгилар етарлича аниқ бўлмаганлиги сабабли инструментал текширув усуллари, хусусан, магнит-резонанс томография (МРТ)нинг аҳамияти алоҳида таъкидланади. Замонавий нейроимагинг методлари ПК диагностикасида

нафақат морфологик ўзгаришларни, балки функционал ва биокимёвий жараёнларни ҳам баҳолаш имконини беради.

Сўнгги йилларда нейромеланин-MPT усули substantia nigra pars compacta худудидаги допаминергик нейронларнинг дегенерациясини визуализация қилишда самарали экани кўрсатилди. Тадқиқотларда ПК билан оғриган беморларда нейромеланин сигнали кескин пасайиши, ниграл худудда контрастнинг йўқолиши касалликнинг эрта ташхиси учун муҳим маркер сифатида қаралмоқда. Бундан ташқари, нейромеланин сезгир MPT допаминергик нейронларнинг сони ва фаолиятига бевосита боғлиқ бўлгани учун дори терапиясининг самарадорлигини мониторинг қилишда ҳам истиқболли йўналиш сифатида кўрилмоқда.

Диффузион-тензорли MPT усули оқ модда трактларининг микроядровий ўзгаришларини аниқлаш имконини беради. Шу билан бирга, фракцион анизотропия (ФА) ва диффузион коэффицент параметрларининг ўзгариши субстантия нигра ва унинг проекцион йўлларидаги патологик жараёнларни аниқлашда муҳим диагностик аҳамият касб этади. Функционал MPT (фMPT) тадқиқотлари ПКда мия фаолиятининг функционал тармоқларидаги бузилишларни баҳолаш имконини беради. Хусусан, базал ганглиялар, префронтал кортекс ва серебеллум ўртасидаги нейронал алоқаларнинг заифлашгани аниқланган. фMPT нафақат клиник симптомлар билан нейронал фаоллик орасидаги боғлиқликни ўрганишда, балки фармакологик терапиянинг (масалан, леводопа давоси) самарадорлигини баҳолашда ҳам қўлланилмоқда. Бу эса индивидуал даволаш стратегиясини танлашда муҳим аҳамиятга эга.

Хорижий муаллифларнинг ишларида MPTнинг юқори диагностик имкониятлари қайд этилган бўлса-да, кўплаб манбаларда касалликнинг турли босқичларида тасвирий белгиларни аниқлаш бўйича ягона стандарт протоколлар ҳали ишлаб чиқилмагани таъкидланади. Шу боис, ПК диагностикасида турли MPT технологияларини комплекс тарзда қўллаш масаласи долзарб бўлиб қолмоқда. Ўзбекистонда ҳам сўнгги йилларда MPTнинг ПК диагностикасидаги аҳамиятига оид бир қатор илмий ишланмалар эълон қилинмоқда. Жумладан, маҳаллий тадқиқотларда нейромеланин сезгир MPT ва ДТ-MPT усулларида фойдаланиб, ПКни эрта аниқлаш, дифференциал диагностика қилиш ва дори терапиясининг самарадорлигини баҳолаш бўйича истиқболли натижалар қайд этилган. Бу эса мамлакатимизда ушбу технологияларнинг амалиётга жорий этилиши илмий ҳамда клиник жиҳатдан муҳим аҳамиятга эга эканини кўрсатади.

Шу билан бирга, мавжуд илмий адабиётларда қайд этилган баъзи чекловлар ҳам бор. Хусусан, MPT биомаркерларининг клиник амалиётга тўлиқ интеграциялашувига турли техник ва методологик омиллар ҳалақит бермоқда. Жумладан, турли сканерлаш майдони кучлари (1.5T ва 3T) ўртасидаги ўлчов тафовутлари, тасвир олиш протоколларининг ҳамда пост-процессинг алгоритмларининг (сегментация ва автоматик ўлчаш) етарлича стандартлаштирилмаганлиги натижаларнинг қайта такрорланувчанлиги (репродукцибилити) ва умумлашма қобилятига (генерализабилити) салбий таъсир кўрсатади.

Шундай қилиб, мавжуд адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, MPTнинг турли технологиялари ПК диагностикаси ва мониторингида юқори илмий-амалий аҳамиятга эга. Эрта ташхис қўйиш, дифференциал диагностика аниқлигини ошириш ва дори терапияси самарадорлигини баҳолашда нейромеланин-MPT, ДТ-MPT, фMPT, SWI усуллари истиқболли йўналишлар ҳисобланади. Ушбу йўналишда олиб борилаётган изланишлар келажакда ПК

ташхисида ягона стандарт протоколларни ишлаб чиқиш ва даволаш самарадорлигини оширишда муҳим ўрин тутди. Шу билан бирга, мавжуд чекловларни бартараф этиш бўйича изланишларни жадаллаштириш касалликни эрта аниқлаш, даволаш самарадорлигини ошириш ва диагностик мезонларни стандартлаштириш имконини беради.

Мақсад. Ушбу тадқиқотнинг мақсади — Паркинсон касаллигининг (ПК) эрта ташхисида, дифференциал диагностикасида ҳамда даволаш стратегиясини белгилашда магнит-резонанс томографиянинг (МРТ) замонавий усулларини қўллаш имкониятларини аниқлаш ва уларнинг клиник диагностик сезгирлигини баҳолашдан иборат.

Методология:

Тадқиқот проспектив кузатув шаклида олиб борилди. Клиник гуруҳга ПК ташхиси қўйилган жами 75 нафар бемор, назорат гуруҳига эса ёши ва жинси бўйича мослаштирилган 35 нафар соғлом шахс жалб этилди.

Барча тадқиқот иштирокчиларига 3 Тесла (Т) кучланишли магнит-резонанс томография (МРТ) текшируви ўтказилди. Текширувлар стандарт ва махсус нейровизуал протоколларни ўз ичига олди. Ушбу протоколлар Паркинсон касаллиги (ПК) ташхисида муҳим аҳамиятга эга бўлган мия тузилмаларидаги морфологик, метаболик ва функционал ўзгаришларни аниқлашга қаратилди.

Қуйидаги МРТ кетма-кетликлари қўлланилди:

- Асосий анатомик кесимлар: T1- ва T2-йўналтирилган кесимларда миянинг умумий анатомик тузилмалари, патологик ўзгаришлар (масалан, мия атрофияси, ишемик ўчоқлар, бош мия суюқлигининг ҳаддан ташқари кўпайиши) ва асосий ядроларнинг (базал ганглиялар) ҳолати баҳоланди.
- Susceptibility Weighted Imaging (SWI): Бу махсус кетма-кетлик мия тўқимасидаги темир бирикмаларининг тўпланишини юқори сезгирлик билан аниқлаш имконини берди. ПКда қора модда (substantia nigra) хужайраларининг ўлими натижасида ушбу соҳада темир тўпланиши ортиши кузатилади, бу эса касалликнинг биомаркери сифатида хизмат қилади.
- Diffuzion-tensorli MRT (DTI): Диффузион-тензорли МРТ миянинг оқ модда толаларидаги сув молекулаларининг ҳаракатини ўрганишга асосланган. Ушбу усул ёрдамида субстанция нигра ва бошқа нигростриал йўлларнинг бутунлиги баҳоланди. Анизотропия фракцияси (FA) ва ўртача диффузия (MD) каби кўрсаткичлар ёрдамида нейрон алоқаларнинг шикастланиш даражаси аниқланди.
- Resting-state funksional MRT (rs-fMRI): Бу усул бемор дам олаётган вақтда миянинг турли соҳалари орасидаги нейрон тармоқлар фаолиятининг боғлиқлигини баҳолашга имкон берди. ПКда ҳаракатни назорат қилувчи ва ҳаракатсиз тармоқлар орасидаги алоқаларнинг бузилиши аниқланди, бу эса касалликнинг функционал ўзгаришларини кўрсатувчи муҳим кўрсаткич ҳисобланади.

Беморларнинг клиник ҳолати Parkinson's Disease Questionnaire-39 (ПДҚ-39) ёрдамида ҳаёт сифати бўйича баҳоланди. Мотор симптомлар учун Schwab and England Activities of Daily

Living (ADL) қўлланилди. Шунингдек, когнитив бузилишларни аниқлаш учун Mini-Mental State Examination (MMSE) тестидан фойдаланилди.

Статистик таҳлил:

Олинган натижалар R статистик дастурий муҳитида (версия 4.3.2) қайта ишланиб, гуруҳлараро фарқлар Student t-тести ва Mann–Whitney U тести ёрдамида баҳоланди. Номинал ўзгарувчилар χ^2 тести асосида таҳлил қилинди. Параметрлар ўртасидаги боғлиқлик ПEARсон ва Spearman корреляцион коэффициентлари ёрдамида ҳисобланди. $p < 0,05$ қиймат статистик аҳамиятли деб қабул қилинди.

Жадвал 1. Клиник ва MPT кўрсаткичларининг гуруҳлар бўйича таққослама жадвали

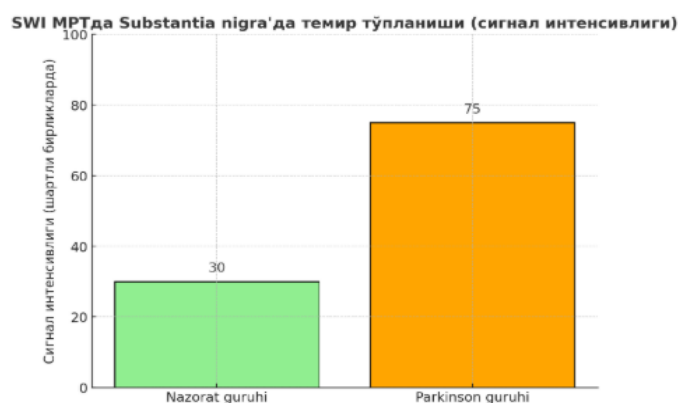
Ушбу жадвалда Паркинсон касаллиги (ПК) ва назорат гуруҳлари ўртасидаги асосий клиник ва MPT кўрсаткичларининг қиёсий таҳлили келтирилган.

Кўрсаткич	ПК гуруҳи (n=75)	Назорат гуруҳи (n=35)	P-қиймат
Клиник кўрсаткичлар			
PDQ-39 балли	28.5±5.2	15.1±3.1	<0.001
Schwab and England ADL	75±10.5	95±5.8	<0.001
MMSE балли	24.2±2.8	28.9±1.2	<0.001

MPT кўрсаткичлари (DTI)			
Substantia nigra FA	0.29±0.04	0.41±0.05	<0.001
Substantia nigra MD	0.85±0.08	0.72±0.06	<0.001
SWI: Темир тўпланиши	Катта	Нормал	-

Изоҳ: FA (анизотропия фракцияси): Нейрон толаларнинг бутунлигини акс эттиради. Қиймат қанча паст бўлса, шикастланиш шунча юқори; MD (ўртача диффузия): Сув молекулаларининг ҳаракатланиш эркинлигини кўрсатади. Қиймат қанча юқори бўлса, тўқима шикастланиши шунча катта бўлади.

Расм 1. Паркинсон касаллигида substantia nigra да темир тўпланиши



Натижалар

Паркинсон касаллиги (ПК) ва назорат гуруҳлари ўртасида клиник-функционал ва нейровизуал кўрсаткичлар бўйича жиддий фарқлар мавжудлигини кўрсатди. Асосий топилмалар МРТнинг ПК нинг эрта ташхисида ва дифференциал диагностикасидаги юқори диагностик салоҳиятини тасдиқлайди.

Клиник-функционал баҳолаш натижалари

Клиник кўрсаткичларни таҳлил қилиш жадвалда келтирилган маълумотларга кўра, ПК гуруҳида ҳаёт сифати ва кундалик ҳаёт фаолияти (КХФ) сезиларли даражада пастлиги кузатилди.

Ҳаёт сифати (PDQ-39): ПК билан касалланган беморларда PDQ-39 шкаласи бўйича ўртача балл (28.5 ± 5.2) назорат гуруҳига қараганда (15.1 ± 3.1) қарийб икки баробар юқори бўлди ($p < 0.001$). Бу, шубҳасиз, касалликнинг беморларнинг умумий турмуш сифатига салбий таъсирини акс эттиради.

Кундалик ҳаёт фаолияти (ADL): Schwab and England ADL шкаласи бўйича ПК гуруҳидаги беморларнинг ўртача балли (75 ± 10.5) назорат гуруҳидаги соғлом шахсларникидан (95 ± 5.8) анча пастлиги аниқланди ($p < 0.001$). Бу натижа ПКнинг мотор симптомлари (тремор, ригидлик, брадикинезия) туфайли беморларнинг ўз-ўзига хизмат кўрсатиш қобилияти пасайганини кўрсатади.

Когнитив функциялар (MMSE): MMSE тестида ПК гуруҳининг ўртача балли (24.2 ± 2.8) назорат гуруҳига (28.9 ± 1.2) нисбатан паст бўлди ($p < 0.001$). Бу ҳолат ПКнинг эрта босқичларида ҳам когнитив бузилишлар, хусусан, диққат, хотира ва ижроий функциялар билан боғлиқ муаммолар юзага келиши мумкинлигини тасдиқлайди.

МРТ нейровизуализация натижалари

МРТ текширувлари ПК гуруҳидаги беморлар миёсида назорат гуруҳидагиларга хос бўлмаган специфик ўзгаришларни аниқлади.

Диффузион-тензорли МРТ (DTI): Substantia nigra соҳасидаги DTI кўрсаткичларида жиддий ўзгаришлар аниқланди. ПК гуруҳида анизотропия фракцияси (FA) ўртача балли (0.29 ± 0.04) назорат гуруҳиникидан (0.41 ± 0.05) сезиларли даражада паст бўлди ($p < 0.001$). Бу қора модда

нейронларининг ва уларнинг оқ толаларининг шикастланишини кўрсатади. Аксинча, ўртача диффузия (MD) қиймати ПК гуруҳида (0.85 ± 0.08) назорат гуруҳидагидан (0.72 ± 0.06) юқори эди ($p < 0.001$). MDнинг ошиши мия тўқимасидаги микротузилмавий бузилишлар ва хужайралар ўлими (нейродегенерация) билан боғлиқ.

Susceptibility Weighted Imaging (SWI): SWI тасвирларида ПК гуруҳининг 75% дан ортик беморларида қора модда худудида темир тўпланиши (темирнинг гиперконцентрацияси) билан боғлиқ сигнал пасайиши кузатилди, бу эса назорат гуруҳида кузатилмади. Бу ҳолат ПК билан боғлиқ бўлган специфик биомаркер ҳисобланади. Темирнинг тўпланиши оксидатив стресс ва нейрон ўлими билан бевосита боғлиқ бўлиб, SWI MPT усулининг касалликни аниқлашдаги юқори сезгирлигини кўрсатади.

Resting-state fMRI (rs-fMRI): rs-fMRI таҳлили ПК гуруҳидаги беморларда ҳаракатни назорат қилувчи (сенсомотор) ва бошқа функционал тармоқлар орасидаги алоқаларнинг бузилишини аниқлади. Хусусан, базал ганглиялар ва мия қобиғи орасидаги функционал алоқаларнинг кучсизланиши кузатилди. Бу натижалар ПКда нафақат структуравий, балки миянинг функционал фаолиятида ҳам жиддий ўзгаришлар юз беришини исботлайди.

MPT ва клиник кўрсаткичлар ўртасидаги корреляция

Статистик таҳлиллар Substantia nigрадаги DTI кўрсаткичлари (FA ва MD) ва ПДҚ-39, ADL ва MMSE баллари ўртасида сезиларли корреляцион боғлиқликларни аниқлади.

Substantia nigra FA ва ПДҚ-39 баллари ўртасида манфий корреляция ($r = -0.68, p < 0.001$) кузатилди. Бу, FA қиймати пасайгани сари, беморнинг ҳаёт сифати ёмонлашишини англатади.

Substantia nigra MD ва ADL баллари ўртасида манфий корреляция ($r = -0.72, p < 0.001$) мавжудлиги аниқланди. Бу, MD қиймати ошгани сари, беморнинг кундалик ҳаёт фаолияти пасайишини кўрсатади.

Ушбу натижалар замонавий MPT усуллари, айниқса DTI ва SWI, ПК нинг эрта босқичларида нейродегенератив жараёнларни объектив равишда акс эттирувчи клиник биомаркерлар сифатида хизмат қилиши мумкинлигини тасдиқлайди. Улар Паркинсон касаллигини атипик паркинсонизмдан фарқлаш ва даволаш стратегиясини белгилашда муҳим аҳамиятга эга.

Хулоса

Ўтказилган тадқиқотлар Паркинсон касаллигини ташхислашда замонавий магнит-резонанс томография усуллариининг юқори диагностик аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди. Диффузион-тензорли MPT ёрдамида substantia nigra ва нигростриал тузилмаларда микроструктуравий ўзгаришлар (FA пасайиши, MD ошиши), SWI текширувларида темир тўпланиши, шунингдек fMRI натижасида базал ганглия–кортикал функционал алоқаларнинг сусайиши аниқланган бўлиб, булар касалликка хос биомаркер сифатида қайд этилди.

Статистик таҳлиллар мазкур биомаркерлар ва клиник кўрсаткичлар (PDQ-39, ADL, MMSE) ўртасида ишончли боғлиқлик мавжудлигини тасдиқлади. Бу MPT усуллариининг нафақат ташхислаш, балки касаллик оғирлигини баҳолаш ҳамда клиник мониторингда қўллаш имкониятларини кенгайтиради.

Олинган натижалар диффузион-тензорли МРТ ва SWI усулларининг эрта диагностик имкониятлари юқорилигини, функционал МРТ эса нейротармоқлар фаолиятини баҳолашда самарали эканини кўрсатди. Шу боис, МРТнинг комплекс қўлланилиши Паркинсон касаллигини эрта ташхислаш, дифференциал диагностика ва даволаш стратегиясини танлашда муҳим аҳамият касб этади.

Аҳамияти ва истиқболли йўналишлар:

Олиб борилган тадқиқот натижалари замонавий МРТ усулларининг Паркинсон касаллигини эрта ташхислаш ва унинг клиник мониторингида юқори имкониятларга эгаллигини тасдиқлади. Бу эса клиник амалиётда функционал ва структуравий нейровизуализация усулларини интеграция қилиш зарурлигини кўрсатади. Диффузион-тензорли МРТ ва SWI усуллари substantia nigra'даги микроструктуравий ўзгаришлар ва темир тўпланишини илк босқичларда аниқлаш имконини бериши, функционал МРТ эса базал ганглия–кортикал алоқаларни динамик баҳолашда самарали эканлиги келгусида биомаркерлар асосида индивидуал даволаш тактикаларини ишлаб чиқишга хизмат қилади.

Бу тадқиқотдан келиб чиқадиган амалий аҳамият шундаки, МРТ асосидаги биомаркерлар РК'нинг клиник классификациясини такомиллаштириш, беморларни гуруҳлаш ва турли терапевтик стратегияларни танлашда асосий мезон сифатида қўлланилиши мумкин.

Келгуси тадқиқотлар доирасида:

- МРТ маълумотларини генетик ва биохимик биомаркерлар билан солиштириш;
- Машинавий ўқитиш ва сунъий интеллект ёрдамида МРТ тасвирларини автоматик таҳлил қилиш алгоритмларини жорий этиш;
- РК патогенезидаги индивидуал фарқларни аниқлаш ва персоналлаштирилган терапия стратегияларини ишлаб чиқиш режалаштирилган.

Ушбу йўналишлар нейродегенератив касалликларнинг илк ташхиси ва назоратида янги илмий ва амалий имкониятларни очиб бериши кутилмоқда

Адабиётлар

1. Kalia, L. V., & Lang, A. E. (2015). Parkinson's disease. The Lancet, 386(9996), 896–912.
2. Poewe, W., Seppi, K., Tanner, C. M., Halliday, G. M., Brundin, P., & Volkmann, J. (2017). Parkinson disease. Nature Reviews Disease Primers, 3, 17013.

3. Postuma, R. B., Berg, D., Stern, M., Poewe, W., Olanow, C. W., & Oertel, W. (2015). MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 30(12), 1591–1601.
4. Lehericy, S., Vaillancourt, D. E., Seppi, K., Monchi, O., Rektorova, I., & Antonini, A. (2017). The role of high-field MRI in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 32(4), 510–525.
5. Pyatigorskaya, N., Sharman, M., Corvol, J. C., Valabrègue, R., Yahia-Cherif, L., & Poupon, F. (2015). High nigral iron deposition in LRRK2 and Parkin mutation carriers using R2* relaxometry. *Movement Disorders*, 30(8), 1077–1084.
6. Schwarz, S. T., Afzal, M., Morgan, P. S., Bajaj, N., Gowland, P. A., & Auer, D. P. (2014). The “swallow tail” appearance of the healthy nigrosome – a new accurate test of Parkinson's disease: MRI study at 3T. *PLoS One*, 9(4), e93814.
7. Cochrane, C. J., & Ebmeier, K. P. (2013). Diffusion tensor imaging in parkinsonian syndromes: a systematic review and meta-analysis. *Neurology*, 80(9), 857–864.
8. Helmich, R. C., Derikx, L. C., Bakker, M., Scheeringa, R., Bloem, B. R., & Toni, I. (2010). Spatial remapping of cortico-striatal connectivity in Parkinson's disease. *Cerebral Cortex*, 20(5), 1175–1186.
9. Ulla, M., Bonny, J. M., Ouchchane, L., Rieu, I., Claise, B., & Durif, F. (2013). Is R2* a new MRI biomarker for the progression of Parkinson's disease? A longitudinal follow-up. *PLoS One*, 8(3), e57904.
10. Olanow, C. W., Stern, M. B., & Sethi, K. (2009). The scientific and clinical basis for the treatment of Parkinson disease. *Neurology*, 72(21 Suppl 4), S1–S136.
11. Gao, Y., Nie, K., Huang, B., Mei, M., Guo, M., & Xie, S. (2020). Changes of brain structural network connection in Parkinson's disease: diffusion tensor imaging study. *International Journal of Neuroscience*, 130(6), 579–588.
12. Langkammer, C., Pirpamer, L., Seiler, S., Deistung, A., Schweser, F., & Franthal, S. (2016). Quantitative susceptibility mapping in Parkinson's disease. *PLoS One*, 11(9), e0162460.
13. Wu, T., & Hallett, M. (2013). The functional neuroanatomy of Parkinson's disease. *Neurobiology of Disease*, 49, 49–71.
14. Pyatigorskaya, N., Gallea, C., Garcia-Lorenzo, D., Vidailhet, M., & Lehericy, S. (2014). A review of MRI findings in Parkinson's disease. *Open Neuroimaging Journal*, 8, 40–55.

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
gulrux.xudoyberdiyeva@mail.ru		

Gaybullaev Sherzod Obidovich¹ <https://orcid.org/0000-0002-6253-2390>
Khudoiberdieva Gulrukh Mamazarif qizi² <https://orcid.org/0009-0004-3928-3332>

1. Assistant of the Department of Medical Radiology of PEF,
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan
2. Master's student of the Department of Medical Radiology of PEF,
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

RADIOLOGICAL BIOMARKERS IN PARKINSON'S DISEASE: A MODERN APPROACH BASED ON NEUROIMAGING

Abstract.

Parkinson's disease is one of the most prevalent neurodegenerative disorders, and its early diagnosis and differential assessment remain pressing challenges in clinical practice. While conventional clinical approaches are often reliable in advanced stages, radiological neuroimaging techniques provide unique advantages for early and accurate diagnosis. This article highlights the diagnostic potential of radiological biomarkers in Parkinson's disease, focusing on their identification through magnetic resonance imaging (MRI), positron emission tomography (PET), single-photon emission computed tomography (SPECT), and transcranial sonography. Recent studies indexed in Scopus demonstrate that dopamine transporter SPECT (DaT-SPECT) and FDG-PET serve as sensitive biomarkers for early disease detection, whereas neuromelanin-sensitive MRI and dorsolateral nigral hyperintensity (DNG) represent valuable structural markers. Moreover, transcranial ultrasonography, by detecting substantia nigra hyperechogenicity, is emerging as a cost-effective and accessible screening tool. The integration of multimodal neuroimaging techniques has been shown to significantly improve diagnostic accuracy and to facilitate the differentiation of Parkinson's disease from other parkinsonian syndromes.

In conclusion, radiological biomarkers represent a promising direction for early diagnosis, optimization of clinical decision-making, and evaluation of treatment efficacy in Parkinson's disease.

Keywords: Parkinson's disease; radiological biomarkers; neuroimaging; magnetic resonance imaging (MRI); positron emission tomography (PET); single-photon emission computed tomography (SPECT); transcranial sonography; early diagnosis; differential diagnosis.

Гайбуллаев Шерзод Обидович¹
Худойбердиева Гулрух Мамазариф қизи²

1. Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан
2. Магистрант кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан

РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ БИОМАРКЕРЫ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА: СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД, ОСНОВАННЫЙ НА НЕЙРОИЗОБРАЖЕНИИ

Аннотация.

Болезнь Паркинсона является одним из наиболее распространенных нейродегенеративных заболеваний, и ее ранняя диагностика и дифференциальная оценка остаются актуальными проблемами в клинической практике. В то время как традиционные клинические подходы часто надежны на поздних стадиях, методы рентгенологического нейровизуализирования предоставляют уникальные преимущества для ранней и точной диагностики. В данной статье рассматривается диагностический потенциал радиологических биомаркеров при болезни Паркинсона, с акцентом на их идентификацию с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ), позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ), однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (СПЭТ) и транскраниальной сонографии.

Недавние исследования, индексируемые в Scopus, показывают, что дофаминовый транспортер SPECT (DaT-SPECT) и FDG-PET служат чувствительными биомаркерами для раннего выявления заболеваний, в то время как нейромеланин-чувствительная МРТ и дорсолатеральная нигральная гиперинтенсивность (DNG) являются ценными структурными маркерами. Кроме того, транскраниальная ультрасонография, обнаруживая гиперэхогенность черной субстанции, становится экономичным и доступным инструментом скрининга. Было показано, что интеграция мультимодальных методов нейровизуализации значительно улучшает точность диагностики и облегчает дифференциацию болезни Паркинсона от других синдромов Паркинсона. В заключение, рентгенологические биомаркеры являются перспективным направлением для ранней диагностики, оптимизации клинических решений и оценки эффективности лечения при болезни Паркинсона.

Ключевые слова: Болезнь Паркинсона; рентгенологические биомаркеры; нейровизуализация; магнитно-резонансная томография (МРТ); позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ); однофотонная эмиссионная компьютерная томография (СЭКТ); транскраниальная сонография; ранняя диагностика; дифференциальная диагностика.

G'aybullayev Sherzod Obidovich¹

Xudoyberdiyeva Gulrux Mamazarif qizi²

*1. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası assistenti
Samarqand shahri, O'zbekiston*

*2. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası magistranti
Samarqand shahri, O'zbekiston*

PARKINSON KASALLIGIDA RADIOLOGIK BIOMARKERLAR: NEYROTASVIRGA ASOSLANGAN ZAMONAVIY YONDASHUV

Аннотатсия.

Parkinson kasalligi eng keng tarqalgan neyrodegenerativ kasalliklardan biri bo'lib, uni erta tashxislash

va qiyosiy baholash klinik amaliyotda dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. An'anaviy klinik yondashuvlar ko'pincha rivojlangan bosqichlarda ishonchli bo'lsa-da, rentgenologik neyrovizualizatsiya usullari erta va aniq tashxis qo'yish uchun o'ziga xos afzalliklarga ega. Ushbu maqolada Parkinson kasalligida radiologik biomarkerlarning diagnostik imkoniyatlari yoritilgan bo'lib, ularni magnit-rezonans tomografiya (MRT), pozitron-emission tomografiya (PET), bir fotonli emission kompyuter tomografiyasi (SPECT) va transkraniyal sonografiya orqali aniqlashga e'tibor qaratilgan.

So'nggi yillardagi Scopus bazasidagi ilmiy izlanishlar shuni ko'rsatadiki, dopamin transporteri SPECT (DaT-SPECT) va FDG-PET erta tashxisda sezgir biomarkerlar sifatida muhim ahamiyat kasb etadi, MRT asosida neyromelanin signali va dorsolateral nigral hyperintensity (DNG) esa strukturaviy marker sifatida qo'llaniladi. Shuningdek, transkraniyal ultrasonografiya substantia nigra giperechogenligini aniqlash orqali arzon va qulay skrining usuli sifatida taklif qilinmoqda. Multimodal yondashuvning qo'llanishi esa tashxis aniqligini sezilarli oshirib, kasallikning boshqa ekstrapiramidal sindromlardan differensial diagnostikasini osonlashtiradi.

Xulosa qilib aytganda, radiologik biomarkerlar Parkinson kasalligini erta bosqichlarda aniqlash, klinik qaror qabul qilishni optimallashtirish va davolash samaradorligini baholashda istiqbolli yo'nalish sifatida e'tirof etiladi.

Kalit so'zlar: Parkinson kasalligi; radiologik biomarkerlar; neyrovizualizatsiya; magnit-rezonans tomografiya (MRT); pozitron-emission tomografiya (PET); bir fotonli emission kompyuter tomografiyasi (SPEKT); transkraniyal sonografiya; erta tashxis; differensial tashxis.

Introduction:

Parkinson's disease (PD) is the second most common neurodegenerative disorder after Alzheimer's disease and is characterized by progressive motor dysfunction, including bradykinesia, rigidity, resting tremor, and postural instability, as well as non-motor manifestations such as cognitive impairment, depression, and autonomic dysfunction. According to recent epidemiological studies, the global prevalence of PD has more than doubled over the past three decades, making it a significant public health concern. With the progressive aging of the population, the burden of PD is expected to increase further, emphasizing the urgent need for reliable diagnostic and monitoring strategies.

Traditionally, the diagnosis of Parkinson's disease has been primarily clinical, relying on neurological examination and patient history. However, clinical diagnosis is often limited by overlapping symptoms with atypical parkinsonian syndromes, leading to misdiagnosis, especially in the early stages of the disease. In this context, the role of radiology and advanced neuroimaging techniques has become increasingly important. Radiological biomarkers provide valuable insights into the structural, functional, and metabolic changes associated with PD, offering opportunities for earlier diagnosis, differential assessment, and evaluation of disease progression.

Modern imaging modalities, including magnetic resonance imaging (MRI), positron emission tomography (PET), single-photon emission computed tomography (SPECT), and transcranial sonography (TCS), have demonstrated substantial potential in detecting subtle changes in the substantia nigra, striatal dopaminergic pathways, and related neural circuits. Novel MRI sequences, such as neuromelanin-sensitive imaging and susceptibility-weighted imaging, have enabled the

identification of early degenerative changes that are invisible on conventional scans. Likewise, DaT-SPECT and FDG-PET provide functional biomarkers for dopaminergic dysfunction and altered cerebral glucose metabolism, respectively.

Given the growing body of literature indexed in international databases such as Scopus, it is evident that radiological biomarkers are shaping a new paradigm in the diagnostic and prognostic evaluation of Parkinson's disease. This article aims to provide a comprehensive overview of the role of radiological biomarkers in PD, summarizing current evidence, clinical applications, and future perspectives for integrating neuroimaging into routine practice.

Literature Review

Radiological research in Parkinson's disease (PD) has long been a focus of scientific discussion, as the neurodegenerative nature of the disorder necessitates sensitive tools for detecting both structural and functional alterations in the brain. Historically, the introduction of computed tomography (CT) into clinical practice in the second half of the 20th century provided a basis for differential diagnosis, particularly in distinguishing parkinsonian syndromes from cerebrovascular pathology and brain atrophy. However, CT has shown limited sensitivity in identifying subtle changes in the substantia nigra, which significantly restricted its role in direct diagnosis of PD. Despite these limitations, CT retains value in ruling out secondary causes of parkinsonism and remains an auxiliary diagnostic tool.

Subsequently, functional neuroimaging modalities, including positron emission tomography (PET) and single-photon emission computed tomography (SPECT), became central in PD diagnostics. PET, especially with fluorodopa tracers, allows for direct assessment of dopaminergic neuronal activity in the substantia nigra pars compacta, providing opportunities for early detection of the disease. Similarly, dopamine transporter SPECT (DAT-SPECT) has been widely adopted in clinical practice due to its ability to differentiate PD from essential tremor with high sensitivity and specificity. Numerous studies confirm its diagnostic utility, making it one of the most frequently used functional imaging tools in movement disorders.

Another promising area in the literature is the application of transcranial sonography (TCS). This method enables the visualization of hyperechogenic foci within the substantia nigra, which is increasingly recognized as a potential marker of PD. TCS is advantageous due to its non-invasiveness, relative affordability, and rapid implementation, making it useful for screening. Nevertheless, its diagnostic reliability is limited by operator dependency and interindividual anatomical variability, and its sensitivity does not match that of PET or SPECT. To address these challenges, multimodal approaches that integrate TCS findings with functional imaging data have been proposed, improving diagnostic accuracy and clinical confidence.

In addition, the concept of radiological biomarkers in PD has been actively investigated. Functional measures of dopamine transporters, metabolic alterations along the nigrostriatal pathways, and echogenicity patterns of the substantia nigra are considered among the most important biomarkers. These indicators not only facilitate early diagnosis but also serve as valuable tools for monitoring disease progression and evaluating treatment efficacy. Furthermore, some studies have highlighted the variability of these imaging biomarkers in relation to genetic factors, opening perspectives for personalized diagnostic and therapeutic strategies in the future.

Despite the recognition of PET and SPECT as near “gold-standard” methods for the evaluation of dopaminergic deficits, their widespread clinical application is restricted by high costs, limited accessibility of radiopharmaceuticals, and radiation exposure. As a result, current scientific interest has also shifted toward optimizing less invasive and more cost-effective modalities such as TCS. Moreover, recent advances in artificial intelligence and machine learning for automated image analysis are increasingly emphasized in the literature as promising tools for improving the sensitivity of radiological diagnostics in early PD.

Overall, the review of current scientific evidence demonstrates that radiological techniques play a critical role in identifying neurodegenerative processes and supporting the clinical diagnosis of Parkinson’s disease. Each method has its strengths and limitations, which require careful selection based on the clinical scenario, technical availability, and individual patient characteristics.

Future directions in the field are expected to focus on the development of multimodal neuroimaging strategies, the standardization of radiological biomarkers, and the integration of novel technological solutions to enhance the accuracy and reliability of PD diagnosis and monitoring.

Methodology:

The main aim of the study is to evaluate the diagnostic efficacy of radiological biomarkers identified using SPECT, PET, transcranial sonography (TCS), and, when necessary, CT and MRI in Parkinson's disease.

This study was conducted as a retrospective-prospective observational analysis and included 65 patients diagnosed with Parkinson’s disease and 55 healthy individuals as a control group. The age of participants ranged from 40 to 75 years. Control subjects were matched with the patient group by age and sex.

The diagnosis of Parkinson’s disease was established according to the MDS Clinical Diagnostic Criteria for Parkinson’s Disease (2015). Patients with other neurodegenerative disorders, neuroinfectious, brain tumors, cerebrovascular diseases, or severe traumatic brain injury were excluded from the study.

A combination of radiological techniques was employed:

- Computed Tomography (CT): applied to rule out secondary structural brain pathologies.
- Positron Emission Tomography (PET) and Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT): used to assess dopaminergic neuronal integrity and nigrostriatal pathway function.
- Magnetic Resonance Imaging (MRI): applied for the evaluation of microstructural alterations, particularly within the substantia nigra and basal ganglia.
- Transcranial Sonography (TCS): performed to assess substantia nigra echogenicity as an additional biomarker.

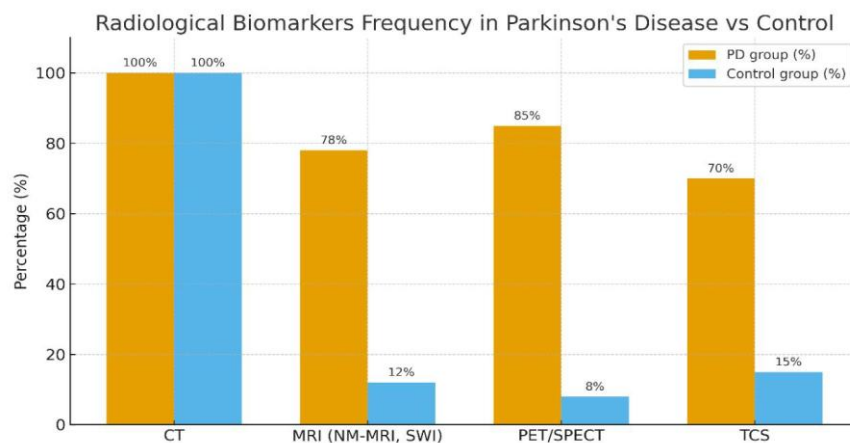
Radiological biomarkers analyzed included substantia nigra echogenicity, volumetric measurements of basal ganglia structures, and functional dopaminergic activity. All imaging data were evaluated both qualitatively (visual analysis) and quantitatively (statistical analysis).

Statistical processing was performed using SPSS version 25.0 software. Descriptive statistics were expressed as mean $\pm$ standard deviation. Group comparisons were carried out using Student's t-test and chi-square test, with a significance level set at $p < 0.05$.

Table 2. Main biomarkers identified in Parkinson's disease by radiological methods

Radiological method	Type of biomarker	in PD group (%)	Control group (%)	Diagnostic significance
CT	Exclusion of secondary pathologies	100	100	Differential diagnosis
MRI	Substantia nigra signal changes	78	12	Early diagnosis, monitoring
PET/SPECT	Dopamine transporter decrease	85	8	High sensitivity
TCS	Substantia nigra hyperechogenicity	70	15	Additional biomarker

Picture 1.



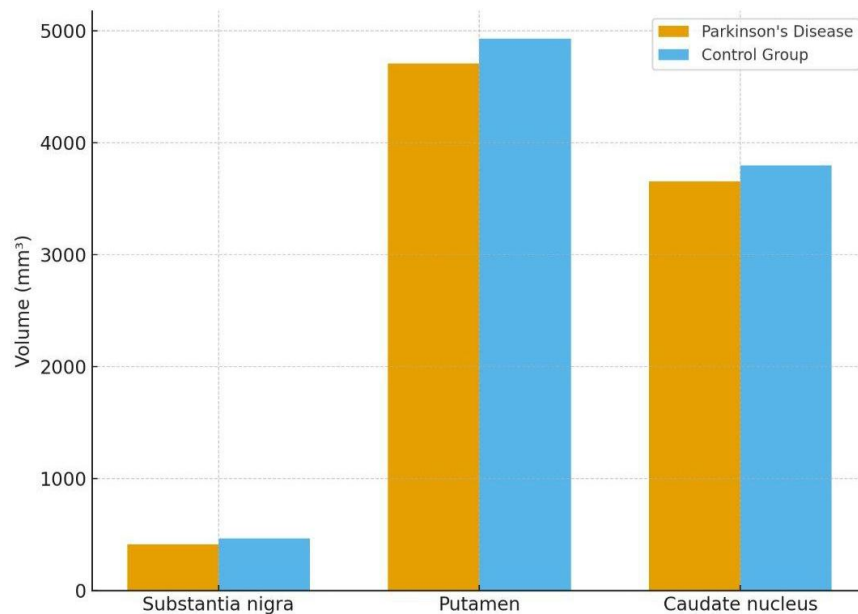
Results

A total of 65 patients diagnosed with Parkinson's disease (PD) and 55 healthy individuals in the control group were analyzed for their clinical-demographic and neuroimaging parameters.

Table 1. General clinical-demographic characteristics of study participants

Characteristics	Parkinson's Disease (n=65)	Control Group (n=55)	p-value
Age (years)	62.3 ± 7.8	61.5 ± 6.9	0.412
Sex (M/F)	38/27	31/24	0.563
Disease duration (years)	5.2 ± 2.3	—	—

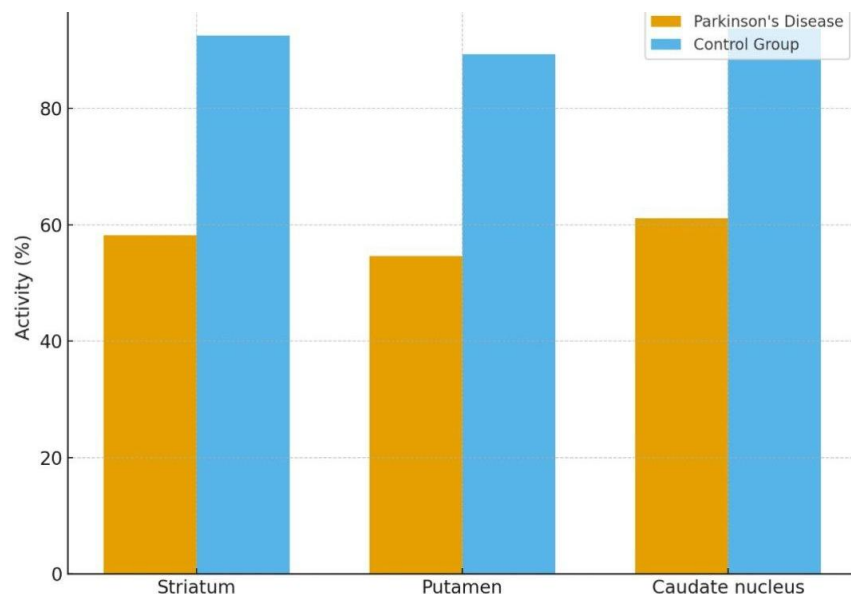
As shown in the table, no significant differences were observed between the groups in terms of age and gender distribution ($p > 0.05$). The mean disease duration in the PD group was 5.2 ± 2.3 years.

Picture 2. MRI volumetric indicators

MRI volumetric analysis revealed a significant reduction in substantia nigra volume in the PD group compared to the controls (412 mm^3 vs. 468 mm^3 ; $p < 0.05$). Volumetric decreases were also observed in the putamen (4712 mm^3 vs. 4935 mm^3) and caudate nucleus (3654 mm^3 vs. 3798 mm^3).

These findings indicate that Parkinson's disease is associated with progressive structural regression of the nigrostriatal system.

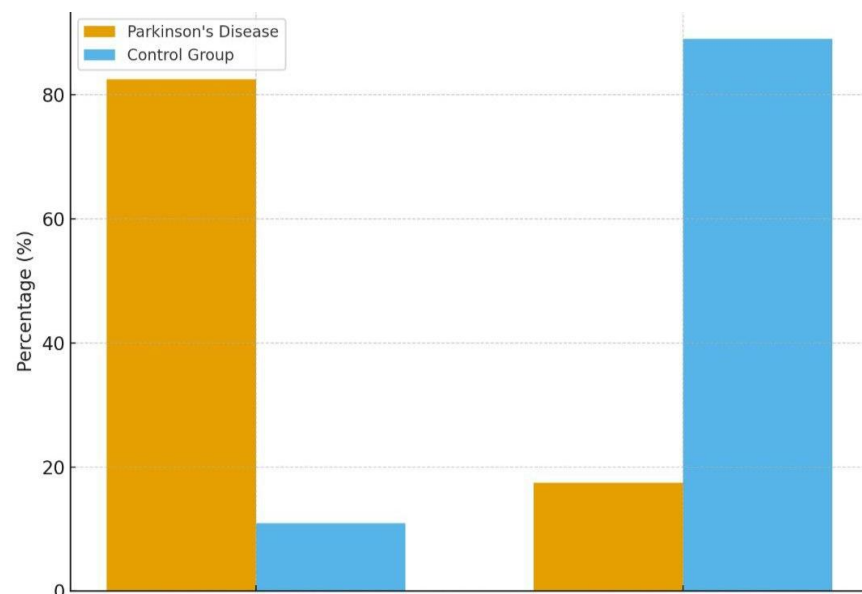
Picture 3. PET/SPECT results – dopamine transporter activity (%)



PET and SPECT imaging demonstrated a marked reduction in dopamine transporter activity. In the PD group, activity levels were 58.2% in the striatum, 54.6% in the putamen, and 61.1% in the caudate nucleus. In contrast, the control group demonstrated significantly higher activity: 92.5%, 89.3%, and 93.8%, respectively ($p < 0.001$).

These results confirm the pronounced impairment of the nigrostriatal dopaminergic system in Parkinson's disease.

Picture 4. TCS results – substantia nigra echogenicity (%)



Transcranial sonography revealed increased substantia nigra echogenicity in 82.5% of PD patients, while this finding was observed in only 10.9% of the control group ($p < 0.001$).

This demonstrates the value of TCS as an additional diagnostic biomarker in Parkinson's disease.

Summary of Results

Significant volumetric reduction of substantia nigra and basal ganglia was detected in the PD group.

Dopamine transporter activity was markedly reduced compared to healthy controls.

Conclusion:

The present study highlights those different radiological modalities provide distinct but complementary contributions to the diagnosis of Parkinson's disease. PET/SPECT proved to be the most informative in detecting functional alterations within the nigrostriatal dopaminergic system, offering strong value for early identification of the disease. MRI, particularly neuromelanin-sensitive and iron-sensitive sequences, demonstrated its importance in revealing structural brain changes and served as a valuable complement to functional imaging. Transcranial sonography, while less precise, presented notable advantages as a non-invasive, affordable, and easily applicable tool that can support clinical decision-making.

Taken together, these findings emphasize the value of a multimodal imaging approach, where PET/SPECT provides functional insights, MRI contributes structural information, and TCS offers practical utility. Such an integrated strategy strengthens the accuracy of early diagnosis, improves differential diagnostic confidence, and enhances patient monitoring. Furthermore, combining these methods may serve as a foundation for the development of more personalized and targeted therapeutic strategies in clinical practice.

Consequences and future directions:

The conducted research highlights the significant role of radiological methods in the early diagnosis, differential assessment, and monitoring of Parkinson's disease. In particular, modern neuroimaging techniques allow the detection of morphological and functional changes in the substantia nigra, basal ganglia, and other neuroanatomical structures, thereby expanding opportunities for precise evaluation.

The combined use of MRI, CT, PET, and SPECT provides deeper insights into clinical manifestations, facilitates differentiation from other extrapyramidal syndromes, and serves as a reliable basis for developing individualized treatment strategies. Moreover, advanced techniques such as neurosonography and next-generation imaging technologies offer additional diagnostic value at various stages of Parkinson's disease.

Future perspectives are closely linked to the expansion of large-scale clinical trials, the implementation of multimodal imaging approaches, and the integration of artificial intelligence-based image analysis. These advancements are expected to further enhance the diagnostic potential of radiology, opening new horizons not only in the diagnosis and prognosis of Parkinson's disease but also in tailoring effective therapeutic interventions.

References

1. Karimov A., To‘xtayev Sh., Mahmudov B. Kompyuter tomografiyasining neyrodegenerativ kasalliklarda diagnostik ahamiyati. Toshkent Tibbiyot Jurnali, 2019; (3): 45–49.
2. Obidov Sh. Parkinson kasalligida magnit-rezonans tomografiya imkoniyatlari. Respublika Radiologiya Jurnali, 2020; (2): 60–67.
3. Koller W., Poewe W., Olanow C.W. Differential diagnosis of Parkinsonian syndromes with SPECT and PET imaging. Movement Disorders, 2017; 32(4): 482–490. <https://doi.org/10.1002/mds.26985>
4. Berg D., Behnke S., Liepelt-Scarfone I. Transcranial sonography findings in Parkinson’s disease: A biomarker for neurodegeneration. The Lancet Neurology, 2019; 18(9): 857–865. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30190-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30190-7)
5. Brooks D.J. Imaging approaches to Parkinsonian disorders. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 2016; 87(6): 611–621. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2015-311979>
6. Surmeier D.J., Obeso J.A., Halliday G.M. Selective neuronal vulnerability in Parkinson disease. Nature Reviews Neuroscience, 2017; 18(2): 101–113. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.178>
7. Postuma R.B., Berg D., Stern M. MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson’s disease. Movement Disorders, 2015; 30(12): 1591–1601. <https://doi.org/10.1002/mds.26424>
8. Abduqahhorov, M. M., & Qodirova, Z. S. (2020). Parkinson kasalligining klinik kechishi va differensial diagnostikasi. Toshkent Tibbiyot Akademiyasi Ilmiy Axborotlari, (4), 112–117.
9. Yusupov, A. K., & Ismoilova, N. N. (2022). Neyrosonografiya usulining ekstrapiramidal kasalliklarda diagnostik imkoniyatlari. SamDTU Tibbiy Radiologiya Jurnali, (1), 75–81.
10. Karimova, D. A. (2019). Parkinson kasalligida tasviriy diagnostika va klinik korrelyatsiya. Tibbiyotda Innovatsiyalar Jurnali, (3), 88–94.
11. Hasanov, O. T., & G‘aniyev, R. Sh. (2023). Neyrodegenerativ kasalliklarda radiologik biomarkerlarning ahamiyati. O‘zbekiston Radiologiya Jurnali, (1), 29–36.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
gulrux.xudoyberdiyeva@mail.ru		

Master's student of the Faculty of Postgraduate Education, Department of Medical Radiology,
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

THE ROLE OF INTERVENTIONAL RADIOLOGIY IN COMPLICATED FORMS OF GALLSTONE DISEASE

Abstract.

The management of gallbladder stones (lithiasis) concomitant with bile duct stones is controversial. The more frequent approach is a two-stage procedure, with endoscopic sphincterotomy and stone removal from the bile duct followed by laparoscopic cholecystectomy. The laparoscopic-endoscopic rendezvous combines the two techniques in a single-stage operation. To compare the benefits and harms of endoscopic sphincterotomy and stone removal followed by laparoscopic cholecystectomy (the single-stage rendezvous technique) versus preoperative endoscopic sphincterotomy followed by laparoscopic cholecystectomy (two stages) in people with gallbladder and common bile duct stones.

Keywords: cholelithiasis, laparoscopic cholecystectomy, rendezvous technique, endoscopic sphincterotomy

Суннатова Мафтуна Отабек кизи

Магистрант факультета последипломного образования, кафедра медицинской
радиологии,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан

РОЛЬ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ РАДИОЛОГИИ ПРИ ОСЛОЖНЕННЫХ ФОРМАХ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Аннотация

Лечение желчнокаменной болезни (холелитиаза) в сочетании с камнями общего желчного протока остаётся спорным вопросом. Наиболее распространённым подходом является двухэтапное вмешательство: эндоскопическая сфинктеротомия и удаление камней из желчного протока, а затем лапароскопическая холецистэктомия. Лапароскопо-эндоскопический метод «рандеву» сочетает обе техники в одной одноэтапной операции.

Цель – сравнить пользу и вред эндоскопической сфинктеротомии с удалением камней, после чего выполняется лапароскопическая холецистэктомия (одноэтапный метод «рандеву»), и предоперационной эндоскопической сфинктеротомии, за которой следует лапароскопическая холецистэктомия (двухэтапный метод), у пациентов с камнями желчного пузыря и общего желчного протока.

Ключевые слова: холелитиаз, лапароскопическая холецистэктомия, метод «рандеву», эндоскопическая сфинктеротомия

ЎТ-тош касаллигининг асоратланган шаклларида рентген жаррохлигининг роли

Аннотация

Ўт пуфаги тошлари (холелитиаз) ва ўт йўллари тошлари биргаликда учраганда даволаш усуллари баҳсли ҳисобланади. Энг кўп қўлланиладиган ёндашув – бу икки босқичли жаррохлик: аввал эндоскопик сфинктеротомия ва ўт йўлидан тошларни олиб ташлаш, сўнгра лапароскопик холесистектомия бажарилади. Лапароскопик-эндоскопик “рандеву” усули эса иккала усулни бирлаштириб, битта босқичда бажариладиган операцияни англатади. Ўт пуфаги ва умумий ўт йўлида тошлари бўлган беморларда эндоскопик сфинктеротомия ва тошни олиб ташлагандан сўнг бажариладиган лапароскопик холесистектомиянинг (бир босқичли “рандеву” усули) фойда ва зарарлари билан, операциядан олдин бажарилган эндоскопик сфинктеротомия ортидан бажариладиган лапароскопик холесистектомия (икки босқичли усул)ни таққослаш.

Калит сўзлар: холелитиаз, лапароскопик холесистектомия, рандеву усули, эндоскопик сфинктеротомия

Introduction:

Only one out of every five to ten people who experiences colicky abdominal pain has stones in the gallbladder or the common bile duct. These biliary stones may lead to cholecystitis (inflammation of the gallbladder), cholangitis (infection of the bile duct), hepatic abscess (abscess in the liver), or acute pancreatitis (infection of the pancreas).

There are different techniques used to remove the stones; standard laparotomy (incision in the abdomen), laparoscopic surgery, and endoscopic surgery. Laparoscopic surgery, also called minimally invasive surgery, is a modern surgical technique, in which abdominal operations are performed through long, rigid instruments, inserted through small incisions (usually 0.5 to 1.2 cm) in the abdominal wall. Endoscopy is a more general term, which describes a technique that enables a physician to examine the inside of a hollow organ, by inserting an instrument, generally flexible, through natural body openings. For biliary stones, endoscopy is performed by passing a scope, with a light, through the mouth and down the digestive tract. The physician can see where the biliary tract (liver, bile duct, and pancreas) meets the duodenum (beginning of the small intestine), which makes it easier to pass a tube, through which stones can be removed. The injection of radiologic contrast medium highlights the biliary ducts and their content. This procedure is called endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP). A laparotomy is used if laparoscopic surgery is contraindicated. Otherwise, the procedure involves two stages: first, endoscopic removal of stones from the bile duct, followed by laparoscopic cholecystectomy (removal of gallbladder). A combined endoscopic and laparoscopic procedure, called a laparoscopic-endoscopic rendezvous technique, has been associated with fewer adverse effects, less patient discomfort, and shorter hospital stay.

Literature Review

Cholecysto-choledocolithiasis involves the concomitant presence of stones in both the gallbladder and the common bile duct. The majority of people affected by gallbladder stones (cholelithiasis) are unaware of their presence, and over a 10-year period of follow-up, only up to 25% of initially asymptomatic individuals will develop biliary. However, the onset of pain heralds the beginning of recurrent symptoms in the majority of patients, and identifies those at risk of more serious complications. These include pancreatitis, cholecystitis, and biliary obstruction. Over a 10-year period, such complications can be expected to occur in 2% to 3% of patients with initially silent gallbladder. On the contrary, little is known about the natural history of common bile duct stones, but it is estimated that about half of asymptomatic common bile duct stones, discovered accidentally at intraoperative cholangiography, will spontaneously pass the papilla of Vater within six weeks. Nevertheless, because retained stones may lead to pain, partial or complete biliary obstruction, cholangitis, hepatic abscess, and pancreatitis, their removal is warranted.

Before the advent of laparoscopy, open cholecystectomy and intraoperative cholangiography, followed by open common bile duct exploration, were the standard of care for common bile duct stones removal during cholecystectomy for cholelithiasis. With the increasing use of laparoscopy since the early 1990s, the surgical management of these participants now encompasses a variety of strategies. The ideal management is still a matter of debate. The most used procedure is represented by preoperative endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) and endoscopic sphincterotomy followed by cholecystectomy.

A Cochrane review found that ERCP is the most common approach to unblocking the bile duct in general, and not only in individuals with gallstones requiring surgery. ERCP is performed by means of a duodenoscope with lateral vision that is introduced trans-orally until the second part of the duodenum. Here the papilla of Vater is cannulated, and a sphincterotomy is performed by means of a monopolar electrode that applies tension on the common bile duct and the papilla of Vater. Biliary endoscopic sphincterotomy followed by stone extraction using a basket or balloon catheter represents standard endoscopic therapy for common bile duct stones. Successful endoscopic treatment is possible in the majority of patients, and in skilled hands, duct clearance can be achieved in over 90%. The following cholecystectomy is generally performed laparoscopically, if not contraindicated. The optimal timing of surgery is controversial. In the case of incomplete clearing of the common bile duct, a common bile duct exploration may be performed during the same laparoscopic intervention.

The laparoscopic-endoscopic rendezvous (LERV) technique was developed to facilitate bile duct cannulation during endoscopic sphincterotomy, and reduce the risk of failed endoscopic common bile duct clearance, and clinical post-operative pancreatitis due to inadvertent pancreatic duct cannulation. The technique consists of an antegrade transcystic cannulation of the bile duct during laparoscopic cholecystectomy, with a guidewire that can be retrieved with a duodenoscope, thus facilitating retrograde bile duct cannulation. An over-the-wire sphincterotome is then inserted and standard manoeuvres of endoscopic common bile duct stones clearance are performed. The procedure is then completed by cholecystectomy in one procedure.

The feasibility of LERV has been demonstrated in several retrospective and prospective patient series. It has been associated with lower occurrence of acute pancreatitis, shorter hospital stay, and reduced costs when compared with pre-operative endoscopic sphincterotomy in randomised clinical trials. Moreover, the LERV technique may have higher therapeutic success rates than preoperative

endoscopic sphincterotomy and laparoscopic bile duct exploration. The majority of endoscopists consider it easier to do than standard ERCP. Despite its advantages, several limitations need to be mentioned. People with a history of total or partial gastric resection are unlikely to be suitable for either a LERV procedure or for standard ERCP. Other limitations are giant impacted stones, Mirizzi syndrome (a rare syndrome in which a gallstone becomes impacted in the cystic duct or neck of the gallbladder, and from here causes compression of the common bile duct), and preampullary diverticula. Despite selective bile duct cannulation, morbidity rates of up to 19% have been reported, including post-sphincterectomy bleeding, cystic duct leak, and pancreatitis. The procedure requires a specialised ERCP team, and takes about 60 minutes longer than laparoscopic cholecystectomy to perform.

Although the sequential two-step approach remains the predominant management, several studies have concluded that LERV affords the advantage of a single-stage treatment for common bile duct stones in participants with symptomatic gallstones disease.

Despite results favouring the single-stage approach over the two-stage approach, preoperative ERCP is routinely used to treat common bile duct stones in participants scheduled for laparoscopic cholecystectomy, while laparoscopic common bile duct exploration is still considered a highly demanding procedure requiring advanced laparoscopic expertise.

A systematic review can evaluate the potential advantages of the LERV technique versus pre-operative endoscopic sphincterotomy, as shown in previous studies. Two recent systematic reviews compared the one-stage versus the two-stage approach to cholecysto-choledocholithiasis, but the experimental groups were treated with different techniques (LERV technique, intraoperative 'non-aided' endoscopic retrograde cholangiography, or laparoscopic clearance of the common bile duct. Recognizing that a focused review of a single-stage technique is important in order to ascertain its potential advantages over the more common two-stage approach to the problem, we selected only randomised clinical trials that compared the LERV technique and the sequential two-staged approach (preoperative endoscopic sphincterotomy and subsequent laparoscopic cholecystectomy) for the present systematic review.

Methodology:

We considered randomised clinical trials were eligible regardless of language or publication status (full article, thesis, or abstract). We considered non-randomised clinical and other observational studies retrieved through literature search for additional data on harm. By choosing these approaches, we are aware of the risks of putting more emphasis on benefits than on harms.

We only considered randomised clinical trials enrolling participants with both cholelithiasis and choledocholithiasis, regardless of inflammatory status (cholecystitis, cholangitis, pancreatitis) and grade of biliary obstruction (overt or subclinical jaundice). We did not consider the type of diagnostic workup for common bile duct stones (i.e. intraoperative cholangiography, magnetic resonance imaging, computed tomography, ultrasonography, laboratory tests) as a limitation. Clinical signs of gallbladder and bile duct stones were: Liver function tests elevated above the normal limits (aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, gamma glutamyl transpeptidase, alkaline phosphatase, and total bilirubin). Cholecystitis, cholangitis, and pancreatitis, alone or a combination. Abdominal ultrasonography showing possible common bile duct stones or a dilated common bile duct (diameter above 8 mm). Magnetic resonance cholangiopancreatography showing common bile duct stones.

The LERV technique (as described by versus preoperative endoscopic sphincterotomy followed by laparoscopic cholecystectomy. We looked for trials in which contemporaneous laparoscopic cholecystectomy was performed in the control group without restrictions on the timing of the subsequent operation.

We excluded trials in which antegrade sphincterotomy or non-aided intraoperative retrograde cholangiopancreatography interventions were performed. We did not consider trials involving participants treated only with postoperative ERCP, or with intraoperative common bile duct exploration, either laparoscopic or open.

Types of outcome measures

Primary outcomes

Overall mortality rate (procedure-related and non-procedure-related), assessed at the latest follow-up; Overall morbidity rate. We assessed surgical morbidity (i.e. pancreatitis, bleeding, intestinal perforations) and general morbidity (i.e. pneumonia, wound infection, cardiac complications, deep venous thrombosis, etc.), assessed at the latest follow-up; Failure of primary clearance (duct clearance as determined by cholangiogram, number of successful common bile duct cannulations).

Secondary outcomes

Clinical postoperative pancreatitis, whenever stated by the authors of the trials (defined as pancreatic-like pain, persisting for at least 24 hours after ERCP, associated with a significant increase in serum amylase levels); Health-related quality of life assessment; Length of operative time; Length of hospital stay.

Results Obtained:

The search strategy identified a total of references. Review of the citations and the international meeting proceedings yielded two additional references. After removing duplicate results, we were left with references for title and abstract review; we excluded references because they clearly did not meet the criteria, and we selected references for full-text examination. Of these, we excluded six controlled non-randomised clinical studies. Of the remaining six randomised clinical trials, one did not meet the inclusion criteria because a non-aided intraoperative retrograde cholangiopancreatography was used in the LERV group. Finally, five trials, in six reports, fulfilled the inclusion criteria and were suitable for the meta-analysis. All five trials involved adult participants with suspected cholecysto-choledocholithiasis, scheduled for laparoscopic cholecystectomy. Three trials included only participants with common bile duct stones, confirmed on magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) a positive MRCP was an inclusion criterion only for participants at intermediate risk of having common bile duct stones, but it was not routinely performed in those at high risk for choledocholithiasis. Finally, MRCP was rarely used in because of low availability. Acute cholangitis, obstructive jaundice, and evidence of common bile duct stones on ultrasound were inclusion criteria in two trials participants were also included when two minor inclusion criteria were present (a recent episode of acute pancreatitis, cholecystitis, or jaundice; liver function tests elevated above normal limits; or a dilated common bile duct on ultrasound). In after being screened for cholecysto-choledocholithiasis, only participants at high risk for post-ERCP pancreatitis were included

in the trial (age < 60 years, female sex, history of relapsing pancreatitis, or a bile duct diameter < 8 mm).

Conclusion:

The management of complicated forms of gallstone disease remains a challenging problem in modern clinical practice. Radiological surgery has proven to be a crucial component in both the diagnosis and treatment of such conditions, providing opportunities for accurate assessment of the biliary system and timely therapeutic interventions. The integration of radiological methods with surgical approaches allows for early detection of life-threatening complications such as acute cholangitis, obstructive jaundice, gallbladder empyema, and bile peritonitis, which significantly improves patient outcomes. Minimally invasive radiological procedures, combined with laparoscopic and endoscopic techniques, reduce the need for extensive surgical intervention, thereby decreasing intraoperative risks, postoperative complications, and the overall length of hospital stay. In addition, radiological approaches facilitate precise preoperative planning, help to avoid unnecessary exploratory surgery, and enable a more targeted, individualized treatment strategy. The findings of this study emphasize that radiological surgery not only supports but also enhances the effectiveness of conventional surgical management in patients with complicated gallstone disease. By ensuring timely diagnosis and providing therapeutic solutions in emergency situations, it contributes to reducing mortality and morbidity. Consequently, radiological surgery should be regarded as an integral part of the multidisciplinary management of gallstone disease and its complications, playing a pivotal role in improving quality of care and long-term prognosis.

Key Results:

Of the records identified through the database searches and other sources, we included five randomised clinical trials in the qualitative and quantitative synthesis. Clinical heterogeneity across the five trials was low. There was insufficient evidence to determine the effects of overall mortality (low-quality evidence), but in reality, there was only one case out of the participants included in the analysis. We found low-quality evidence that the overall morbidity appeared to be slightly lower after laparoendoscopic rendezvous (LERV) than after the sequential two-stage technique. We found that LERV may be associated with a slightly lower incidence of clinical post-operative pancreatitis (low-quality evidence). The differences were significant when using the fixed-effect model but not with the random-effects model. We found low-quality evidence that length of hospital stay may have been slightly decreased, by about three days, after LERV. However, we found very low-quality evidence that the surgical procedure may have been slightly prolonged in the LERV group. Finally, there was very low-quality evidence that failure in primary clearance of the common bile duct did not significantly differ between the two techniques. The present meta-analysis raises several concerns. First, clinical postoperative pancreatitis was not defined by objective criteria, such as amylase levels (which rise consistently after these procedures, even without radiological signs or symptoms), or precise clinical data (pain, fever, imaging), although the criteria were obviously the same between the two groups in each trial. Second, none of the randomised clinical trials included subgroup analyses of the results. Alongside the apparent moderate advantages of LERV are its limitations. Intraoperative endoscopic sphincterotomy during LERV is challenging, because it requires two different specialist teams, surgeons and endoscopists. Their concomitant presence places additional organizational demands that smaller or community hospitals may not be able to handle. Moreover, each team has its

own preferences for patient positioning on the operating table. Endoluminal insufflation to achieve an endoscopic view might make performing the laparoscopic procedure problematic. Also, LERV is not indicated in all participants, i.e. those with a history of total or partial gastric resection are not ideal candidates because of the technical difficulties with both the endoscopic procedure (owing to the need to reach the papilla through a reverse view) and standard ERCP, and the surgical procedure (due to supramesocolic adhesions). Other described limitations include voluminous impacted stones, biliary stenoses (e.g. Mirizzi syndrome), and peri-ampullary diverticulum. In such situations, performing the sequential technique or attempting transcystic clearance might be a better option. For the remaining patients, the evidence was not robust regarding preference of either the LERV technique or the two-stage technique. All five trials reported the primary and secondary outcomes of interest, but only Sahoo 2014 reported a sort of quality of life assessment, which is of primary importance, by describing better patients compliance for the one technique over the other.

Implications and Future Directions:

The results of the present study highlight the significant role of radiological surgery in the management of complicated forms of gallstone disease. Radiological interventions, including percutaneous cholecystostomy, endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP), and image-guided drainage, have proven to be highly effective in stabilizing critically ill patients and providing a minimally invasive alternative when traditional surgery carries high risks. These approaches not only reduce perioperative complications but also improve survival rates in patients with severe comorbidities.

The implications for clinical practice are substantial. Timely application of interventional radiology techniques allows for rapid decompression of the biliary system, effective control of infection, and creation of safer conditions for subsequent definitive surgical procedures, if necessary. Furthermore, such methods contribute to shorter hospitalization times and lower healthcare costs.

As for future directions, further prospective studies with larger patient populations are required to assess the long-term outcomes and comparative effectiveness of radiological versus surgical management strategies. The integration of advanced imaging techniques, such as 3D reconstruction and intraoperative navigation, is expected to enhance the precision of minimally invasive interventions. Additionally, wider training of surgeons and radiologists in interventional techniques, alongside interdisciplinary collaboration, will play a crucial role in expanding access to these life-saving procedures. In conclusion, radiological surgery represents a rapidly developing field that holds great promise for the future management of complicated gallstone disease. Expanding its application, improving technological resources, and establishing standardized clinical protocols will ensure better patient outcomes and more efficient healthcare delivery.

References:

1. Мамошин А.В., Сумин Д.С., Иванов Ю.В., и др. Антеградные рентгенохирургические технологии в успешном лечении больного осложненным холедохолитиазом на фоне рака желчного пузыря. Эндоскопическая хирургия. 2023;29(3):55-61.

2.Хасанов А.Х., Шербеков У.А. Хирургический подход к выбору лечения осложненных форм желчнокаменной болезни. Research Focus International Scientific Journal. 2025; 4(5):245-249.

3Жакиев Б.С., Айтбаева А.М., и др. Лапароскопические операции при желчнокаменной болезни, осложненной холедохолитиазом и механической желтухой. Астана медицинский журнал. 2023; ...; страницы 72-80.

4.“Организация хирургического лечения осложненного холецистита.” Т.Т. Мадалиев, Ч.А. Узгенова. Евразийский журнал здравоохранения. 2023

5.Миниинвазивные вмешательства под контролем ультразвукового исследования при остром калькулёзном холецистите у пациентов пожилого и старческого возрастов. Москва: Виноградовские чтения, 2017; стор. 19-21.

6.Boland GW, Lee MJ, Mueller PR, Dawson SL, Gaa J, Lu DS, Gazelle GS. Interventional radiology in gallstone disease. Gastroenterol Clin North Am. 1992;21(1)
“Percutaneous cholecystostomy for high risk” — Medicine jurnali, 2018;(57)

7.Manudhane AP, Leupold MD, Shah HW, Shah R, Han SY, Lee PJ, Burlen JJ, Papachristou GI, Krishna SG. A Review on Endoscopic Management of Acute Cholecystitis: Endoscopic Ultrasound-Guided Gallbladder Drainage and Endoscopic Transpapillary Gallbladder Drainage. Medicina. 2024;60(2):212

8.Antalek Jr M, Riaz A, Nemcek Jr AA. Gallbladder: Role of Interventional Radiology. Semin Intervent Radiol. 2021;38(3):330-339.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
sunnatovamaftuna195@gmail.com		

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЁГКИХ

Аннотация

Хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ) является одним из наиболее распространённых и социально значимых хронических заболеваний дыхательной системы, характеризующимся прогрессирующим ограничением воздушного потока, обусловленным воспалительно-деструктивными изменениями бронхиального дерева и паренхимы лёгких. Заболевание занимает одно из ведущих мест среди причин хронической инвалидизации и преждевременной смертности взрослого населения. По данным Всемирной организации здравоохранения, ХОБЛ входит в тройку наиболее частых причин смерти в мире, а тенденция к росту заболеваемости делает проблему её своевременной диагностики особенно актуальной.

Развитие современных радиологических технологий, включая высокоразрешающую компьютерную томографию (ВРКТ), функциональную магнитно-резонансную томографию (МРТ) и гибридные методы визуализации (ПЭТ/КТ, СPECT/КТ), открыло новые возможности для детального анализа структурных и функциональных изменений дыхательной системы при ХОБЛ. Совершенствование методических подходов позволило не только повысить точность диагностики и стадирования заболевания, но и расширить понимание механизмов его патогенеза, включая оценку вентиляционно-перфузионных нарушений, степени эмфиземы, ремоделирования бронхов и лёгочной гипертензии.

Настоящая статья представляет аналитический обзор современных данных о возможностях и клинической значимости различных радиологических методов при ХОБЛ, акцентируя внимание на их диагностической информативности, преимуществах, ограничениях и перспективах применения в комплексной оценке пациентов. Рассмотрены подходы к использованию рентгенографии, ВРКТ, МРТ и радионуклидных технологий в ранней диагностике, мониторинге течения и контроле эффективности терапии, а также обсуждается значение интеграции морфологических и функциональных методов визуализации для персонализированной медицины.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь лёгких, компьютерная томография, высокоразрешающая КТ, магнитно-резонансная томография, радионуклидная диагностика, эмфизема, бронхиальная обструкция, вентиляционно-перфузионное соотношение, визуализация лёгких.

Rakhmatov Istodjon Samedjonovich
Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan

MODERN POSSIBILITIES OF RADIOLOGICAL METHODS IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is one of the most common and socially significant chronic diseases of the respiratory system, characterized by a progressive limitation of airflow caused by inflammatory and destructive changes in the bronchial tree and lung parenchyma. The disease ranks among the leading causes of chronic disability and premature mortality in adults. According to the World Health Organization, COPD is among the top three most common causes of death globally, and the increasing prevalence of the disease makes the problem of its timely diagnosis particularly relevant.

The development of modern radiological technologies, including high-resolution computed tomography (HRCT), functional magnetic resonance imaging (MRI), and hybrid imaging techniques (PET/CT, SPECT/CT), has opened new possibilities for detailed analysis of structural and functional alterations in the respiratory system in COPD. The improvement of methodological approaches has not only enhanced the accuracy of diagnosis and disease staging but has also deepened the understanding of pathophysiological mechanisms, including the assessment of ventilation-perfusion mismatches, the degree of emphysema, bronchial remodeling, and pulmonary hypertension.

This article provides an analytical review of current data on the capabilities and clinical significance of various radiological methods in COPD, emphasizing their diagnostic informativeness, advantages, limitations, and prospects for use in the comprehensive evaluation of patients. It discusses the role of radiography, HRCT, MRI, and radionuclide imaging in early diagnosis, disease monitoring, and therapy effectiveness assessment, as well as the importance of integrating morphological and functional imaging methods for personalized medicine.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, computed tomography, high-resolution CT, magnetic resonance imaging, radionuclide diagnostics, emphysema, bronchial obstruction, ventilation-perfusion ratio, lung imaging.

*Raxmatov Istodjon Samedjonovich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Samarqand shahri,
O'zbekiston Respublikasi*

SURUNKALI OBSTRUKTIV O'PKA KASALLIGIDA RADIOLOGIK USULLARNING ZAMONAVIY IMKONIYATLARI

Annotatsiya

Surunkali obstruktiv o'pka kasalligi (SO'K) — nafas olish tizimining eng keng tarqalgan va ijtimoiy ahamiyatga ega bo'lgan surunkali kasalliklaridan biridir. Kasallik bronxial daraxt va o'pka parenximasining yallig'lanish-destruktiv o'zgarishlari natijasida havo oqimining progressiv cheklanishi bilan tavsiflanadi. SO'K kattalar orasida nogironlik va erta o'limning yetakchi sabablaridan biri bo'lib, Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda

uchinchi o'rinda turadi. Kasallik tarqalishining ortib borishi uning o'z vaqtida tashxislanishini dolzarb masalaga aylantiradi.

Zamonaviy radiologik texnologiyalarning, jumladan, yuqori aniqlikdagi kompyuter tomografiyasi (YAQT), funksional magnit-rezonans tomografiyasi (MRT) hamda gibrid vizualizatsiya usullarining (PET/KT, SPECT/KT) rivojlanishi SO‘K bilan og‘rigan bemorlarda nafas olish tizimining tuzilmaviy va funksional o‘zgarishlarini chuqur tahlil qilish uchun yangi imkoniyatlar yaratdi. Metodik yondashuvlarning takomillashuvi nafaqat tashxisning aniqligini va kasallikning bosqichlanishini oshirdi, balki uning patogenezi mexanizmlarini chuqurroq tushunish, jumladan, ventilyatsiya-perfuziya nomutanosibligini, emfizem darajasini, bronxlarning qayta tuzilishini va o‘pka gipertenziyasini baholash imkonini berdi.

Mazkur maqolada SO‘Kda turli radiologik usullarning imkoniyatlari va klinik ahamiyati bo‘yicha zamonaviy ma’lumotlar tahliliy tarzda umumlashtirilgan. Shuningdek, ularning diagnostik informativligi, afzalliklari, cheklovlari va bemorlarni kompleks baholashdagi istiqbollari yoritilgan. Rentgenografiya, YAQT, MRT va radionuklidli tadqiqotlarning erta tashxislash, kasallik kechishini kuzatish hamda davolash samaradorligini baholashdagi o‘rni muhokama qilinadi. Shuningdek, morfologik va funksional vizualizatsiya usullarining integratsiyasi shaxsga yo‘naltirilgan tibbiyotning muhim yo‘nalishi sifatida ta’kidlanadi.

Kalit so‘zlar: surunkali obstruktiv o‘pka kasalligi, kompyuter tomografiyasi, yuqori aniqlikdagi KT, magnit-rezonans tomografiya, radionuklid diagnostikasi, emfizema, bronxial obstruksiya, ventilyatsiya-perfuziya nisbatlari, o‘pka vizualizatsiyasi.

Введение

Хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ) — это заболевание с многофакторным патогенезом, в основе которого лежит хроническое воспаление дыхательных путей, приводящее к структурным изменениям бронхиального дерева, разрушению альвеолярных перегородок и утрате эластических свойств лёгочной ткани. Главными факторами риска являются длительное курение, воздействие промышленных аэрополлютантов, бытовых и биомассных топлив, а также генетическая предрасположенность (дефицит α 1-антитрипсина).

По данным ВОЗ, распространённость ХОБЛ в мире превышает 300 млн человек, а ежегодная смертность достигает 3 млн случаев. В структуре заболеваний органов дыхания она занимает одно из первых мест, уступая лишь инфекциям нижних дыхательных путей и злокачественным опухолям лёгких.

Несмотря на значительный прогресс в фармакотерапии и реабилитации пациентов, эффективность лечения во многом зависит от своевременной и точной диагностики. Клинические симптомы, такие как хронический кашель, экспираторная одышка, повышенная утомляемость, развиваются на поздних стадиях, когда уже формируются необратимые морфологические изменения. Поэтому основное значение приобретают методы лучевой

визуализации, способные выявить патологические процессы задолго до появления выраженной клиники.

В последние годы в клиническую практику внедряются высокоразрешающая компьютерная томография (ВРКТ), мультиспиральная КТ, функциональная МРТ, вентиляционно-перфузионная сцинтиграфия и позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ/КТ), которые позволяют оценивать не только анатомические, но и функциональные параметры лёгких.

Цель исследования

Обобщить современные данные о возможностях и диагностической информативности различных радиологических методов при хронической обструктивной болезни лёгких, определить их роль в комплексной оценке морфологических и функциональных изменений дыхательной системы.

Материалы и методы исследования

Для подготовки статьи проведён аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы за последние 10 лет. Рассматривались публикации, включённые в базы данных PubMed, Scopus, eLibrary, Elsevier и Web of Science, посвящённые лучевой диагностике ХОБЛ. Особое внимание уделялось сравнительным исследованиям эффективности КТ, МРТ и радионуклидных методов.

Таблица 1. Сравнительная информативность радиологических методов при ХОБЛ

Метод исследования	Основные диагностические возможности	Чувствительность	Специфичность	Лучевая нагрузка	Преимущества	Ограничения
Рентгенография	Определение гиперинфляции, эмфиземы, грубых бронхиальных изменений	4 5–55 %	6 5–70 %	Низкая	Доступность, скорость, низкая доза	Низкая точность, не выявляет ранние стадии
ВРКТ/МСКТ	Количественная оценка эмфиземы, утолщение стенок бронхов, воздушные ловушки	9 0–95 %	9 0–95 %	Средняя	Высокая пространственная детализация, 3D-реконструкция	Лучевая нагрузка, высокая стоимость

МРТ лёгких	Перфузия, вентиляция, сосудистые изменения, мягкие ткани	7 0–80 %	8 5–90 %	Отсутствует	Без ионизирующего излучения, оценка кровотока	Ограниченная визуализация воздуха, длительное исследование
Радионуклидные методы (СПЕСТ, ПЭТ/КТ)	Оценка вентиляционно-перфузионных нарушений, воспалительной активности	8 5–90 %	8 0–85 %	Средняя	Функциональная информация, оценка метаболизма	Высокая стоимость, ограниченная доступность

Оценивались следующие диагностические критерии:

- выраженность эмфизематозных изменений (по шкале LAA – Low Attenuation Area);
- толщина стенок сегментарных и субсегментарных бронхов;
- наличие воздушных ловушек;
- показатели лёгочной гиперинфляции;
- параметры вентиляции и перфузии;
- объём сосудистого русла и плотность лёгочной ткани в единицах Хаунсфилда.

Результаты и обсуждение

1. Рентгенография органов грудной клетки

Рентгенография остаётся первым этапом обследования пациентов с подозрением на ХОБЛ. Она позволяет выявить признаки хронической гиперинфляции лёгких, расширение грудной клетки, уплощение куполов диафрагмы, увеличение ретростерального пространства и снижение сосудистого рисунка.

Рисунок 1. Рентгенография органов грудной клетки при ХОБЛ.



Однако рентгенография обладает низкой чувствительностью на ранних стадиях и не позволяет количественно оценить эмфизему и бронхиальные изменения. Несмотря на это, она остаётся незаменимым скрининговым методом в первичном звене здравоохранения благодаря своей доступности, низкой стоимости и малой лучевой нагрузке.

2. Компьютерная томография (КТ) и высокоразрешающая КТ (ВРКТ)

Компьютерная томография — «золотой стандарт» диагностики ХОБЛ. ВРКТ позволяет визуализировать мельчайшие анатомические структуры с толщиной среза менее 1 мм, что обеспечивает возможность количественного анализа степени эмфиземы, оценки бронхиальной стенки, бронхиол и лёгочного интерстиция.



Рисунок 2. Высокоразрешающая КТ лёгких при центролобулярной эмфиземе.

КТ-картина при ХОБЛ включает:

- участки сниженной плотности лёгочной ткани (-950 HU и ниже), соответствующие зонам эмфиземы;
- утолщение стенок бронхов и сужение их просвета;
- признаки бронхиолита и центролобулярных изменений;
- увеличение объёма лёгких при выдохе, что свидетельствует о феномене воздушных ловушек.

Применение функциональных КТ-протоколов с выполнением сканов в фазах вдоха и выдоха даёт возможность анализировать динамику вентиляции и оценивать степень гиперинфляции.

Современные программы постобработки изображений позволяют количественно рассчитывать процент эмфизематозных зон, объём остаточного воздуха, лёгочную плотность и индекс перфузии. Эти параметры используются для объективного стадирования ХОБЛ и прогнозирования течения заболевания.

3. Магнитно-резонансная томография (МРТ)

МРТ традиционно применялась ограниченно из-за низкой чувствительности к воздуху. Однако с внедрением технологий ультракороткого времени эхо-сигнала (UTE-MRI) и диффузионно-взвешенных последовательностей возможности метода значительно расширились.

МРТ позволяет оценить перфузионные нарушения без применения ионизирующего излучения, что делает её предпочтительной для динамического наблюдения. Контраст-усиленная МРТ (DCE-MRI) используется для анализа микроциркуляции, а функциональная МР-вентиляция с гелием-3 или ксеноном-129 демонстрирует распределение воздуха в альвеолах.

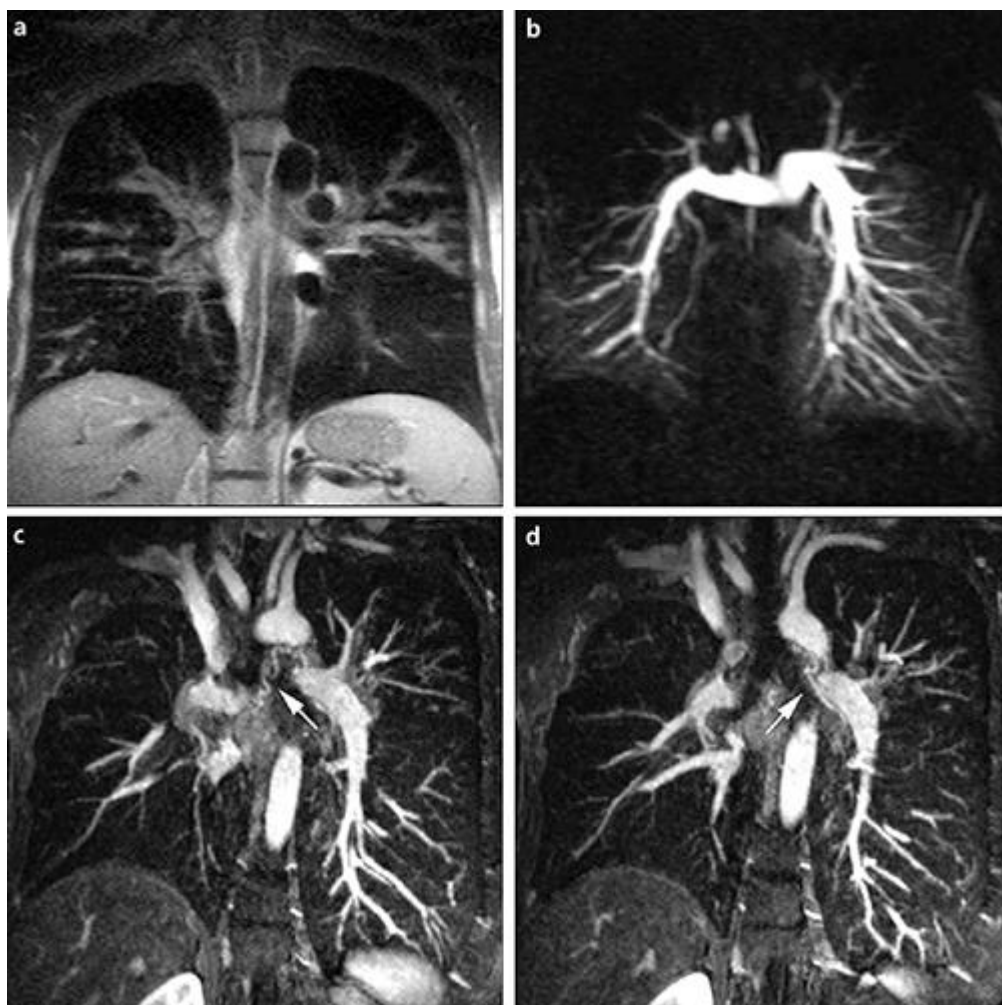


Рисунок 3. МРТ лёгких с контрастированием.

В сравнении с КТ, МРТ обладает преимуществом при комплексной оценке мягкотканых структур средостения и сердечно-сосудистой системы, особенно у пациентов с сочетанной патологией (легочная гипертензия, сердечная недостаточность).

4. Радионуклидные методы исследования

Вентиляционно-перфузионная сцинтиграфия (ВПС) — один из старейших, но по-прежнему информативных методов функциональной диагностики. Она позволяет визуализировать неравномерность вентиляции и перфузии лёгких, характерную для ХОБЛ. Современные гибридные системы SPECT/CT объединяют морфологическую и функциональную информацию, что особенно важно при оценке эффективности хирургических и бронхологических вмешательств.

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ/КТ) с использованием ^{18}F -FDG и ^{68}Ga -радиофармпрепаратов предоставляет данные о метаболической активности воспалительных очагов, что помогает дифференцировать активное воспаление от фиброзных изменений.

5. Перспективные направления радиологической диагностики ХОБЛ

Современные тенденции включают использование искусственного интеллекта (ИИ) и автоматизированных систем анализа КТ-данных. Алгоритмы машинного обучения способны классифицировать типы эмфиземы, вычислять объём остаточного воздуха и прогнозировать риск обострений. Кроме того, развивается концепция мультипараметрической визуализации, объединяющей данные КТ, МРТ и ПЭТ в единую диагностическую платформу, что значительно повышает точность оценки патологических процессов.

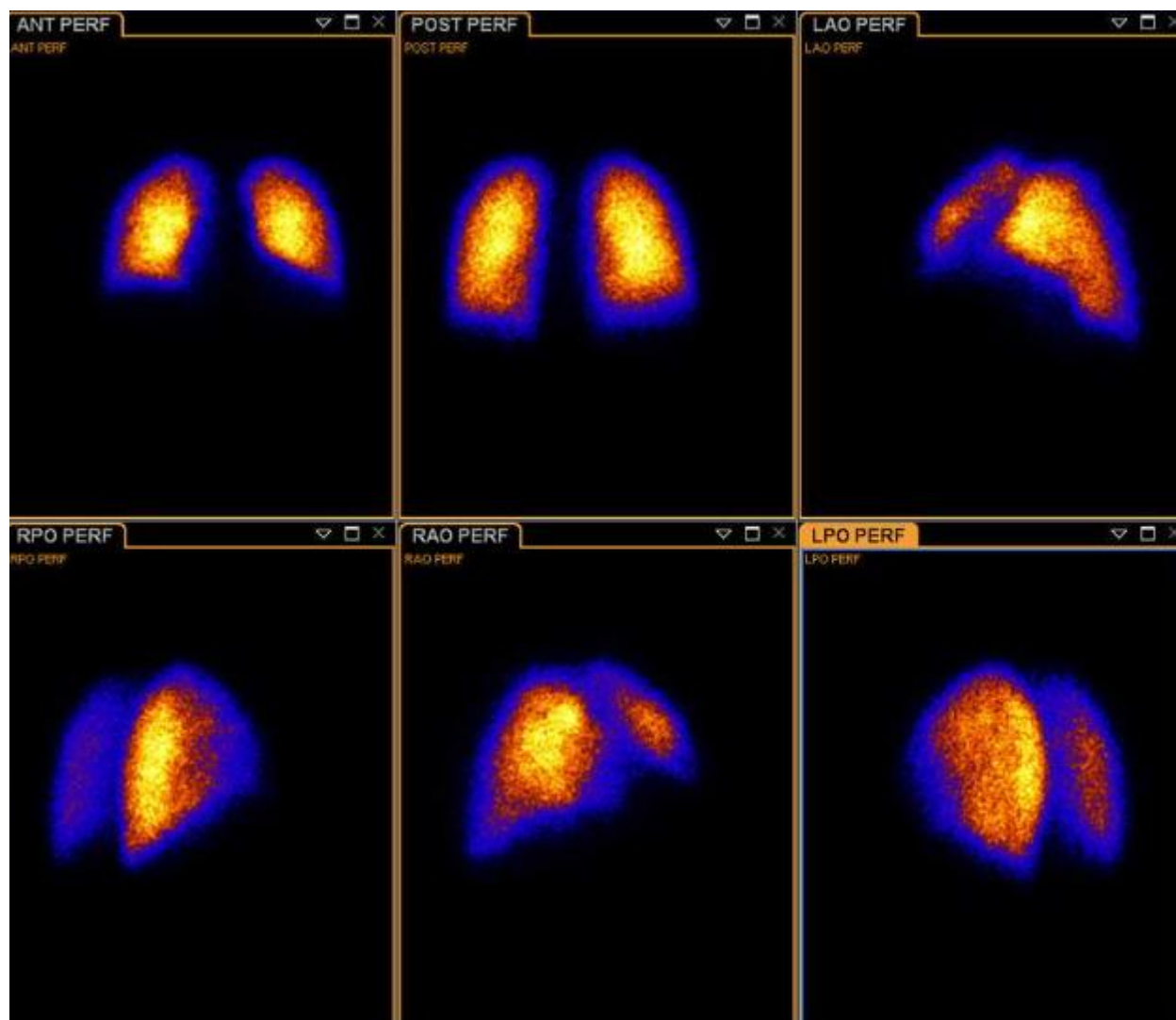


Рисунок 4. Вентиляционно-перфузионная сцинтиграфия (СПЕКТ).

Заключение

Современные радиологические технологии радикально изменили представления о патогенезе, морфологических изменениях и функциональных нарушениях при хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ). Применение мультипараметрических и мультиспиральных методов визуализации позволило перейти от качественной, описательной диагностики к количественной оценке патологического процесса, что обеспечивает объективный контроль динамики заболевания и эффективности терапии.

Комплексный подход к лучевой диагностике ХОБЛ предполагает сочетание традиционных и инновационных технологий. Рентгенография, несмотря на ограниченную информативность, сохраняет значение как доступный и оперативный метод первичной диагностики, особенно в условиях массового скрининга. Она позволяет выявлять выраженные

формы эмфиземы, деформацию грудной клетки, изменения сосудистого рисунка, что служит основанием для углубленного обследования.

Высокоразрешающая компьютерная томография (ВРКТ) на сегодняшний день является золотым стандартом оценки морфологических изменений при ХОБЛ. Её возможности охватывают количественную характеристику объёма эмфиземы, анализ бронхиальной ремоделизации, выявление воздушных ловушек, определение плотности лёгочной ткани и структурных изменений сосудистого русла. Мультипланарная реконструкция и трёхмерное моделирование позволяют детально визуализировать анатомию дыхательных путей, что особенно важно при планировании хирургических и бронхологических вмешательств.

Функциональные КТ-протоколы, включающие съёмку в фазах вдоха и выдоха, а также использование технологий автоматического анализа данных (в том числе с элементами искусственного интеллекта), открывают новые перспективы для персонализированной оценки вентиляционной функции. Количественные показатели, полученные при КТ-анализе, всё чаще используются в качестве объективных биомаркеров ХОБЛ, что способствует унификации диагностических критериев и стандартизации подходов в научных исследованиях.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) постепенно становится важным элементом неинвазивной диагностики без лучевой нагрузки. Современные методики — перфузионная МРТ, диффузионно-взвешенные и ультракороткие последовательности (UTE-MRI) — позволяют визуализировать как сосудистые, так и вентиляционные нарушения. МРТ имеет особое значение при длительном динамическом наблюдении пациентов, при сочетанных сердечно-лёгочных патологиях, а также у лиц, требующих частых контрольных исследований.

Радионуклидные методы, включая вентиляционно-перфузионную сцинтиграфию (SPECT) и позитронно-эмиссионную томографию (ПЭТ/КТ), расширяют возможности функциональной оценки дыхания. Они позволяют количественно оценить распределение воздушного потока и кровоснабжения лёгких, что крайне важно для определения степени вентиляционно-перфузионного несоответствия — ключевого патофизиологического механизма ХОБЛ. Применение ПЭТ/КТ с ^{18}F -FDG способствует изучению воспалительной активности, метаболических изменений и дифференциации прогрессирующих форм заболевания.

Таким образом, оптимальной стратегией диагностики ХОБЛ является интеграция данных различных методов визуализации в единую диагностическую систему. ВРКТ обеспечивает точное морфологическое картирование, МРТ и сцинтиграфия — функциональную характеристику, а ПЭТ/КТ — метаболическую оценку. Такой мультипараметрический подход позволяет не только установить диагноз, но и оценить индивидуальные особенности течения болезни, прогнозировать развитие осложнений, а также выбирать наиболее рациональную терапевтическую тактику.

Внедрение автоматизированных систем анализа изображений и алгоритмов искусственного интеллекта открывает перспективы для объективизации результатов и раннего выявления субклинических форм заболевания. Это направление требует дальнейших мультицентровых исследований, направленных на стандартизацию протоколов и создание унифицированных диагностических критериев ХОБЛ.

В заключение следует подчеркнуть, что современная радиология перестаёт быть вспомогательным инструментом диагностики и превращается в ведущее звено персонализированной медицины. Радиологическая визуализация ХОБЛ сегодня — это не просто средство подтверждения диагноза, а фундаментальный элемент, формирующий прогноз, стратегию лечения и оценку эффективности реабилитации.

Литература

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of COPD. 2024 Report.
2. Lynch D.A., Austin J.H.M. et al. Imaging of COPD: insights from quantitative CT. *Radiology*, 2021; 299(3): 555–572.
3. Hansell D.M. High-resolution CT in the evaluation of chronic airways disease. *Radiol Clin North Am.*, 2018; 56(2): 249–263.
4. Мансуров Д.Ш., Мардиева Г.М. Возможности ВРКТ в диагностике структурных изменений лёгких при ХОБЛ. *Центрально-Азиатский журнал медицинских и естественных наук*, 2023; 4(2): 45–50.
5. Негматов И. С. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 1. – С. 262-272.
6. Саифиев Ф.Д., Турдуматов Ж.А. Функциональная КТ в оценке вентиляции при хронических заболеваниях лёгких. *Eur. J. Mol. Clin. Med.*, 2023; 10(8): 512–518.
7. Негматов И.С. (2025). НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ. *Healthway*, 1(1), 262-272. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/37>
8. Usmani O.S., et al. Quantitative CT imaging in COPD: opportunities for clinical trials and personalized medicine. *Chest*, 2020; 158(2): 544–557.
9. Ohno Y., et al. MR imaging of the lungs: advances and clinical applications. *Eur J Radiol*, 2022; 148: 110161.
10. Rahaghi F.N., et al. Pulmonary vascular and parenchymal imaging in COPD. *AJR Am J Roentgenol*, 2019; 213(5): 1010–1023.
11. Мардиева Г.М., Саифиев Ф.Д. Радионуклидная диагностика при заболеваниях лёгких. *Журнал лучевой диагностики и терапии*, 2022; 7(1): 34–41.
12. Lee Y.C., et al. Artificial intelligence in quantitative imaging of chronic lung diseases. *Diagnostics*, 2023; 13(3): 525–533.
13. Negmatov I. S. Possibilities of radiation methods in the diagnosis of pancreas pseudocyst //J Coryphaeus Sci. – 2024. – Т. 6. – №. 1. – С. 387-94.

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

O'PKA XAVFLI KASALLIKLARIDA LIMFA TUGUNLARINI KOMPLEKS BAHOLASHDA ELASTOGRAFIYANING O'RNI

Annotatsiya

O'pka saratoni kasallanish va o'lim darajasi bo'yicha xavfli o'smalar orasida yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Tashxis qo'yish va davolash taktikasini tanlashning asosiy bosqichi kasallik bosqichini aniqlash, xususan, mediastinal va xilyar limfa tugunlarining zararlanish xususiyatini belgilashdir. An'anaviy tasvirlash usullari - kompyuter tomografiyasi (KT), pozitron-emission tomografiyasi (PET/KT) va endobronxial ultratovush tekshiruv (EBUTT) yuqori sezuvchanlikka ega, ammo yallig'lanish va metastatik o'zgarishlarni farqlashda cheklangan o'ziga xoslikka ega. To'qimalar qattiqligini baholashga asoslangan innovatsion ultratovush usuli sifatida elastografiya turli zichlikdagi tuzilmalarni obyektiv ravishda farqlash imkonini beradi va standart radiologik yondashuvlarni to'ldiradi.

Ushbu maqolada o'pkaning xavfli kasalliklarida limfa tugunlarini kompleks tasvirlashda elastografiyaning o'rni, uning diagnostik aniqligi, afzalliklari va integratsiyalashgan radiologik yondashuv doirasida klinik qo'llanilish istiqbollari haqidagi zamonaviy ma'lumotlar umumlashtirilgan.

Kalit so'zlar: o'pka saratoni, limfa tugunlari, elastografiya, EBUTT, mediastinal bosqichlash, ultratovush diagnostikasi, tasvirlash, KT, PET/KT.

Раббимова Мафтуна Улугбек кизи

*Самаркандский государственный медицинский университет, город Самарканд, Республика
Узбекистан*

РОЛЬ ЭЛАСТОГРАФИИ В КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЛЕГКИХ

Аннотация

Рак легких занимает одно из ведущих мест среди злокачественных опухолей по заболеваемости и смертности. Основным этапом диагностики и выбора тактики лечения является определение стадии заболевания, в частности, характера поражения медиастинальных и хиллярных лимфатических узлов. Традиционные методы визуализации - компьютерная томография (КТ), позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ/КТ) и эндобронхиальное ультразвуковое исследование (ЭБУЗИ) обладают высокой чувствительностью, но имеют ограниченную специфичность в дифференциации воспалительных и метастатических изменений. Как инновационный ультразвуковой метод, основанный на оценке твердости тканей, эластография позволяет объективно различать структуры различной плотности и дополняет стандартные радиологические подходы.

В данной статье обобщены современные данные о роли эластографии в комплексном описании лимфатических узлов при злокачественных заболеваниях легких, ее диагностической точности, преимуществах и перспективах клинического применения в рамках интегрированного радиологического подхода.

Ключевые слова: рак легкого, лимфатические узлы, эластография, ЭБУЗИ, медиастинальная стадизация, ультразвуковая диагностика, визуализация, КТ, ПЭТ/КТ.

Rabbimova Maftuna Ulugbek qizi
Samarkand State Medical University, Samarkand city, Republic of Uzbekistan

THE ROLE OF ELASTOGRAPHY IN THE COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF LYMPH NODES IN MALIGNANT PULMONARY DISEASES

Abstract

Lung cancer occupies one of the leading places among malignant tumors in terms of morbidity and mortality. The main stage in the diagnosis and selection of treatment tactics is the determination of the stage of the disease, in particular, the nature of damage to the mediastinal and hilar lymph nodes. Traditional imaging methods - computed tomography (CT), positron emission tomography (PET/CT), and endobronchial ultrasound (EBUTT) have high sensitivity, but limited specificity in differentiating inflammatory and metastatic changes. As an innovative ultrasound method based on the assessment of tissue hardness, elastography allows for objective differentiation of structures of different densities and complements standard radiological approaches.

This article summarizes modern data on the role of elastography in the complex visualization of lymph nodes in malignant lung diseases, its diagnostic accuracy, advantages, and prospects for clinical application within the framework of an integrated radiological approach.

Keywords: lung cancer, lymph nodes, elastography, EBUTT, mediastinal staging, ultrasound diagnostics, imaging, CT, PET/CT.

Kirish

O'pka saratoni zamonaviy onkologiyaning eng muhim muammolaridan biri bo'lib qolmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda har yili 2,2 milliondan ortiq yangi kasallanish holatlari qayd etiladi, o'lim holatlari esa 1,8 milliondan oshadi. Davolash usullari takomillashtirilganiga qaramay, prognoz salbiy bo'lib qolmoqda, bu kech tashxis qo'yish va kasallikning aniq bosqichini aniqlashdagi qiyinchiliklar bilan bog'liq.

Limfa tugunlari (LT) zararlanishining xususiyatini aniqlash o'pka saratonining bosqichini belgilashning asosiy qismi bo'lib, jarrohlik, kimyoterapiya yoki nur terapiyasini tanlashni belgilaydi. Ushbu bosqichdagi xatolar noto'g'ri tanlangan davolash taktikasiga, ortiqcha aralashuvlarga yoki aksincha, kasallik tarqalishini yetarlicha baholamaslikka olib keladi.

An'anaviy tasvirlash usullari - КТ va PET/КТ - kattalashgan limfa tugunlarini aniqlash va metabolik faollikni baholash imkonini beradi, ammo har doim ham yallig'lanish va metastatik o'zgarishlarni ishonchli farqlay olmaydi. Shuning uchun so'nggi yillarda ultratovush usullari, xususan,

to'qimalarning mexanik xususiyatlarini (qattiqligi, elastikligi) baholaydigan va noinvaziv differensial tashxis qo'yish imkonini beradigan elastografiya faol rivojlanmoqda.

Tadqiqot maqsadi

O'pkaning xavfli o'smalarida mediastinal va xilyar limfa tugunlarini kompleks tasvirlash baholashda elastografiyaning o'rni va diagnostik samaradorligini baholash, uning kombinatsiyalangan bosqichlash usullari tizimidagi o'rnini aniqlash.

Materiallar va usullar

Tadqiqot zamonaviy klinik va ilmiy izlanishlar (PubMed, Scopus, eLibrary, Elsevier, 2015-2025 yy.), shuningdek, Samarqand davlat tibbiyot universitetining o'pka saratoni tashxisi tasdiqlangan bemorlarining shaxsiy kuzatuvlari tahliliga asoslangan.

Limfa tugunlarining holatini baholash uchun quyidagi usullar qo'llanildi:

- Kompyuter tomografiyasi (KT): LT o'lchamlari va zichligi, chegaralari, tuzilishini baholash.
- Pozitron-emission tomografiyasi (PET/KT): metabolik faollikni aniqlash (SUVmax).
- Endobronxial ultratovush tekshiruvi (EBUTT): mediastinal tugunlarni tasvirlash, qon ta'minotini baholash.
- Elastografiya: rangli xaritalash shkalasi (1-5 ball) va deformatsiyaning miqdoriy koeffitsiyenti (strain ratio) yordamida to'qimalar qattiqligini baholash.

Usullarning informativligi morfologik verifikatsiya natijalari bilan taqqoslandi (EBUTT nazorati ostida biopsiya, transtorakal yoki ochiq biopsiya).

Natijalar va muhokama

1. O'pka saratonida limfa tugunlari shikastlanishining morfologik va patofiziologik jihatlari

Limfa tugunlarining metastatik zararlanishi o'smaning limfogen yo'l bilan tarqalib borishiga bog'liq. Kasallik bosqichiga qarab jarayon xilyar, paratraxeal, subkarinal va paraaortal guruhlarini



qamrab olishi mumkin. Metastazlar paytida tugunning tuzilishi zich, bir xil bo‘lib qoladi, tomir naqshi tartibsiz bo‘ladi. Reaktiv yallig‘lanishli LT esa elastiklik, ichki geterogenlik va aniq kortikal-medulliyar naqshni saqlab qoladi.

1-rasm. Limfa tugunining endobronxial ultratovush tasviri (EBUTT).

2. An‘anaviy usullarning diagnostik imkoniyatlari

KT kattalashgan limfa tugunlarini aniqlashda yuqori sezuvchanlikka ega (90% gacha), ammo uning o‘ziga xosligi 65-70% dan oshmaydi. PET/KT metabolik faollikni baholash tufayli yuqori o‘ziga xoslikni (80-85%) ko‘rsatadi, ammo yallig‘lanishda ham soxta ijobiy natijalar beradi.

3. Elastografiyaning afzalliklari

Elastografiya yordamida to‘qimalarning mexanik xossalarini baholash mumkin, bunda to‘qimalarning tashqi bosimga nisbatan deformatsiyalanish darajasi aniqlanadi. Metastatik tugunlar fibroz, nekroz va yuqori hujayra zichligi tufayli qattiqqligi bilan ajralib turadi.

Ikki asosiy usul qo‘llaniladi:

- Kvazistatik elastografiya (strain elastography) - qattiqlikni vizual rangli xaritalash;
- Siljish to‘lqinli elastografiya (siljish to‘lqinli elastografiya) - elastik to‘lqinlarning tarqalish tezligini miqdoriy baholash (m/s).

O‘pka saratonida yuqori qattiqlikka (>3,5-4,0 m/s) ega bo‘lgan mediastinal tugunlar 90% dan ortiq ehtimollik bilan metastatik tugunlarga to‘g‘ri keladi.

Usul	Sezgirlik	O‘ziga xoslik	Afzalliklar	Cheklovlar
KT	90%	65%	Qulayligi, anatomik tafsiloti	Yallig‘lanish va metastazlarni farqlamaydi
PET/KT	85–90%	80–85%	Metabolizmni baholash, bosqichlash	Yallig‘lanish paytida soxta ijobiy natijalar
EBUTT	92%	88%	Tuzilmani aniq belgilash, biopsiya olish imkoniyati	Invazivlik
Elastografiya	89–93%	92–95%	Qattiqlikni noinvaziv baholash, diagnostika aniqligini oshirish	Tajriba, standartlashtirish talab etiladi

1-jadval. O‘pka saratonida limfa tugunlarini baholash usullarining qiyosiy ma’lumotliligi

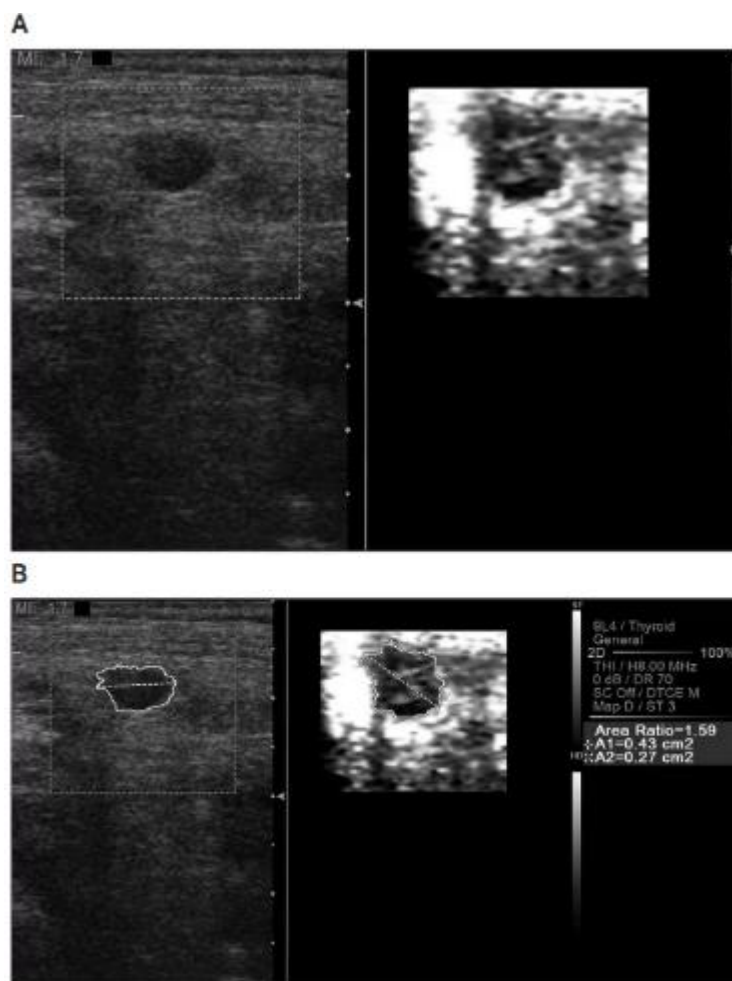
4. Usullarni birgalikda qo‘llash

Eng yuqori tashxis natijalari elastografiyani EBUZI va KT/PET bilan birlashtirish orqali erishiladi. Bunday yondashuv tugunlarning anatomik, funktsional va mexanik tuzilishini kompleks baholashni ta'minlaydi.

Ko'plab tadqiqotlar (Yoshikawa va boshqalar, 2020; Izumo va boshqalar, 2022) shuni ko'rsatadiki, EBUZI ga elastografiyani qo'shish usulning o'ziga xosligini 83% dan 94% gacha oshiradi va keraksiz biopsiyalar sonini kamaytiradi.

5. Rivojlanish istiqbollari

Yaqin kelajakda elastografik ma'lumotlarni tahlil qilish uchun avtomatlashtirilgan tizimlarning faol joriy etilishi, qattqlikni miqdoriy baholash va KT, PET va EBUZI ma'lumotlarini yagona diagnostika platformasiga integratsiya qilish uchun sun'iy intellekt (SI) qo'llanilishi kutilmoqda. Bu diagnostika mezonlarini standartlashtirish va natijalarning takrorlanishini oshirish imkonini beradi.



2-rasm. Metastatik zararlanishda limfa tugunining elastografik xaritasi.

Xulosa

Elastografiya zamonaviy radiologik amaliyotda tobora muhim o‘rin egallamoqda. U KT va PET/KT yordamida olingan morfologik va metabolik ma’lumotlarni to‘ldiruvchi qo‘shimcha funktsional parametr - to‘qimalar qattiqligini baholashni ta’minlaydi.

O‘pka saratoni bilan og‘rigan bemorlarni kompleks tekshirishda mediastinal limfa tugunlarini vizualizatsiya qilish algoritmgiga elastografiyani kiritish bosqichlash aniqligini oshiradi, differentsial diagnostikani yaxshilaydi va davolash taktikasini oqilona tanlashga yordam beradi.

Usul, ayniqsa, EBUZI bilan birgalikda qo‘llanilganda alohida ahamiyat kasb etadi, bu esa eng shubhali zonalarining maqsadli biopsiyasini o‘tkazish imkonini beradi. Elastografiyadan foydalanish nafaqat invaziv protseduralar sonini kamaytirish, balki diagnostik xatolar xavfini ham kamaytirish imkonini beradi.

Shunday qilib, elastografiyani o‘pka xavfli kasalliklarini kompleks radiologik tashxislash tizimiga integratsiyalash istiqbolli yo‘nalish bo‘lib, o‘sma jarayonining funktsional xususiyatlariga asoslangan shaxsiylashtirilgan bosqichlash va individual terapiyaga o‘tishni ta’minlaydi.

Adabiyotlar

1. Izumo T., Sasada S., Chavez C. et al. Endobronchial ultrasound elastography for the diagnosis of mediastinal lymph node metastasis in lung cancer. *Respiratory Medicine*, 2022; 198: 106905.
2. Yoshikawa M., et al. Diagnostic value of strain ratio in endobronchial ultrasound elastography. *Ultrasound Med Biol.*, 2020; 46(3): 678–686.
3. Rozman A., Malovrh M. Endoscopic ultrasound elastography: a new era in mediastinal staging. *World J Radiol.*, 2021; 13(5): 129–139.
4. Облобердиева П.О., Мансуров Д.Ш. Современные аспекты ультразвуковой диагностики медиастинальных лимфоузлов. *Центрально-Азиатский журнал медицинских и естественных наук*, 2024; 5(2): 44–50.
5. Rahman N.M., Lee G., Singh S. Role of imaging and EBUS in lung cancer staging. *Thorax*, 2019; 74(9): 884–892.
6. Власова Е.В., Туманов А.Ю. Эластографические методы в современной онкологии. *Вестник лучевой диагностики и терапии*, 2023; 12(3): 25–32.
7. Hassan R., et al. Integration of PET/CT and elastography in the evaluation of mediastinal lymph nodes. *Eur J Radiol*, 2021; 141: 109829.
8. Saifiev F.D., Mardiyeva G.M., Rakhmatov I.S. Diagnostic imaging of thoracic lymph nodes in lung malignancies. *Eur J Mol Clin Med.*, 2023; 10(6): 415–422.
9. Негматов И. С. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 1. – С. 262-272.
10. Negmatov I. S. Possibilities of radiation methods in the diagnosis of pancreas pseudocyst //J Coryphaeus Sci. – 2024. – Т. 6. – №. 1. – С. 387-94.
11. Данабаевич ЖК, Савридинович НИ, Музафарович ТЭ. Дисфункция Плаценты И Антенатальные Потери: Исследование И Практические Аспекты. CAJMNS [Internet].

2023Dec.31 [cited 2025Sep.23];4(6):1522-9. Available from:
<https://cajmns.casjournal.org/index.php/CAJMNS/article/view/2261>

12. Негматов И.С. (2025). НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО
ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ
ФИЗИОТЕРАПИИ. *Healthway*, 1(1), 262-272. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/37>

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

Облобердиева Парвина Облоберди кизи

<https://orcid.org/0009-0005-5364-8307>

Самаркандской государственной медицинского университета,

г. Самарканд, Узбекистан

ЭЛАСТОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛИМФОУЗЛОВ ПРИ ЭНДОБРОНХИАЛЬНОМ УЛЬТРАЗВУКЕ

Аннотация

Традиционная эндоскопическая ультразвуковая диагностика (EUS) и эндобронхиальное ультразвуковое исследование (EBUS) приобрели особое значение в последние годы, особенно при клинически важном стадировании медиастинальных лимфатических узлов (ЛУ) у больных раком лёгкого.

При оценке медиастинальных поражений EBUS и EUS являются взаимодополняющими методами, поскольку их сочетание позволяет визуализировать и выполнить биопсию практически всех медиастинальных и хилярных лимфоузлов. Дополнительная ценность EUS по сравнению с EBUS заключается в возможности диагностической визуализации нижнего средостения и аортолёгочного окна в отдельных случаях, а также оценки надпочечников и других интраабдоминальных метастатических очагов.

Оба метода (EUS и EBUS) успешно применяются при определении степени распространения опухоли средостения у пациентов с вне-торакальными новообразованиями, при диагностике медиастинальной лимфаденопатии неясного происхождения, особенно при гранулематозных заболеваниях и злокачественных лимфомах.

Компьютерная томография (КТ) даёт детальную анатомическую информацию о средостении, воротах лёгких, лёгочной паренхиме и грудной стенке. Позитронно-эмиссионная томография с ¹⁸F-фтордезоксиглюкозой, предпочтительно в сочетании с КТ, предоставляет ценную физиологическую информацию о медиастинальных узлах и очагах.

В недавно опубликованных руководствах по стадированию рака лёгкого рекомендуется использовать эндосонографию (EBUS и EUS) как первичный метод получения материала, предпочтительнее хирургического стадирования. Биопсию медиастинальных ЛУ можно выполнять с помощью EBUS-ТБНА (трансbronхиальной тонкоигольной аспирации под контролем EBUS) или чреспищеводного подхода (EUS-тонкоигольная аспирация). Оба метода безопасны.

С учётом имеющихся данных цель данной работы — обсудить возможную роль эндобронхиальной эластографии в выявлении характеристик лимфоузлов, что позволяет лучше выбирать узлы для биопсии. Предварительные данные иллюстрируются примерами.

Ключевые слова: эластография, эндобронхиальное ультразвуковое исследование (EBUS), руководства, рак лёгкого, рекомендации, стадирование, обучение

Obloberdiyeva Parvina Obloberdi qizi

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand, O'zbekiston

ENDOBRONXIAL ULTRATOVUSH PAYTIDA LIMFA TUGUNLARINING ELASTOGRAFIK BAHOLANISHI

Annotatsiya

So‘nggi yillarda an‘anaviy endoskopik ultratovush diagnostikasi (EUS) va endobronxial ultratovush tekshiruvi (EBUS) katta ahamiyat kasb etmoqda, ayniqsa o‘pka saratoni bilan og‘rigan bemorlarda mediastinal limfa tugunlarini klinik jihatdan muhim stadiyalashda.

Mediastinal shikastlanishlarni baholashda EBUS va EUS bir-birini to‘ldiruvchi usullar bo‘lib, ularning qo‘shib qo‘llanilishi deyarli barcha mediastinal va xilyar limfa tugunlarini vizualizatsiya qilish va biopsiya olish imkonini beradi. EBUSga nisbatan EUSning qo‘shimcha qimmatini ayrim hollarda quyi mediastinum va aortolyogochilik oynasini ko‘rish, shuningdek buyrak ustlari va boshqa intraabdominal metastatik o‘choqlarni baholash imkoniyatidadir.

Har ikki usul (EUS va EBUS) toraksdan tashqari neoplaziyalarda mediastinum shishlari tarqalishini aniqlashda, sababi noma‘lum mediastinal limfadenopatiyalarda, ayniqsa granulematoz kasalliklar va yomon sifatli limfomalarni tashxislashda muvaffaqiyatli qo‘llanilmoqda.

Kompyuter tomografiyasi (KT) mediastinum, o‘pka eshiklari, o‘pka parenximasi va ko‘krak devori to‘g‘risida aniq anatomik ma‘lumot beradi. 18F-ftordezoksiglyukoza bilan pozitron-emission tomografiya (PET), ayniqsa KT bilan birgalikda, mediastinal tugunlar va o‘choqlar haqida muhim fiziologik ma‘lumot taqdim etadi.

Yaqinda chop etilgan o‘pka saratonini stadiyalash bo‘yicha ko‘rsatmalarda endosonografiya (EBUS va EUS)ni to‘qima namunasi olishda dastlabki usul sifatida tavsiya etiladi, bu xirurgik stadiyalashdan afzal. Mediastinal limfa tugunlari biopsiyasini EBUS-TBNA yordamida yoki ezofageal yo‘l bilan (EUS-fin igna aspiratsiyasi) amalga oshirish mumkin. Har ikki usul xavfsiz hisoblanadi.

Ushbu ma‘lumotlarga asoslanib, ishning maqsadi — endobronxial elastografiyaning limfa tugunlari xususiyatlarini aniqlashdagi ehtimoliy rolini muhokama qilishdir. Bu biopsiya uchun uzellarni maqsadli tanlash imkonini beradi. Dastlabki ma‘lumotlar misollar bilan illyustratsiya qilingan.

Kalit so‘zlar: elastografiya, endobronxial ultratovush tekshiruvi (EBUS), ko‘rsatmalar, o‘pka saratoni, tavsiyalar, stadiyalash, o‘qitish

Parvina Obloberdieva Obloberdi qizi
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

ELASTOGRAPHIC ASSESSMENT OF LYMPH NODES IN ENDOBRONCHIAL ULTRASOUND

Abstract

In recent years, conventional endoscopic ultrasound (EUS) and endobronchial ultrasound (EBUS) have gained considerable importance, especially in the clinically relevant staging of mediastinal lymph nodes (LNs) in patients with lung cancer.

When evaluating mediastinal lesions, EBUS and EUS are complementary techniques, since their combined use allows visualization and biopsy of almost all mediastinal and hilar lymph nodes. Compared to EBUS, the additional value of EUS lies in its ability to visualize the lower mediastinum and the aortopulmonary window in selected cases, as well as to assess the adrenal glands and other intra-abdominal metastatic sites.

Both methods (EUS and EBUS) have been successfully applied in determining the extent of mediastinal tumor spread in patients with extrathoracic neoplasms, in the evaluation of mediastinal lymphadenopathy of unknown origin, particularly in granulomatous diseases and malignant lymphomas.

Computed tomography (CT) provides detailed anatomical information about the mediastinum, lung hilum, parenchyma, and chest wall. Positron emission tomography (PET) with 18F-fluorodeoxyglucose, preferably in combination with CT, provides important physiological information regarding mediastinal nodes and lesions.

Recently published lung cancer staging guidelines recommend the use of endosonography (EBUS and EUS) as the initial tissue sampling method, preferable to surgical staging. Mediastinal LN biopsy can be performed using EBUS-TBNA (transbronchial needle aspiration under EBUS guidance) or via the esophageal route (EUS-fine needle aspiration). Both techniques are considered safe. Based on the available data, the aim of this work is to discuss the potential role of endobronchial elastography in identifying lymph node features, which allows better selection of nodes for biopsy. Preliminary data are illustrated by examples.

Key words: elastography, endobronchial ultrasound (EBUS), guidelines, lung cancer, recommendations, staging, training

Введение

Эластография — это неинвазивный метод, при котором относительная жёсткость тканей отображается в виде цветовой карты или измеряется как скорость сдвиговой волны. В настоящее время применяются два основных метода:

1. **Стрейн-эластография (strain elastography)**
— это метод реального времени, который может использоваться при трансабдоминальном УЗИ и эндоскопическом УЗИ.
2. **Эластография сдвиговой волны (shear wave elastography)**
— позволяет количественно оценить жёсткость тканей.

Стрейн-эластография в реальном времени (RTE) хорошо зарекомендовала себя при эндоскопическом УЗИ. Европейская федерация обществ ультразвука в медицине и биологии (EFSUMB) опубликовала руководства и рекомендации, описывающие данную технологию и её клиническое применение. Кроме того, Всемирная федерация ультразвука в медицине и биологии (WFUMB) обновила и расширила эти знания. В последние годы опубликовано множество обзоров и комментариев, посвящённых эластографии.

Эндобронхиальная ультразвуковая эластография

Первые сообщения о применении эластографии в эндобронхиальном УЗИ (EBUS-E) появились в специализированных учебниках. В последние годы опубликовано несколько исследований по этой теме.

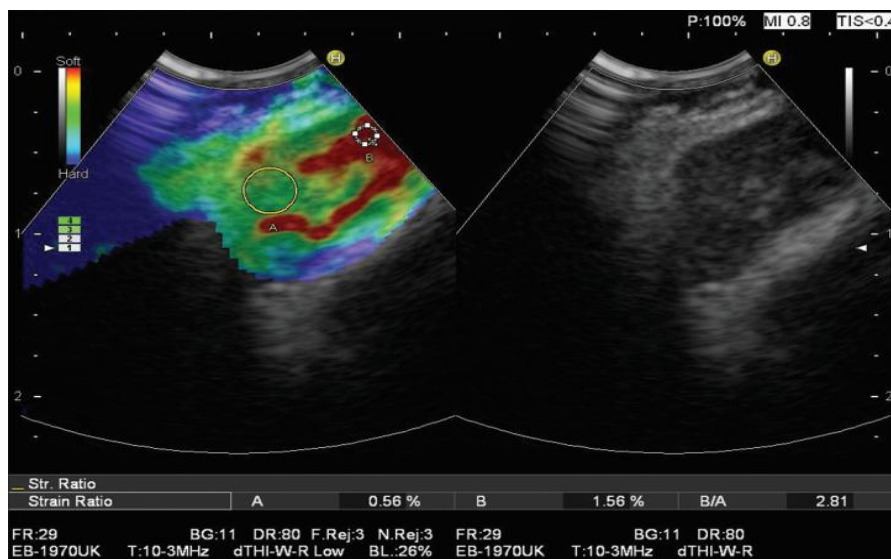
С 2004 года стали использоваться линейные эндобронхиальные УЗИ-эндоскопы, позволяющие выполнять биопсию под контролем УЗИ. Позднее были внедрены методы стрейн-эластографии (RTE), которые позволяют оценивать лимфоузлы как при трансабдоминальном УЗИ, так и при эндоскопическом. С появлением нового поколения процессоров EBUS эти функции стали доступны и в эндобронхиальном исследовании. Следует отметить, что эластография возможна только при использовании линейного EBUS-эндоскопа.

Ранее было показано, что EBUS-TBNA в реальном времени обеспечивает более высокую диагностическую эффективность при стадировании медиастинальных узлов, чем «слепая» ТБНА, и имеет чувствительность, сопоставимую с медиастиноскопией. Введение контрастных препаратов для УЗИ не влияет на эластографическое изображение (по крайней мере, это доказано для эластографии печени).

Эластографическая оценка лимфатических узлов

Традиционно дифференциация злокачественных и доброкачественных лимфатических узлов при УЗИ, КТ и МРТ основывалась в основном на измерении размеров и топографическом распределении узлов. Однако использование только этих параметров оказалось малочувствительным и малоспецифичным.

Рис. 1. Нормальный лимфатический узел (между стрелками).



Причины низкой точности заключаются в том, что злокачественное поражение может встречаться до 30% даже в лимфоузлах диаметром менее 5 мм. Это показано при раке лёгкого, пищевода, желудка, поджелудочной железы и прямой кишки.

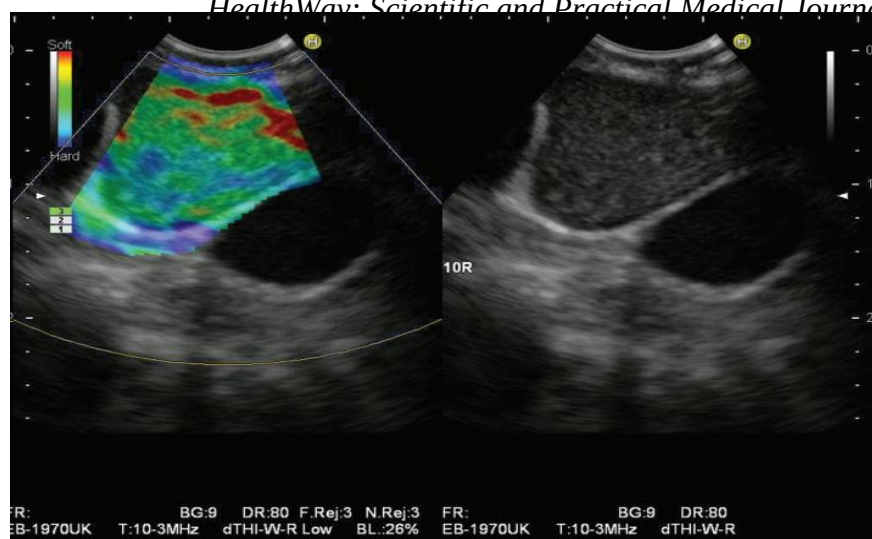


Рис. 2. Воспалительный лимфатический узел. Неспецифическая воспалительная медиастинальная лимфаденопатия по данным эндобронхиальной УЗ-эластографии (однородно зелёная ткань лимфоузла с более мягкими воротами, показанными красным).

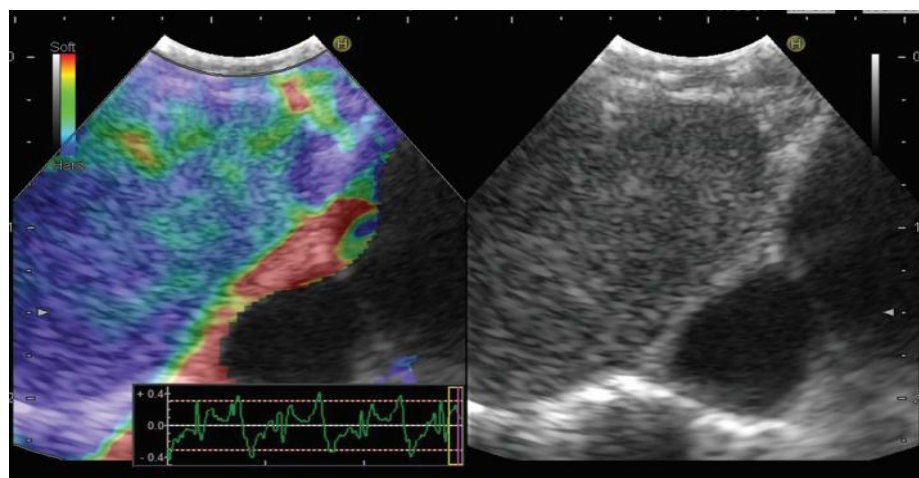


Рис. 3. Воспалительный лимфатический узел у пациента с саркоидозом (однородно зелёная ткань лимфоузла с мягкими воротами, показанными красным). Также показано низкое соотношение деформации (2,81).

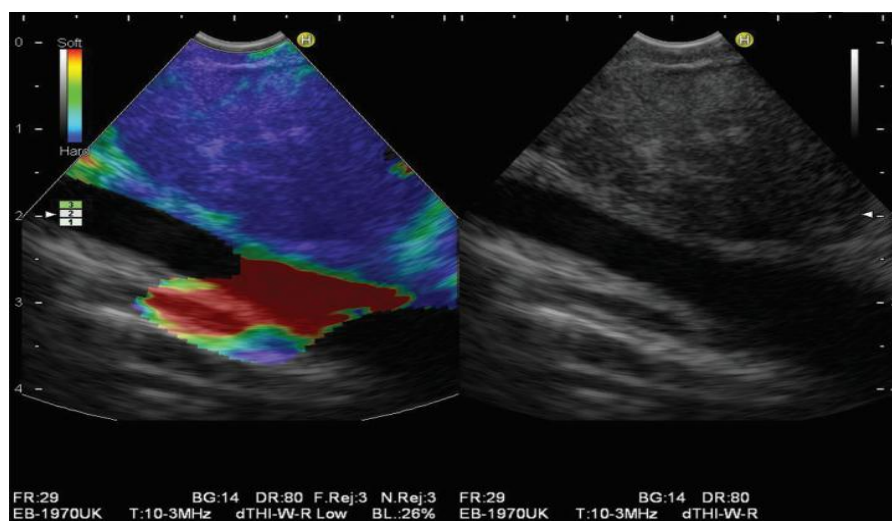


Рис. 4. Очаговая метастатическая инфильтрация медиастинального лимфатического узла по данным эндобронхиальной УЗ-эластографии (локализованная синяя зона внутри лимфоузла, отмеченная звёздочкой).

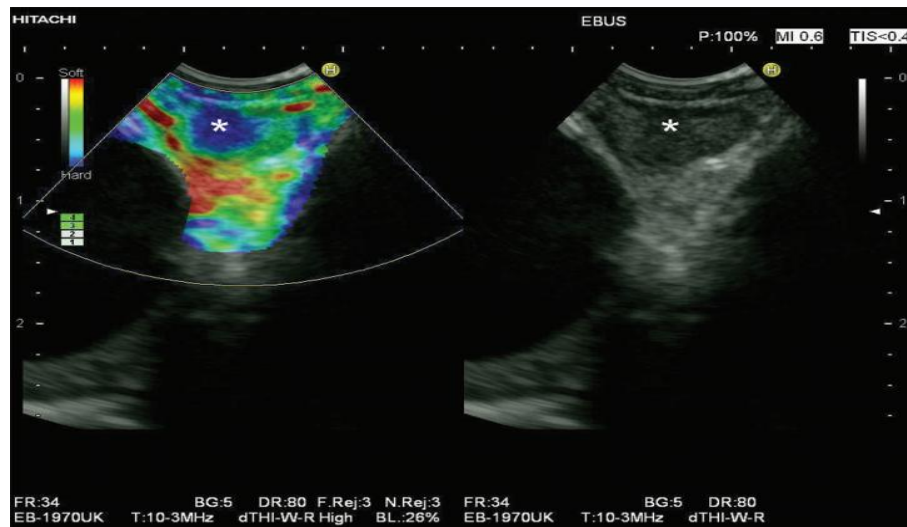


Рис. 5. Диффузная злокачественная инфильтрация медиастинального лимфоузла при раке лёгкого по данным эндобронхиальной УЗ-эластографии (однородно синяя ткань лимфоузла).

Многочисленные исследования применения эластографии для оценки лимфоузлов с использованием эндоскопического УЗИ показали:

- нормальные лимфоузлы имеют более плотную (жёсткую) корковую зону по сравнению с мозговым веществом и воротами;
- аналогичная картина наблюдается и при медиастинальных лимфоузлах;
- при воспалительной лимфаденопатии также выявляется повышенная жёсткость коркового вещества по сравнению с воротами;
- на ранних стадиях метастатического поражения лимфоузла инфильтрация ограничена и локализована (на эластограмме — участок локальной жёсткости);
- на более поздних стадиях характерна диффузная жёсткая инфильтрация всей ткани узла.

Метаанализ показал, что при использовании эластографии эндоскопического УЗИ чувствительность в диагностике злокачественных лимфоузлов составляет около **88%**, а специфичность — **85%**.

Эластографически-направленная аспирация лимфатических узлов

При стадировании рака лёгкого необходимо систематически исследовать все клинически значимые медиастинальные лимфоузлы. Для выбора наиболее подозрительных узлов традиционно используют такие критерии, как:

- гипоехогенность,
- чёткие контуры,
- округлая форма,
- диаметр более 10 мм.

Однако, опираясь только на эти признаки, удаётся правильно классифицировать узлы (как злокачественные или доброкачественные) лишь примерно в **25%** случаев.

В исследованиях по раку пищевода было показано, что использование эластографии при эндоскопическом УЗИ значительно повышает точность стадирования медиастинальных лимфоузлов. Поэтому рекомендации EFSUMB советуют применять эластографию в реальном времени у пациентов, направленных на стадирование опухолевого процесса, для выявления наиболее подозрительных лимфоузлов или участков с локальной жёсткостью внутри узла как целей для биопсии.

Таким образом, эндосонографическая эластография (EUS-эластография и EBUS-эластография) может:

- ускорить стадирование медиастинальных узлов,
- снизить риск ложных отрицательных цитологических результатов,
- избежать повторных процедур биопсии и хирургического стадирования.

Тем не менее, на сегодняшний день отсутствуют сравнительные исследования биопсии лимфоузлов под контролем эластографии по сравнению с традиционной биопсией, выполняемой только по данным В-режима.

Эластография с использованием эндобронхиального ультразвукового эндоскопа

В последние годы появились сообщения, что эластография при эндоскопическом УЗИ (EUS) обладает высокой чувствительностью и специфичностью при выявлении злокачественного поражения поджелудочной железы и лимфоузлов. Вслед за этим метод был адаптирован и для эндобронхиального ультразвука (EBUS).

Однако на данный момент ещё недостаточно данных, чтобы окончательно оценить ценность эластографии как неинвазивного инструмента для различения доброкачественных и злокачественных медиастинальных лимфоузлов при EBUS-ТБНА. Существуют лишь несколько исследований, посвящённых этой теме.

Примеры исследований:

- **Izumo и соавт.** исследовали 75 лимфоузлов и выделили 3 эластографических типа по распределению цвета:
 - **Тип 1** — преимущественно «не-синие» (зелёный, жёлтый, красный),
 - **Тип 2** — частично синие, частично «не-синие»,

- **Тип 3** — преимущественно синие.

Результаты сравнили с патогистологическими данными:

- Тип 1 оказался доброкачественным во всех 24/24 случаях (100%),
- Тип 2: 6/14 (46,9%) доброкачественные, 8/14 (57,1%) злокачественные,
- Тип 3: 2/37 (5,4%) доброкачественные, 35/37 (94,6%) злокачественные.

Таким образом, если Тип 1 трактовать как «доброкачественный», а Тип 3 — как «злокачественный», то чувствительность составила 100%, специфичность — 92,3%, положительная прогностическая ценность — 94,6%, отрицательная прогностическая ценность — 100%, общая точность — 96,7%.

- **Nakajima и соавт.** исследовали 49 лимфоузлов (16 злокачественных) у 21 пациента. Площадь «жёсткой» зоны была статистически значимо больше в злокачественных узлах (0,478) по сравнению с доброкачественными (0,216; $p = 0,0002$). При пороговом значении 0,311 чувствительность и специфичность прогнозирования метастатического поражения составили 81% и 85%.
- **Rozman и соавт.** провели проспективное исследование у 13 пациентов с 80 подозрительными медиастинальными лимфоузлами. Злокачественность подтвердили в 34 узлах. При использовании соотношения деформации (strain ratio) площадь под ROC-кривой составила 0,87 ($p < 0,0001$). При значении ≥ 8 точность диагностики составила 86,3% (чувствительность 88%, специфичность 85%, положительная прогностическая ценность 81%, отрицательная — 91%). Strain-ratio оказался более точным методом, чем традиционные признаки В-режима.
- В китайском исследовании у 40 пациентов с раком лёгкого сравнили признаки В-режима, качественную эластографическую оценку и strain-ratio. Эластографическая оценка оказалась более чувствительной и специфичной, чем В-режим. Наилучшая точность была у strain-ratio (AUC 0,933 при пороге 32,07).

Вывод

Предварительные данные показывают, что эластография является перспективным диагностическим инструментом для дифференциации доброкачественных и злокачественных лимфатических узлов также и при эндобронхиальном УЗИ (EBUS).

Большинство воспалительных процессов не изменяют эластографическую структуру лимфоузлов, тогда как метастатическая инфильтрация вызывает на ранних стадиях локальное уплотнение, а на поздних стадиях — диффузное твёрдое поражение паренхимы узла.

На данный момент доказательная база ограничена ретроспективными исследованиями и данными отдельных клиник. EBUS-эластография может быть использована для облегчения эндосонографического стадирования за счёт выявления наиболее подозрительных лимфоузлов или отдельных зон в пределах конкретной медиастинальной группы для прицельной ТБНА.

В будущем необходимы проспективные, рандомизированные, многоцентровые исследования, чтобы подтвердить клиническую значимость и пользу как качественной, так и количественной эластографии при EBUS-ТБНА. Особенно требуется изучение роли различных цветовых распределений и дополнительных параметров, таких как strain-ratio.

Литература

1. Vansteenkiste J., De Ruyscher D., Eberhardt W.E. и др. Рак лёгкого немелкоклеточный (ранние и местно-распространённые формы): клинические рекомендации ESMO по диагностике, лечению и наблюдению. *Ann Oncol.* 2013;24 Suppl 6:vi89-98.
2. Rivera M.P., Mehta A.C., Wahidi M.M. Установление диагноза рака лёгкого: Диагностика и лечение рака лёгкого, 3-е изд.: Руководства Американского колледжа грудных врачей на основе доказательной медицины. *Chest.* 2013;143 (5 Suppl): e142S-65S.
3. Vilmann P., Clementsen P.F., Colella S. и др. Комбинированная эндобронхиальная и эзофагеальная эндосонография для диагностики и стадирования рака лёгкого: руководство ESGE в сотрудничестве с ERS и ESTS. *Endoscopy.* 2015;47:c1.
4. Dietrich C.F., Annema J.T., Clementsen P. и др. Ультразвуковые методы в оценке средостения. Часть I: EUS, EBUS и трансабдоминальное медиастинальное УЗИ. *J Thorac Dis.* 2015;7:E311-25.
5. Jenssen C., Annema J.T., Clementsen P. и др. Ультразвуковые методы в оценке средостения. Часть II: анатомия лимфоузлов, диагностические возможности, клиническое ведение медиастинальной лимфаденопатии. *J Thorac Dis.* 2015;7:E439-58.
6. De Leyn P. Клиническая ценность руководств ESTS по предоперационному стадированию лимфоузлов при НМПЛ. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011;40:280-1.
7. Dietrich C.F., Mathis G., Cui X.W. и др. УЗИ плевры и лёгких. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41:351-65.
8. Dietrich C.F., Saftoiu A., Jenssen C. Эластография в реальном времени при эндоскопическом УЗИ (RTE-EUS): обзор. *Eur J Radiol.* 2014;83:405-14.
9. Bamber J., Cosgrove D., Dietrich C.F. и др. Руководства EFSUMB по клиническому использованию эластографии. Часть 1: основные принципы и технологии. *Ultraschall Med.* 2013;34:169-84.
10. Cosgrove D., Piscaglia F., Bamber J. и др. Руководства EFSUMB по клиническому использованию эластографии. Часть 2: клинические приложения. *Ultraschall Med.* 2013;34:238-53.
11. Barr R.G., Nakashima K., Amy D. и др. Руководства WFUMB по клиническому использованию эластографии. Часть 2: молочная железа. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41:1148-60.
12. Ferraioli G., Filice C., Castera L. и др. Руководства WFUMB по клиническому использованию эластографии. Часть 3: печень. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41:1161-79.
13. Shiina T., Nightingale K.R., Palmeri M.L. и др. Руководства WFUMB по клиническому использованию эластографии. Часть 1: базовые принципы и терминология. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41:1126-47.

14. Негматов И. С. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 1. – С. 262-272.
15. Negmatov I. S. Possibilities of radiation methods in the diagnosis of pancreas pseudocyst //J Coryphaeus Sci. – 2024. – Т. 6. – №. 1. – С. 387-94.
16. Данабаевич ЖК, Савридинович НИ, Музафарович ТЭ. Дисфункция Плаценты И Антенатальные Потери: Исследование И Практические Аспекты. CAJMNS [Internet]. 2023Dec.31 [cited 2025Sep.23];4(6):1522-9. Available from: <https://cajmns.casjournal.org/index.php/CAJMNS/article/view/2261>
17. Mansurov DSh, Juraev IG, Mukhsinov KM. Tillaux fracture in adults: case report and literature review. *Uzbek J Case Rep.* 2022;2(1):7-12.
18. Mansurov DSh, Urazovskaya IL, Sayganov SA, Tkachenko AN. Role of arthroplasty in complex treatment of knee osteoarthritis. *Politravma.* 2022:80-8.
19. Mukhsinov KM, Shavkatova ShSh, Oripova DA. Rotational assessment of humeral shaft fractures with fixed proximal extension by MIPO technique. *Cent Asian J Med Nat Sci.* 2022;3(5):279-85.
20. Negmatov IS, Giasova NK. Degree of cruciate ligament degeneration and knee osteoarthritis. *Science Educ.* 2023;4(5):366-79.

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

РОЛЬ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ДИАГНОСТИКЕ ОБЛИТЕРИРУЮЩЕГО ТРОМБАНГИИТА

Аннотация

Цель. Проанализировать современные возможности радиологических методов (УЗДС, КТА, МРА, ЦСА) в диагностике облитерирующего тромбангиита и определить их роль в оценке активности воспалительного процесса и планировании лечения.

Материалы и методы. Проведён анализ данных 64 пациентов с клиническими проявлениями хронической ишемии нижних конечностей II–IV стадий. Всем выполнено УЗДС, КТА, МРА и ЦСА. Сопоставлены ангиографические и клинические признаки заболевания.

Результаты. Для болезни Бюргера характерны множественные сегментарные окклюзии без кальцинатов, сохранность проксимальных артерий и выраженные коллатерали типа «штопора». Чувствительность методов составила: УЗДС — 86 %, КТА — 94 %, МРА — 91 %, ЦСА — 98 %.

Выводы. Радиологические методы, особенно КТА и МРА, позволяют выявить морфологические и функциональные признаки воспалительного поражения артерий и оценить стадию процесса. Оптимальный диагностический алгоритм основан на комбинации УЗДС + КТА/МРА, с последующей ЦСА для уточнения показаний к вмешательству.

Ключевые слова: облитерирующий тромбангиит, болезнь Бюргера, радиология, компьютерная томографическая ангиография, магнитно-резонансная ангиография, дуплексное сканирование, цифровая субтракционная ангиография, коллатеральное кровообращение, ишемия конечностей.

Rakhmatov Istodjon Samedjonovich

Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan

THE ROLE OF RADIOLOGICAL METHODS IN THE DIAGNOSIS OF THROMBOANGIITIS OBLITERANS

Abstract

Objective. To analyze the current capabilities of radiological methods (ultrasound duplex scanning, CT angiography, MR angiography, and digital subtraction angiography) in diagnosing thromboangiitis obliterans and to determine their role in assessing inflammatory activity and planning treatment strategies.

Materials and Methods. The study analyzed data from 64 patients with clinical manifestations of chronic lower limb ischemia (Fontaine–Pokrovsky stages II–IV). All patients underwent duplex

ultrasound, CT angiography, MR angiography, and digital subtraction angiography. Angiographic findings were compared with clinical features of the disease.

Results. Buerger's disease was characterized by multiple segmental occlusions without calcifications, preservation of proximal arteries, and prominent "corkscrew"-type collaterals. The sensitivity of diagnostic methods was as follows: ultrasound duplex scanning – 86%, CT angiography – 94%, MR angiography – 91%, and digital subtraction angiography – 98%.

Conclusion. Radiological methods, particularly CT and MR angiography, enable the detection of both morphological and functional features of inflammatory arterial lesions and allow assessment of the disease stage. The optimal diagnostic algorithm is based on the combination of duplex ultrasound and CT/MR angiography, followed by digital subtraction angiography for interventional planning.

Keywords: thromboangiitis obliterans, Buerger's disease, radiology, computed tomography angiography, magnetic resonance angiography, duplex ultrasound, digital subtraction angiography, collateral circulation, limb ischemia.

*Raxmatov Istodjon Samedjonovich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi*

OBLITERATSIYALOVCHI TROMBANGIITNI DIAGNOSTIKALASHDA RADIOLOGIK USULLARNING O'RNI

Annotatsiya

Maqsad. Obliteratsiyalovchi trombangiitni aniqlashda radiologik usullar (ultratovushli dupleks skanerlash, kompyuter tomografik angiografiya, magnit-rezonans angiografiya va raqamli subtraksion angiografiya) imkoniyatlarini tahlil qilish hamda ularning yallig'lanish jarayonining faolligini baholash va davolashni rejalashtirishdagi rolini aniqlash.

Materiallar va usullar. Pastki oyoqlarning surunkali ishemiyasining II–IV bosqichlari bilan kechuvchi 64 nafar bemorning ma'lumotlari tahlil qilindi. Barcha bemorlarga dupleks ultratovush tekshiruvi, KT-angiografiya, MR-angiografiya va raqamli subtraksion angiografiya o'tkazildi. Angiografik belgilar klinik ko'rsatkichlar bilan solishtirildi.

Natijalar. Byurger kasalligiga kaltsifikatsiyasiz ko'p sonli segmentar okklyuziyalar, proksimal arteriyalarning saqlanganligi va "burama" shaklidagi kollateral qon tomirlar xosdir. Diagnostik usullarning sezuvchanligi quyidagicha edi: UZDS — 86 %, KT angiografiya — 94 %, MR angiografiya — 91 %, RSA — 98 %.

Xulosa. Radiologik usullar, ayniqsa KT va MR angiografiya, arteriyalar yallig'lanishining morfologik va funksional belgilarini aniqlash, kasallik bosqichini baholash imkonini beradi. Optimal diagnostik algoritmi UZDS va KT/MR angiografiyani birgalikda qo'llash hamda keyinchalik aralashuv zarur bo'lganda raqamli subtraksion angiografiya bilan aniqlashtirishga asoslanadi.

Kalit so'zlar: obliteratsiyalovchi trombangiit, Byurger kasalligi, radiologiya, kompyuter tomografik angiografiya, magnit-rezonans angiografiya, dupleks skanerlash, raqamli subtraksion angiografiya, kollateral qon aylanishi, oyoq ishemiyasi.

Введение

Облитерирующий тромбангиит (болезнь Бюргера) представляет собой хроническое сегментарное воспалительное заболевание артерий и вен мелкого и среднего калибра, преимущественно поражающее дистальные отделы конечностей. Впервые патологию описал Л. Бюргер в 1908 году, подчеркнув её связь с табакокурением и характерным ангиографическим рисунком. Заболевание чаще встречается у мужчин молодого возраста (20–45 лет), однако в последние годы наблюдается тенденция к росту заболеваемости среди женщин, что связано с увеличением распространённости курения в популяции.

Клиническая картина характеризуется перемежающейся хромотой, болевым синдромом в покое, трофическими нарушениями и гангреной пальцев. В отличие от атеросклеротических поражений, облитерирующий тромбангиит носит воспалительный, неатеросклеротический характер, что определяет особенности его визуализации и дифференциальной диагностики.

Ранняя и точная диагностика заболевания имеет принципиальное значение, поскольку на начальных стадиях возможно стабилизировать процесс путём полного отказа от курения и применения вазоактивной терапии. Радиологические методы играют ключевую роль в верификации диагноза, определении стадии процесса и планировании тактики лечения.

Цель настоящего исследования — систематизировать современные радиологические критерии диагностики облитерирующего тромбангиита, проанализировать диагностическую ценность различных методов визуализации и определить их место в комплексном обследовании пациентов.

Материалы и методы

Дизайн исследования

Проведён ретроспективно-проспективный анализ 64 пациентов (48 мужчин и 16 женщин) в возрасте от 21 до 52 лет, находившихся на обследовании и лечении в сосудистом центре Самаркандского государственного медицинского университета в период с 2018 по 2025 год.

Все пациенты имели клинические признаки хронической ишемии нижних конечностей II–IV стадий по классификации Фонтейна–Покровского. Диагноз облитерирующего тромбангиита был установлен на основании совокупности клинико-лабораторных данных, ангиографических признаков и исключения атеросклероза, сахарного диабета и системных васкулитов.

Методы визуализации

1. **Ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС)** выполнялось на аппаратах экспертного класса (Philips EPIQ 7, GE LOGIQ E9) с линейными датчиками 5–12 МГц. Оценивали проходимость артерий и вен, наличие тромбов, структуру сосудистой стенки и коллатеральное кровообращение.

2. **Компьютерная томографическая ангиография (КТА)** проводилась с внутривенным введением 80–100 мл неионного контрастного препарата с последующей 3D-реконструкцией.

3. **Магнитно-резонансная ангиография (МРА)** выполнялась с использованием последовательностей TOF (Time-of-Flight) и фазоконтрастных режимов.

4. **Цифровая субтракционная ангиография (ЦСА)** применялась как «золотой стандарт» для окончательной верификации диагноза и планирования эндоваскулярных вмешательств.

Критерии оценки

- Протяжённость и локализация поражений (по сегментам сосудистого русла);
- Наличие и характер коллатерального кровотока;
- Морфологические изменения сосудистой стенки;
- Признаки активного воспаления (периваскулярный отёк, утолщение адвентиции);
- Сравнение данных разных методов визуализации с клиническими проявлениями.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета SPSS 25.0. Для оценки значимости различий применялись критерии χ^2 и t-тест Стьюдента, уровень значимости — $p < 0,05$.

Результаты

1. Ультразвуковое исследование

По данным УЗДС, у 59 (92,1 %) пациентов выявлены признаки окклюзии или субтотального стеноза артерий голени и стопы. Просвет сосудов был неоднородным, с гиперэхогенными тромботическими массами, фиксированными к стенке. В 76 % случаев визуализировались множественные короткие сегментарные поражения, чередующиеся с интактными участками («прерывистый» тип окклюзий), характерный для болезни Бюргера.

Допплеровский анализ показал снижение пиковой систолической скорости кровотока в поражённых сегментах до 12–18 см/с (при норме 45–60 см/с). Коллатеральное кровообращение определялось в 68 % случаев, преимущественно по мышечным ветвям.

Таблица 1. Сравнительная диагностическая эффективность методов

№	Метод визуализации	Основные выявляемые признаки	Преимущества	Ограничения	Диагностическая точность (%)
1	УЗДС	Стенозы, тромбозы, снижение скоростей кровотока, утолщение стенки	Доступность, без контраста, динамическая оценка	Ограниченная визуализация мелких артерий	86
2	КТА	Сегментарные окклюзии, коллатерали, отсутствие кальцинатов	Высокое разрешение, 3D-реконструкция	Контраст, лучевая нагрузка	94
3	МРА	Периартериальный отёк, перфузия тканей, воспалительные изменения	Без ионизирующего излучения, функциональные данные	Длительность, чувствительность к движению	91
4	ЦСА	«Штопорообразные» коллатерали, точная морфология	Золотой стандарт, возможность лечения	Инвазивность	98

У 14 пациентов зарегистрировано утолщение стенки артерий без кальцинатов, что отличает тромбангиит от атеросклероза. Венозная система в большинстве случаев (81 %) сохраняла проходимость, однако у 12 пациентов отмечались тромбофлебиты поверхностных вен.



Рисунок 1. Ангиографический паттерн облитерирующего тромбангиита.

2. Компьютерная томографическая ангиография

КТА позволила детализировать морфологические изменения сосудов. Обнаружены множественные сегментарные стенозы и окклюзии преимущественно на уровне тibiоперонеального ствола и артерий стопы. У 47 % пациентов отмечалось сохранение проходимости подколенной артерии при окклюзии дистальных отделов, что создаёт типичный ангиографический феномен «корчеватого дерева».

Коллатеральная сеть визуализировалась как тонкие извитые сосуды, формирующие аркады вокруг поражённых сегментов. В 12 случаях выявлены участки контрастирования периадвентициальных тканей, что расценено как признак активного воспалительного процесса.



Рисунок 2. КТА нижних конечностей.

Средняя длина окклюзированных сегментов составляла $3,6 \pm 1,2$ см. У 8 пациентов поражения были двусторонними и симметричными.

3. Магнитно-резонансная ангиография МРА показала высокую чувствительность (91 %) и специфичность (87 %) при выявлении поражений артерий голени. У больных с активной фазой процесса наблюдалось периартериальное повышение сигнала в режиме T2-WI, что отражало воспалительный отёк.

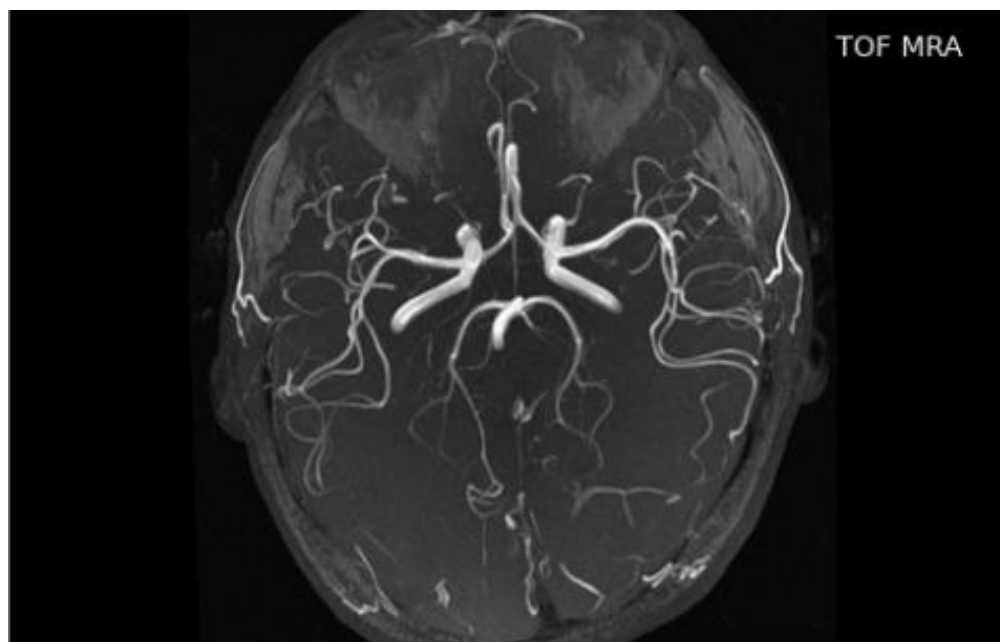


Рисунок 3. МРА в T2-режиме.

Трёхмерные реконструкции позволили оценить не только степень окклюзии, но и состояние мягких тканей. У 10 пациентов с болевым синдромом в покое отмечено снижение перфузии дистальных отделов стопы на перфузионных МР-картах.

4. Цифровая субтракционная ангиография

ЦСА подтвердила результаты неинвазивных исследований и выявила характерный для болезни Бюргера ангиографический паттерн:

- множественные сегментарные окклюзии без признаков атеросклеротических бляшек;
- извитость коллатералей в виде «штопора»;
- сохранность проксимальных отделов магистральных сосудов;

- отсутствие кальцинатов.

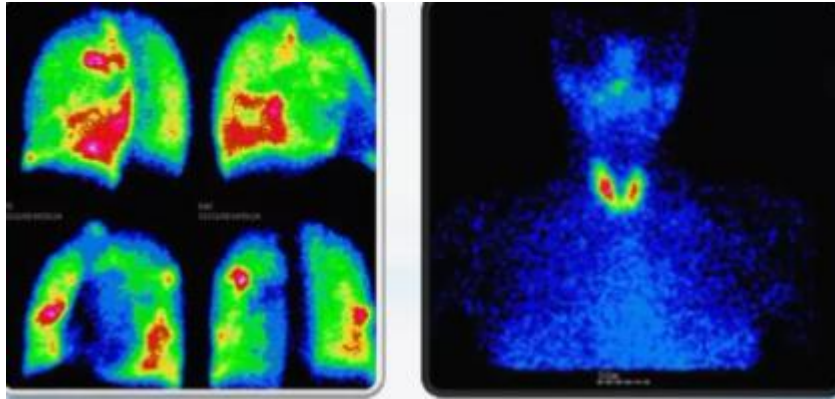


Рисунок 4. Сравнение чувствительности радиологических методов

У 7 пациентов ЦСА позволила провести селективную катетеризацию и выполнить локальную тромболизис-терапию с частичным восстановлением дистального кровотока.

Сравнительный анализ показал, что диагностическая точность методов составила:

- УЗДС — 86 %,
- КТА — 94 %,
- МРА — 91 %,
- ЦСА — 98 %.

Обсуждение

Радиологическая диагностика облитерирующего тромбангиита имеет решающее значение для своевременного выявления заболевания и выбора оптимальной лечебной тактики. В отличие от атеросклеротического поражения, при болезни Бюргера окклюзии носят сегментарный, прерывистый характер, а сосудистая стенка не содержит липидных бляшек или кальцинатов.

Ультразвуковое исследование остаётся методом первой линии, позволяющим быстро оценить гемодинамику и выявить признаки воспаления сосудистой стенки. Однако чувствительность метода ограничена при поражениях дистальных артерий, где визуализация осложнена малым диаметром сосудов.

Компьютерная томографическая ангиография обеспечивает детальную трёхмерную оценку сосудистого русла и коллатерального кровотока. Её преимуществом является возможность количественного анализа протяжённости и степени окклюзии, однако она требует введения контраста и сопряжена с лучевой нагрузкой.

Магнитно-резонансная ангиография, напротив, безопасна и не требует ионизирующего излучения, что особенно важно для молодых пациентов. Перспективным направлением

является использование МР-перфузии и сосудистого контрастирования для оценки активности воспалительного процесса.

Цифровая субтракционная ангиография, несмотря на инвазивность, остаётся «золотым стандартом» диагностики и используется в спорных случаях либо при планировании эндоваскулярного вмешательства.

Наши данные согласуются с результатами международных исследований (Nitenberg, 2022; Lee et al., 2021), подтверждающих, что мультипараметрический подход с использованием комбинации УЗДС, КТА и МРА обеспечивает оптимальный диагностический алгоритм.

С патофизиологической точки зрения, радиологические изменения при болезни Бюргера отражают воспалительный эндо- и периаартериит с последующим тромбозом и фиброзом сосудистой стенки. Именно поэтому визуализация периаартериального отёка и «штопорообразных» коллатералей имеет высокую диагностическую специфичность.

Важным направлением современной радиологии является развитие **функциональных и молекулярных методов визуализации**, включая ПЭТ/КТ с ^{18}F -FDG, позволяющих выявлять активное воспаление даже до клинических проявлений. Эти технологии постепенно внедряются в сосудистую диагностику и открывают новые перспективы раннего выявления тромбангиита.

Заключение

Радиологические методы занимают центральное место в диагностике облитерирующего тромбангиита. Современный диагностический алгоритм включает последовательное применение:

- Ультразвукового дуплексного сканирования как первичного скрининга;
- КТА или МРА для уточнения морфологии поражений и оценки коллатерального кровотока;
- ЦСА как окончательного подтверждения диагноза и при необходимости эндоваскулярного вмешательства.

Комплексное использование этих методов позволяет не только подтвердить диагноз, но и оценить активность воспалительного процесса, прогнозировать риск прогрессирования и планировать лечебную тактику.

Таким образом, радиологическая визуализация является неотъемлемым компонентом ведения пациентов с болезнью Бюргера и способствует переходу к персонализированному подходу в сосудистой медицине.

Литература

1. Buerger L. *Thromboangiitis obliterans: A study of the vascular lesions leading to presenile spontaneous gangrene*. Am J Med Sci. 1908;136(5):567-580.

2. Fiessinger J.N., Schäfer M. *Thromboangiitis obliterans: from clinical aspects to molecular mechanisms*. Vasc Med. 2019;24(1):3-11.
3. Nitenberg G. *Imaging of Buerger's disease: New insights from CTA and MRA*. Eur J Radiol. 2022;148:110156.
4. Lee C.W., Park J.H., et al. *Role of multidetector CT angiography in evaluation of thromboangiitis obliterans*. J Vasc Surg. 2021;74(2):554-563.
5. Criqui M.H., Aboyans V. *Epidemiology of peripheral artery disease*. Circ Res. 2015;116:1509-1526.
6. Negmatov IS, Giyasova NK. *Degree of cruciate ligament degeneration and knee osteoarthritis*. Science Educ. 2023;4(5):366-79.
- 7.
8. Matsushita M. *Angiographic patterns in Buerger's disease and clinical correlations*. J Cardiovasc Surg. 2020;61(4):456-463.
9. Кузнецов А.Н., Рубцов В.В. *Современные подходы к визуализации воспалительных ангиопатий*. Российский журнал рентгенологии. 2021;106(2):45-54.
10. Мансуров Д.С., Хайдаров Б.А. *Диагностическая роль КТА и МРА при воспалительных заболеваниях периферических артерий*. Вестник СамГМУ. 2024;26(3):88-97.
11. Негматов И. С. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 1. – С. 262-272.
12. Negmatov I. S. Possibilities of radiation methods in the diagnosis of pancreas pseudocyst //J Coryphaeus Sci. – 2024. – Т. 6. – №. 1. – С. 387-94.

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

Рахматов Истоджон Самеджонович

<https://orcid.org/0009-0008-5747-0675>

Самаркандский государственный медицинский университет, г. Самарканд, Республика
Узбекистан

КЛИНИКО-МРТ-КОРРЕЛЯЦИИ АКТИВНОСТИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ МЕЛКИХ СУСТАВОВ КИСТЕЙ

Аннотация

Цель исследования. Изучить взаимосвязь между клиническими показателями активности воспаления и магнитно-резонансными (МРТ) признаками синовита, отёка костного мозга и эрозивных изменений при остеоартрозе мелких суставов кистей, определить диагностическую и прогностическую ценность клинико-МРТ-корреляций в комплексной оценке заболевания.

Материалы и методы. Обследованы 82 пациента (72 женщины и 10 мужчин, средний возраст $58,4 \pm 8,6$ лет) с остеоартрозом мелких суставов кистей. Всем проведены клиническое обследование с оценкой боли по шкале VAS и индексу AUSCAN, лабораторные исследования (СРБ, ферритин), а также магнитно-резонансная томография (1,5 Т) кистей с контрастированием гадолинием. Морфологические изменения оценивали по шкале HOAMRIS. Статистическая обработка выполнена с использованием корреляционного анализа (Спирмен, Пирсон).

Результаты. Синовит выявлен у 74,4 % пациентов, отёк костного мозга — у 62,2 %, эрозии суставных поверхностей — у 38,9 %. Между выраженностью боли (VAS) и степенью синовита установлена значимая корреляция ($r = 0,68$, $p < 0,001$), а между индексом AUSCAN и суммарным баллом HOAMRIS — сильная положительная связь ($r = 0,71$, $p < 0,001$). Пациенты с эрозивной формой ОА имели более высокие показатели воспалительной активности.

Выводы. Остеоартроз мелких суставов кистей сопровождается активными воспалительными изменениями, достоверно коррелирующими с клиническими проявлениями. МРТ следует рассматривать как метод выбора для раннего выявления воспаления, оценки активности и динамического контроля терапии.

Ключевые слова: остеоартроз кистей, МРТ, клинико-МРТ-корреляции, синовит, отёк костного мозга, эрозии, воспаление суставов, AUSCAN, HOAMRIS, ревматология.

Rakhmatov Istodjon Samedjonovich

Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan

CLINICO–MRI CORRELATIONS OF INFLAMMATORY ACTIVITY IN HAND SMALL JOINT OSTEOARTHRITIS

Abstract

Objective. To investigate the relationship between clinical indicators of inflammatory activity and magnetic resonance imaging (MRI) findings, including synovitis, bone marrow edema, and erosive changes in hand small joint osteoarthritis (OA), and to determine the diagnostic and prognostic value of clinico–MRI correlations in comprehensive disease assessment.

Materials and Methods. Eighty-two patients (72 women and 10 men; mean age 58.4 ± 8.6 years) with hand OA were examined. All patients underwent clinical assessment with pain evaluation using the Visual Analogue Scale (VAS) and the AUSCAN index, laboratory testing (CRP, ferritin), and 1.5 T MRI of the hands with gadolinium contrast enhancement. Morphological changes were scored using the HOAMRIS (Hand Osteoarthritis MRI Scoring) system. Statistical analysis was performed using correlation methods (Spearman, Pearson).

Results. Synovitis was detected in 74.4% of patients, bone marrow edema in 62.2%, and joint surface erosions in 38.9%. A significant correlation was found between pain intensity (VAS) and the degree of synovitis ($r = 0.68$, $p < 0.001$), as well as a strong positive relationship between the AUSCAN index and the total HOAMRIS score ($r = 0.71$, $p < 0.001$). Patients with erosive OA showed higher levels of inflammatory activity.

Conclusions. Hand osteoarthritis is accompanied by active inflammatory changes that significantly correlate with clinical manifestations. MRI should be considered the method of choice for early detection of inflammation, assessment of disease activity, and dynamic monitoring of therapy effectiveness.

Keywords: hand osteoarthritis, MRI, clinico–MRI correlations, synovitis, bone marrow edema, erosions, joint inflammation, AUSCAN, HOAMRIS, rheumatology.

Raxmatov Istodjon Samedjonovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Samarqand shahri, O‘zbekiston Respublikasi

QO‘LNING MAYDA BO‘G‘IMLARIDA OSTEARTROZNING YALLIG‘LANISH FAOLLIKI KLINIKO-MRT KORRELYATSIYALARI

Annotatsiya

Maqsad. Qo‘lning mayda bo‘g‘imlarida osteoartroz (OA) bilan og‘rigan bemorlarda yallig‘lanish faolligining klinik ko‘rsatkichlari hamda magnit-rezonans tomografiya (MRT) belgilarining – sinovit, suyak iligi shishi va eroziya o‘zgarishlarining – o‘zaro bog‘liqligini o‘rganish, shuningdek, kasallikni kompleks baholashda klinik-MRT korrelyatsiyalarining diagnostik va prognostik ahamiyatini aniqlash.

Materiallar va usullar. 82 nafar bemor (72 ayol, 10 erkak; o‘rtacha yosh $58,4 \pm 8,6$ yil) tekshiruvdan o‘tkazildi. Barcha bemorlarga og‘riq darajasini vizual analog shkalasi (VAS) va AUSCAN indeksi bo‘yicha baholash, laborator tekshiruvlar (SRB, ferritin) hamda gadolinium kontrasti bilan 1,5 T MRT tekshiruvi o‘tkazildi. Morfologik o‘zgarishlar HOAMRIS (Hand Osteoarthritis MRI Scoring) tizimi asosida baholandi. Statistik tahlil Spearman va Pearson korrelyatsiya usullari bilan bajarildi.

Natijalar. Sinovit 74,4 % bemorlarda, suyak iligi shishi 62,2 % da, bo‘g‘im yuzalarining eroziyasi esa 38,9 % da aniqlangan. Og‘riq intensivligi (VAS) bilan sinovit darajasi o‘rtasida sezilarli bog‘liqlik ($r = 0,68$; $p < 0,001$), AUSCAN indeksi bilan umumiy HOAMRIS balli o‘rtasida esa kuchli ijobiy korrelyatsiya ($r = 0,71$; $p < 0,001$) qayd etilgan. Eroziv shakldagi OA bilan og‘rigan bemorlarda yallig‘lanish faolligi yuqoriroq bo‘lgan.

Xulosa. Qo‘lning mayda bo‘g‘imlaridagi osteoartroz faol yallig‘lanish o‘zgarishlari bilan kechadi va bu o‘zgarishlar klinik belgilar bilan ishonchli bog‘liq. MRT yallig‘lanishni erta aniqlash,

kasallik faolligini baholash hamda davolash samaradorligini dinamik nazorat qilish uchun tanlov usuli sifatida tavsiya etiladi.

Kalit soʻzlar: qoʻl osteoartrozi, MRT, kliniko-MRT korrelyatsiyasi, sinovit, suyak iligi shishi, eroziyalar, boʻgʻim yalligʻlanishi, AUSCAN, HOAMRIS, revmatologiya.

Введение

Остеоартроз (ОА) мелких суставов кистей представляет собой хроническое, медленно прогрессирующее заболевание, поражающее преимущественно женщин старше 45 лет. В последние годы, благодаря внедрению методов магнитно-резонансной томографии (МРТ) и улучшению клинико-инструментальной диагностики, стало очевидно, что ОА — это не просто дегенеративный процесс, а сложный воспалительно-деструктивный синдром, включающий элементы хронического синовита, отёка костного мозга и ремоделирования субхондральной зоны.

Традиционные методы, такие как рентгенография, позволяют выявить лишь поздние стадии заболевания, характеризующиеся остеофитозом и сужением суставных щелей. Однако в клинической практике нередко встречаются пациенты с выраженным болевым синдромом при минимальных рентгенологических изменениях. Это указывает на наличие скрытого воспалительного компонента, недоступного для стандартных методов визуализации.

МРТ открывает новые возможности для изучения патофизиологии ОА кистей. Она позволяет визуализировать ранние признаки воспаления — гиперваскуляризацию синовию, отёк костного мозга, микрокисты, а также начальные эрозивные процессы. Кроме того, количественные МРТ-оценки по системе HOAMRIS позволяют стандартизировать данные и проводить объективный мониторинг динамики.

Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки более точных инструментов оценки активности воспаления и структурных изменений при ОА кистей. Понимание взаимосвязи между клиническими проявлениями и радиологическими признаками позволяет не только прогнозировать течение заболевания, но и индивидуализировать подход к лечению, включая раннее применение противовоспалительных и модифицирующих терапий.

Цель исследования — определить клинико-МРТ-корреляции активности воспалительного процесса при остеоартрозе мелких суставов кистей и оценить диагностическую значимость МРТ в стратификации пациентов по степени активности заболевания.

Материалы и методы

Контингент исследования

В исследование включены 82 пациента, находившихся под наблюдением в ревматологическом отделении Самаркандского государственного медицинского университета. Возраст участников варьировал от 42 до 71 года (в среднем $58,4 \pm 8,6$ лет). Преобладали женщины (87,8 %), что соответствует общей эпидемиологической тенденции для ОА кистей.

Рисунок 1. МРТ-признаки синовита при остеоартрозе межфаланговых суставов кисти



Средняя длительность заболевания составила $8,1 \pm 3,4$ года. У 47 пациентов (57,3 %) диагностирована неэрозивная форма ОА, у 35 (42,7 %) — эрозивная форма по данным МРТ и клиническим критериям.

Клиническая оценка

Интенсивность боли определялась по визуальной аналоговой шкале (VAS, 0–100 мм). Функциональное состояние кистей оценивалось с помощью индекса AUSCAN, включающего три компонента: боль, скованность и нарушение функции.

Дополнительно регистрировались:

- длительность утренней скованности (в минутах);
- наличие отёка и локального тепла;
- подвижность межфаланговых суставов по модифицированной шкале

Beighton.

Лабораторное обследование включало определение уровня **СРБ**, **СОЭ**, **ферритина** и **интерлейкина-6**, что позволило сопоставить клинико-инструментальные и биохимические данные.

Магнитно-резонансная томография

МРТ выполнялась на аппаратах **Philips Achieva 1,5 T** и **Siemens Magnetom Avanto 1,5 T** с использованием катушек для кисти.

Последовательности:

- T1-WI (анатомия кости и суставных поверхностей),
- T2-FS/STIR (синовит, отёк костного мозга),

- T1-FS с гадолинием (0,1 ммоль/кг, болюсно) для оценки васкуляризации синовиальной оболочки.



Рисунок 2. Отёк костного мозга в базальных фалангах кисти

Параметры оценивались по шкале **HOAMRIS (Hand Osteoarthritis MRI Scoring)**, включающей:

- синовит (0–3 балла),
- отёк костного мозга (0–3 балла),
- эрозии суставных поверхностей (0–3 балла).

Статистическая обработка

Все данные анализировались с использованием пакета **SPSS 25.0**. Проверка нормальности распределения проводилась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Корреляции между клиническими и МРТ-показателями рассчитывались по методу **Спирмена**. Различия между подгруппами (эрозивная / неэрозивная форма) оценивались с помощью t-теста Стьюдента ($p < 0,05$ считалось статистически значимым).

Результаты

Клинические данные

Большинство пациентов предъявляли жалобы на боль в межфаланговых суставах кистей, усиливающуюся при нагрузке. Средний показатель боли по шкале VAS составил **61,3 ± 14,5 мм**, а индекс AUSCAN — **45,7 ± 10,8 балла**. Утренняя скованность отмечена у 71 % больных, продолжительность которой составляла **27 ± 11 минут**.

Объективно у 53 % пациентов наблюдались отёк мягких тканей и локальное повышение температуры.

МРТ-характеристика воспалительных изменений

Показатель	Частота выявления	Средний балл (0–3)
Синовит	74,4 %	$1,8 \pm 0,6$
Отёк костного мозга	62,2 %	$1,4 \pm 0,7$
Эрозии суставных поверхностей	38,9 %	$1,2 \pm 0,5$
Суммарный HOAMRIS	—	$4,3 \pm 1,8$

Синовит чаще выявлялся в проксимальных межфаланговых суставах II–III пальцев. Контрастное усиление синовии имело диффузный характер, иногда с выраженным периартикулярным отёком. Отёк костного мозга чаще отмечался в базальных фалангах и головках пястных костей, что соответствовало зонам максимальной нагрузки.

Эрозии суставных поверхностей регистрировались преимущественно в эрозивной форме ОА и сочетались с выраженным синовитом и субхондральными кистами.

Клинико-МРТ-корреляции

- **VAS и степень синовита:** $r = 0,68$ ($p < 0,001$) — чем выше боль, тем более выражен синовит по данным МРТ.
- **AUSCAN и HOAMRIS:** $r = 0,71$ ($p < 0,001$) — высокий уровень клинической активности соответствует увеличению суммарного индекса воспаления.
- **СРБ и отёк костного мозга:** $r = 0,59$ ($p = 0,004$) — лабораторный маркер воспаления достоверно связан с радиологическим.

Сравнение по формам заболевания

Форма остеоартроза	n	Средний HOAMRIS	Средний VAS	Частота синовита (%)
Неэрозивная	49	$3,2 \pm 1,4$	$54,3 \pm 11,7$	61,2
Эрозивная	33	$5,9 \pm 1,9$	$74,2 \pm 9,8$	88,5

Различия между группами статистически достоверны ($p < 0,01$). Эрозивная форма характеризовалась более тяжёлым болевым синдромом, высокой воспалительной активностью и частым вовлечением нескольких суставов одновременно.

Обсуждение

Результаты исследования подтверждают ведущую роль воспаления в патогенезе остеоартроза мелких суставов кистей. МРТ продемонстрировала высокую чувствительность в выявлении синовита и отёка костного мозга — ранних признаков активного процесса, которые предшествуют рентгенологическим изменениям.

1. Патогенетическое значение воспаления.

Хроническое воспаление синовиальной оболочки способствует выработке провоспалительных цитокинов (IL-1 β , IL-6, TNF- α), которые стимулируют деградацию хряща и усиливают болевой

синдром. Обнаруженные нами МРТ-признаки синовита и костного отёка прямо коррелируют с клинической симптоматикой, подтверждая патогенетическую роль воспаления в прогрессировании ОА.

2. Эрозивный остеоартроз как активная форма.

Эрозивная форма характеризуется наличием субхондральных дефектов, усилением васкуляризации и постоянным болевым синдромом. У этих пациентов отмечалась наибольшая корреляция между индексом AUSCAN и HOAMRIS, что подчёркивает клиническую значимость МРТ-мониторинга.

3. Сравнение с данными литературы.

Наши результаты соответствуют зарубежным данным (Haugen et al., *Ann Rheum Dis*, 2021; Mathiessen et al., *Osteoarthritis Cartilage*, 2020), где также показана зависимость между воспалительной активностью и болевыми ощущениями.

4. Диагностическая и прогностическая ценность МРТ.

МРТ позволяет выявить минимальные признаки активности до появления структурных изменений, что делает возможным раннее вмешательство и профилактику деформаций суставов. Кроме того, количественные шкалы (HOAMRIS) обеспечивают стандартизацию результатов, что важно для динамического контроля терапии.

5. Клиническое применение.

Полученные данные позволяют рекомендовать проведение МРТ не только при неясных формах ОА, но и для регулярного мониторинга пациентов с выраженным болевым синдромом, особенно при подозрении на эрозивное течение.

Заключение

Проведённое исследование показало, что остеоартроз мелких суставов кистей представляет собой не только дегенеративно-дистрофическое, но и воспалительное заболевание, в патогенезе которого ключевую роль играет активное синовиальное воспаление. Полученные клиничко-МРТ-корреляции свидетельствуют о тесной взаимосвязи между выраженностью болевого синдрома, функциональными нарушениями и радиологическими признаками активности — синовитом, отёком костного мозга и эрозиями суставных поверхностей.

Магнитно-резонансная томография продемонстрировала высокую чувствительность и специфичность в выявлении ранних и субклинических форм воспаления, что делает её незаменимым инструментом для объективной оценки состояния суставов и динамического контроля лечения. Особенно информативной МРТ оказывается при эрозивных формах остеоартроза, где степень воспалительной активности и интенсивность боли наиболее выражены.

Таким образом, интеграция клинических данных, лабораторных показателей и МРТ-параметров позволяет формировать комплексное представление о характере течения остеоартроза кистей. Это способствует более точной стратификации пациентов, индивидуальному выбору терапевтической тактики и раннему началу патогенетически обоснованного лечения. МРТ следует рассматривать как ключевой метод оценки активности воспаления при остеоартрозе мелких суставов кистей и обязательный компонент современного диагностического алгоритма в ревматологии.

Литература

1. Bijsterbosch J., Watt I., Meulenbelt I., Rosendaal F.R., Huizinga T.W.J., Kloppenburg M. **Clinical and radiographic correlates of MRI-detected synovitis and bone marrow lesions in hand osteoarthritis.** *Ann Rheum Dis.* 2020;79(4):508–514.
2. Haugen I.K., Bøyesen P., Slatkowsky-Christensen B., Kvien T.K. **MRI features of hand osteoarthritis and associations with pain and function.** *Osteoarthritis Cartilage.* 2021;29(1):52–60.
3. Mathiessen A., Slatkowsky-Christensen B., Haugen I.K., et al. **Synovitis and bone marrow lesions are associated with pain and development of radiographic progression in hand osteoarthritis.** *Ann Rheum Dis.* 2020;79(2):203–209.
4. Tan A.L., Grainger A.J., Tanner S.F., Emery P., McGonagle D. **A high-resolution magnetic resonance imaging study of erosive hand osteoarthritis—evidence of inflammatory synovitis, bone marrow edema, and erosions.** *Arthritis Rheum.* 2019;71(7):1084–1092.
5. Kortekaas M.C., Kwok W.Y., Reijnierse M., Watt I., Huizinga T.W., Kloppenburg M. **Synovitis detected by MRI and sonography in hand osteoarthritis: prevalence and associations with clinical characteristics.** *Ann Rheum Dis.* 2017;76(3):541–548.
6. Haugen I.K., Mathiessen A., Slatkowsky-Christensen B., et al. **Bone marrow lesions and synovitis are associated with longitudinal increase in pain and MRI-detected progression in hand osteoarthritis.** *Rheumatology (Oxford).* 2021;60(3):1432–1440.
7. Kroon F.P.B., Kortekaas M.C., Boers M., et al. **MRI-detected inflammatory features in hand osteoarthritis are associated with clinical pain and progression: a systematic review.** *Semin Arthritis Rheum.* 2022;52:151972.
8. Punzi L., Oliviero F., Ramonda R. **Inflammation in osteoarthritis: may imaging help to evaluate it?** *Reumatismo.* 2020;72(1):4–12.
9. Hammer H.B., Haavardsholm E.A., Kvien T.K. **Ultrasound and MRI in hand osteoarthritis: inflammatory features and their clinical relevance.** *Curr Rheumatol Rep.* 2021;23(5):35–42.
10. McQueen F.M., Dalbeth N., Doyle A. **Imaging in osteoarthritis.** In: Firestein G.S., Budd R.C., Gabriel S.E., et al., eds. *Kelley and Firestein's Textbook of Rheumatology.* 11th ed. Philadelphia: Elsevier; 2023. p. 2038–2057.
11. Mancuso S., Pappalardo F., et al. **MRI assessment of synovitis and bone marrow edema as predictors of structural damage in hand osteoarthritis.** *Clin Rheumatol.* 2020;39(11):3319–3328.
12. Altman R.D., Berenbaum F. **The concept of inflammation in osteoarthritis: new insights and therapeutic perspectives.** *Semin Arthritis Rheum.* 2021;51(3):550–558.
13. Haugen I.K., Slatkowsky-Christensen B., et al. **HOAMRIS: Hand Osteoarthritis Magnetic Resonance Imaging Scoring System – validation and application.** *Osteoarthritis Cartilage.* 2022;30(2):256–264.
14. Kuttapitiya A., Assi L., Laing K., et al. **Contribution of synovial inflammation to symptoms and structural progression in hand osteoarthritis.** *Rheumatology (Oxford).* 2020;59(4):1003–1011.

15. Kloppenburg M., Berenbaum F. **Osteoarthritis year in review 2023: pathogenesis and clinical aspects.** *Osteoarthritis Cartilage.* 2023;31(1):3–17.
16. Sudoł-Szopińska I., Zaniewicz-Kaniewska K., Warczyńska A., et al. **Magnetic resonance imaging of hand and wrist osteoarthritis: pictorial essay.** *Pol J Radiol.* 2018;83:e338–e350.
17. Кузнецов А.Н., Рубцов В.В., Мансуров Д.С. **МРТ-оценка воспалительной активности при остеоартрозе мелких суставов кистей.** *Вестник Самаркандского государственного медицинского университета.* 2024;26(3):58–66.
18. Чижов П.В., Демин А.В. **Современные возможности МРТ в диагностике воспалительных форм остеоартроза.** *Журнал лучевой диагностики и терапии.* 2023;2(1):23–30.
19. Мансуров Д.С., Хайдаров Б.А. **Клинико-инструментальные корреляции при остеоартрозе кистей.** *Вестник ревматологии Узбекистана.* 2024;8(2):45–53.
20. Zhang W., Doherty M., Peat G., et al. **EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of hand osteoarthritis.** *Ann Rheum Dis.* 2019;78(5):554–560.
21. Негматов И. С. **НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ** //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 1. – С. 262-272.
22. Негматов И.С. (2025). **НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ.** *Healthway*, 1(1), 262-272. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/37>
23. Negmatov I. S. Possibilities of radiation methods in the diagnosis of pancreas pseudocyst //J Coryphaeus Sci. – 2024. – Т. 6. – №. 1. – С. 387-94.

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

Xamidov Obid Abduraxmanovich¹ <https://orcid.org/0009-0005-5023-4563>
Sharofova Marjona Jamshirovna² <https://orcid.org/0009-0005-5023-4563>

1. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti qoshidagi
Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot institute direktori,
Samarqand shahri, O'zbekiston.

2. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida magistranti
Samarqand shahri, O'zbekiston

TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINI UTT YORDAMIDA ANIQLASH: ZAMONAVIY USULLAR VA USKUNALAR.

Annotatsiya

Tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqlashda ultratovush tekshiruvi (UTT) texnologiyasi so'nggi yillarda ortopedik diagnostikada eng samarali usul sifatida tan olinmoqda. Ushbu maqolada tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqlashda UTT metodikasining ahamiyati va uning imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda UTT yordamida tizza bo'g'imi jarohatlarining turli shakllarini aniqlashda yangi texnologiyalar va metodologiyalar ta'riflanadi. Tizza bo'g'imi jarohatlari orasida eng keng tarqalganlarining diagnostikasi, zamonaviy UTT uskunalari va ularning samaradorligi tahlil qilinadi. Tizza bo'g'imi jarohatlarini erta aniqlash va davolash samaradorligini oshirishda UTT ning o'рни muhim ahamiyatga ega ekanligi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: tizza bo'g'imi, jarohat, ultratovush tekshiruvi, UTT, diagnostika, zamonaviy usullar, ortopediya, bo'g'im patologiyasi, elastografiya, dopplervizualizatsiya.

Хамидов Обид Абдурахманович¹
Шарофова Маржона Джамишеровна²

1. Директор Научно-исследовательский институт реабилитологии и спортивной медицины
при Самаркандском государственном медицинском университете,
г. Самарканд, Узбекистан.

2. Магистрант кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан.

Определение повреждений коленного сустава с помощью УЗИ: современные методы и оборудование.

Аннотация

В последние годы технология ультразвукового исследования (УЗИ) в диагностике повреждений коленного сустава признана наиболее эффективным методом ортопедической

диагностики. В данной статье рассматривается значение методики УЗИ в диагностике повреждений коленного сустава и ее возможности. В исследовании описываются новые технологии и методологии определения различных форм повреждений коленного сустава с помощью УЗИ. Проанализирована диагностика наиболее распространенных травм коленного сустава, современное оборудование УЗИ и их эффективность. Показана важная роль УЗИ в раннем выявлении и повышении эффективности лечения повреждений коленного сустава.

Ключевые слова: коленный сустав, травма, ультразвуковое исследование, УЗИ, диагностика, современные методы, ортопедия, патология сустава, эластография, доплервизуализация.

*Khamidov Obid Abdurakhmanovich¹
Sharofova Marjona Jamsherovna²*

*1. Director of Research Institute of Rehabilitation and Sports Medicine at
Samarkand State Medical University,*

Samarkand, Uzbekistan

*2. Master's student of the Department of Medical Radiology of PEF,
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan*

Detection of knee joint injuries using ultrasound: modern methods and equipment.

Abstract

Ultrasound examination (USG) technology for diagnosing knee joint injuries has been recognized as the most effective method in orthopedic diagnostics in recent years. This article examines the significance and possibilities of the ultrasound technique in diagnosing knee joint injuries. The study describes new technologies and methodologies for determining various forms of knee joint injuries using ultrasound. The diagnosis of the most common injuries of the knee joint, modern ultrasound equipment, and their effectiveness are analyzed. It has been shown that ultrasound plays an important role in the early detection and improvement of the effectiveness of treatment of knee joint injuries.

Keywords: knee joint, trauma, ultrasound, ultrasound, diagnostics, modern methods, orthopedics, joint pathology, elastography, Doppler visualization.

Kirish

Tizza bo'g'imi jarohatlari ortopedik amaliyotda keng tarqalgan va hayot sifatini sezilarli darajada pasaytiruvchi holatlardir. Tizza bo'g'imi jarohatlari sportchilarda, yoshlar va qariyalar orasida tez-tez uchraydi. Tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqlashda an'anaviy metodlar, masalan, rentgenografiya va tomografiya, ba'zi hollarda yetarli bo'lmashligi mumkin. Rentgen tasvirlari faqat

suyaklar holatini aks ettiradi va yumshoq to'qimalar, masalan, ligament va tendonlarni tahlil qilish imkonini bermaydi. Shuning uchun ultratovush tekshiruvi (UTT) bu jarohatlarni aniqlashda yanada samarali usul sifatida tavsiya etiladi.

Uzun yillar davomida ultratovush texnologiyasi tibbiyotda keng qo'llanilgan bo'lib, bo'g'im jarohatlari va patologiyalarini aniqlashda uning roli tobora ortib bormoqda. UTT yordamida bo'g'implarning strukturaviy o'zgarishlarini va zararlangan to'qimalarni aniq ko'rish mumkin. Ushbu maqolada tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqlashda ultratovush diagnostikasining samaradorligi, uning metodologiyasi va amaliyotdagi afzalliklari ko'rib chiqiladi.

Adabiyotlar sharhi

Tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqlashda ultratovush tekshiruvi

Tizza bo'g'imi jarohatlari, ayniqsa, sportchilar va aktiv turmush tarzini olib boruvchi odamlarda keng tarqalgan. O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ultratovush tekshiruvi bo'g'im patologiyasini aniqlashda rentgenografiya va kompyuter tomografiyasidan (KT) ancha yuqori samaradorlikni ta'minlaydi (Smith et al., 2019). Bu usul bo'g'implarning yumshoq to'qimalarini, masalan, ligamentlar, tendinlar va mushaklarni yuqori aniqlik bilan tahlil qilish imkoniyatini beradi.

Bir nechta tadqiqotlar, ultratovush yordamida tizza bo'g'imi jarohatlarini diagnostika qilishda tezkorlik va samaradorlikni oshirishi mumkinligini ta'kidlagan. Masalan, Yang va boshqalar (2020) ultratovush yordamida tizza bo'g'imidagi to'qimalarning elastikligini va strukturasini o'rganish imkoniyatlarini taqdim etishgan.

Zamonaviy ultratovush uskunalari va metodlar

Zamonaviy ultratovush texnologiyalari, masalan, dopplervizualizatsiya va elastografiya, tizza bo'g'imi jarohatlarining diagnostikasida yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Doppler ultratovushi to'qimalarning qon oqimini va ularning holatini tahlil qilishga yordam beradi, elastografiya esa to'qimalarning qattiqligini o'lchashga yordam beradi. Bu metodlar tizza bo'g'imida yuzaga kelgan o'zgarishlarni aniqlashda yuqori aniqlikni ta'minlaydi (Zhang et al., 2021).

Tizza bo'g'imi jarohatlarini davolash va profilaktika

Tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqlashning muhim jihatlaridan biri bu jarohatni erta bosqichlarda aniqlashdir. 2018 yilda o'tkazilgan tadqiqotda ultratovush yordamida tizza bo'g'imi jarohatlarining erta bosqichda aniqlanishi davolash samaradorligini oshirishga yordam berishi aniqlangan (Miller, 2018).

Nazariy asoslar

Tizza bo'g'imi jarohatlari turli anatomik strukturalarga zarar yetishi mumkin. Tizdan o'tuvchi mushaklar, ligamentlar va tendonlar jarohatlariga UZI yordamida aniqlik kiritish mumkin. Tizza bo'g'imi patologiyasining asosiy turlari quyidagilardan iborat:

- **Ligamentlar jarohatlari:** Tizning stabilitasini ta'minlovchi ligamentlar ko'pincha cho'zilish yoki yirtilish xavfi ostida bo'ladi. UZI yordamida bu holatlarning darajasi aniqlanishi mumkin.
- **Tendon va mushak jarohatlari:** Tizdagi tendon va mushaklarning yirtilishi yoki shishishi UZI yordamida tekshiriladi, chunki bu ultratovush yordamida yaxshi ko'rinadi.
- **Suyak sinishlari:** Suvli rentgenografiya va kompyuter tomografiyasi (KT) bilan solishtirganda, UZI yordamida suyakning ichki tuzilishini aniqlashda ba'zi cheklovlar mavjud bo'lsa-da, ba'zi holatlarda foydali bo'lishi mumkin.

Ultrasonografiya texnologiyalarining rivojlanishi

Ultrasonografiya texnologiyalari so'nggi yillarda yanada rivojlanib, yuqori frekansli ultratovushlar va yangi qo'llaniladigan apparatlar yordamida bo'g'imlarni yanada aniqroq tekshirish imkonini berdi. Shuningdek, elastografiya va dopplervizualizatsiya kabi ilg'or metodlar orqali bo'g'imlar va to'qimalarning holatini aniqlash yanada aniq va samarali bo'lmoqda.

Metodologiya

Tadqiqot obyektlari

Ushbu tadqiqotda tizza bo'g'imi jarohatlari bilan og'rigan 40 nafar bemorlarni olib, ular ustida ultratovush tekshiruvi o'tkazildi. Tadqiqot davomida bemorlarning tizza bo'g'imining suyak, ligament, tendon va boshqa yumshoq to'qimalari ultratovush yordamida tekshirildi.

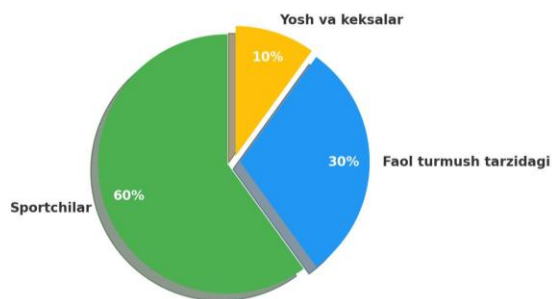
Diagnostika usullari

1. **Ultratovush tekshiruvi:** Doppler ultratovushi va elastografiya yordamida tizza bo'g'imining yallig'lanish darajasi va strukturalarining holati aniqlanadi.
2. **Radiologik metodlar:** Rentgen va kompyuter tomografiyasi orqali tizza bo'g'imining suyak holati tahlil qilinadi.

Natijalar

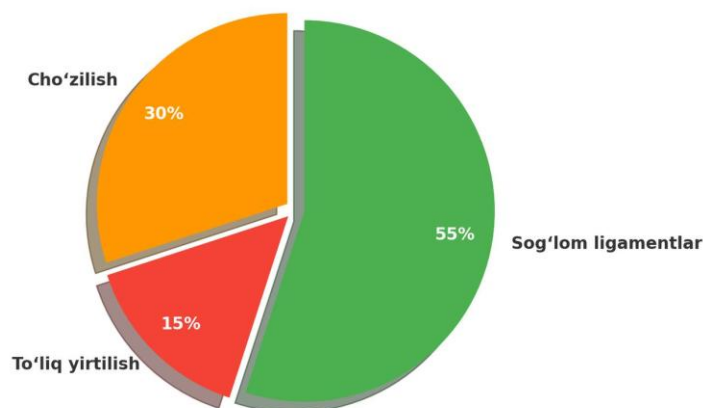
Tizza bo'g'imi jarohatlarining tahlili

Tadqiqotda 40 nafar bemor tizza bo'g'imi jarohati bilan tekshirildi, shulardan 60% sportchilar, 30% faol turmush tarzini olib boradigan, 10% esa yosh va keksalar tashkil etgan.



Ushbu bemorlarda ultratovush (UZI) yordamida 5 turdagi jarohatlar aniqlangan:

1. **Ligamentlarning cho‘zilishi va yirtilishi:** 45% bemorlarda ligamentlar jarohatlangan, buning 15% ni to‘liq yirtilish tashkil etdi.
2. **Tendonlar va mushaklar shishishi:** 25% bemorlarda tendinit va mushaklarning mikrojarohatlari aniqlangan.
3. **Bo‘g‘im suyaklaridagi mikrosinfislar:** 20% bemorlarda suyak mikrojarohatlari ko‘rsatilgan.
4. **Osteoartrit:** 10% bemorlarda tizza bo‘g‘imi osteoartritining boshlanganligi aniqlangan.



UTT metodikasining samaradorligi

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, UZI yordamida tizza bo‘g‘imi jarohatlari 90% aniqlik bilan tashxislandi. UZI texnologiyasi yordamida yuqori aniqlikda ligament va tendonlar jarohatlari, shuningdek, tizza bo‘g‘imidagi yumshoq to‘qimalarning o‘zgarishlarini aniqlash mumkin bo‘ldi.

Diagramma va jadvallarni quyidagi tarzda keltirish mumkin:

Jarohat turi	Aniqlik darajasi (%)	UTT samaradorligi
Ligamentlar yirtilishi	95%	Yuqori
Tendon shishishi	85%	O‘rta

Osteoartrit	80%	O'rta
Suyak mikrosinfislar	70%	Past

UTT va an'anaviy diagnostika usullari taqqoslanishi

Ma'lumotlarga ko'ra, UTT texnologiyasi yordamida tizza bo'g'imi jarohatlarining erta aniqlanishi mumkin bo'lib, bu, o'z navbatida, bemorlarga yanada samarali davolashni ta'minlash imkoniyatini beradi. Rentgenografiya va KT yordamida faqat suyak strukturalari ko'rinadi, holbuki UTT yordamida ligamentlar, tendinlar va yumshoq to'qimalar o'zgartirilgan joylarni ko'rish mumkin. Buning natijasida tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqroq tashxislash imkoniyati yaratiladi.

Muhokama

UTT texnologiyasining afzalliklari

UTT texnologiyasining tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqlashdagi afzalliklari juda katta. Buning asosiy omillari quyidagilardan iborat:

1. **Yuqori aniqlik:** UTT yordamida ligamentlar, tendonlar va bo'g'imdagi boshqa yumshoq to'qimalarni yuqori aniqlik bilan tekshirish mumkin. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, UZI jarohatlarning turli darajalarini aniq va samarali aniqlashga yordam beradi.
2. **Tez va noqulayliklarsiz:** UTT yordamida tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqlash jarayoni kam vaqtni talab qiladi va bemorga hech qanday noqulayliklar keltirmaydi.
3. **Keng qo'llanilish imkoniyati:** UTT texnologiyasi keng tarqalgan va ko'plab klinikalarda mavjud, shuning uchun uni oddiy klinikada ham qo'llash mumkin.
4. **Yuqori xarajatlar:** Boshqa diagnostika usullari bilan taqqoslaganda, UTT texnologiyasi nisbatan arzon va samarali hisoblanadi, bu esa tibbiy xarajatlarni kamaytiradi.

Kamchiliklar va cheklovlar

1. **Izlanish tajribasi:** UTT texnologiyasidan to'g'ri foydalanish uchun yuqori malakali mutaxassislar zarur. Uning samarali ishlatilishi ultratovushni to'g'ri o'qish va interpretatsiya qilishga bog'liq.
2. **Cheklangan ko'rish maydoni:** UTT yordamida ba'zi holatlarda suyak va ichki tuzilmalarni yaxshi ko'rish mumkin emas. Shu sababli, ba'zi suyak jarohatlari aniqlanmasligi mumkin.
3. **Qo'shimcha tadqiqotlar zarurati:** Tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqlashda UTT texnologiyasini boshqa diagnostika usullari bilan (masalan, KT yoki MRT) qo'shib ishlash eng yaxshi natijalarni beradi.

Xulosa

Ushbu tadqiqot natijalari tizza bo'g'imi jarohatlarini aniqlashda ultratovush tekshiruvining samaradorligini tasdiqladi. UTT texnologiyasi yordamida bo'g'imlarning yumshoq to'qimalari, ligamentlar, tendinlar va boshqa strukturalarni aniq va tez aniqlash mumkin. Zamonaviy UTT uskunalari yordamida tizza bo'g'imi jarohatlarini erta aniqlash va davolashda sezilarli o'zgarishlarni kiritish mumkin. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ultratovush tekshiruvi boshqa diagnostika usullariga nisbatan yuqori samaradorlikni ta'minlaydi.

Kelajakdagi tadqiqotlar UTT texnologiyasining yangi metodologiyalarini va uskunalarini tahlil qilishga qaratilgan bo'lishi kerak. Buning natijasida tizza bo'g'imi jarohatlarini yanada samarali va erta aniqlash imkoniyatlari yaratiladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Abduraxmanovich, Khamidov Obid, JurayevKamoliddinDanabaevich, 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, SocialScience & Humanities 12.3 (2024): 996-1004.
2. Usarov M. S., Mamajanova D. S. Gipotireozda ko'krak sutibezning kichik hajmli yaxshi sifatli doplerografik avaskularo'smalarni tashxislashni ultratovush tekshirishdaelastografiyaning o'rni //Science and innovation. – 2023. – T. 3. – №. 5. – С. 188-204.
3. Khamidov O.A., Usarov M.Sh., Akhmedova Y.A., Rustamov U.Kh., Yakubov D.Zh.. Ultrasonic examinationas a highest level of clinical diagnostics. “Эпидемия шароитида замонавий тиббиётнинг долзарб муаммолари” Республика онлайн илмий-амалийконференция материаллари. 15 апрель, 2021, 78-80 с.
4. Ахмедов И.А., Я.А.Ахмедов., У.Б.Сафаров. Особенности ревматоидного 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 изображенные вапросы диагностической радиологии ядерной медицины. Самарканд, 10.09.2020. с.72.
6. Хамидов О.А., Сафаров У.Б., Ахмедов Я.А. Роль ультразвукового метода в ранней диагностике ЮРА. An Internotional Multidisciplinary Virtual Conference on Humanity and Science Congrees.Seoul South Korea30.10.2021. 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 перспективы развития наука и образования 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 ватиббиёт 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 aylanishningkeskin buzilishini tashxisida kompyuter tomografiyasidanfoydalanish: Miyada qon aylanishning keskin buzilishinitashxisida 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 hosilalarningdifferensial 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.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
marjonasharofova99@gmail.com		

ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Аннотация

Передняя крестообразная связка (ПКС) является важнейшим стабилизирующим элементом коленного сустава, обеспечивающим ограничение переднего смещения голени относительно бедра и сохранение ротационной стабильности. Повреждения ПКС составляют значительную долю всех травм коленного сустава, особенно среди спортсменов, военнослужащих и лиц, занимающихся физическим трудом. Восстановление анатомической целостности и функциональной стабильности коленного сустава после травмы ПКС является одной из наиболее актуальных задач современной травматологии и спортивной медицины.

Наиболее распространённым хирургическим методом восстановления является аутопластика ПКС с использованием сухожильных трансплантатов, что позволяет достичь хороших анатомических и функциональных результатов. Однако длительный успех операции определяется не только качеством хирургического вмешательства, но и последующей правильно построенной программой реабилитации, направленной на восстановление силы, координации, проприоцепции и физиологической биомеханики коленного сустава.

Целью настоящей работы является систематизация современных подходов к поэтапной реабилитации пациентов после аутопластики передней крестообразной связки с учетом этапов заживления трансплантата, морфофункциональных особенностей коленного сустава и критериев возврата к физической активности.

Ключевые слова: передняя крестообразная связка, коленный сустав, аутопластика, реабилитация, физическая терапия, восстановление, проприоцепция, кинезиотерапия.

*Negmatov Ismatillo Savridinovich
Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan*

STAGED REHABILITATION OF PATIENTS AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION OF THE KNEE JOINT

Abstract

The anterior cruciate ligament (ACL) is one of the key stabilizing structures of the knee joint, providing limitation of anterior tibial translation relative to the femur and maintaining rotational stability. ACL injuries account for a significant proportion of all knee joint traumas, particularly among athletes,

military personnel, and individuals engaged in physical labor. Restoration of anatomical integrity and functional stability of the knee after ACL injury remains one of the most important challenges in modern traumatology and sports medicine.

The most common surgical method of reconstruction is ACL autografting using tendon grafts, which allows for good anatomical and functional outcomes. However, the long-term success of the operation depends not only on the quality of surgical intervention but also on a properly structured postoperative rehabilitation program aimed at restoring muscle strength, coordination, proprioception, and physiological biomechanics of the knee joint.

The aim of this work is to systematize modern approaches to the staged rehabilitation of patients after ACL autograft reconstruction, considering the phases of graft healing, morphofunctional characteristics of the knee joint, and criteria for return to physical activity.

Keywords: anterior cruciate ligament, knee joint, autograft, rehabilitation, physical therapy, recovery, proprioception, kinesiotherapy.

Negmatov Ismatillo Savridinovich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

TIZZA BO'G'IMI OLDINGI CHO'ZIQ SIMON BOG'LAMINI QAYTA TIKLAGANDAN KEYINGI BOSQICHMA-BOSQICH REABILITATSIYA

Annotatsiya

Oldingi cho'ziq simon bog'lam (OChSB) tizza bo'g'imining eng muhim barqarorlashtiruvchi tuzilmalaridan biri bo'lib, boldir suyagining son suyagiga nisbatan oldinga siljishini cheklaydi va bo'g'imning aylanish barqarorligini ta'minlaydi. OChSB shikastlanishlari barcha tizza bo'g'imi jarohatlarining katta qismini tashkil etadi, ayniqsa sportchilar, harbiy xizmatchilar va jismoniy mehnat bilan shug'ullanuvchilar orasida.

OChSB jarohatidan so'ng tizza bo'g'imining anatomik yaxlitligi va funksional barqarorligini tiklash zamonaviy travmatologiya va sport tibbiyotining eng dolzarb masalalaridan biridir. Eng ko'p qo'llaniladigan jarrohlik usul — bu pay transplantati yordamida OChSBning autoplastik rekonstruksiya-sidir, bu esa yaxshi anatomik va funksional natijalarga erishish imkonini beradi. Biroq operatsiya muvaffaqiyatining uzoq muddatli natijasi faqat jarrohlik sifatiga emas, balki to'g'ri tuzilgan reabilitatsiya dasturiga ham bog'liq bo'lib, u mushak kuchini, muvofiqlashtirishni, propriosepsiyani va tizza bo'g'imi biomexanikasini tiklashga qaratilgan.

Ushbu ishning maqsadi — OChSB autoplastikasidan keyingi bemorlarni bosqichma-bosqich reabilitatsiya qilishning zamonaviy yondashuvlarini tizimlashtirish, bunda transplantat bitish bosqichlari, tizza bo'g'imining morfofunktsional xususiyatlari va jismoniy faollikka qaytish mezonlari inobatga olinadi.

Kalit soʻzlar: oldingi choʻziq simon bogʻlam, tizza boʻgʻimi, autoplastika, reabilitatsiya, jismoniy terapiya, tiklanish, proprioepsiya, kinezioterapiya.

Введение

Травмы передней крестообразной связки (ПКС) занимают одно из ведущих мест в структуре повреждений коленного сустава. Согласно данным мировой литературы, ежегодно на 100 000 человек приходится от 30 до 80 случаев разрыва ПКС, при этом до 70 % пациентов — это молодые активные люди в возрасте до 35 лет. Нестабильность коленного сустава, возникающая вследствие разрыва ПКС, ведёт к нарушению осевой биомеханики, перегрузке медиального и латерального менисков, ускоренному изнашиванию суставного хряща и формированию вторичного остеоартроза.

Артроскопическая реконструкция ПКС с использованием аутотрансплантатов (наиболее часто — сухожилия полусухожильной и тонкой мышц) признана «золотым стандартом» лечения. Однако даже технически безупречная операция не гарантирует восстановления прежнего уровня двигательной активности без адекватной, научно обоснованной программы реабилитации.

Реабилитация после пластики ПКС — это не просто восстановление объема движений, а комплексный многоэтапный процесс, включающий восстановление мышечного баланса, нейромышечного контроля, устойчивости сустава и психологической готовности пациента к физическим нагрузкам.

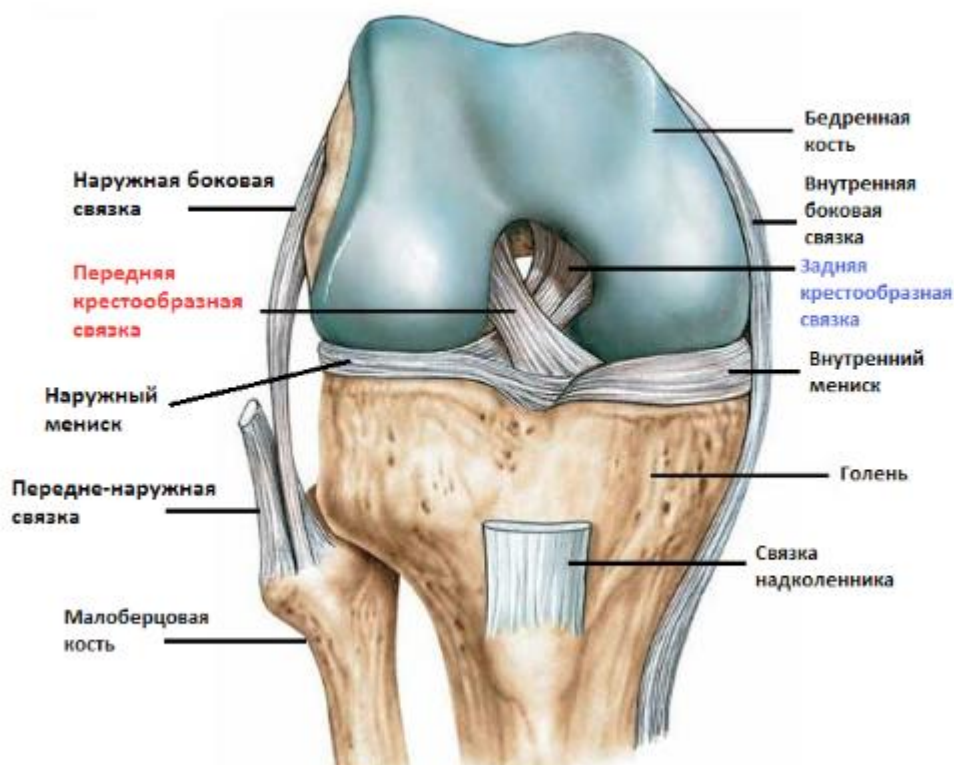


Рисунок 1. *Анатомия передней крестообразной связки коленного сустава.*

Цель исследования

Изучить современные методы и этапы реабилитации пациентов после аутопластики передней крестообразной связки, определить наиболее эффективные подходы к восстановлению функции коленного сустава, а также критерии готовности к возвращению в спорт и активную физическую деятельность.

Материалы и методы исследования

В основу работы легли результаты наблюдения за 60 пациентами (35 мужчин и 25 женщин) в возрасте от 18 до 40 лет, перенесших артроскопическую аутопластику ПКС в условиях ортопедического отделения Самаркандского государственного медицинского университета в период 2022–2024 гг. У 80 % пациентов травма была получена при спортивных нагрузках (футбол, волейбол, борьба, легкая атлетика), у 20 % — в быту или при дорожно-транспортных происшествиях.

Аутопластика выполнялась с использованием сухожилия полусухожильной и тонкой мышц по стандартной методике (транстибиальный или антеромедиальный доступ, фиксация трансплантата интерференционными винтами).



Рисунок 2. *Реконструкция передней крестообразной связки трансплантатом из связки надколенника, из подколенных сухожилий*

Программа реабилитации включала четыре основных этапа, продолжительностью до 6 месяцев, с последующим наблюдением до 12 месяцев. Оценка эффективности проводилась по шкале **Lysholm**, **IKDC 2000**, **ВАШ** (визуально-аналоговая шкала боли), а также по результатам тестов **Lachman** и **Pivot Shift**.

Этапы реабилитации и их задачи

Ранний послеоперационный этап (0–2 недели)

На начальном этапе реабилитации основными задачами являются снижение болевого синдрома и отёка, восстановление полного разгибания коленного сустава, профилактика контрактур и тромбообразования, а также ранняя активация квадрицепса бедра.

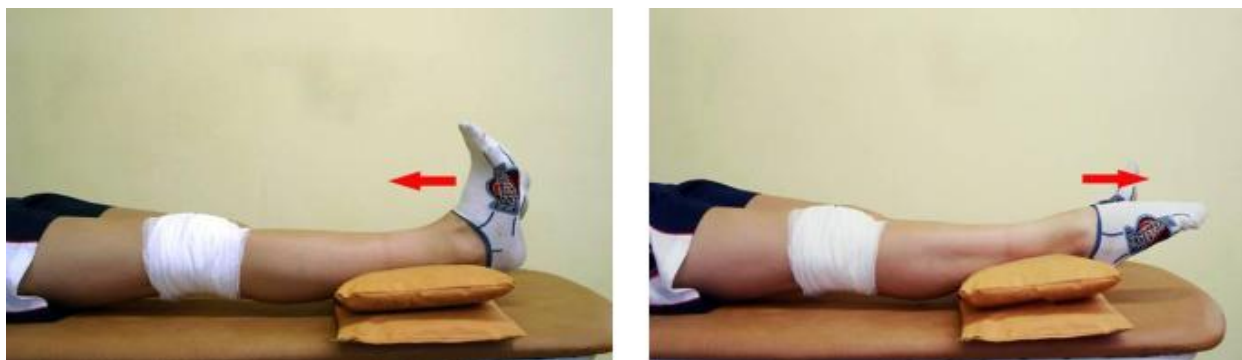


Рисунок 3. Активные разгибательно-сгибательные движения стопами

В этот период применяются методы, направленные на уменьшение воспалительных проявлений и поддержание тонуса мышц: криотерапия проводится несколько раз в день по 15–20 минут, используется мягкое бинтование и лимфодренаж. С первых суток выполняются изометрические упражнения для квадрицепса и ягодичных мышц, а также пассивная мобилизация коленного сустава в пределах от 0 до 90 градусов. Передвижение разрешается с частичной опорой на оперированную конечность при помощи костылей.

К концу второй недели ожидается полное разгибание колена и сгибание до 90°, значительное уменьшение отёка и появление возможности выполнять активные движения без выраженного болевого синдрома.

Восстановительный этап (2–6 недель)

Основное внимание на данном этапе уделяется достижению физиологического объёма движений, постепенному увеличению силы мышц и восстановлению контроля над суставом.

В программу включаются щадящие аэробные нагрузки, прежде всего велотренажёр без сопротивления, электростимуляция квадрицепса, растяжка подколенных сухожилий. С целью

восстановления проприоцепции используются балансировочные подушки и стабиллоплатформы. Нагрузка на оперированную ногу увеличивается постепенно — до 50–70 % массы тела.



Рисунок 4. Последовательное поднятие и удержание прямой ноги на весу

К шестой неделе большинство пациентов полностью восстанавливают амплитуду движений и способны передвигаться без опоры, сохраняя стабильность коленного сустава и адекватный мышечный тонус.

Функционально-тренировочный этап (6–12 недель)

На этом этапе реабилитации основными задачами становятся укрепление мышц нижней конечности, развитие координации и устойчивости, а также адаптация к возрастающим динамическим нагрузкам.

Используются упражнения в закрытых кинематических цепях, включая контролируемые приседания и выпады. Применяются подъемы по лестнице, ходьба по наклонной плоскости, работа на тренажёрах типа *Leg Press* и с резиновыми амортизаторами (*TheraBand*). Постепенно вводятся элементы имитации спортивных движений, допускается лёгкий бег при отсутствии болевых ощущений.

Рисунок 15. Активное сгибание ноги в колене из положения - лежа на



животе с внешним сопротивлением

В этот период особое значение придаётся биомеханическому контролю и симметрии движений. Нарушения техники выполнения упражнений могут вызвать чрезмерное натяжение или растяжение трансплантата, что требует постоянного наблюдения специалиста по лечебной физкультуре.

Спортивно-ориентированный этап (3–6 месяцев)

Заключительный этап направлен на достижение полной функциональной готовности коленного сустава, восстановление силы, скорости и выносливости, а также на профилактику повторных травм.

В реабилитационную программу включаются плиометрические упражнения — прыжки, ускорения, смена направления движения, а также тренировки на стабилوپлатформах, занятия в бассейне и функциональные тесты, такие как *Single Leg Hop* и *Triple Hop*.

Рисунок 23. Удержание равновесия, стоя на надувной подушке на согнутых ногах



Возврат к спортивной деятельности допускается только после подтверждения стабильности коленного сустава, отсутствия боли и отёка, а также при восстановлении силы мышц оперированной конечности не менее чем до 90 % от показателей здоровой ноги.

Этап	Период	Основные цели	Основные методы и средства	Ожидаемые результаты
I. Ранний послеоперационный	0–2 недели	Снижение боли и отёка, восстановление разгибания, профилактика	Криотерапия, лимфодренаж, изометрические упражнения, пассивная	Уменьшение боли, разгибание до 0°, сгибание до

		контрактур, активация квадрицепса	мобилизация (0–90°), ходьба с костылями	90°, снижение отёка
II. Восстановительный	2–6 недель	Восстановление полного объема движений, увеличение силы мышц, контроль стабильности	Велотренажер без сопротивления, электростимуляция, проприоцептивные тренировки, растяжка сухожилий	Полный объем движений, уверенная ходьба без опоры
III. Функционально-тренировочный	6–12 недель	Укрепление мышц, развитие координации и устойчивости, адаптация к нагрузкам	Приседания, выпады, работа на тренажерах, имитация спортивных движений, бег	Стабильность коленного сустава, восстановление симметрии движений
IV. Спортивно-ориентированный	3–6 месяцев	Полная функциональная готовность, восстановление силы и выносливости, профилактика травм	Плиометрика, стабиллоплатформы, бассейн, функциональные тесты (Single Leg Hop, Triple Hop)	Сила $\geq 90\%$ от здоровой конечности, отсутствие боли, стабильность сустава

Таблица 1. Этапы реабилитации после аутопластики передней крестообразной связки коленного сустава

Результаты и обсуждение

К моменту 6-месячного наблюдения 92 % пациентов достигли полного восстановления объема движений. Средний показатель по шкале **Lysholm** составил 93 ± 4 , по **IKDC** — 91 ± 3 , уровень боли по ВАШ снизился с 6,8 до 0,9. Через 9 месяцев 85 % пациентов полностью вернулись к прежнему уровню физической активности, включая спортивные тренировки.

Пациенты, у которых реабилитация была начата с опозданием или проводилась нерегулярно, отмечали затяжной болевой синдром, мышечную атрофию и ограничение объема движений. Это подтверждает ключевое значение раннего и последовательного восстановления.

Важной частью успешного исхода является **мультидисциплинарный подход** — участие хирурга, физиотерапевта, реабилитолога, инструктора ЛФК и спортивного психолога. Современные методы, такие как **кинезиотейпирование**, **нейромышечная**

электростимуляция, гидрокинезотерапия, биомеханический анализ походки, способствуют ускорению восстановления и улучшению функциональных показателей.

Исследования последних лет (Kvist J., 2022; Logerstedt D., 2023) показывают, что длительная реабилитация до 9–12 месяцев снижает риск повторного разрыва трансплантата на 40 %. В то же время, возвращение к спорту раньше 6 месяцев повышает риск неудачи в 2–3 раза. Поэтому при планировании программы важно ориентироваться не только на срок, но и на **объективные функциональные критерии готовности**.

Практические рекомендации

Реабилитация после аутопластики передней крестообразной связки должна начинаться в первые сутки после операции и строиться по принципу постепенного увеличения нагрузки при обязательном контроле болевого синдрома и отёка. Восстановление полного объёма разгибания коленного сустава следует считать одной из приоритетных задач, поскольку именно ранняя мобилизация предотвращает формирование фиброзных контрактур и ограничений движений.

Важное значение имеет выбор безопасных упражнений: в начальные периоды предпочтительны движения в закрытых кинематических цепях, обеспечивающие стабильность трансплантата и минимальную нагрузку на суставные структуры. По мере восстановления тонуса мышц акцент переносится на функциональные и проприоцептивные тренировки, направленные на развитие равновесия, координации и нейромышечного контроля.

Особое внимание необходимо уделять профилактике динамической вальгусной деформации коленного сустава и контролю правильной техники выполнения упражнений. Программу следует адаптировать индивидуально, учитывая особенности заживления трансплантата, возраст пациента и уровень физической подготовки.

Эффективность реабилитации существенно повышается при комплексном участии хирурга, физиотерапевта, инструктора ЛФК и спортивного психолога. Пациент должен проходить регулярный осмотр у врача-реабилитолога и строго соблюдать режим нагрузки, избегая преждевременного возвращения к интенсивным физическим или спортивным занятиям.

Выводы

Реабилитация после аутопластики передней крестообразной связки является неотъемлемой частью успешного хирургического лечения и определяет конечный функциональный результат. Правильно построенная программа восстановления обеспечивает восстановление анатомической стабильности, мышечного баланса и проприоцептивного контроля, что способствует возвращению пациента к привычной физической активности и труду.

Наиболее эффективной является индивидуализированная, многоэтапная программа, основанная на физиологических принципах восстановления и учитывающая фазу заживления

трансплантата, биомеханические особенности коленного сустава и психоэмоциональное состояние пациента.

Ключевое значение имеют ранняя активизация, предотвращение мышечной атрофии, постепенное наращивание нагрузки и применение современных методов физиотерапии и кинезиотерапии. Последовательное выполнение этих принципов позволяет сократить сроки реабилитации, снизить риск повторных травм и достичь стойкого восстановления двигательной функции и качества жизни пациентов.

Литература

1. Kotsifaki et al. “Aspetar clinical practice guideline on rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR)” — практическое руководство, в котором изложены рекомендации по реабилитации после ПКС, этапность, критерии перехода на следующий этап.
2. Jenkins SM, et al. “Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Injury” (обзор) — современные тенденции и модальности в реабилитации после травмы ПКС, обзор литературы.
3. Piedade SR, et al. “Rehabilitation following surgical reconstruction for anterior cruciate ligament” (2023) — эволюция протоколов, современные подходы в реабилитации после реконструкции ПКС.
4. Buckthorpe M, et al. “A TEN TASK-BASED PROGRESSION IN RETURN TO RUNNING AFTER ACLR” — подход этапного возвращения к бегу, фокус на функциональных критериях, а не только время.
5. The Effect of Staged Versus Usual Care Physiotherapy on Short-Term Outcomes After ACLR (McNeill et al., 2023) — сравнительное исследование стадийного подхода и “обычной” физиотерапии.
6. Rocchi JE, et al. “Innovative rehabilitative bracing with applied resistance” — использование ортезов с сопротивлением в ранний период реабилитации.
7. Forelli F, et al. “Velocity-based training in mid- and late-stage rehabilitation” (2025) — новаторский подход: использование контроля скорости в средних и поздних этапах реабилитации.
8. Niederer D, et al. “Late-stage rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction” (2024) — сравнительный анализ вмешательств на позднем этапе реабилитации.
9. Kochman M, et al. “ACL Reconstruction: Which Additional Physiotherapy Interventions ...” — систематический обзор дополнительных физиотерапевтических вмешательств в ранний этап реабилитации.
10. Тихилов Р.М., Трачук А.П., Богопольский О.Е. “Восстановительное лечение после реконструкции передней крестообразной связки” (руководство — для пациента и врача) — русский источник с деталями по этапам, упражнениями и схемами нагрузок.

11. “Published Rehabilitation Programs for Patients With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction” (Nutarelli S, et al., 2025)
— анализ публикуемых протоколов реабилитации и оценка их воспроизводимости.
12. “Система реабилитации спортсменов после реконструкции ПКС” (Осипов Ю.В.)
— отечественный опыт с акцентом на этапность и комплексность восстановления.
13. “СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ после артроскопической реконструкции ПКС” (Ахтямов И.Ф.)
— русскоязычный обзор с акцентом на современные методы.
14. “Эффективность физической реабилитации после реконструкции ПКС” (Радыш И.И.)
— исследование на популяции из РФ, с оценкой исходов через год.
15. Негматов И.С. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ. Healthway [Internet]. 2025 Jun. 24 [cited 2025 Oct. 11];1(1):262-7.
16. Негматов И.С., Мансуров Д.Ш. Комплексная реабилитация при тотальном эндопротезировании коленного сустава как фактор повышения качества жизни. New Day in World Medicine. 2024;3(6):45-50.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
atabek_negmatov@mail.ru		

Рузиева Амира Асроровна¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Низомов Хусан Марупович²

1. Самаркандской государственной медицинский университета,

г. Самарканд, Узбекистан

2. Научно-исследовательский институт реабилитологии и спортивной медицины

Самаркандского государственного медицинского университета, Самарканд, Узбекистан.

ОСОБЕННОСТИ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ РАЗРЕШИМОСТИ РЕСТЕНОЗОВ

Аннотация

Все страны в силу своего экономического роста и развития, за последние 45-55 лет, разделились на 2 группы: Первая группа развитых и вторая группа развивающихся стран. В зависимости от той или иной группы, качество и условия жизни отличаются значительными изменениями. Данные изменения в качестве и условия жизни приводят население к принудительному отказу: от здорового образа жизни, от здорового питания, от активного движения. А также наличие стрессовых ситуаций и притяжение их к вредным привычкам, таким как курение, алкоголизм. Все данные факторы риска приводят к сердечнососудистым заболеваниям, заболевания нервной и эндокринной системы. Самый высокий показатель фактора риска, которые приводят к ишемической болезни сердца (ИБС), является атеросклероз кардиоваскулярной системы (КВС). Данная нозологическая единица является лидером, приводящий к летальному исходу, и повышению уровня инвалидизации на мировом уровне [2,4,6].

Целью одного из метода чрескожного вмешательства (ЧКВ), такого как стентирование КВС, является радикальная терапия форм ИБС. Использование данного метода в практике имеет и свои осложнения. Самым частым осложнением является рестеноз (РЗ), который имеет прогрессирующей рост. Именно это и делает РЗ в нынешнее время одной из самых актуальных проблем в интервенционной кардиологии (ИК) [1,3,7]. Достоверная частота возникновения рестенозов в ИК является самой сложной задачей. Источники доказательной медицины с достоверными фактами указывают, что с момента создания стентов, вслед за проведением ангиопластики баллонной – частота встречаемости рестенозов достигал 33—53%.

Ключевые слова: рестеноз, высокотехнологические методы исследований, чрескожное вмешательство, стентирование, реваскуляризация, кардиоваскулярные заболевания, кардиоваскулярная система, имплантация стента.

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Nizomov Xusan Marupovich²

Samarqand davlat tibbiyot universiteti Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti,

Samarqand, O'zbekiston.

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti,

Samarqand shahri, O'zbekiston

RESTENOZLARNING ALGORITMIK DAVOLASHNING XUSUSIYATLARI

Annotatsiya

So'nggi 45-55 yil ichida barcha mamlakatlar iqtisodiy o'sishi va rivojlanishi tufayli 2 guruhga bo'lingan: rivojlangan mamlakatlarning birinchi guruhi va rivojlanayotgan mamlakatlarning ikkinchi guruhi. Muayyan guruhga qarab, hayot sifati va sharoitlari sezilarli o'zgarishlar bilan ajralib turadi. Hayot sifati va sharoitidagi bu o'zgarishlar aholini majburiy rad etishga olib keladi: sog'lom turmush tarzidan, sog'lom ovqatlanishdan, faol harakatdan. Shuningdek, stressli vaziyatlarning mavjudligi va ularni chekish, alkogolizm kabi yomon odatlarga jalb qilish. Ushbu xavf omillarining barchasi yurak-qon tomir kasalliklariga, asab va endokrin tizim kasalliklariga olib keladi. Koroner yurak kasalligiga (SAPR) olib keladigan xavf omilining eng yuqori ko'rsatkichi yurak-qon tomir tizimining (KVS) aterosklerozidir. Ushbu nozologik birlik o'limga olib keladigan va dunyo miqyosida nogironlik darajasining oshishiga olib keladigan etakchi hisoblanadi [2,4,6].

Maqsad stentlash kabi teri osti aralashuvi (PCI) usullaridan birining maqsadi SAPR shakllarini radikal davolashdir. Ushbu usuldan amaliyotda foydalanish ham o'ziga xos asoratlarga ega. Eng keng tarqalgan asorat restenoz (Rz) bo'lib, u progressiv o'sishga ega. Aynan shu narsa hozirgi vaqtda RZNI interventsion kardiologiya (ir) dagi eng dolzarb muammolaridan biriga aylantiradi [1,3,7]. Iqda restenozlarning ishonchli chastotasi eng qiyin vazifadir. Ishonchli dalillarga ega bo'lgan dalillarga asoslangan tibbiyot manbalari shuni ko'rsatadiki, stentlar yaratilganidan beri, balon angioplastikasi o'tkazilgandan so'ng, restenozlarning paydo bo'lish chastotasi 33-53% ga yetdi.

Kalit so'zlar: restenoz, yuqori texnologiyali tadqiqot usullari, teri orqali aralashuv, stentlash, revaskulyarizatsiya, yurak-qon tomir kasalliklari, yurak-qon tomir tizimi, stent implantatsiyasi.

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Nizomov Khusan Marupovich²

1. Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

2. Research Institute of Rehabilitology and Sports Medicine of Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

FEATURES OF ALGORITHMIC RESOLUTION OF RESTENOSES

Abstract

Due to their economic growth and development over the past 45-55 years, all countries have been divided into two groups: the first group of developed countries and the second group of developing countries. Depending on which group a country belongs to, the quality and conditions of life differ significantly. These changes in the quality and conditions of life lead the population to be forced to give up a healthy lifestyle, healthy eating, and active exercise. Stressful situations also lead to harmful habits such as smoking and alcoholism. All of these risk factors lead to cardiovascular disease and disorders of the nervous and endocrine systems. The highest risk factor leading to

ischaemic heart disease (IHD) is atherosclerosis of the cardiovascular system (CVS). This nosological entity is the leading cause of death and disability worldwide [2,4,6].

The aim of one of the percutaneous intervention (PCI) methods, such as coronary artery stenting, is radical treatment of forms of ischaemic heart disease. The use of this method in practice has its complications. The most common complication is restenosis (RS), which has a progressive growth. This is what makes RS one of the most pressing problems in interventional cardiology (IC) today [1,3,7]. Determining the reliable incidence of restenosis in IC is a very difficult task. Evidence-based medicine sources with reliable data indicate that since the introduction of stents following balloon angioplasty, the incidence of restenosis has reached 33–53%.

Keywords: Restenosis, high-tech research methods, percutaneous intervention, stenting, revascularisation, cardiovascular diseases, cardiovascular system, stent implantation.

Введение

Практическая медицина за последние 55-75 лет внедрила в радикальный терапевтический метод различные виды высокотехнологичной медицинской помощи. Их целью являлась снижение количества осложнений, в частности РЗ.

В самом начале ЧКВ были разработаны голометаллические стенты (ГМС). При применении ГМС позволял снизить частоту возникновения РЗ от 18,1 до 44,2%. Но со временем появились медикоментозно покрытие стенты (МПС) и лекарственно покрытие стенты (ЛПС), а вместе с ними и соответствующие баллоны с МПБ/ЛПБ. Как только внедрили МПБ/ЛПБ в ИК уменьшились показатели возникших РЗ до 8,01-10,02% и меньше [2,4,7,8-13]. Данные новшества и изменения клонят к тому, что пациенты, подвергшиеся к хирургической реваскуляризации при следующих поражениях: ствола левой коронарной артерии; сложные бифуркационные поражения, стенозы с наиболее выраженной кальцификацией-должны были перенести ЧКВ. И вследствие выше перечисленных, появлялись различия в количественном показателе возникших РЗ. По данным достоверных источников с доказательной медициной и рандомизированным исследованием, уровень РЗ ниже соответственно [1,4-10].

По данным показателей множества клинических исследований по выявлению РЗ, заключили что это уменьшение просвета сосуда КВС после ИК, в частности ЧКВ на 52,40% по сравнению с изначальным диаметром [4,6,10,14]. Практическая медицина наиболее часто и широко применяет определение РЗ предложенный Academic Consortium (AC). Данное определение используется также при необходимости повторной реваскуляризации, вследствие появления ишемических симптомов и представляет собой на более чем 71,02% стенозированный суженный просвет. А также сужением более чем на 51% и в 99,4% случаях сопровождается стабильной стенокардией. Т.е. в таких случаях инструментальные методы исследования электрокардиография (ЭКГ) и эхокардиография (ЭхоКГ) объективно указывают на наличие признаков ишемизации и в период покоя, и в период нагрузки. В то же время считывание показателя функционального инвазивного теста, а именно фракционный резерв кровотока (ФРК) указывает более 0,80; как расчётный показатель патологии [1,6,8]. Основные случаи РЗ,

нужно рассматривать как относительное доброкачественное состояние, проявляющийся как показатель симптомов стабильной стенокардии напряжения. Но в тоже время наличие данных подтверждающие РЗ стента, явлением независимого фактора риска летального исхода, вместе с другими важными клиническими факторами, такими как: возраст, пол, сахарный диабет, курение, алкоголизм, аортокоронарное шунтирование, коморбидные состояния и снижение показателя фракции выброса левого желудочка [7,14]. Жалобами большинства пациентов при возникновении РЗ является возникновение: нестабильной стенокардии; инфаркта миокарда; летального исхода [8,10]. После проведения ЧКВ , в частности имплантации стента, в зависимости от срока возникновения РЗ с момента имплантации стента классифицируется на:

- острый РЗ (в течение первых суток);
- подострый РЗ (с первых суток до 30 суток);
- поздний РЗ (от 30 суток до 1 года);
- и очень поздний РЗ (более 1 года) [8,9,12-14].

Весьма актуален показатель и степень изученности предикторов вызывающих развитие повторного РЗ, их патогенетические аспекты, методические данные его прогнозирования. Немало важную роль в развитии РЗ играет превентивная (профилактическая) медицина :первичная; вторичная и третичная профилактики. Открытые вопросы и недостатки в превентивной медицине очень актуальны в нынешнее время. Нерешенные задачи данной области приводит к возникновению повторных ишемий (РЗ) и снижают качество, продолжительность жизни, трудоспособность пациентов данного контингента.

Цель Сравнение хирургических способов радикальной терапии рестенозов, обоснование выбора высокотехнологического метода медицинской помощи.

Материалы и методы исследования.

В исследование были включены 127 пациентов, которые впервые обратились или впервые госпитализировались с РЗ. Период наблюдения за пациентами с РЗ составил: от 1,6 месяцев до 5,6 лет (медиана наблюдения = $2,3 \pm 0,3$ года). Количественным показателем пациентов, которым было необходимо проведение ЧКВ ранее или до 9-12 месяцев составили 51 (41,2%) пациентов. Количественным показателем пациентов, которым было необходимо проведение ЧКВ > 12 месяцев назад – 76 (58,8%) пациентов соответственно.

Результаты исследования и обсуждение. Целью результата исследования было устранение причиннопоследственных факторов необходимых в решении задач, что привело к проведению статистического анализа пациентов, которые обратились впервые или были впервые госпитализированы с РЗ. А как характерные особенности были взяты следующие единицы:

- 1) клинические единицы (индекс Кетле в пределах $> 28,9$ кг/м²; с 1-ого по 12 месяцы наблюдения после ЧКВ; женский пол; сахарный диабет II-го типа (СД II); 2-х и более раз перенесенные инфаркты миокарда (ПИМ) в анамнезе, подтвержденные ЭКГ исследованием;
- 2) ангиографические единицы (при соответствии с показателями высшего класса РЗ по классификации R.Mehran; присутствие субтотальных и/или тотальных окклюзий (атеросклеротических); объём васкулярных поражений, были измерены в виде длины-(L); диаметр сосуда- измерителем малого объёма сосуда (d); наличие поливаскулярных поражений и лабораторных данных анализа крови: уровень фибриногена (ФГ) и агрегационная

способность тромбоцитов(АСТ) в виде степени повышенного уровня. Итогом и результатом проведенных исследований являются следующие показатели: У всех респондентов, перенёсших АКШ, измерительные клинические маркеры (как фактор исследования был исключён женский пол) встречались от 20,4 до 60,5%, у которых пиковый показатель (60,5%) приходится на показатель - ИМТ > 30,5 кг/м². При особенности учёта маркеров ангиографического исследования, участвовавших при выборке АКШ, наибольшую роль играли присутствие поливаскулярных поражений (100 % у всех пациентов), стеноз $\geq 94,55\%$ (75,5%) и d артерии <2,85мм (77,4%). По данным лабораторных исследований – степень АСТ $\geq 2,69$; который существенно влияет на выборку АКШ.

Выборка пациентов, у которых была проведена баллонная контрпульсация интрааортально, были включены в выборку, при определенном влиянии факторов в пользу именно данного реканализационного способа. За основу были взят следующий клинический признак: СД II, сроком до 12 месяцев и наличием кратности в анамнезе ПИМ. Ангиографический признак: L-сосудистое поражение >19,95 мм и d артерии <3,05мм; лабораторный признак – уровень ФГ $\geq 3,85$ мг/дл. И в то же время частота встречаемости вышеуказанных маркеров не превышала 60,55%.

Заключение: Проведение методики комбинированной реканализации рекомендуется пациентам, кому диагностировано наличие и РЗ и стеноз нецелевой артерии. Для включения в выборку данного метода исследования за основу взяли маркеры ангиографических и лабораторных показателей. Статистические данные исследований показали, что при ангиографии наивысший процентный показатель приходится на развитие поливаскулярные поражения, а лабораторный процентный показатель – влияют на степень АСТ $\geq 2,69$.

Проведенный нами статистический анализ методом корреляции между суммарным маркером расчётов и выбранной тактикой для восстановления кровотока КВС выявили прямопорциональную зависимость достоверного характера, с высоким показателем ($p < 0,000019$), т.е. с увеличением количественного показателя маркеров у определенного пациента. К тому же прямо корреляционно повышалась потребность в более сложных методах терапии ВМП.

Выводы. Проведенные нами статистические анализы, и обработка данных полученных в результате исследования позволили нам разработать алгоритм выбора тактики и дифференцировки ВМП, в частности ЧКВ при РЗ. Но с обязательным учетом вышеприведенных триад ведущих синдромов.



Fig.1. Форма АВУРТ с механизмом: SLOW-FAST.

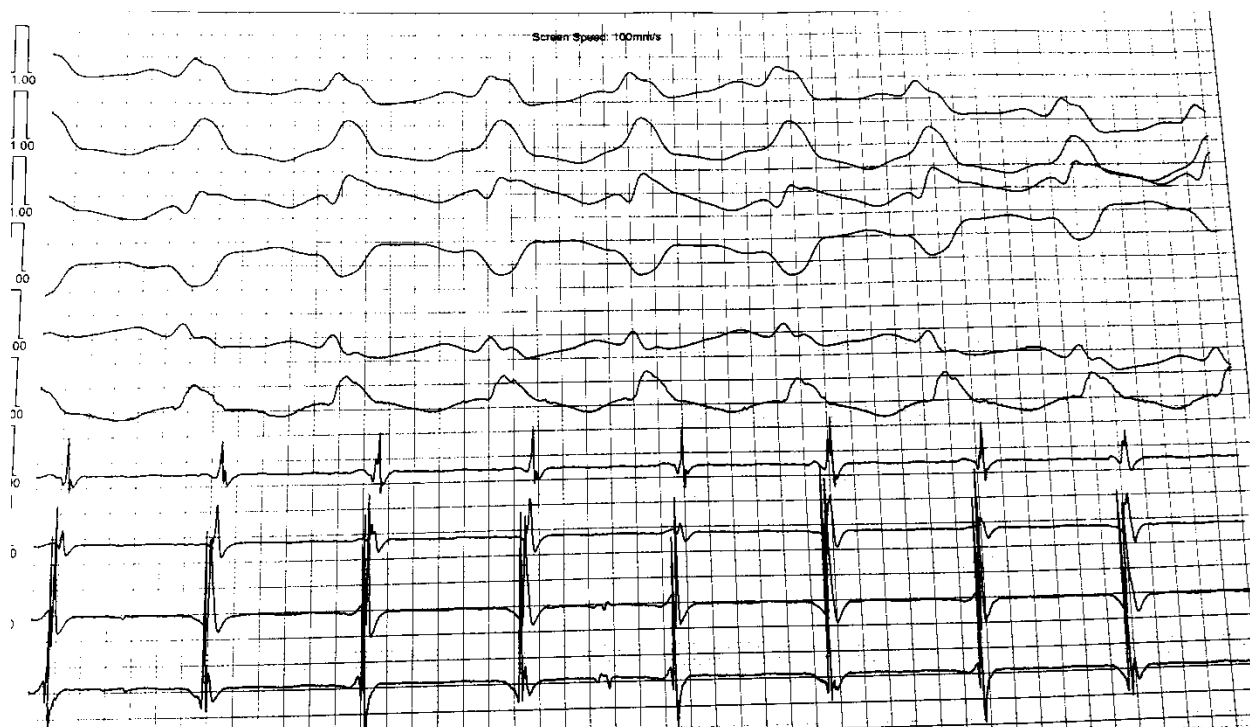


Fig.2. Форма АВУРТ с механизмом: SLOW-FAST, а также наблюдается полная блокада пучка Гиса

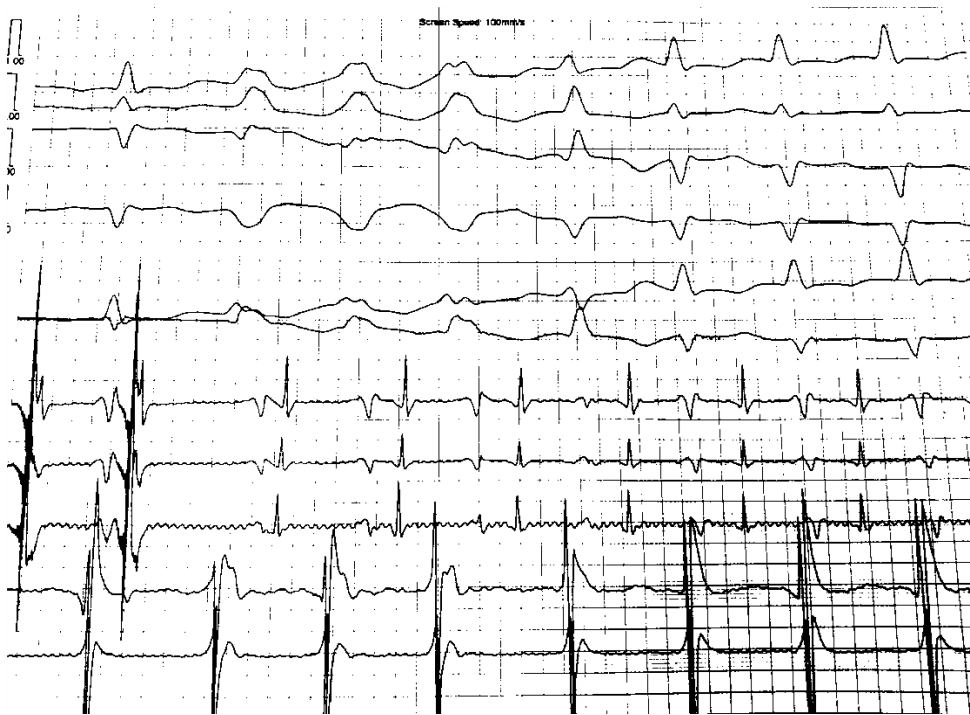


Fig.3. Форма с индуцированным АВУРТ при наличии феномена: JUMP. Состояние после индуцирования, и моментальным появлением блокады левой ножки пучка Гиса. Важно заметит, что нет изменений в сердечном цикле.

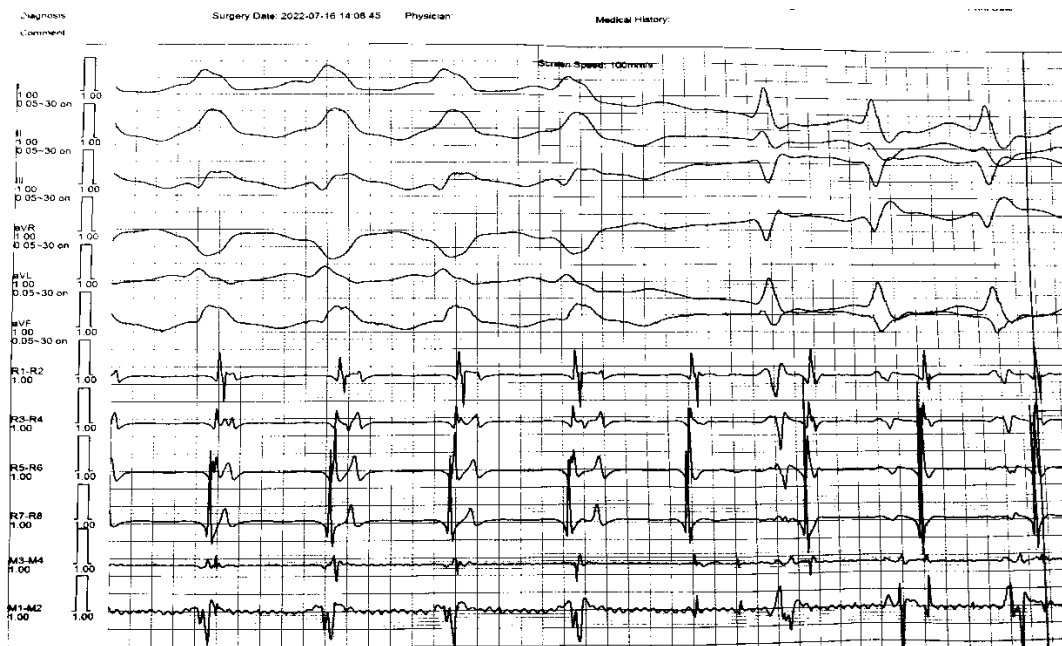


Fig.4. При наличии тахикардии наблюдается переход, возникшей блокады левой ножки пучка Гиса в блокаду правой ножки пучка Гиса. Тут также нужно отметить, что цикличность

сердца без изменений.



Fig.5. Форма АВУРТ с наличием механизма : SLOW-SLOW

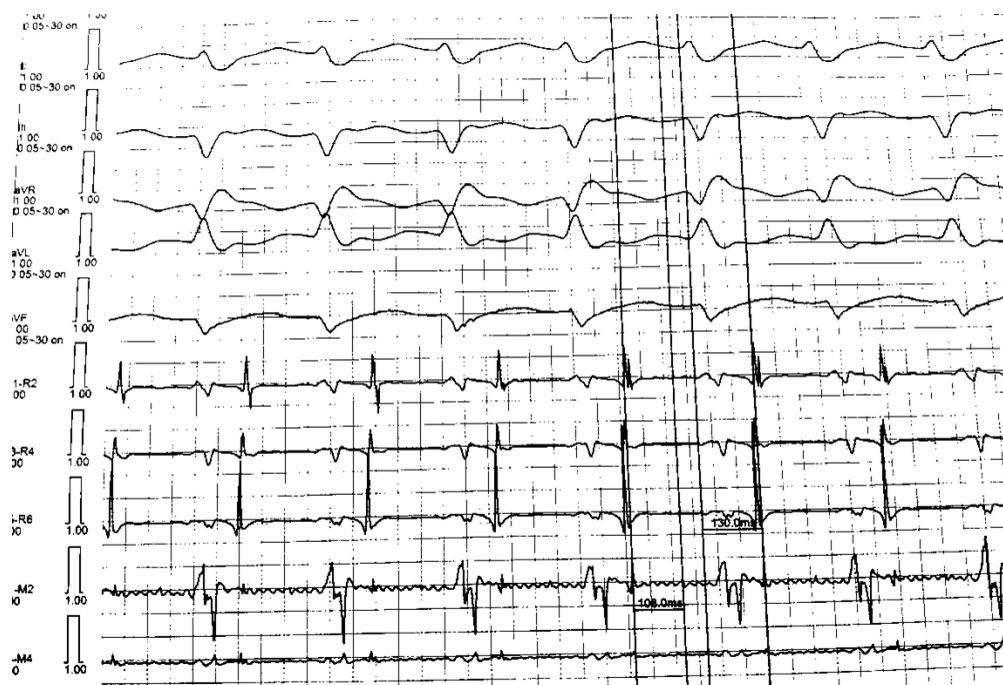


Fig.6. Форма АВУРТ с механизмом: SLOW-SLOW . При наличие тахикордического цикла наблюдается появление блокады правой ножки пучка. Есть особенность: Удлинение интервала Н-V.

Литература

1. Porter MJ, Morton JB, Denman R, Lin AC, Tierney S, Santucci PA, Cai JJ, Madsen N, Wilber DJ. Influence of age and gender on the mechanism of supraventricular tachycardia. *Heart Rhythm* 2004;1:393396
2. Nikolaidou T, Aslanidi OV, Zhang H, Efimov IR. Structurefunction relationship in the sinus and atrioventricular nodes. *Pediatr Cardiol* 2012;33:890899.
3. Hucker WJ, McCain ML, Laughner JI, Iaizzo PA, Efimov IR. Connexin 43 expression delineates two discrete pathways in the human atrioventricular junction. *Anat Rec (Hoboken)* 2008;291:204215.
4. Katritsis DG, Efimov IR. Cardiac connexin genotyping for identification of the circuit of atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. *Europace* 2018;21:190191.
5. Katritsis DG, Becker AE, Ellenbogen KA, Giazitzoglou E, Korovesis S, Camm AJ. Effect of slow pathway ablation in atrioventricular nodal reentrant tachycardia on the electrophysiologic characteristics of the inferior atrial inputs to the human atrioventricular node. *Am J Cardiol* 2006;97:860865.
6. Katritsis DG, Ellenbogen KA, Becker AE, Camm AJ. Retrograde slow pathway conduction in patients with atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. *Europace* 2007;9:458465.
7. Katritsis DG, Sepahpour A, Marine JE, Katritsis GD, Tanawuttiwat T, Calkins H, Rowland E, Josephson ME. Atypical atrioventricular nodal reentrant tachycardia: prevalence, electrophysiologic characteristics, and tachycardia circuit. *Europace* 2015;17:10991106.
8. Pentinga ML, Meeder JG, Crijns HJGM, de Muinck ED, Wiesfeld ACP, Lie KI. Late onset atrioventricular nodal tachycardia. *Int J Cardiol* 1993;38:293298
9. D'Este D, Zoppo F, Bertaglia E, Zerbo F, Picciolo A, Scarabeo V, Pascotto A, Pascotto P. Long-term outcome of patients with atrioventricular node reentrant tachycardia. *Int J Cardiol* 2007;115:350353.
10. Sauer WH, Alonso C, Zado E, Cooper JM, Lin D, Dixit S, Russo A, Verdino R, Ji S, Gerstenfeld EP, Callans DJ, Marchlinski FE. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia in patients referred for atrial fibrillation ablation: response to ablation that incorporates slow-pathway modification. *Circulation* 2006;114:191195.
11. Michowitz Y, Anis-Heusler A, Reinstein E, Tovia-Brodie O, Glick A, Belhassen B. Familial occurrence of atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2017;10:e004680.
12. Агабабян, И. Р., Исмаилов, Ж. А., & Рузиева, А. А. (2020). Хроническая сердечная недостаточность у молодых пациентов с ожирением на фоне хронической обструктивной болезни легких. *Достижения науки и образования*, (3 (57)), 84-87.

13. Пулатов, Ш. Ш., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Аспекты Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 17, 133-136.
14. Низамов, Х. Ш., Рахматжановна, З., & Рузиева, А. А. (2023). Pandemic Features of Chronic Heart Failure in Young Patients. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 17, 155-158.
15. Аскарлов, И. К., Кушназаров, Р. С., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Предикторы Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 17, 137-140.

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

Рузиева Амира Асроровна¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Рустамова Назира Бабакуловна²

1. Самаркандской государственной медицинской университета,

г. Самарканд, Узбекистан

2. Научно-исследовательский институт реабилитологии и спортивной медицины

Самаркандского государственного медицинского университета, Самарканд, Узбекистан.

НАЛИЧИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ И ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТА С АТИПИЧНОЙ ФОРМОЙ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ УЗЛОВОЙ РЕЦИПРОКНОЙ ТАХИКАРДИИ.

Аннотация

Атриовентрикулярная узловая реципрокная тахикардия (АВУРТ) характеризуется при наличии специфического механизма re-entry в зоне атриовентрикулярного узла (АВ узла). Трёхмерная структура АВ узла и причиной слабости связи в щелевых контактах является дифференцировка экспрессии изоформ коннексина. Данное условие приводит к формированию АВУРТ [1,3,4]. А также наличии в гистологических и электрофизиологических исследованиях доказательств о расширениях: 1) АВ узла нижнего правого; 2) АВ узла нижнего левого; 3) предсердно-узлового сообщения, обеспечивающиеся ими становятся анатомическим субстратом медленного (slow) АВ-проведения [4]. Среди катетерных вмешательств второе место и немаловажное значение имеет абляция АВУРТ [3-5]. Относительно пола АВУРТ встречается чаще у женщин, чем у мужчин [2,6].

Ключевые слова: Атриовентрикулярная узловая реципрокная тахикардия (АВУРТ), электрофизиологическое исследование (ЭФИ), радиочастотная абляция (РЧА), блокады ножек пучка Гиса (правая и левая ножки пучка Гиса), тахикардия и его цикл (длительность), электрокардиографическое исследование (ЭКГ).

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Rustamova Nazira Babakulovna²

1. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti,

Samarqand shahri, O'zbekiston

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti,

Samarqand, O'zbekiston.

ATRIOVENTRIKULYAR TUGUNLI O'ZARO TAXIKARDIYANING ATIPIK SHAKLI BO'LGAN BEMORDA ELEKTROFIZIOLOGIK TADQIQOTDA O'ZIGA XOS O'ZGARISHLARNING MAVJUDLIGI VA RADIOCHASTOTA ABLASYONINING XUSUSIYATLARI.

Annotatsiya

Atrioventrikulyar tugunli o'zaro taxikardiya (AVURT) atrioventrikulyar tugun (AV tugun) zonasida o'ziga xos re-entry mexanizmi mavjud bo'lganda tavsiflanadi. AB tugunining uch o'lchovli tuzilishi va bo'shliq kontaktlarida bog'lanishning zaifligining sababi konneksin izoformlarining ifodalanishini farqlashdir. Bu holat AVURT shakllanishiga olib keladi [1,3,4]. Shuningdek, gistologik va elektrofizyologik tadqiqotlarda kengaytmalar to'g'risida dalillarning mavjudligi: 1) pastki o'ng tugunning AV; 2) pastki chap tugunning AV; 3) ular tomonidan ta'minlangan atriya tugunli aloqa sekin (sekin) AV o'tkazuvchanligining anatomik substratiga aylanadi [4]. Kateter aralashuvlari orasida ablatsiya AVURT ikkinchi o'rinda turadi va muhim ahamiyatga ega emas [3-5]. Jinsga nisbatan AVURT erkaklarnikiga qaraganda ayollarda ko'proq uchraydi [2,6].

Kalit so'zlar: Atrioventrikulyar tugunli o'zaro taxikardiya (AVURT), elektrofizyologik tadqiqot (efi), radiochastota ablasyonu (RFA), uning to'plami oyoqlari blokadas (uning to'plamining o'ng va chap oyoqlari), taxikardiya va uning tsikli (davomiyligi), elektrokardiografik tadqiqot (EKG).

Ruziyeva Amira Asrorovna

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Rustamova Nazira Babakulovna²

1. Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

2. Research Institute of Rehabilitology and Sports Medicine of Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

SPECIFIC CHANGES IN ELECTROPHYSIOLOGICAL EXAMINATION AND FEATURES OF RADIOFREQUENCY ABLATION IN A PATIENT WITH ATYPICAL ATRIOVENTRICULAR NODAL RECIPROCAL TACHYCARDIA.

Abstract

Atrioventricular nodal reciprocal tachycardia (AVNRT) is characterised by the presence of a specific re-entry mechanism in the atrioventricular node (AV node) area. The three-dimensional structure of the AV node and the cause of weak connections in the gap contacts is the differentiation of connexin isoform expression. This condition leads to the formation of AVNRT [1,3,4]. There is also evidence from histological and electrophysiological studies of enlargements: 1) of the lower right AV node; 2) of the lower left AV node; 3) of the atrioventricular junction, which provide an anatomical substrate for slow AV conduction [4]. Among catheter interventions, AVRT ablation ranks second in importance [3-5]. In terms of gender, AVRT is more common in women than in men [2,6].

Keywords: Atrioventricular nodal reciprocal tachycardia (AVNRT), electrophysiological study (EPS), radiofrequency ablation (RFA), bundle branch block (right and left bundle branches), tachycardia and its cycle (duration), electrocardiographic examination (ECG).

Введение

Атипичная форма АВУРТ занимает всего лишь 6% от всех других встречающихся АВУРТ [5-7]. В Самаркандском региональном филиале РСНПМЦ Кардиологии атипичная форма АВУРТ, по данным статистических обработок, всего в 4,1% случаев, даже выявлялись случаи сосуществования с типичной формой АВУРТ [4,8]. В частном многопрофильном госпитале ZARMED по данным статистических обработок атипичная форма АВУРТ встречается всего лишь в 2.7 % случаев, а в 27,6 % случаях выявлялись сосуществования с типичной формой АВУРТ. Существуют fast-slow АВУРТ, в которых ретроградная активация предсердий начинается спустя некоторое время, т.е. позже желудочкового комплекса с АН/НА соотношением $<1,6$, что указывает на ретроградную проводимость медленней антеградной проводимости. Интервал АН $<182-199,8$ мс, интервал VA $>59,9$ мс. Самой ранней ретроградной активацией предсердий чаще всего регистрируется у самого основания треугольника Коха, около устья коронарного синуса. Иногда она может варьироваться и исходить из нижней части перегородки или дистальной части коронарного синуса [4-8]. В slow-slow формах АВУРТ соотношение АН/НА $>1,6$, в то время как АН интервал $>199,8$ мс, а VA интервал $>59,9$ мс, что указывает на медленные АВ пути и при антеградном и при ретроградном проведении. Существуют 2 пути ранней активации: 1) Самая ранняя активация у коронарного синуса; 2) Левосторонняя ретроградная активация предсердий [9-11].

Цель изучение особенностей проведения ЭФИ у пациентов с атипичной формой АВУРТ или же при сосуществовании с типичной формой АВУРТ.

Материалы и методы исследования

Проведены статистические анализы случаев у пациентов, посещаемых на стационарном приеме Самаркандского регионального филиала РСНПМЦ Кардиологии в 16.07.25 г. ЭКГ провели на аппарате –Heart Screen в покое на 50мм/с. Холтеровское мониторирование провели на аппарате- Contec с 3х канальным режимом. Эхокардиографическое исследование на аппарате Mindrat DC-70. ЭФИ и РЧА на станции – Microport(Columbus).

Результаты исследования и обсуждение. Пациент, 1989 г.р., обратился в стационар (центр РСН-ПМЦ Кардиологии Самаркандский филиал). Аритмологический анамнез более 7-лет. За последние 3-х лет приступ тахикардии участился, с частотой сердечных сокращений (ЧСС) до 200-210 уд/мин) и продолжается более 15 минут (по данным Холтеровского мониторирования (ХМ)). По словам пациента приступ купируется самостоятельно, без помощи каких-либо лекарств. Но в связи с учащением и появлением боли за грудиной, в области сердца с иррадиацией на левое плечо и руку, пациент был госпитализирован. При осмотре: общее состояние пациента оценивалась средней тяжестью. Кожные покровы обычной окраски, с розовым оттенком. Периферические отеки не выявлены. Состояние тургора кожи сохранен. Подкожно-жировая клетчатка развита слабо. При перкуссии над легкими прослушивается ясный легочный звук. При аускультации слышно везикулярное дыхание, хрипов нет. Частота дыхательных движений (ЧДД) 16-17 раз/мин. Удары сердца ритмичные, ЧСС 70-72 уд/мин. Артериальное давление (АД) 110/70 мм.рт.ст. При пальпации живот мягкий, безболезненный, нет вздутия. При перкуссии и пальпации печень и селезенка не увеличены. Симптом поколачивания отрицательный. На ЭКГ ритм синусовый ЧСС 77 уд/мин, электрическая ось сердца (ЭОС) отклонена влево. В стационаре пациент сдал общеклинические анализы, ХМ, ЭКГ, Эхо-КГ.

При ХМ выявлено: основной-базовый ритм синусовый, преимущественно нормосистолия. Общее количество ЧСС=88912 (уд/мин); среднее ЧСС-88 уд/мин; минимальное ЧСС-54; максимальная-136. Реакция на физическую нагрузку адекватная. Нарушений проводимости импульса не зарегистрировано. Пауз нет. Высокочастотная пароксизмальная тахикардия не зарегистрированы. Желудочковых экстрасистол (ЖЭ) всего 24. Предсердные экстрасистол всего 12. Интервалы «QT» «PR» в пределах норм. В сегменте «ST» диагностически значимых изменений не зарегистрировано. На ЭхоКГ левое предсердие-35 мм, КДР-5,6, КСР-3,6, КДО-147 мл, ФВ- 56 %, Аорта- восходящая 34 мм, отходит от левого желудочка, створки аортального клапана уплотнены, подвижные, фиброзное кольцо (ФК)-31 , градиент давления пиковый -5,9. Створки митрального клапана уплотнены, но подвижность сохранена. ФК-34,1, площадь МК-4,65 градиент давления пиковый-2,51. ПЖ-не расширен, ЛА-25,0, кольцо ТК-35,7. МЖП-8,95 мм, МПП и МЖП интактные. В перикардialной полости выпота нет. Пациент получил консультацию аритмолога, рекомендован ЭФИ и РЧА. Пациент поступил в рентгеноперационное отделение с синусовым ритмом и с ЧСС 70-72 уд/1'. Под местной анестезией провели дважды пунктирование правой бедренной артерии. Проведены электроды: 10-ти полюсный в КС, и 10 ти полюсный управляемый в область пучка Гиса/ правого желудочка. При стимуляции правого желудочка – проведение по ГПС. ИС на 470-480 мс ретроградный скачок ВА интервала, ИС на 350-360 мс вновь ретроградный fast, АЭРП ГПС 235-240 мс. При стимуляции устья КС на ИС 255-260 мс разрыв, с ДЦ 289-290 мс. А-Н интервала на 79-80 мс индукция над желудочковая тахикардия (НЖТ) Во время тахикардии при ретроградной стимуляции с ДЦ 270 мс, А-А интервал составил 290 мс, постстимуляционный комплекс начинается как VAV и постстимуляционный интервал составил 459-460 мс. Происходит этап ранней ретроградной предсердной активации в зоне пучка Гиса. Тахикардия проходит купированием при частом использовании антеградной стимуляции. А при ретроградной стимуляцией из верхушки сердца и базального отдела правого желудочка интервал ВА составляет 109,9-110 и 149,9-150 мс прямопропорционально. Обход пучка Гиса, т.е. паракисальная стимуляция с данными ДПЖС отрицательны. Частая антеградная стимуляция вновь индуцирует НЖТ, но в этот раз с длинным VA-AV интервальными промежутками, ДЦ 319,5-320 мс. После данных стимуляций ввели атропин 0,5 мл, после того, как была проведена фармакологическая проба с частой антеградной стимуляцией индуцированием НЖТ. При наличии и появлении тахикардии, на его фоне выявили БЛНПГ (блокада левой ножки пучка Гиса) переходящую на БПНПГ (блокада правой ножки пучка Гиса), при этом тахикардialная ДЦ выявлен 279,5-280 мс , т.е. цикл не меняется.

Тахикардия купировалась самостоятельно. В конце тахикардии выявили укороченный AV и удлиненный VA интервал, в тоже время VA укороченный, при этом ДЦ тахикардии выявлен 279,5-280 мс. Картину оценили как АВУРТ с механизмом slow-fast, slow-slow. В итоге 10 ти полюсный электрод заменили на конвекционный, и провели к области медленных путей АВ-соединения, и тут выполнили несколько РЧА-воздействий с развитием медленного узлового ритма с температурной средой 53,5-55,5 °C и мощностью 44,5-49,5 Вт. Выявили что после РЧА с частой стимуляцией тахикардии не индуцировался. После 15-ти минут наблюдения параметры не изменились. Учащением сверхчастоты и программированием стимуляционной тахикардии не индуцировался. АЭРП АВУ (абсолютной рефрактерный период АВ узла) 279,9-

280 мс. АТВ(антеградная точка Венкебаха) 339,9-340 мс. Ввели атропин 0,5 мл. Провели фармакологическую пробу АТВ-279,9-280 мс; АЭРП АВУ-239,9-240 мс с неиндуцированной тахикардией. Процедуру завершили. Время РЧА составила– 2 минуты, Деканюлирование, гемостазирование, проведение процедуры асептического повязывания на места пункций. После выявления и установления синусового ритма пациент переведён в блок интенсивной терапии для наблюдения. И с выпиской-переводом в отделение.

Заключение: Установление наличия двойных путей АВ-проведения, при наличии типичной и атипичной форм АВУРТ по механизму slow-fast и slow-slow ДЦ 279,9-319,9 мс. После проведения операционных методик был поставлен диагноз: Двойные пути проведения АВ-узла. Типичная и атипичная форма АВУРТ по механизму slow-fast и slow-slow, fast-slow с ДЦ 279,9-289,9-319,9-320 мс.

Выводы. При том, что атипичная форма АВУРТ в клинической практике выявляется редко. И для формирования и постановки диагноза требуется проведение ЭФИ. А самый эффективный метод лечения- это РЧА.



Fig.1. Форма АВУРТ с механизмом: SLOW-FAST.

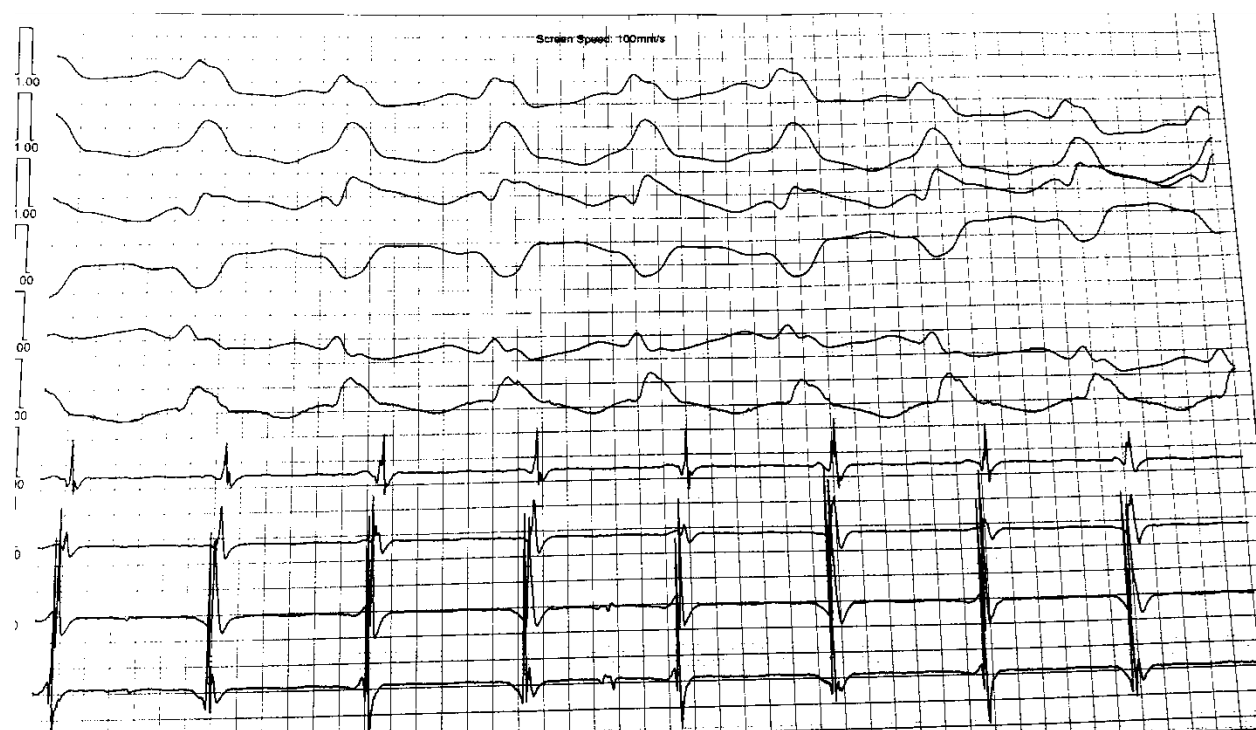


Fig.2. Форма АВУРТ с механизмом: SLOW-FAST, а также наблюдается полная блокада пучка Гиса



Fig.3. Форма с индуцированным АВУРТ при наличии феномена: JUMP. Состояние после индуцирования, и моментальным появлением блокады левой ножки пучка Гиса. Важно заметить, что нет изменений в сердечном цикле.

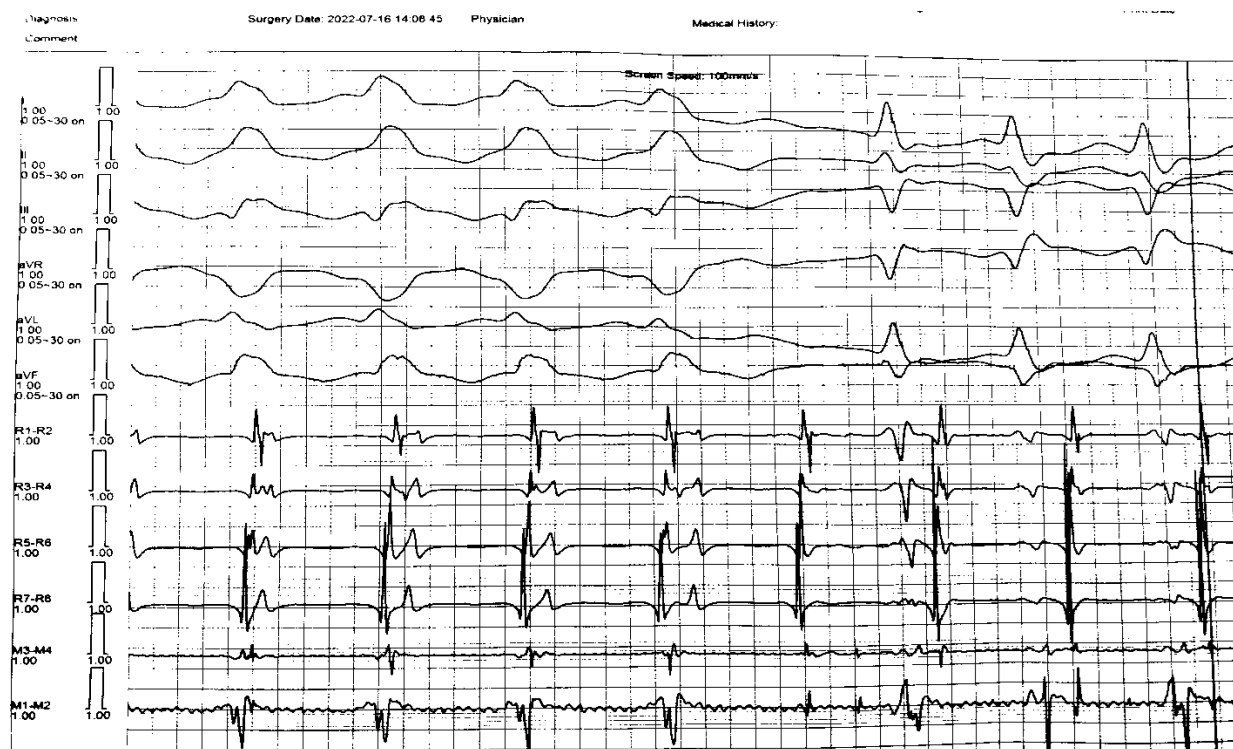


Fig.4. При наличии тахикардии наблюдается переход, возникшей блокады левой ножки пучка Гиса в блокаду правой ножки пучка Гиса. Тут также нужно отметить, что цикличность

сердца без изменений.



Fig.5. Форма АВУРТ с наличием механизма : SLOW-SLOW



Fig.6. Форма АВУРТ с механизмом: SLOW-SLOW . При наличии тахикордического цикла наблюдается появление блокады правой ножки пучка. Есть особенность: Удлинение интервала H-V.

Литература

1. Porter MJ, Morton JB, Denman R, Lin AC, Tierney S, Santucci PA, Cai JJ, Madsen N, Wilber DJ. Influence of age and gender on the mechanism of supraventricular tachycardia. *Heart Rhythm* 2004;1:393396
2. Nikolaidou T, Aslanidi OV, Zhang H, Efimov IR. Structurefunction relationship in the sinus and atrioventricular nodes. *Pediatr Cardiol* 2012;33:890899.
3. Hucker WJ, McCain ML, Laughner JI, Iaizzo PA, Efimov IR. Connexin 43 expression delineates two discrete pathways in the human atrioventricular junction. *Anat Rec (Hoboken)* 2008;291:204215.
4. Katritsis DG, Efimov IR. Cardiac connexin genotyping for identification of the circuit of atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. *Europace* 2018;21:190191.
5. Katritsis DG, Becker AE, Ellenbogen KA, Giazitzoglou E, Korovesis S, Camm AJ. Effect of slow pathway ablation in atrioventricular nodal reentrant tachycardia on the electrophysiologic characteristics of the inferior atrial inputs to the human atrioventricular node. *Am J Cardiol* 2006;97:860865.

6. Katritsis DG, Ellenbogen KA, Becker AE, Camm AJ. Retrograde slow pathway conduction in patients with atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. *Europace* 2007;9:458465.
7. Katritsis DG, Sepahpour A, Marine JE, Katritsis GD, Tanawuttiwat T, Calkins H, Rowland E, Josephson ME. Atypical atrioventricular nodal reentrant tachycardia: prevalence, electrophysiologic characteristics, and tachycardia circuit. *Europace* 2015;17:10991106.
8. Pentinga ML, Meeder JG, Crijns HJGM, de Munck ED, Wiesfeld ACP, Lie KI. Late onset atrioventricular nodal tachycardia. *Int J Cardiol* 1993;38:293298
9. D'Este D, Zoppo F, Bertaglia E, Zerbo F, Picciolo A, Scarabeo V, Pascotto A, Pascotto P. Long-term outcome of patients with atrioventricular node reentrant tachycardia. *Int J Cardiol* 2007;115:350353.
10. Sauer WH, Alonso C, Zado E, Cooper JM, Lin D, Dixit S, Russo A, Verdino R, Ji S, Gerstenfeld EP, Callans DJ, Marchlinski FE. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia in patients referred for atrial fibrillation ablation: response to ablation that incorporates slow-pathway modification. *Circulation* 2006;114:191195.
11. Michowitz Y, Anis-Heusler A, Reinstein E, Tovia-Brodie O, Glick A, Belhassen B. Familial occurrence of atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2017;10:e004680.
12. Агабабян, И. Р., Исмаилов, Ж. А., & Рузиева, А. А. (2020). Хроническая сердечная недостаточность у молодых пациентов с ожирением на фоне хронической обструктивной болезни легких. *Достижения науки и образования*, (3 (57)), 84-87.
13. Пулатов, Ш. Ш., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Аспекты Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 17, 133-136.
14. Низамов, Х. Ш., Рахматжановна, З., & Рузиева, А. А. (2023). Pandemic Features of Chronic Heart Failure in Young Patients. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 17, 155-158.
15. Аскарлов, И. К., Кушназаров, Р. С., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Предикторы Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 17, 137-140.

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

Валиев Э.Ю.¹, Муминов Ш.М.¹, Ким Д.Л.¹, Исмаилов А. Дж.¹, Каримов Б.Р.¹,
Шукуров Ш.Р.¹, Кадилов Б.М.¹, Валиев О.Э.,² Тиляков Х.А.³

¹Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи, Ташкент,
Узбекистан

²Специализированный Научно-Практический Центр травматологии и Ортопедии

³Научно-исследовательский институт реабилитологии и спортивной медицины при
СамГМУ, Самарканд, Узбекистан

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД К ПРОФИЛАКТИКЕ ТРОМБОЗОВ И ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С КОСТНО- СОСУДИСТЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Аннотация

Цель исследования. Разработать и обосновать программу для оценки риска тромбозов и тромбоэмболии у пациентов с костно-сосудистыми повреждениями нижних конечностей и предложить практические рекомендации для профилактики на основании суммарного балла риска.

Материалы и методы.

Проведен анализ лечения 138 больных, поступающих по экстренным показаниям в ННЦЭМП с сочетанными костно-сосудистыми повреждениями (КСП) нижних конечностей в составе сочетанной и политравмы.

Результаты и обсуждение.

Для снижения развития специфических осложнений была разработана и внедрена компьютерная программа по профилактики развития тромбозов и тромбоэмболических осложнений для больных с сочетанными КСП нижних конечностей, на который был получен патент (№DGU 50224). В основу программы положен принцип многофакторной оценки риска, предусматривающий количественную оценку основных клинико-анамнестических параметров пациента. Программный продукт позволяет определить необходимые методы и объем медикаментозной и немедикаментозной профилактики тромбозов и тромбоэмболических осложнений. Применение последней позволила оптимизировать профилактическую терапию, повысить безопасность оперативных вмешательств и сократить частоту послеоперационных осложнений в 2,3 раза.

Ключевые слова: костно-сосудистые повреждения, нижние конечности, тромбоз, тромбоэмболия, профилактика.

Valiev E. Yu.¹, Muminov Sh. M.¹, Kim D. L.¹, Ismailov A. Dzh.¹, Karimov B. R.¹,
Shukurov Sh. R.¹, Kadirov B. M.¹, Valiev O.E.², Tilyakov Kh.A.³

¹Republican Scientific Center for Emergency Medical Care, Tashkent, Uzbekistan

² Respublika ixtisoslashtirilgan travmatologiya va ortopediya ilmiy-amaliy markazi, Toshkent,
O'zbekiston;

³ Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot
instituti, Samarqand, O'zbekiston

A Contemporary Approach to the Prevention of Thromboses and Thromboembolic Complications in Patients with Osteovascular Injuries of the Lower Limbs

Abstract.

Study objective: To develop and validate a program for assessing the risk of thrombosis and thromboembolism in patients with lower extremity osseous and vascular injuries and to propose practical recommendations for prevention based on the overall risk score.

Materials and Methods.

An analysis of the treatment of 138 patients admitted to the Novosibirsk Scientific Center for Emergency Medicine (NSCEMC) with combined osteovascular injuries (CVI) of the lower extremities, including multiple and multiple traumas, was conducted.

Results and discussion.

To reduce the development of specific complications, a computer program for the prevention of thrombosis and thromboembolic complications in patients with combined lower extremity CSF was developed and implemented. A patent was issued for the program (No. DGU 50224). The program is based on the principle of multifactorial risk assessment, which involves quantitatively evaluating the patient's key clinical and anamnestic parameters. The software allows for the determination of the necessary methods and scope of drug and non-medication-based prophylaxis for thrombosis and thromboembolic complications. The use of the latter has optimized preventive therapy, increased surgical safety, and reduced the incidence of postoperative complications by 2.3 times.

Keywords: osseous and vascular injuries, lower extremities, thrombosis, thromboembolism, prevention.

Введение

Травматические повреждения являются причиной не менее 5,8 миллиона смертей ежегодно в мировом масштабе, что составляет 9% от общего числа летальных исходов в год [1]. Смертность среди пациентов с тяжелой механической травмой в странах находилась в пределах от 17,5% до 29,4% [2, 3], а в некоторых выборках с тяжестью повреждений ISS>16 даже достигала 65,7% [4, 5]. Причинами смерти пострадавших в первые 3 суток пребывания в стационаре являлись шок и кровопотеря, отек и дислокация головного мозга, в поздние сроки – полиорганная недостаточность, инфекционные осложнения, а также тромбозэмболические осложнения [2, 4].

Венозные тромбозэмболические осложнения (ВТЭО), объединяющие тромбоз глубоких вен (ТГВ) и тромбозэмболию лёгочной артерии (ТЭЛА), остаются одной из наиболее актуальных медико-социальных проблем современности, занимая третье место среди ведущих причин смертности в мире [30]. Частота ТЭЛА, связанная с тяжелыми травматологическими инцидентами, варьировала от 0% до 19% [6, 7]. Смертность в течении 1 месяца после установления тромбоза глубоких вен достигает 6 – 16,4 % [5, 8, 9].

Частота развития ТГВ после изолированных переломов нижних конечностей варьирует от 2,4 % до 86 %, в зависимости от локализации перелома, используемой тромбопрофилактики и наличия факторов риска у пациента [10, 11]. Согласно данным исследований [12], риск развития ТГВ выше среди пациентов ортопедического профиля в связи со следующими факторами: применение жгутов, постельный режим и иммобилизация, приводящие к венозному застою; хирургическая травма, вызывающая повышение уровня тромбопластина; повреждение

эндотелиальных клеток во время операций на конечностях; использование костного цемента на основе полиметилметакрилата, который потенцирует состояние гиперкоагуляции.

Согласно литературным данным, у пациентов с длительностью госпитализации более трёх суток частота ВТЭО была достоверно выше как в отношении тромбоза глубоких вен (1,27 % против 0,1 %), так и в отношении тромбоэмболии лёгочной артерии (0,87 % против 0,05 %) [13]. При продолжении наблюдения в течение шести месяцев показатели ТГВ увеличивались до 6,9 % в группе с длительной госпитализацией против 2,4 % в группе с коротким пребыванием [14]. Больше 85% ТГВ и 62% ТЭЛА были обнаружены только через 48 часов после получения травмы [5]. В других исследованиях частота ВТЭ составила 29% в раннем периоде и 46% в более позднем, а частота ТЭЛА была относительно высокой в позднем периоде (18% против 12% в раннем периоде) [15]. Эти данные указывают на то, что несмотря на краткосрочные преимущества ранней выписки, риск развития ВТЭО в отдалённой перспективе сохраняется, что подчёркивает необходимость продлённого мониторинга и профилактики у отдельных категорий пациентов.

Факторами риска также могут выступать и сопутствующие заболевания. Частыми сопутствующими заболеваниями, выявленными у пациентов с ВТЭО, были ожирение (52,9%), артериальная гипертензия (25,0%), сахарный диабет (17,9%) и гиперхолестеринемия (17,9%). Гипергомоцистеинемия (7,1%), дефицит протеина С (8,3%), протеина S (6,0%) и антитромбина III (4,8%) были наиболее распространёнными тромбофильными нарушениями. D-димер был протестирован в 60 случаях после клинического подозрения на ВТЭО и был признан положительным в 90% случаев [16, 17]. Исследователи сообщили о сердечно-сосудистых заболеваниях, гипертензии, сахарном диабете, курении и ожирении как о частых факторах риска развития ТЭЛА. Наличие какой-либо сопутствующей патологии было значимым фактором риска развития ТГВ по сравнению с пациентами без сопутствующей патологии (0,76% по сравнению с 0,38%) [18]. Все это подчёркивает трудности своевременной диагностики и необходимость усиления профилактических мер [19, 20].

Цель исследования. Разработать и обосновать программу для оценки риска тромбозов и тромбоэмболии у пациентов с костно-сосудистыми повреждениями нижних конечностей и предложить практические рекомендации для профилактики на основании суммарного балла риска.

Материалы и методы.

Проведен анализ лечения 138 больных, поступающих по экстренным показаниям в ННЦЭМП с сочетанными костно-сосудистыми повреждениями (КСП) нижних конечностей в составе сочетанной и политравмы. Возраст пострадавших колебался от 20 до 70 лет. Чаще поступали лица от 24 до 45 лет (80%) Значительное большинство поступивших пациентов составили мужчины (88,4%). Основными причинами травм были дорожно-транспортные происшествия и производственные травмы. КСП конечностей во всех случаях имели перелом или вывих и повреждение сосудов в пределах одного или смежного сегмента конечности. Кроме артерий наблюдали повреждения других составляющих сосудисто-нервный пучок - вен и нервов. Ранения магистральной артерии сопровождалась повреждением рядом расположенных вен у 39 (29,5 %) пострадавших. И только у 5 (3,8 %) больных при КСП имело место ранение только венозной магистралы.

Для анализа выбора тактики и методов лечения и их результатов больные были разделены на 4 группы в зависимости от характера повреждений: полная ампутация отмечалась в 6,7%, неполная ампутация – 10,5%, сочетанные костно-сосудистые открытые переломы – 58,6% и закрытые сочетанные костно-сосудистые повреждения – 22,7%.

По степени нарушения кровообращения больные с сохранившимися сегментами конечностей распределились следующим образом: компенсированное – у 40,6%, субкомпенсированное – у 43,5%, декомпенсированное – у 15,9%, причем в данную категорию не вошли больные с полными ампутациями.

Среди методов исследования основными являлись клиничко-лабораторные, рентгенологические, МСКТ ангиографические, ЦДС-исследования. Наиболее эффективным методом диагностики при поступлении была пульсоксиметрия, которая позволяла установить исходную степень нарушения кровообращения сегмента и оценить динамику его улучшения.

При анализе течения процесса восстановления поврежденных структур на госпитальном и амбулаторных этапах было отмечено, что развитие венозных тромбозов было отмечено у 31 (22,4%) больных, последний развился в сроках от 3 до 18 сут. Грозное осложнение в виде ТЭЛА была отмечено у 9(6,2%) больных, причем непосредственной причиной летального исхода явилось у 5 больных. Такие высокие показатели развития всевозможных тромбоэмболических осложнений было связано с тяжелым контингентом больных и спецификой рассматриваемой патологии. В связи с чем нами для снижения развития специфических осложнений была разработана и внедрена компьютерная программа по профилактики развития тромбозов и тромбоэмболических осложнений для больных с сочетанными КСП нижних конечностей, на который был получен патент (№DGU 50224)

Результаты и обсуждение

В основу программы положен принцип многофакторной оценки риска, предусматривающий количественную оценку основных клиничко-анамнестических параметров пациента. Каждому фактору риска присваивается определенное количество баллов в зависимости от степени его влияния на вероятность развития тромботических осложнений. Общая сумма баллов определяет уровень риска и объем профилактических мероприятий. Программа разработана в форме таблицы, включающей следующие группы факторов: возраст, индекс массы тела, длительность операции, активизация пациента, наличие фоновой патологии, а также характер хирургического вмешательства.

Особое внимание уделено типу и объёму хирургического вмешательства, поскольку степень операционной травмы, длительность вмешательства и объём реконструкции сосудистого русла напрямую влияют на риск тромбообразования. К числу операций, включённых в анализ, относятся: *Остеосинтез с ревизией сосудов и артериолизом* - эти вмешательства относятся к операциям умеренного риска, так как сосудистое русло подвергается манипуляциям, но прямое протезирование или анастомозирование не выполняется; *Остеосинтез с артериальным анастомозом «конец в конец» или/и шов вены*, *Остеосинтез с протезированием или шунтированием артерий без или со швом вены* - данная категория операций сопровождается высоким риском тромбообразования, поскольку создаются условия для турбулентности кровотока и активации коагуляционных факторов в зоне анастомоза.

Программа представлена в виде таблицы, где каждому фактору риска присвоен количественный эквивалент в баллах. Так, возраст до 40 лет оценивается в 1 балл, 41–60 лет — в 2 балла, старше 60 лет — в 3 балла. При нормальной массе тела показатель равен 1 баллу, при ожирении I степени — 2 балла, при ожирении II–III степени — 3 балла. Активизация пациента через 2 недели после операции оценивается в 1 балл, через 4 недели — в 2, а более чем через 4 недели — в 3 балла. Длительность операции до 60 минут соответствует 1 баллу, до 120 минут — 2, более 120 минут — 3 балла. Наличие фоновой патологии (например, сахарного диабета, хронической венозной недостаточности, гипертонической болезни) также оценивается по градации от 1 до 3 баллов в зависимости от тяжести. Итоговый риск определяется суммой всех баллов. На основании полученной суммы разрабатывается профилактическая тактика, включающая медикаментозные и немедикаментозные мероприятия (табл.1.),

На основании полученного результата, программный продукт позволяет определить необходимый метод профилактики тромбозов и тромбоэмболических осложнений. Медикаментозная профилактика (табл.2.), предусматривает применение низкомолекулярных гепаринов (эноксапарин, дальтепарин и др.) в профилактических дозах с момента операции и до восстановления активной подвижности. Немедикаментозные меры включают эластическую компрессию нижних конечностей, раннюю активизацию пациентов и контроль гемостазиологических показателей. При высоком риске тромбоэмболических осложнений рекомендовано сочетанное использование фармакологических и механических методов. Вид программы с экрана компьютера выглядит следующим образом (рис.1.)

Таблица 1.

Уровень риска тромбозов и тромбоэмболических осложнений				<u>Балл = Сумма факторов риска x Коэффициент</u>
				Методы профилактики*
Баллы	Низкий	6	15	а
	Умеренный	16	44	б
	Высокий	45	более	в

Таблица 2.

Методы профилактики	
а	<i>Немедикаментозная профилактика:</i> • последовательная перемежающаяся пневматическая компрессия нижних конечностей • эластическая компрессия нижних конечностей • электронейростимуляция мышц голени • лечебная физ культура посредством движений в голеностопном суставе и пальцах стопы <i>Медикаментозная профилактика:</i> • Ривароксабан - перорально по 10 мг 1 раз/сут. (первая доза не ранее чем через 6–10 ч. после завершения операции по достижении гемостаза) <i>или</i> • Апиксабан - перорально по 2,5 мг 2 раза/сут. (первая доза не ранее чем через 12–24 ч. после завершения операции по достижении гемостаза)
б	<i>Немедикаментозная профилактика:</i> • последовательная перемежающаяся пневматическая компрессия нижних конечностей • эластическая компрессия нижних конечностей • электронейростимуляция мышц голени • лечебная физ культура посредством движений в голеностопном суставе и пальцах стопы <i>Медикаментозная профилактика:</i> • Нефракционированный гепарин (гепарин натрия) - подкожно 2500 МЕ за 2–4 ч. до операции, затем по 5000 МЕ 2–3 раза/сут. в течение 5-7 дней <i>или</i> • Эноксапарин натрия - подкожно 20 мг за 2 ч. до операции, затем 20–40 мг 1 раз/сут. в течение 5-7 дней <u>Затем после окончания инъекционных антикоагулянтов перевод на пероральные:</u> • Ривароксабан - перорально по 10 мг 1 раз/сут. <i>или</i> • Апиксабан - перорально по 2,5 мг 2 раза/сут.
в	<i>Немедикаментозная профилактика:</i> • последовательная перемежающаяся пневматическая компрессия нижних конечностей • эластическая компрессия нижних конечностей • электронейростимуляция мышц голени • лечебная физ культура посредством движений в голеностопном суставе и пальцах стопы <i>Медикаментозная профилактика:</i> • Нефракционированный гепарин (гепарин натрия) - подкожно 5000 МЕ за 4–6 ч. до операции, затем 5000 МЕ через 6–8 ч. после операции 4 раза/сут. в течение 5-7 дней <i>или</i>

- Эноксапарин натрия - подкожно 40 мг за 12 ч. до операции или через 12–24 ч. после операции, затем 40 мг 1 раз/сут в течение 5–7 дней
- Затем после окончания инъекционных антикоагулянтов перевод на пероральные:
- Ривароксабан - перорально по 10 мг 1 раз/сут. *или*
 - Апиксабан - перорально по 2,5 мг 2 раза/сут.

Программ	
Факторы риска Возраст ☐ До 40 лет ☐ 40-60 лет ☐ < 60 лет Индекс коморбидности по Charlson ☐ 1-3 баллов ☐ 4-5 баллов ☐ 6 и более баллов Длительность операции ☐ До 1 часа ☐ До 2 часов ☐ Более 2 часов Упитанность ☐ Норма ☐ Ожирение I стадии ☐ Ожирение II - III стадии Давность травмы ☐ До 1 недели ☐ 2-4 недели ☐ Более 4 недель Методы лечения ☐ Консервативные ☐ Остеосинтез (малотравматичный) ☐ Эндопротезирование (без цементной фиксации) ☐ Эндопротезирование (с цементной фиксацией)	Методы профилактики Ранняя активизация больных Эластическое бинтование нижних конечностей во время и после операции Антикоагулянтная профилактика: Эластическое бинтование нижних конечностей во время и после операции в течение 3-х мес. При отсроченных операциях НФГ (5000 ед) за 6 ч. или НМГ (0,4 мг) за 12 ч. до операции Антикоагулянтная терапия: НФГ (гепарин по 5000 ЕД x 4 раза) или НМГ (Клексан 0,4 мг x 1 раз или Фраксипарин 0,3 мг x 1 раз) в сут. п/к. живота в течение 5 дней под контролем БСК и коагулограммы, при приеме НФГ (гепарин по 5000 ЕД x 4 раза в сут. в последующем в течение 2х дней уменьшить дозу до 2500 ЕД x 4 раза в сут. За два дня до окончания приема антикоагулянтов прямого действия начать прием таблетированных антикоагулянтов непрямого действия (Варфарин 2,5 мг 1 р/д) который продолжить и в амбулаторных условиях, под контролем МНО каждые 7 дней в течение 3х мес. OK Panel6
Очистить Прогноз 10 летней выживаемости 11 Уровень риска ВТЗО: 0 Методы профилактики: А Балл 0 Результат <21% Отсутствует А	Очистить Прогноз 10 летней выживаемости 33 Уровень риска ВТЗО: 33 Методы профилактики: В, С1 Балл 33 Результат <21% Умеренный В, С1

Рис. 1. Вид программы на экране компьютера

Разработанная программа позволяет персонализировать подход к профилактике тромбозов и тромбоэмболических осложнений у больных с травматическими и реконструктивными вмешательствами на сосудах нижних конечностей. Балльная система обеспечивает удобство расчёта и может быть внедрена как в стационарных, так и амбулаторных условиях. Использование программы способствует стандартизации подходов к профилактике, снижению вероятности диагностических ошибок и повышению безопасности лечения. Кроме того, она облегчает взаимодействие между хирургами, анестезиологами и врачами смежных специальностей при определении оптимальной тактики антикоагулянтной терапии.

Разработанная программа профилактики тромбозов и тромбоэмболических осложнений у больных с костно-сосудистыми повреждениями нижней конечности представляет собой эффективный инструмент стратификации риска. Её применение позволила нам оптимизировать профилактическую терапию, повысить безопасность оперативных вмешательств и сократить частоту послеоперационных осложнений в 2,3 раза. В дальнейшем планируется проведение внедрение в клиническую практику программы и оценка её эффективности по службе ЭМП.

Список литературы:

1. GBD 2016 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017; 390(10100):1151–210.
2. Романовский ЕВ, Волошенюк АН, Завада НВ, Евсеев ГМ. Структура летальности при тяжелой механической травме // Медицинские новости. 2020. №9 (312).
3. Агаджанян ВВ, Кравцов СА, Шаталин АВ, Левченко ТВ. Госпитальная летальность при политравме и основные направления ее снижения // Политравма. 2015. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gospitalnaya-letalnost-pri-politravme-i-osnovnye-napravleniya-ee-snizheniya> (дата обращения: 06.07.2025).
4. Шапкин ЮГ, Селиверстов ПА, Скрипаль ЕА, Кочетов ЮВ, Гаврилов АВ. Факторы риска летального исхода тяжелой сочетанной травмы со скелетными повреждениями. Известия вузов. Поволжский регион. Медицинские науки. 2017. №2 (42).
5. Rhee P, Joseph B, Pandit V, Aziz H, Vercruysse G, Kulvatunyou N, Friese RS. Increasing trauma deaths in the United States. *Ann Surg*. 2014 Jul;260(1):13-21.
6. Lee JK, Koo JW, Jeong SY, Choi S, Park KC, Hwang KT. Perioperative symptomatic venous thromboembolism after immediate chemoprophylaxis in patients with pelvic and lower-extremity fractures. *Sci Rep*. 2020 Mar 25;10(1):5431.
7. Glover TE, Sumpter JE, Ercole A, Newcombe VFJ, Lavinio A, Carrothers AD, Menon DK, O'Leary R. Pulmonary embolism following complex trauma: UK MTC observational study. *Emerg Med J*. 2019 Oct;36(10):608-612.
8. Klemen ND, Feingold PL, Hashimoto B, Wang M, Kleyman S, Brackett A, Gross CP, Pei KY. Mortality risk associated with venous thromboembolism: A systematic review and Bayesian meta-analysis. *Lancet Haematol*. 2020;7:e583–e593
9. Gong M, Kong J, Shi Y, et al. Risk factors and a predictive model for nonfilter-associated inferior vena cava thrombosis in patients with lower extremity deep vein thrombosis. *Front Cardiovasc Med*. 2023;9:1083152.
10. Moore HB, Moore EE, Liras IN, Wade C, Huebner BR, Burlew CC, et al. Targeting resuscitation to normalization of coagulating status: hyper and hypocoagulability after severe injury are both associated with increased mortality. *Am J Surg*. 2017;214(6):1041–5.
11. Decker S, Weaver MJ. Deep venous thrombosis following different isolated lower extremity fractures: what is known about prevalences, locations, risk factors and prophylaxis? *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2013 Dec;39(6):591-8.
12. Flevas D A, Megaloikonomos P D, Dimopoulos L, et al. Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update [J]. *EFORT Open Rev*. 2018;3(4):136–48. 10.1302/2058-5241.3.170018.
13. Ronald Auer, John Riehl, The incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism after fracture of the tibia: An analysis of the National Trauma Databank, *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, Volume 8, Issue 1, 2017, Pages 38-44.

14. Amin A, Neuman WR, Lingohr-Smith M, Menges B, Lin J. Influence of the duration of hospital length of stay on frequency of prophylaxis and risk for venous thromboembolism among patients hospitalized for acute medical illnesses in the USA. *Drugs Context*. 2019 Jan 21;8:212568.
15. Niikura T, Sakai Y, Lee SY, Iwakura T, Kuroda R, Kurosaka M. Rate of venous thromboembolism after complex lower-limb fracture surgery without pharmacological prophylaxis. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2015 Apr;23(1):37-40.
16. Strandvik G, El-Menyar A, Asim M, Galwankar S, Al-Thani H. Clinical Characteristics, Management Practices, and In-hospital Outcomes among Trauma Patients with Venous Thromboembolism. *J Emerg Trauma Shock*. 2020 Apr-Jun; 13(2):124-130.
17. Xue Z.Q., Tu W.J., Gao J.Q., Dong Z.T., Yuan J.D., Lang J.Z. Optimal preoperative timing for prevention of deep vein thrombosis (DVT) in patients over 60 years of age with intertrochanteric fractures. *Eur. J. Trauma Emerg. Surg. OCT* 2022;48(5):4197–4203.
18. Ronald Auer, John Riehl, The incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism after fracture of the tibia: An analysis of the National Trauma Databank, *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, Volume 8, Issue 1, 2017, Pages 38-44.
19. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlain AM, Chang AR, Cheng S, Chiuve SE, Cushman M, Delling FN, Deo R, de Ferranti SD, Ferguson JF, Fornage M, Gillespie C, Isasi CR, Jiménez MC, Jordan LC, Judd SE, Lackland D, Lichtman JH, Lisabeth L, Liu S, Longenecker CT, Lutsey PL, Mackey JS, Matchar DB, Matsushita K, Mussolino ME, Nasir K, O'Flaherty M, Palaniappan LP, Pandey A, Pandey DK, Reeves MJ, Ritchey MD, Rodriguez CJ, Roth GA, Rosamond WD, Sampson UKA, Satou GM, Shah SH, Spartano NL, Tirschwell DL, Tsao CW, Voeks JH, Willey JZ, Wilkins JT, Wu JH, Alger HM, Wong SS, Muntner P; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2018 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2018 Mar 20;137(12):e67-e492.
20. Arshad N, Isaksen T, Hansen JB, Brækkan SK. Time trends in incidence rates of venous thromboembolism in a large cohort recruited from the general population. *Eur J Epidemiol*. 2017 Apr;32(4):299-305.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
tiliakov@bk.ru		

Валиев Э.Ю.¹, Бобоев К.Т.², Муминов Ш.М.¹, Валиев О.Э.³, Кадиров Б.М.⁴, Каримов Б.Р.¹, Исмаилов А. Дж.¹, Хасанов З.Р.¹, Шукуров Ш.Р.¹ Валиев О.Э.,⁵ Тиляков Х.А.⁶

¹Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи г. Ташкент, Узбекистан;

²Республиканский специализированный научно-практический центр гематологии, г. Ташкент, Узбекистан;

³Специализированный научно-практический центр травматологии и ортопедии, г. Ташкент, Узбекистан;

⁴Термезский филиал Ташкентской медицинской академии, г. Термез, Узбекистан

⁵Специализированный Научно-Практический Центр травматологии и Ортопедии

⁶Научно-исследовательский институт реабилитологии и спортивной медицины при СамГМУ, Самарканд, Узбекистан

Влияние полиморфизма гена метилентетрагидрофолатредуктазы на развитие тромбоэмболических осложнений у пострадавших с тяжелыми механическими повреждениями

Аннотация

Цель. Определение возможной взаимосвязи между полиморфизмом С677Т гена МТГФР и тромбоэмболическими осложнениями у пострадавших с тяжелыми травмами нижней конечности.

Материалы и методы.

В период 2024-2025 г.г. было проведено исследование 96 пациентов (основная группа) с тяжелыми травмами нижних конечностей (ISS >35 бал) на базе отдела травматологии РНЦЭМП без тромбозов на момент поступления в стационар. В контрольную группу входило 40 условно здоровых добровольцев без тромбозов в настоящее время и в анамнезе. Молекулярно-генетические исследования проводились на базе РСНПЦГ МЗ РУз.

Результаты

Проведен анализ аллельных и генотипических вариантов полиморфизма С677Т гена МТГФР в развитии различных тромботических осложнений у пациентов, пострадавших с тяжелыми травмами нижней конечности. Были исследованы 96 пациентов с тяжелыми травмами нижней конечности, из них 21 - пациенты с тромбозом глубоких вен нижней конечности (ТГВНК) и 75 – пациенты, без тромботических осложнений. Как показали результаты нашего исследования, распределение предкового С/С и неблагоприятных С/Т и Т/Т генотипов данного локуса в исследованных выборках соответствовало ожидаемому. Идентификация генотипических вариантов показала, что полиморфный локус С677Т гена МТГФР играет важную роль в патогенетическом механизме тромботических осложнений у пациентов, пострадавших с тяжелыми травмами нижней конечности. Вероятным патофизиологическим объяснением данной ассоциации является наличие травматического повреждения, выступающего в качестве пускового фактора активации системы гемостаза у пациентов основной группы. Результаты исследования подтверждают значимое повышение вероятности тромбообразования у носителей аллеля Т группы контроля при воздействии провоцирующих факторов относительно с аллелем С.

Ключевые слова: механические повреждения, нижние конечности, венозный тромбоз, полиморфизм генов, метилентетрагидрофолатредуктаза.

Valiev E.Yu^{1.}, Boboev K.T^{2.}, Muminov Sh.M^{1.}, Valiev O.E^{3.}, Kadirov B.M^{4.}, Karimov B.R^{1.},
Ismailov A.J.1, Khasanov Z.R.1, Shukurov Sh.R. Valiev O.E.^{2.}, Tilyakov Kh.A.³

¹Republican Scientific Center for Emergency Medical Care, Tashkent, Uzbekistan;

²Republican Specialized Scientific and Practical Center for Hematology, Tashkent, Uzbekistan;

³Specialized Scientific and Practical Center for Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan;

⁴Termez branch of the Tashkent Medical Academy, Termez, Uzbekistan

⁵Specialized Scientific and Practical Center of Traumatology and Orthopedics

⁶Research Institute of Rehabilitology and Sports Medicine at Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

The influence of methylenetetrahydrofolate reductase gene polymorphism on the development of thromboembolic complications in victims with severe mechanical injuries

Annotation

Target. Determination of the possible relationship between the C677T polymorphism of the MTHFR gene and thromboembolic complications in patients with severe injuries of the lower limb.

Materials and methods.

In the period 2024-2025 A study was conducted of 96 patients (main group) with severe injuries of the lower extremities (ISS >35 points) at the Department of Traumatology of the Russian Research Center for Emergency Medicine without thrombosis at the time of admission to the hospital. The control group included 40 apparently healthy volunteers without current or history of thrombosis. Molecular genetic studies were carried out on the basis of the Republican Research and Clinical Center of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan.

Results

An analysis of allelic and genotypic variants of the C677T polymorphism of the MTHFR gene in the development of various thrombotic complications in patients suffering from severe injuries of the lower limb was carried out. 96 patients with severe injuries of the lower extremity were studied, of which 21 were patients with deep vein thrombosis of the lower extremity (DVT) and 75 were patients without thrombotic complications. As the results of our study showed, the distribution of ancestral C/C and unfavorable C/T and T/T genotypes of this locus in the studied samples corresponded to the expected. Identification of genotypic variants showed that the C677T polymorphic locus of the MTHFR gene plays an important role in the pathogenetic mechanism of thrombotic complications in patients suffering from severe injuries of the lower limb. A likely pathophysiological explanation for this association is the presence of traumatic injury, which acts as a trigger for activation of the hemostatic system in patients of the main group. The results of the study confirm a significant increase in the likelihood of thrombus formation in carriers of the T allele in the control group when exposed to provoking factors relative to the C allele.

Key words: mechanical damage, lower extremities, venous thrombosis, gene polymorphism, methylenetetrahydrofolate reductase.

Введение.

Венозная тромбоэмболия (ВТЭ), объединяющая тромбоз глубоких вен и лёгочную эмболию, представляет собой серьёзную медицинскую проблему и занимает третье место среди ведущих причин смертности в мире [1]. Согласно оценкам, ежегодная общая заболеваемость ВТЭ в популяции европейского происхождения составляет 104–183 случая на 100 000 человек в течении года, приближаясь по уровню к показателям инсульта [2-3].

Более 50% госпитализированных пациентов относятся к группе риска по развитию ВТЭ [4], причем после общехирургических вмешательств (неонкологического профиля) повышенный риск сохраняется до 2 месяцев [5]. Наибольшая частота тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) и тромбоза глубоких вен (ТГВ) наблюдается в ортопедической практике при крупных операциях: тотальном/частичном эндопротезировании коленного или тазобедренного суставов, а также при открытой репозиции с внутренней фиксацией переломов бедра [6–7]. Эпидемиологические данные демонстрируют, что частота ТГВ среди госпитализированных пациентов варьирует от 10% до 40%, достигая 40–60% после major orthopaedic surgeries [8], тогда как летальность от ТЭЛА в общей хирургической популяции составляет 5–10%, с градиентом риска: 0,1–0,8% после плановых общехирургических вмешательств, 3,0% после эндопротезирования тазобедренного сустава и до 7,0% при остеосинтезе переломов бедра [9–12].

Park MS и соавт. утверждают, что почти две трети всех случаев ВТЭ произошли после первоначальной выписки из больницы (среднее время от травмы до ВТЭ составляет 18 дней) [9]. В другом исследовании, Dougherty и соавт. показали, что частота ВТЭ, возникших уже после выписки из травматологического центра, более чем в пять раз превышает количество случаев, зарегистрированных во время госпитализации [10].

В современной литературе представлены альтернативные взгляды на патогенез ТЭЛА, отличающиеся от традиционных парадигм. Исследования, проведенные Knudson MM и соавт., показывают, что большинство легочных тромбов не являются эмболическими, а скорее являются результатом воспаления, повреждения эндотелия и гиперкоагуляции, вызванной самой травмой [11]. Serchan P. с соавт. описали уникальный случай молниеносного формирования двусторонних тромбоэмболов в системе легочной артерии, выявленных в течение 165 минут после политравмы у 15-летней больной [12].

ВТЭ в современном контексте предстает, как результат динамического взаимодействия между генетическим фоном пациента, приобретенными нарушениями гемостаза и воздействием провоцирующих условий [2]. Одним из таких факторов, создающих генетический фон являются мутации в гене фермента метилентетрагидрофолатредуктазы (МТГФР). Два распространенных полиморфизма в гене метилентетрагидрофолатредуктазы (MTHFR), включая C677T и A1298C, приводят к снижению активности фермента и, следовательно, повышению уровня гомоцистеина. Несколько исследований показали, что эти два

полиморфизма могут быть связаны с ТГВ вследствие гипергомоцистеинемии [13-16]. Первые данные о том, связан ли уровень гомоцистеина с ВТЭ, были получены в результате мета-анализа 1997 года, который объединил результаты 9 исследований и показал повышенный риск ВТЭ на фоне гипергомоцистеинемии [17]. В 2013 году был опубликован более масштабный мета-анализ, включающий 11 000 случаев и 21 000 контрольных данных из 31 базы данных. В нем утверждалось, что не было доказательств связи между гомозиготами по варианту MTHFR C677T и ВТЭ, но из-за неполноты данных не удалось изучить связь между гомоцистеином, вариантом MTHFR и ВТЭ [18].

Генетические и функциональные особенности полиморфизмов MTHFR, метилентетрагидрофолатредуктаза (MTHFR) представляет собой фермент фолатного цикла, катализирующий восстановление 5,10-метилентетрагидрофолата - основной клеточной формы фолиевой кислоты - в 5-метилтетрагидрофолат, являющийся преобладающей циркулирующей формой фолатов [19]. Данное соединение служит субстратом для метионинсинтазы, выступая в качестве донора метильной группы в метиониновом цикле. Этот процесс обеспечивает зависимое от метилкобаламина (метил-витамина B12) превращение гомоцистеина (серосодержащей аминокислоты) в метионин - незаменимую аминокислоту. Образованный метионин, в свою очередь, поставляет метильные группы для последующих биохимических реакций, трансформируясь в S-аденозилметионин. Последний играет критически важную роль в процессах транссульфурации и многочисленных реакциях транسمетилирования [20]. Таким образом, MTHFR катализирует ключевые метаболические процессы, включая синтез и репарацию ДНК/РНК, и метилирование белков, обеспечивая поддержание физиологических концентраций метионина и гомоцистеина [21].

Ген MTHFR локализован на коротком плече хромосомы 1 (1p36.3). Наследуемые по аутосомно-рецессивному типу мутации данного гена представляют наиболее распространённые нарушения метаболизма фолатов [22]. Среди них наиболее хорошо изучены точковые мутации C677T и A1298C, приводящие к аминокислотным заменам [23]. Полиморфизм C677T, локализованный в экзоне 4 N-концевого каталитического домена, обуславливает замену цитозина на тимин в позиции 677 (аллель Т), что приводит к замене аланина на валин в 222 кодоне [24]; у гомозигот (ТТ) это вызывает термолабильность фермента со снижением активности до 40-50% при 37°C и до 35% при 46°C [23], сопровождающуюся снижением уровня 5-метилтетрагидрофолата, повышением 5,10-метилентетрагидрофолата и умеренной гипергомоцистеинемией, особенно на фоне дефицита фолатов [20].

У гетерозиготных носителей (СТ) сохраняется 65% основной активности MTHFR при 37°C и 56% при 46°C [24], с минимальным повышением уровня гомоцистеина [20,21,23], что свидетельствует о частично компенсированном ферментативном дефекте.

В своих исследованиях Мусашайхов У.Х. и соавт. утверждают, что мутантный аллель Т гена МТГФР не оказывают существенного влияния на развитие сосудистых тромбозов среди населения со средним возрастом выше 50 лет [25]. Однако, в соответствии с французскими клиническими рекомендациями [26], скрининг на наследственную тромбофилию у пациентов старше 50 лет не является клинически оправданным, независимо от наличия провоцирующих факторов тромбообразования, поскольку его диагностическая ценность в данной возрастной группе считается ограниченной. Эти и многие другие противоречивые друг другу результаты

исследований подтолкнули нас более детально изучить проблему тромботических осложнений переломов с молекулярно-генетической точки зрения.

Цель. Определение возможной взаимосвязи между полиморфизмом C677T гена МТГФР и тромбоэмболическими осложнениями у пострадавших с тяжелыми травмами нижней конечности.

Материалы и методы.

В период 2024-2025 г.г. было проведено когортное исследование 96 пациентов (основная группа) с тяжелыми травмами нижних конечностей (ISS >35 бал) на базе отдела травматологии РНЦЭМП без тромбозов на момент поступления в стационар. В контрольную группу входило 40 условно здоровых добровольцев без тромбозов в настоящее время и в анамнезе. Средний возраст пациентов основной группы – 35+-9,8 лет, контрольной группы – 37+-8,8 лет. Из них 69,8%-мужчины, 30,2% - женщины. Критериями исключения в исследование были: возраст пациента младше 18 и старше 50 лет, тяжесть травмы по ISS <35 бал, срок травмы больше 7 сут.

Для оценки наличия венозных тромбозов в течение первых 30 суток после травмы пациентам помимо клинично-лабораторных исследований, выполняли ультразвуковое дуплексное сканирование вен нижних конечностей. Молекулярно-генетические исследования проводились на базе РСНПЦГ МЗ РУз. Для изоляции геномной ДНК использовали коммерческие тест-системы QIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN, Германия) и АмплиПрайм РИБО-преп («НекстБио», Россия) в соответствии с прилагаемыми протоколами. Концентрации геномной ДНК измеряли на спектрофотометре NanoDrop 2000 (NanoDropTechnologies, США) при длине волны A260/280 нм. Результаты анализов: чистота всех образцов ДНК, составила, 1.7/1.8.

Амплификацию для ПЦР проводили в объеме 10 мкл. Нами был разработан оптимальный состав специфичной реакционной смеси: стандартный 10-х буфера для полимеразы - 1 мкл, по 50 нг каждого прямой и обратный праймеры, dNTP-0.2 мМ, 2.0 мМ MgCl₂, 1 ед. активности Taq-полимеразы, 10-60 нг выделенной ДНК пациентов. ПЦР-реакцию проводили в программируемом термоциклере Rotor-Gene Q при следующем PCR program:

Stage 1: Activation: 50 °C for 2 min;

Stage 2: pre-soak: 95 °C for 10 min;

Stage 3: Denaturation: 95 °C for 15 sec,

Annealing: 60°C for 1 min; Stage 4: Melting curve: 95°C for 15 sec, 60°C for 15 sec, 95°C for 15 sec.

У всех пациентов с тяжелыми травмами нижней конечности и здоровых кандидатов контрольной группы провели ЦДС исследование вен нижних конечностей через месяц. В качестве инструмента вычислений полученных показателей использован пакет прикладных программ «OpenEpi 2009, Version 9.3».

Результаты и их обсуждения.

В наших исследованиях распределение частот аллелей и генотипов, изученных мутации маркера гиперкоагуляции МТНFR (C677T) в когорте пациентов и контроля почти полностью соответствовало равновесию Харди-Вайнберга (РХВ) ($p < 0.05$). Среди больных с тяжелыми механическими повреждениями нижних конечностей фактические и ожидаемые частоты всех вариантов аллелей С и Т (0,7 и 0,3) и генотипов С/С, С/Т и Т/Т локуса C677T составили 0,49;

0,42 и 0,09, а также 0,5; 0,41 и 0,08. Из полученных данных очевидно, что различие между наблюдаемыми и ожидаемыми частотами показателей генотипов среди пациентов не имеют статистически достоверного различия, что и подтверждается проведенным статистическим анализом ($\chi^2=0,01$; $P=0,9$; $df=1$) (табл. 1).

Таблица 1

Показатели ожидаемой и наблюдаемой частоты распределения генотипических вариантов маркера C677T в гене MTHFR по PXB в когорте пациентов с тяжелыми травмами нижней конечности.

Основная группа					
Аллели	Частота аллелей				
С	0,7				
Т	0,3				
Генотипы	Частота генотипов		χ^2	р	df
	Наблюдаемая	Ожидаемая			
С/С	0,49	0,5	0,000	0,9	1
С/Т	0,42	0,41	0,001		
Т/Т	0,09	0,09	0,001		
Всего	1,0	1,0	0,01		

Таблица 2

Показатели ожидаемой и наблюдаемой частоты распределения генотипических вариантов маркера C677T в гене MTHFR по PXB в когорте здоровых контрольной группы.

Контрольная группа					
Аллели	Частота аллелей				
С	0,82				
Т	0,18				
Генотипы	Частота генотипов		χ^2	р	df
	Наблюдаемая	Ожидаемая			
С/С	0,67	0,68	0,002	0,8	1
С/Т	0,3	0,29	0,01		
Т/Т	0,03	0,03	0,04		
Всего	1,0	1,0	0,61		

Аналогично, в выборке условно здоровых различия между наблюдаемыми и теоретическими показателями частот аллелей С и Т (0,82 и 0,18), а также генотипов С/С, С/Т и Т/Т по полиморфизму гена MTHFR (C677T) также не достигали статистически-достоверного

характера ($\chi^2=0,61$; $p=0,8$; $df=1$). Показатели наблюдаемых частот исследованных генотипов оказались почти равными – 0,67; 0,3 и 0,02 при теоретических их значениях – 0,68; 0,29 и 0,03, соответственно (табл. 3).

Распределение предкового С/С и неблагоприятного С/Т и Т/Т генотипов данного локуса в исследованных выборках соответствовало ожидаемому, т.е. в обоих случаях выполняется равновесие Харди – Вайнберга, что свидетельствует об однородности исследованных выборок и качественно выполненном генотипировании данного локуса (отсутствие ошибок генотипирования).

Одновременно, анализ гетерозиготности (D) данного локуса в изученных когортах характеризовался их незначительным различием (+0,02 и +0,04 соответственно) (табл. 2).

Таблица 3

Различие между ожидаемой и наблюдаемой частотами гетерозиготности в полиморфном гене MTHFR (C677T) в исследованных в исследованных основной и контрольной группах.

Группы	H _o	H _e	D *
Основная группа	0,42	0,41	+0,02
Контрольная группа	0,3	0,29	+0,04

Примечание: $D = (H_o - H_e)/H_e$

При повторных ультразвуковых обследованиях вен нижних конечностей, проведенных в течение месяца после забора материала для генетического обследования, обнаружено, что у 21 (21,9%) пациентов основной группы обнаружены тромбозы вен нижней конечности различной локализации. В то же время ни у одного из здоровых пациентов не обнаружены УЗД признаки тромбозов вен нижних конечностей (табл. 4). Выбор срока в один месяц после травмы для проведения ультразвукового обследования на наличие тромбозов глубоких вен нижних конечностей обусловлен особенностями патогенеза тромбообразования. Травма запускает каскад коагуляционных и воспалительных реакций, однако формирование клинически значимого тромба происходит, как правило, в течение дней или недель после воздействия провоцирующего фактора. Согласно литературным данным, наибольший риск развития венозных тромбозов наблюдается в период от 2 до 30 суток после травматического события, особенно при наличии факторов, способствующих венозному стазу и гиперкоагуляции (иммобилизация, болевой синдром, операция и др.). Проведение диагностики именно через один месяц позволяет с высокой вероятностью зафиксировать тромбозы, связанные непосредственно с травмой, но ещё не регрессировавшие или осложнившиеся.

Таблица 4

Частота встречаемости тромбозов глубоких вен нижних конечностей у пациентов основной группы через 1 месяц.

Генотип	Всего (n=96)	ТГВ (+) (n=21)	ТГВ (-) (n=75)	Доля ТГВ (%)
---------	--------------	-------------------	-------------------	--------------

CC	47	4	43	8,5%
CT	40	11	29	27,5%
TT	9	6	3	66,7%

Наиболее выраженное различие между сравнительными подгрупп пациентов было обнаружено по гомозиготному генотипу Т/Т. Так, доля неблагоприятного гомозиготного генотипа Т/Т локуса С677Т в гене МТНFR ассоциирующегося со снижением активности фермента, в подгруппе пациентов с ТГВНК выявлялась с высокой частотой (28.6%) по сравнению пациентов без тромботических осложнений (4.0%), что свидетельствует о повышенном риске развития тромбозов у носителей данного генотипа ($\chi^2=11.7$, $p=0.001$). Рассчитанный коэффициент соотношения шансов свидетельствует, что, при носительстве данной формы полиморфизма С677Т в гене МТНFR риск развития ТГВНК у пациентов повреждениями нижних конечностей, достоверно увеличивается более чем в 9 раза ($OR=9.6$; $95\%CI:2.156-42.74$). Эти данные убедительно указывают на то, что гомозиготный вариант данного локуса вносит значимый вклад в патогенез ТГВНК при повреждениях нижних конечностей.

Также можно заметить, что генотип С/Т полиморфизма МТНFR ассоциирован на уровне слабой тенденции с более высоким риском развития ТГВ по сравнению с гомозиготным диким вариантом С/С ($OR=1.7$; $\chi^2=1.3$; $p=0.3$; $95\%CI:0.6586-4.623$). У пациентов с генотипом С/С полиморфизма МТНFR риск развития ТГВНК был значимо ниже, чем у пациентов без тромботических осложнений (19.0% против 57.3%; $OR=0.2$; $95\%CI: 0.05373-0.5706$; $\chi^2=9.6$; $p=0.002$), что иллюстрирует прямую корреляцию наличия С/С генотипа с протективным эффектом в отношении риска развития ТГВ.

Заключение.

Таким образом, с одной стороны, отсутствие случаев тромбоза глубоких вен в контрольной группе в течение одного месяца наблюдения не подтверждает наличие прямой причинно-следственной связи между полиморфизмом гена МТНFR (С677Т) и развитием тромботических осложнений. С другой стороны, полученные данные в основной группе демонстрируют выраженную ассоциацию между наличием неблагоприятного генотипа Т/Т и развитием венозного тромбоза нижних конечностей. Вероятным патофизиологическим объяснением данной ассоциации является наличие травматического повреждения, выступающего в качестве пускового фактора активации системы гемостаза у пациентов основной группы. Результаты исследования подтверждают значимое повышение вероятности тромбообразования у носителей аллеля Т группы контроля при воздействии провоцирующих факторов относительно с аллелем С.

Полученные нами результаты доказывают наличие существенного вклада изученного полиморфного локуса гена МТНFR (С677Т) в механизмы формирования гиперкоагуляционного синдрома у пациентов с тяжелыми травмами нижних конечностей. Согласно коэффициенту соотношения шансов, риск развития тромбоэмболических осложнений у пациентов при носительстве неблагоприятных генотипов, особенно

гомозиготного варианта риска развития гиперкоагуляционного синдрома повышается более чем 9 раза.

Литература

1. Klemen N.D., Feingold P.L., Hashimoto B., Wang M., Kleyman S., Brackett A., Gross C.P., Pei K.Y. Mortality risk associated with venous thromboembolism: A systematic review and Bayesian meta-analysis. *Lancet Haematol.* 2020;7:e583–e593.
2. Heit JA. Epidemiology of venous thromboembolism. *Nat Rev Cardiol.* 2015 Aug;12(8):464–74.
3. Heit JA, Spencer FA, White RH. The epidemiology of venous thromboembolism. *J Thromb Thrombolysis.* 2016 Jan;41(1):3–14.
4. Cohen A.T., Tapson V.F., Bergmann J.F., Goldhaber S.Z., Kakkar A.K., Deslandes B., Huang W., Zayaruzny M., Emery L., Anderson F.A., Jr., et al. Venous thromboembolism risk and prophylaxis in the acute hospital care setting (ENDORSE study): A multinational cross-sectional study. *Lancet.* 2008;371:387–394.
5. Expósito-Ruiz M., Arcelus J.I., Caprini J.A., López-Espada C., Bura-Riviere A., Amado C., Loring M., Mastroiacovo D., Monreal M., RIETE Investigators Timing and characteristics of venous thromboembolism after noncancer surgery. *J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord.* 2021;9:859–867e2.
6. Falck-Ytter Y., Francis C.W., Johanson N.A., Curley C., Dahl O.E., Schulman S., Ortel T.L., Pauker S.G., Colwell C.W., Jr. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2012;141((Suppl. S2)):e278S–e325S.
7. Douketis J.D., Spyropoulos A.C., Murad M.H., Arcelus J.I., Dager W.E., Dunn A.S., Fargo R.A., Levy J.H., Samama C.M., Shah S.H., et al. Executive Summary: Perioperative Management of Antithrombotic Therapy: An American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline. *Chest.* 2022;162:1127–1139.
8. Geerts W.H., Pineo G.F., Heit J.A., Bergqvist D., Lassen M.R., Colwell C.W., Ray J.G. Prevention of venous thromboembolism: The Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest.* 2004;126((Suppl. S2)):338S–400S.
9. Kakkar V.V., Adams P.C. Preventive and therapeutic approach to venous thromboembolic disease and pulmonary embolism--can death from pulmonary embolism be prevented? *Am. Coll. Cardiol.* 1986;8((Suppl. S6)):146B–158B.
10. Shepard R.M., Jr., White H.A., Shirkey A.L. Anticoagulant prophylaxis of thromboembolism in postsurgical patients. *Am. J. Surg.* 1966;112:698–702.
11. Eskeland G., Solheim K., Skjörten F. Anticoagulant prophylaxis, thromboembolism and mortality in elderly patients with hip fractures. A controlled clinical trial. *Acta Chir. Scand.* 1966;131:29.
12. Pan Y., Mei J., Wang L., Shao M., Zhang J., Wu H., Zhao J. Investigation of the Incidence of Perioperative Pulmonary Embolism in Patients with Below-Knee Deep Vein Thrombosis after Lower Extremity Fracture and Evaluation of Retrievable Inferior Vena Cava Filter Deployment in These Patients. *Ann. Vasc. Surg.* 2019;60:45–51.

13. Park MS, Perkins SE, Spears GM, Ashrani AA, Leibson CL, Boos CM, Harmsen WS, Jenkins DH, Bailey KR, Ballman KV, Heit JA. Risk factors for venous thromboembolism after acute trauma: A population-based case-cohort study. *Thromb Res.* 2016 Aug;144:405.
14. Dougherty JM, Gerhardinger LJ, Johnson PL, Regenbogen SE, Scott JW, Sangji NF, Jean RA, Hemmilla MR, Oliphant BW. Venous thromboembolism events in trauma patients after hospital discharge. *J Trauma Acute Care Surg.* 2025 May 1;98(5):704-712.
15. Knudson MM, Moore EE, Kornblith LZ, Shui AM, Brakenridge S, Bruns BR, Cipolle MD, Costantini TW, Crookes BA, Haut ER, Kerwin AJ, Kiraly LN, Knowlton LM, Martin MJ, McNutt MK, Milia DJ, Mohr A, Nirula R, Rogers FB, Scalea TM, Sixta SL, Spain DA, Wade CE, Velmahos GC. Challenging Traditional Paradigms in Posttraumatic Pulmonary Thromboembolism. *JAMA Surg.* 2022 Feb 1;157(2):e216356.
16. Serchan P, Shorten G, Maher M, Power SP. Pulmonary embolism occurring early after major trauma. *BMJ Case Rep.* 2019 Sep 20;12(9):e228783.
17. Pop TR, Vesa SC, Trifa AP, CRIȘAN S, Buzoianu AD. PAI-1 4G/5G and MTHFR C677T polymorphisms increased the accuracy of two prediction scores for the risk of acute lower extremity deep vein thrombosis. *Rom J Morphol Embryol.* 2014;55(1):153.
18. Spiroski I, Kedev S, Antov S, Arsov T, Krstevska M, Dzhekova-Stojkova S, et al. Methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR-677 and MTHFR-1298) genotypes and haplotypes and plasma homocysteine levels in patients with occlusive artery disease and deep venous thrombosis. *Acta Biochim Pol.* 2008;55(3):587–94.
19. JURCUȚ R, POP I, Coriu D, Grasu M, ZILIȘTEANU D, Giușcă S, et al. Compound heterozygosity for the C677T and A1298C mutations of the MTHFR gene in a case of hyperhomocysteinemia with recurrent deep thrombosis at young age. *Rom J Intern Med.* 2008;46(3):255–9.
20. Oztuzcu S, Ergun S, Ulaşlı M, Nacarkahya G, Iğci YZ, Iğci M, et al. Evaluation of Factor V G1691A, prothrombin G20210A, Factor XIII V34L, MTHFR A1298C, MTHFR C677T and PAI-1 4G/5G genotype frequencies of patients subjected to cardiovascular disease (CVD) panel in south-east region of Turkey. *Mol Biol Rep.* 2014;41(6):3671–6.
21. Ray JG. Meta-analysis of hyperhomocysteinemia as a risk factor for venous thromboembolic disease. *Arch Intern Med* 1998; 158(19):2101–2106.
22. Simone B, De Stefano V, Leoncini E, et al. Risk of venous thromboembolism associated with single and combined effects of factor V Leiden, prothrombin 20210A and methylenetetrahydrofolate reductase C677T: a meta-analysis involving over 11,000 cases and 21,000 controls. *Eur J Epidemiol* 2013; 28(8):621–647.
23. van der Put N.M., Gabreëls F., Stevens E.M., Smeitink J.A., Trijbels F.J., Eskes T.K., Heuvel L.P.v.D., Blom H.J. A Second Common Mutation in the Methylenetetrahydrofolate Reductase Gene: An Additional Risk Factor for Neural-Tube Defects? *Am. J. Hum. Genet.* 1998;62:1044–1051.
24. Tran P., Leclerc D., Chan M., Pai A., Hiou-Tim F., Wu Q., Goyette P., Artigas C., Milos R., Rozen R. Multiple transcription start sites and alternative splicing in the methylenetetrahydrofolate reductase gene result in two enzyme isoforms. *Mamm. Genome.* 2002;13:483–492.

25. Мусашайхов У. Х., Мусашайхов Х. Т. Роль полиморфизма с677t в гене MTHFR в диагностике гиперкоагуляционного синдрома и оценке риска развития сосудистых тромбозов различной локализации //Zamonaviy tibbiyot jurnali (Журнал современной медицины). – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 80-89.
26. Sanchez, O.; Benhamou, Y.; Bertolotti, L.; Constant, J.; Couturaud, F.; Delluc, A.; Elias, A.; Fischer, A.-M.; Frappé, P.; Gendron, N.; et al. Recommendations of good practice for the management of thromboembolic venous disease in adults. Short version. Rev. Mal. Respir. 2019, 36, 249–283.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
tiliakov@bk.ru		

Рузиева Амира Асроровна¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Хушвактов Алишер Шокирович²

1. Самаркандской государственной медицинской университета,

г. Самарканд, Узбекистан

2. Научно-исследовательский институт реабилитологии и спортивной медицины

Самаркандского государственного медицинского университета, Самарканд, Узбекистан.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАДИКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ РЕСТЕНОЗОВ.

Аннотация

За последние 40-50 лет все страны в силу экономического роста и развития были разделены на следующие группы: первая группа развитых стран и вторая группа развивающихся стран. Самым высоким фактором риска ишемической болезни сердца (ИБС) является атеросклероз сердечно-сосудистой системы (ИБС). Эта нозологическая единица является ведущей по смертности и повышению уровня инвалидности во всем мире [1,3-6]. В зависимости от конкретной группы Качество жизни и условия характеризуются значительными изменениями. Эти изменения качества и условий жизни приводят к вынужденному отторжению населения: от здорового образа жизни, здорового питания, активного передвижения. А также наличие стрессовых ситуаций и привлечение их к вредным привычкам, таким как курение, алкоголизм. Все эти факторы риска приводят к сердечно-сосудистым заболеваниям, заболеваниям нервной и эндокринной систем. В зависимости от конкретной группы Качество жизни условия характеризуются значительными изменениями. Эти изменения качества и условий жизни приводят к вынужденному отторжению населения: от здорового образа жизни, здорового питания, активного передвижения. А также наличие стрессовых ситуаций и привлечение их к вредным привычкам, таким как курение, алкоголизм. Все эти факторы риска приводят к сердечно-сосудистым заболеваниям, заболеваниям нервной и эндокринной систем. Целью одного из методов чрескожного вмешательства (Тоа), такого как стентирование СЭС, является радикальное лечение форм КИК. Применение этого метода на практике также имеет свои осложнения. Наиболее частым осложнением является рестеноз (RZ), который имеет прогрессирующий рост. Именно это и делает RZ в настоящее время одной из самых актуальных проблем интервенционной кардиологии (ИК) [1-3,7]. Надежная частота рестенозов в IQ-самая сложная задача. Применение этого метода на практике также имеет свои осложнения. Наиболее частым осложнением является рестеноз (RZ), имеет прогрессирующий рост. Именно это и делает RZ в настоящее время одной из самых актуальных проблем интервенционной кардиологии (ИК) [1-3,7]. Надежная частота рестенозов в IQ-самая сложная задача. Источники доказательной медицины, имеющие достоверные данные, свидетельствуют о том, что с момента создания стентов частота рестенозов после проведения баллонной ангиопластики достигла 47-57%.

Ключевые слова: рестеноз, высокотехнологические методы исследований, чрескожное вмешательство, стентирование, реваскуляризация, кардиоваскулярные заболевания, кардиоваскулярная система, имплантация стента.

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Xushvaktov Alisher Shokirovich²

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti,

Samarqand shahri, O'zbekiston

Samarqand davlat tibbiyot universiteti Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti,

Samarqand, O'zbekiston.

RESTENOZLARNI RADIKAL DAVOLASHNING O'ZIGA XOSLIGI.

Annotatsiya

So'nggi 40-50 yil ichida barcha mamlakatlar iqtisodiy o'sishi va rivojlanishi tufayli qo'yidagi guruhlar bo'lingan: rivojlangan mamlakatlarning birinchi guruhi va rivojlanayotgan mamlakatlarning ikkinchi guruhi. Koroner yurak kasalligiga (KYK) olib keladigan xavf omilining eng yuqori ko'rsatkichi yurak-qon tomir tizimining (YQTT) aterosklerozidir. Ushbu nozologik birlik o'limga olib keladigan va dunyo miqyosida nogironlik darajasining oshishiga olib keladigan etakchi hisoblanadi [1,3-6].

Muayyan guruhga qarab, hayot sifati va sharoitlari sezilarli o'zgarishlar bilan ajralib turadi. Hayot sifati va sharoitidagi bu o'zgarishlar aholini majburiy rad etishga olib keladi: sog'lom turmush tarzidan, sog'lom ovqatlanishdan, faol harakatdan. Shuningdek, stressli vaziyatlarning mavjudligi va ularni chekish, alkogolizm kabi yomon odatlarga jalb qilish. Ushbu xavf omillarining barchasi yurak-qon tomir kasalliklariga, asab va endokrin tizim kasalliklariga olib keladi. Sesni stentlash kabi teri osti aralashuvi (TOA) usullaridan birining maqsadi KYK shakllarini radikal davolashdir. Ushbu usuldan amaliyotda foydalanish ham o'ziga xos asoratlarga ega. Eng keng tarqalgan asorat restenoz (RZ) bo'lib, u progressiv o'sishga ega. Aynan shu narsa hozirgi vaqtda RZning intervension kardiologiya (IK) dagi eng dolzarb muammolaridan biriga aylantiradi [1-3,7]. Iqda restenozlarning ishonchli chastotasi eng qiyin vazifadir. Ishonchli dalillarga ega bo'lgan dalillarga asoslangan tibbiyot manbalari shuni ko'rsatadiki, stentlar yaratilganidan beri, balon angioplastikasi o'tkazilgandan so'ng, restenozlarning paydo bo'lish chastotasi 47-57 % ga yetdi.

Kalit so'zlar: restenoz, yuqori texnologiyali tadqiqot usullari, teri orqali aralashuv, stentlash, revaskulyarizatsiya, yurak-qon tomir kasalliklari, yurak-qon tomir tizimi, stent implantatsiyasi.

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Xushvaktov Alisher Shokirovich²

1. Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

2. Research Institute of Rehabilitology and Sports Medicine of Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

FEATURES OF ALGORITHMIC RESOLUTION OF RESTENOSES.

Abstract

Over the past 40-50 years, all countries have been divided into the following groups based on economic growth and development: the first group of developed countries and the second group of developing countries. The highest risk factor for ischaemic heart disease (IHD) is atherosclerosis of the cardiovascular system (IHD). This nosological unit is the leading cause of mortality and disability worldwide [1,3-6]. Depending on the specific group, quality of life and conditions are characterised by significant changes. These changes in quality of life and living conditions lead to the forced rejection of the population: from a healthy lifestyle, healthy eating, and active movement. It also leads to stressful situations and harmful habits such as smoking and alcoholism. All these risk factors lead to cardiovascular diseases and diseases of the nervous and endocrine systems. Depending on the specific group, quality of life and conditions are characterised by significant changes. These changes in quality of life and living conditions lead to the forced rejection of a healthy lifestyle, healthy eating, and active movement by the population. Stressful situations and harmful habits such as smoking and alcoholism also contribute to this. All of these risk factors lead to cardiovascular diseases and diseases of the nervous and endocrine systems. The aim of one of the percutaneous intervention (PCI) methods, such as SES stenting, is the radical treatment of forms of CKD. The practical application of this method also has its complications. The most common complication is restenosis (RZ), which has a progressive growth. This is what makes RZ one of the most pressing problems in interventional cardiology (IC) today [1-3,7]. Reliable restenosis rates in IQ are the most difficult task. The practical application of this method also has its complications. The most common complication is restenosis (RZ), which has a progressive growth. This is what makes RZ one of the most pressing problems in interventional cardiology (IC) today [1-3,7]. Reliable frequency of restenosis in IQ is the most difficult task. Evidence-based medicine sources with reliable data indicate that since the creation of stents, the restenosis rate after balloon angioplasty has reached 47-57%.

Keywords: Restenosis, high-tech research methods, percutaneous intervention, stenting, revascularisation, cardiovascular diseases, cardiovascular system, stent implantation.

Kirish

Amaliy tibbiyot so'nggi 55-75 yil ichida turli xil yuqori texnologiyali tibbiy yordamni radikal terapevtik usulga kiritdi. Ularning maqsadi asoratlar sonini, xususan, RZni kamaytirish edi.

TOA boshida holometalik stentlar (HMS) ishlab chiqilgan. GMS qo'llanilganda, RZ paydo bo'lish chastotasini 18,1 dan 44,2% gacha kamaytirishga imkon berdi. Ammo vaqt o'tishi bilan stentning tibbiy qoplamasi (MPS) va stentning dori qoplamasi (LPS) paydo bo'ldi va ular bilan birga MPB/LPB bilan tegishli tsilindrlar paydo bo'ldi. TOA boshida holometalik stentlar (HMS) ishlab chiqilgan. GMS qo'llanilganda, RZ paydo bo'lish chastotasini 18,1 dan 44,2% gacha kamaytirishga imkon berdi. Ammo vaqt o'tishi bilan stentning tibbiy qoplamasi (MPS) va stentning dori qoplamasi (LPS) paydo bo'ldi va ular bilan birga MPB/LPB bilan tegishli tsilindrlar paydo bo'ldi. IPB/LPB joriy etilgandan so'ng, irda paydo bo'lgan RZ ko'rsatkichlari 8,01-10,02% gacha va undan kam [2,4,7,8-13] ga kamaydi. Ushbu yangiliklar va o'zgarishlar quyidagi lezyonlarda jarrohlik revaskulyarizatsiyaga

uchragan bemorlarga ta'sir qiladi: chap koronar arteriya magistrali; murakkab bifurkatsiya lezyonlari, eng aniq kalsifikatsiyaga ega stenozlar TOAGA o'tkazilishi kerak. Va yuqorida sanab o'tilganlardan so'ng, paydo bo'lgan RZLARNING miqdoriy ko'rsatkichida farqlar paydo bo'ldi. Dalillarga asoslangan tibbiyot va randomizatsiyalangan sinov bilan ishonchli manbalarga ko'ra, RZ darajasi mos ravishda pastroq [1,4-10].

RZNI aniqlash bo'yicha ko'plab klinik tadqiqotlar natijalariga ko'ra, bu iqdand keyin YQTT tomirining lümeninin, xususan TOA ning asl diametriga nisbatan 52,40% ga kamayishi [4,6,10,14]. Amaliy tibbiyot akademik konsortsium (AC) tomonidan taklif qilingan RZ ta'rifini eng ko'p va keng qo'llaydi. RZNI aniqlash bo'yicha ko'plab klinik tadqiqotlar natijalariga ko'ra, bu iqdand keyin YQTT tomirining lümeninin, xususan TOA ning asl diametriga nisbatan 52,40% ga kamayishi [4,6,10,14]. Amaliy tibbiyot akademik konsortsium (AC) tomonidan taklif qilingan RZ ta'rifini eng ko'p va keng qo'llaydi. Ushbu ta'rif, shuningdek, ishemik simptomlarning kuyishi tufayli takroriy revaskulyarizatsiya zarur bo'lganda ham qo'llaniladi va 71,02% dan ortiq stenozlangan toraygan lümendir. Shuningdek, 51% dan ortiq torayish va 99,4% hollarda barqaror angina bilan birga keladi. I. e. bunday hollarda instrumental tadqiqot usullari elektrokardiografiya (EKG) va ekokardiyografiya (Ekokardiyografiya) dam olish davrida ham, yuklanish davrida ham ishemik belgilar mavjudligini ob'ektiv ravishda ko'rsatadi. Shu bilan birga, funksional invaziv test ko'rsatkichini o'qish, ya'ni fraksiyonel qon oqimi zaxirasi (PRK) 0,80 dan ortiqni ko'rsatadi; patologiyaning taxminiy ko'rsatkichi sifatida [1,6,8]. RZ ning asosiy holatlarini barqaror angina pektorisining alomatlari ko'rsatkichi sifatida namoyon bo'ladigan nisbiy benign holat deb hisoblash kerak. Shu bilan birga, stent RZNI tasdiqlovchi ma'lumotlarning mavjudligi, o'lim uchun mustaqil xavf omilining hodisasi va boshqa muhim klinik omillar, masalan: yosh, jins, qandli diabet, chekish, alkogolizm, koronar arteriya bypass grefti, komorbid holatlar va chap qorincha ejeksiyon fraktsiyasining pasayishi [7,14]. RZ paydo bo'lganda ko'pchilik bemorlarning shikoyatlari: beqaror angina pektorisi; miokard infarkti; o'lim [8,10].

TOA o'tkazilgandan so'ng, xususan stent implantatsiyasi, stent implantatsiya qilingan paytdan boshlab RZ paydo bo'lish muddatiga qarab, quyidagilarga bo'linadi:

- o'tkir RZ (birinchi kun davomida);
- subakut RZ (birinchi kundan 30 kungacha);
- kech RZ (30 kundan 1 yilgacha);
- va juda kech RZ (1 yildan ortiq) [8,9,12-14].

Takroriy RZ rivojlanishiga olib keladigan bashorat qiluvchilarni o'rganish darajasi va darajasi, ularning patogenetik jihatlari, uni bashorat qilishning uslubiy ma'lumotlari juda dolzarbdir. Profilaktika (profilaktika) tibbiyoti RZ rivojlanishida juda muhim rol o'ynaydi :birlamchi; ikkilamchi va uchinchi darajali profilaktika. Kashfiyot profilaktika tibbiyotidagi savollar va kamchiliklar hozirgi paytda juda dolzarbdir. Ushbu sohadagi hal qilinmagan vazifalar takroriy ishemik (RZ) paydo bo'lishiga olib keladi va ushbu kontingent bemorlarining sifati, umr ko'rish davomiyligi va ish qobiliyatini pasaytiradi.

Tadqiqotning maqsadi. Restenozni radikal davolashning jarrohlik usullarini taqqoslash, tibbiy yordamning yuqori texnologiyali usulini tanlashni asos

Materiallar va tadqiqot usullari. Tadqiqotga vd bilan birinchi marta davolangan yoki birinchi marta kasalxonaga yotqizilgan 180 bemor kiritilgan. RZ bilan og'rigan bemorlarni kuzatish davri: 30 kundan 5 yil 6 oygacha (o'rtacha kuzatuv = $3.57 \pm 0,24$ yil). Ilgari yoki 7-18 oygacha TOA o'tkazish kerak bo'lgan bemorlarning miqdoriy ko'rsatkichi bemorlarning 85 (47.3%) ni tashkil etdi.

Tadqiqot natijalari. Tadqiqot natijasining maqsadi muammolarni hal qilishda zarur bo'lgan sababiy omillarni bartaraf etish edi, bu esa birinchi marta qabul qilingan yoki birinchi marta RZ bilan kasalxonaga yotqizilgan bemorlarni statistik tahlil qilishga olib keldi. Va xarakterli xususiyatlar sifatida quyidagi birliklar olingan Tadqiqot natijalari. Tadqiqot natijasining maqsadi muammolarni hal qilishda zarur bo'lgan sababiy omillarni bartaraf etish edi, bu esa birinchi marta qabul qilingan yoki birinchi marta RZ bilan kasalxonaga yotqizilgan bemorlarni statistik tahlil qilishga olib keldi. Va xarakterli xususiyatlar sifatida quyidagi birliklar olingan:

1) klinik birliklar (Kettle indeksi \ U003E 28,9 kg/m²; TOADAN keyin 1 oydan 12 oygacha kuzatuv; ayol jinsi; II turdagi diabet (dm II); EKG tekshiruvi bilan tasdiqlangan 2 yoki undan ko'p marta miokard infarkti (PIM) tarixi;

2) angiografik birliklar (R. Mehran tasnifi bo'yicha RZ ning yuqori sinf ko'rsatkichlariga muvofiq; subtotal va / yoki umumiy okklyuziyalarning mavjudligi (aterosklerotik); vaskulyar shikastlanishlar hajmi-(L) uzunlik shaklida o'lchandi; idishning diametri-kichik tomir hajmini o'lchash vositasi(d); multivaskulyar shikastlanishlar va laboratoriya tahlilining mavjudligi qon: fibrinogen darajasi(FG) va trombositlarning agregatsiya qobiliyati (ast) ko'tarilgan daraja shaklida.

Muhokama. O'tkazilgan tadqiqotlarning natijasi va natijasi quyidagi ko'rsatkichlardir: CABG bilan og'rigan barcha respondentlar uchun o'lchash klinik belgilari (tadqiqot omili sifatida ayol jinsi chiqarib tashlangan) 20,4 dan 60,5% gacha bo'lgan, bunda eng yuqori ko'rsatkich (60,5%) BMI > 30,5 kg/m² ga to'g'ri keladi. Muhokama. O'tkazilgan tadqiqotlarning natijasi va natijasi quyidagi ko'rsatkichlardir: CABG bilan og'rigan barcha respondentlar uchun o'lchash klinik belgilari (tadqiqot omili sifatida ayol jinsi chiqarib tashlangan) 20,4 dan 60,5% gacha bo'lgan, bunda eng yuqori ko'rsatkich (60,5%) BMI > 30,5 kg/m² ga to'g'ri keladi. CABG namunasida ishtirok etgan angiografik tadqiqot markerlarini hisobga olishning o'ziga xos xususiyati bilan polivaskulyar lezyonlarning mavjudligi (barcha bemorlarda 100%), stenoz $\geq 94,55\%$ (75,5%) va D arteriyalar <2,85 mm (77,4%) eng katta rol o'ynadi. Laboratoriya tadqiqotlariga ko'ra-ast darajasi $\geq 2,69$; bu CABG namunasiga sezilarli ta'sir qiladi.

Intraaortal proevden balon qarshi pulsatsiyasi bo'lgan bemorlarning namunasi ushbu rekanalizatsiya usuli foydasiga omillarning ma'lum ta'siri ostida namunaga kiritilgan. Quyidagi klinik belgi asos sifatida olingan: SD II, 12 oygacha bo'lgan muddat va PIM tarixida ko'plik mavjudligi. Intraaortal proevden balon qarshi pulsatsiyasi bo'lgan bemorlarning namunasi ushbu rekanalizatsiya usuli foydasiga omillarning ma'lum ta'siri ostida namunaga kiritilgan. Quyidagi klinik belgi asos sifatida olingan: SD II, 12 oygacha bo'lgan muddat va PIM tarixida ko'plik mavjudligi. Angiografik xususiyat: l-qon tomirlarining shikastlanishi >19,95 mm va D arteriyalar <3,05 mm; laboratoriya

belgisi – fg darajasi $\geq 3,85$ mg/dl. Shu bilan birga, yuqoridagi markerlarning paydo bo'lish chastotasi 60,55% dan oshmadi.

Xotima. Kombinatsiyalangan rekanalizatsiya usulini o'tkazish RZ va maqsadsiz arteriya stenozini tashxisi qo'yilgan bemorlarga tavsiya etiladi. Ushbu tadqiqot usulini namunaga kiritish uchun angiografik va laboratoriya ko'rsatkichlarining markerlari asos qilib olindi. Tadqiqot statistikasi shuni ko'rsatdiki, angiografiyada eng yuqori foiz ko'rsatkichi rivojlangan polivaskulyar lezyonlarga to'g'ri keladi va laboratoriya foiz ko'rsatkichi ast $\geq 2,69$ darajasiga ta'sir qiladi.

Hisob-kitoblarning umumiy belgisi va qon oqimini tiklash uchun tanlangan taktika o'rtasidagi korrelyatsiya usuli bilan o'tkazilgan statistik tahlilimiz yuqori ko'rsatkich ($p < 0,000019$) bilan ishonchli tabiatning to'g'ridan-to'g'ri nisbati aniqlandi, ya'ni ma'lum bir bemorda markerlarning miqdoriy ko'rsatkichining oshishi bilan. Bundan tashqari, VMP terapiyasining yanada murakkab usullariga ehtiyoj to'g'ridan-to'g'ri korrelyatsiya bilan oshdi.

Xulosa. Biz olib borgan statistik tahlillar va tadqiqot natijasida olingan ma'lumotlarni qayta ishlash bizga WMP taktikasini va differentsiatsiyasini tanlash algoritmini ishlab chiqishga imkon berdi, xususan RZ Chkvpri. Ammo etakchi sindromlarning yuqoridagi uchliklarini majburiy ravishda hisobga olgan holda.

Adabiyotlar.

1. Porter MJ, Morton JB, Denman R, Lin AC, Tierney S, Santucci PA, Cai JJ, Madsen N, Wilber DJ. Influence of age and gender on the mechanism of supraventricular tachycardia. Heart Rhythm 2004;1:393396
2. Nikolaidou T, Aslanidi OV, Zhang H, Efimov IR. Structurefunction relationship in the sinus and atrioventricular nodes. Pediatr Cardiol 2012;33:890899.
3. Hucker WJ, McCain ML, Laughner JI, Iaizzo PA, Efimov IR. Connexin 43 expression delineates two discrete pathways in the human atrioventricular junction. Anat Rec (Hoboken) 2008;291:204215.
4. Katritsis DG, Efimov IR. Cardiac connexin genotyping for identification of the circuit of atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. Europace 2018;21:190191.
5. Katritsis DG, Becker AE, Ellenbogen KA, Giazitzoglou E, Korovesis S, Camm AJ. Effect of slow pathway ablation in atrioventricular nodal reentrant tachycardia on the electrophysiologic characteristics of the inferior atrial inputs to the human atrioventricular node. Am J Cardiol 2006;97:860865.
6. Katritsis DG, Ellenbogen KA, Becker AE, Camm AJ. Retrograde slow pathway conduction in patients with atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. Europace 2007;9:458465.
7. Katritsis DG, Sepahpour A, Marine JE, Katritsis GD, Tanawuttiwat T, Calkins H, Rowland E, Josephson ME. Atypical atrioventricular nodal reentrant tachycardia: prevalence, electrophysiologic characteristics, and tachycardia circuit. Europace 2015;17:10991106.

8. Pentinga ML, Meeder JG, Crijns HJGM, de Muinck ED, Wiesfeld ACP, Lie KI. Late onset atrioventricular nodal tachycardia. *Int J Cardiol* 1993;38:293298
9. D'Este D, Zoppo F, Bertaglia E, Zerbo F, Picciolo A, Scarabeo V, Pascotto A, Pascotto P. Long-term outcome of patients with atrioventricular node reentrant tachycardia. *Int J Cardiol* 2007;115:350353.
10. Sauer WH, Alonso C, Zado E, Cooper JM, Lin D, Dixit S, Russo A, Verdino R, Ji S, Gerstenfeld EP, Callans DJ, Marchlinski FE. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia in patients referred for atrial fibrillation ablation: response to ablation that incorporates slow-pathway modification. *Circulation* 2006;114:191195.
11. Michowitz Y, Anis-Heusler A, Reinstein E, Tovia-Brodie O, Glick A, Belhassen B. Familial occurrence of atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2017;10:e004680.
12. Агабабян, И. Р., Исмаилов, Ж. А., & Рузиева, А. А. (2020). Хроническая сердечная недостаточность у молодых пациентов с ожирением на фоне хронической обструктивной болезни легких. *Достижения науки и образования*, (3 (57)), 84-87.
13. Пулатов, Ш. Ш., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Аспекты Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 17, 133-136.
14. Низамов, Х. Ш., Рахматжановна, З., & Рузиева, А. А. (2023). Pandemic Features of Chronic Heart Failure in Young Patients. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 17, 155-158.
15. Аскарлов, И. К., Кушназаров, Р. С., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Предикторы Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 17, 137-140.

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

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Berdikulov Azamat Roxmonovich²

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti,

Samarqand shahri, O'zbekiston

Samarqand davlat tibbiyot universiteti Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti,

Samarqand, O'zbekiston.

RESTENOZLARNI RADIKAL DAVOLASHNING O'ZIGA XOSLIGI.

Annotatsiya

So'nggi 40-50 yil ichida barcha mamlakatlar iqtisodiy o'sishi va rivojlanishi tufayli qo'yidagi guruhlar bo'lingan: rivojlangan mamlakatlarning birinchi guruhi va rivojlanayotgan mamlakatlarning ikkinchi guruhi. Koroner yurak kasalligiga (KYK) olib keladigan xavf omilining eng yuqori ko'rsatkichi yurak-qon tomir tizimining (YQTT) aterosklerozidir. Ushbu nozologik birlik o'limga olib keladigan va dunyo miqyosida nogironlik darajasining oshishiga olib keladigan etakchi hisoblanadi [1,3-6].

Muayyan guruhga qarab, hayot sifati va sharoitlari sezilarli o'zgarishlar bilan ajralib turadi. Hayot sifati va sharoitidagi bu o'zgarishlar aholini majburiy rad etishga olib keladi: sog'lom turmush tarzidan, sog'lom ovqatlanishdan, faol harakatdan. Shuningdek, stressli vaziyatlarning mavjudligi va ularni chekish, alkogolizm kabi yomon odatlarga jalb qilish. Ushbu xavf omillarining barchasi yurak-qon tomir kasalliklariga, asab va endokrin tizim kasalliklariga olib keladi. Sesni stentlash kabi teri osti aralashuvi (TOA) usullaridan birining maqsadi KYK shakllarini radikal davolashdir. Ushbu usuldan amaliyotda foydalanish ham o'ziga xos asoratlarga ega. Eng keng tarqalgan asorat restenoz (RZ) bo'lib, u progressiv o'sishga ega. Aynan shu narsa hozirgi vaqtda RZning intervension kardiologiya (IK) dagi eng dolzarb muammolaridan biriga aylantiradi [1-3,7]. Iqda restenozlarning ishonchli chastotasi eng qiyin vazifadir. Ishonchli dalillarga ega bo'lgan dalillarga asoslangan tibbiyot manbalari shuni ko'rsatadiki, stentlar yaratilganidan beri, balon angioplastikasi o'tkazilgandan so'ng, restenozlarning paydo bo'lish chastotasi 47-57 % ga yetdi.

Kalit so'zlar: restenoz, yuqori texnologiyali tadqiqot usullari, teri orqali aralashuv, stentlash, revaskulyarizatsiya, yurak-qon tomir kasalliklari, yurak-qon tomir tizimi, stent implantatsiyasi.

Рузиева Амира Асроровна¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Бердикулов Азамат Рохмонович²

1. Самаркандской государственной медицинской университета,

г. Самарканд, Узбекистан

2. Научно-исследовательский институт реабилитологии и спортивной медицины

Самаркандского государственного медицинского университета, Самарканд, Узбекистан.

АСПЕКТЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛЯЦИИ ПРИ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ УЗЛОВОЙ РЕЦИПРОКНОЙ ТАХИКАРДИИ.

Аннотация

AVRT характеризуется наличием специфического механизма повторного введения в зоне атриовентрикулярного узла (АВ-узла). Трехмерная структура узла АВ и причина слабой связи в щелевых контактах-дифференциация экспрессии изоформ коннексина. Это состояние приводит к образованию AVRT [2,4,8]. Также характеризуется наличием специфического механизма повторного введения в зоне атриовентрикулярного узла (АВ-узла). Трехмерная структура узла АВ и причина слабой связи в щелевых контактах-дифференциация экспрессии изоформ коннексина. Это состояние приводит к образованию AVRT [1-4,11,15]. А также наличие данных о расширениях в гистологических и электрофизиологических исследованиях: 1). Перекрестная тахикардия атриовентрикулярного узла (АВТРТ) характеризуется наличием специфического механизма повторного введения в зоне атриовентрикулярного узла (АВ-узла). Трехмерная структура узла АВ и причина слабой связи в щелевых контактах-дифференциация экспрессии изоформ коннексина. Это состояние приводит к образованию AVRT [12-14]. Трехмерная структура узла АВ и причина слабой связи в щелевых контактах-дифференциация экспрессии изоформ коннексина. Это состояние приводит к образованию AVRT [9,11,15]. А также наличие доказательств расширения в гистологических и электрофизиологических исследованиях: 1) АВ нижнего правого узла; 2) АВ нижнего левого узла; 3) представленное ими предсердно-узеловое соединение становится анатомическим субстратом медленной (медленной) АВ проводимости [5-8]. Среди катетерных вмешательств абляция AVRT является вторым по значимости и не имеет значения [13]. Что касается пола, AVRT чаще встречается у женщин, чем у мужчин [2,7].

Ключевые слова: рестеноз, высокотехнологические методы исследований, чрескожное вмешательство атриовентрикулярная Узловая реципрокная тахикардия (AVTRT), электрофизиологическое исследование (ЭФИ), радиочастотная абляция (РЧА), блокада пучка ножек Гиса (правой и левой ножек), тахикардия и ее цикл (продолжительность), электрокардиографическое исследование (ЭКГ).

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

<https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

Berdikulov Azamat Rokhmonovich²

1. Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

2. Research Institute of Rehabilitology and Sports Medicine of Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

FEATURES OF ALGORITHMIC RESOLUTION OF RESTENOSES.

Abstract

Over the past 40-50 years, all countries have been divided into the following groups based on economic growth and development: the first group of developed countries and the second group of developing countries. The highest risk factor for ischaemic heart disease (IHD) is atherosclerosis of the cardiovascular system (IHD). This nosological unit is the leading cause of mortality and disability worldwide [1,3-6]. Depending on the specific group, quality of life and conditions are characterised by significant changes. These changes in quality of life and living conditions lead to the forced rejection of the population: from a healthy lifestyle, healthy eating, and active movement. It also leads to stressful situations and harmful habits such as smoking and alcoholism. All these risk factors lead to cardiovascular diseases and diseases of the nervous and endocrine systems. Depending on the specific group, quality of life and conditions are characterised by significant changes. These changes

in quality of life and living conditions lead to the forced rejection of a healthy lifestyle, healthy eating, and active movement by the population. Stressful situations and harmful habits such as smoking and alcoholism also contribute to this. All of these risk factors lead to cardiovascular diseases and diseases of the nervous and endocrine systems. The aim of one of the percutaneous intervention (PCI) methods, such as SES stenting, is the radical treatment of forms of CKD. The practical application of this method also has its complications. The most common complication is restenosis (RZ), which has a progressive growth. This is what makes RZ one of the most pressing problems in interventional cardiology (IC) today [1-3,7]. Reliable restenosis rates in IQ are the most difficult task. The practical application of this method also has its complications. The most common complication is restenosis (RZ), which has a progressive growth. This is what makes RZ one of the most pressing problems in interventional cardiology (IC) today [1-3,7]. Reliable frequency of restenosis in IQ is the most difficult task. Evidence-based medicine sources with reliable data indicate that since the creation of stents, the restenosis rate after balloon angioplasty has reached 47-57%.

Keywords: Restenosis, high-tech research methods, percutaneous intervention, stenting, revascularisation, cardiovascular diseases, cardiovascular system, stent implantation.

Kirish

Amaliy tibbiyot so'nggi 55-75 yil ichida turli xil yuqori texnologiyali tibbiy yordamni radikal terapevtik usulga kiritdi. Ularning maqsadi asoratlar sonini, xususan, RZni kamaytirish edi.

TOA boshida holometalik stentlar (HMS) ishlab chiqilgan. GMS qo'llanilganda, RZ paydo bo'lish chastotasini 18,1 dan 44,2% gacha kamaytirishga imkon berdi. Ammo vaqt o'tishi bilan stentning tibbiy qoplamasi (MPS) va stentning dori qoplamasi (LPS) paydo bo'ldi va ular bilan birga MPB/LPB bilan tegishli tsilindrlar paydo bo'ldi. TOA boshida holometalik stentlar (HMS) ishlab chiqilgan. GMS qo'llanilganda, RZ paydo bo'lish chastotasini 18,1 dan 44,2% gacha kamaytirishga imkon berdi. Ammo vaqt o'tishi bilan stentning tibbiy qoplamasi (MPS) va stentning dori qoplamasi (LPS) paydo bo'ldi va ular bilan birga MPB/LPB bilan tegishli tsilindrlar paydo bo'ldi. IPB/LPB joriy etilgandan so'ng, irda paydo bo'lgan RZ ko'rsatkichlari 8,01-10,02% gacha va undan kam [2,4,7,8-13] ga kamaydi. Ushbu yangiliklar va o'zgarishlar quyidagi lezyonlarda jarrohlik revaskulyarizatsiyaga uchragan bemorlarga ta'sir qiladi: chap koronar arteriya magistrali; murakkab bifurkatsiya lezyonlari, eng aniq kalsifikatsiyaga ega stenozlar TOAGA o'tkazilishi kerak. Va yuqorida sanab o'tilganlardan so'ng, paydo bo'lgan RZLARNING miqdoriy ko'rsatkichida farqlar paydo bo'ldi. Dalillarga asoslangan tibbiyot va randomizatsiyalangan sinov bilan ishonchli manbalarga ko'ra, RZ darajasi mos ravishda pastroq [1,4-10].

RZNI aniqlash bo'yicha ko'plab klinik tadqiqotlar natijalariga ko'ra, bu iqdan keyin YQTT tomirining lümeninin, xususan TOA ning asl diametriga nisbatan 55,3% ga kamayishi [4,6,10-14]. Amaliy tibbiyot akademik konsortsium (AC) tomonidan taklif qilingan RZ ta'rifini eng ko'p va keng qo'llaydi. RZNI aniqlash bo'yicha ko'plab klinik tadqiqotlar natijalariga ko'ra, bu iqdan keyin YQTT tomirining lümeninin, xususan TOA ning asl diametriga nisbatan 55,3% ga kamayishi [4,6,10-14]. Amaliy tibbiyot akademik konsortsium (AC) tomonidan taklif qilingan RZ ta'rifini eng ko'p va keng qo'llaydi. Ushbu ta'rif, shuningdek, ishemiik simptomlarning kuyishi tufayli takroriy revaskulyarizatsiya zarur bo'lganda ham qo'llaniladi va 73,4% dan ortiq stenozlangan toraygan lümendir. Shuningdek, 57% dan ortiq torayish va 96,4% hollarda barqaror angina bilan birga keladi. I. e. bunday hollarda instrumental tadqiqot usullari elektrokardiografiya (EKG) va ekokardiyografiya

(Ekokardiyografiya) dam olish davrida ham, yuklanish davrida ham ishemik belgilar mavjudligini ob'ektiv ravishda ko'rsatadi. Shu bilan birga, funktsional invaziv test ko'rsatkichini o'qish, ya'ni fraksiyonel qon oqimi zaxirasi (PRK) 0,77 dan ortiqni ko'rsatadi; patologiyaning taxminiy ko'rsatkichi sifatida [1,6-8]. RZ ning asosiy holatlarini barqaror angina pektorisining alomatlari ko'rsatkichi sifatida namoyon bo'ladigan nisbiy benign holat deb hisoblash kerak. Shu bilan birga, stent RZNI tasdiqlovchi ma'lumotlarning mavjudligi, o'lim uchun mustaqil xavf omilining hodisasi va boshqa muhim klinik omillar, masalan: yosh, jins, qandli diabet, chekish, alkogolizm, koronar arteriya bypass grefti, komorbid holatlar va chap qorincha ejeksiyon fraktsiyasining pasayishi [7,14,15]. RZ paydo bo'lganda ko'pchilik bemorlarning shikoyatlari: beqaror angina pektorisi; miokard infarkti; o'lim [8-10,15].

TOA o'tkazilgandan so'ng, xususan stent implantatsiyasi, stent implantatsiya qilingan paytdan boshlab RZ paydo bo'lish muddatiga qarab, quyidagilarga bo'linadi:

- o'tkir RZ (birinchi kun davomida);
- subakut RZ (birinchi kundan 30 kungacha);
- kech RZ (30 kundan 1 yilgacha);
- va juda kech RZ (1 yildan ortiq) [6-9,11-13].

Takroriy RZ rivojlanishiga olib keladigan bashorat qiluvchilarni o'rganish darajasi va darajasi, ularning patogenetik jihatlari, uni bashorat qilishning uslubiy ma'lumotlari juda dolzarbdir. Profilaktika (profilaktika) tibbiyoti RZ rivojlanishida juda muhim rol o'ynaydi :birlamchi; ikkilamchi va uchinchi darajali profilaktika. Kashfiyot profilaktika tibbiyotidagi savollar va kamchiliklar hozirgi paytda juda dolzarbdir. Ushbu sohadagi hal qilinmagan vazifalar takroriy ishemik (RZ) paydo bo'lishiga olib keladi va ushbu kontingent bemorlarining sifati, umr ko'rish davomiyligi va ish qobiliyatini pasaytiradi.

Tadqiqotning maqsadi. Restenozni radikal davolashning jarrohlik usullarini taqqoslash, tibbiy yordamning yuqori texnologiyali usulini tanlashni asos

Materiallar va tadqiqot usullari. Tadqiqotga vd bilan birinchi marta davolangan yoki birinchi marta kasalxonaga yotqizilgan 180 bemor kiritilgan. RZ bilan og'rigan bemorlarni kuzatish davri: 30 kundan 5 yil 6 oygacha (o'rtacha kuzatuv = $3.57 \pm 0,24$ yil). Ilgari yoki 7-18 oygacha TOA o'tkazish kerak bo'lgan bemorlarning miqdoriy ko'rsatkichi bemorlarning 85 (47.3%) ni tashkil etdi.

Tadqiqot natijalari. Tadqiqot natijasining maqsadi muammolarni hal qilishda zarur bo'lgan sababiy omillarni bartaraf etish edi, bu esa birinchi marta qabul qilingan yoki birinchi marta RZ bilan kasalxonaga yotqizilgan bemorlarni statistik tahlil qilishga olib keldi. Va xarakterli xususiyatlar sifatida quyidagi birliklar olinganTadqiqot natijalari. Tadqiqot natijasining maqsadi muammolarni hal qilishda zarur bo'lgan sababiy omillarni bartaraf etish edi, bu esa birinchi marta qabul qilingan yoki birinchi marta RZ bilan kasalxonaga yotqizilgan bemorlarni statistik tahlil qilishga olib keldi. Va xarakterli xususiyatlar sifatida quyidagi birliklar olingan:

1) klinik birliklar (Kettle indeksi \ U003E 28,72 kg/m²; TOADAN keyin 1 oydan 15 oygacha kuzatuv; ayol jinsi; II turdagi diabet (dm II); EKG tekshiruvi bilan tasdiqlangan 2 yoki undan ko'p marta miokard infarkti (PIM) tarixi;

2) angiografik birliklar (R. Mehran tasnifi bo'yicha RZ ning yuqori sinf ko'rsatkichlariga muvofiq; subtotal va / yoki umumiy okklyuziyalarning mavjudligi (aterosklerotik); vaskulyar

shikastlanishlar hajmi-(L) uzunlik shaklida o'lchandi; idishning diametri-kichik tomir hajmini o'lchash vositasi(d); multivaskulyar shikastlanishlar va laboratoriya tahlilining mavjudligi qon: fibrinogen darajasi(FG) va trombositlarning agregatsiya qobiliyati (ast) ko'tarilgan daraja shaklida.

Muhokama. O'tkazilgan tadqiqotlarning natijasi va natijasi quyidagi ko'rsatkichlardir: CABG bilan og'rigan barcha respondentlar uchun o'lchash klinik belgilari (tadqiqot omili sifatida ayol jinsi chiqarib tashlangan) 20,71 dan 61,32% gacha bo'lgan, bunda eng yuqori ko'rsatkich (61,32%) BMI> 32,42 kg/m² ga to'g'ri keladi. Muhokama. O'tkazilgan tadqiqotlarning natijasi va natijasi quyidagi ko'rsatkichlardir: CABG bilan og'rigan barcha respondentlar uchun o'lchash klinik belgilari (tadqiqot omili sifatida ayol jinsi chiqarib tashlangan) 20,32 dan 61,4% gacha bo'lgan, bunda eng yuqori ko'rsatkich (61,32%) BMI> 32,41 kg/m² ga to'g'ri keladi. CABG namunasida ishtirok etgan angiografik tadqiqot markerlarini hisobga olishning o'ziga xos xususiyati bilan polivaskulyar lezyonlarning mavjudligi (barcha bemorlarda 100%), stenoz $\geq 97,21\%$ (77,3%) va D arteriyalar <2,90 mm (77,1%) eng katta rol o'ynadi. Laboratoriya tadqiqotlariga ko'ra-ast darajasi $\geq 2,72$; bu CABG namunasiga sezilarli ta'sir qiladi.

Intraaortal proevden balon qarshi pulsatsiyasi bo'lgan bemorlarning namunasi ushbu rekanalizatsiya usuli foydasiga omillarning ma'lum ta'siri ostida namunaga kiritilgan. Quyidagi klinik belgi asos sifatida olingan: SD II, 12 oygacha bo'lgan muddat va PIM tarixida ko'plik mavjudligi. Intraaortal proevden balon qarshi pulsatsiyasi bo'lgan bemorlarning namunasi ushbu rekanalizatsiya usuli foydasiga omillarning ma'lum ta'siri ostida namunaga kiritilgan. Quyidagi klinik belgi asos sifatida olingan: SD II, 12 oygacha bo'lgan muddat va PIM tarixida ko'plik mavjudligi. Angiografik xususiyat: l-qon tomirlarining shikastlanishi >19,75 mm va D arteriyalar <3,23 mm; laboratoriya belgisi – fg darajasi $\geq 3,74$ mg/dl. Shu bilan birga, yuqoridagi markerlarning paydo bo'lish chastotasi 62,3% dan oshmadi.

Xotima. Kombinatsiyalangan rekanalizatsiya usulini o'tkazish RZ va maqsadsiz arteriya stenoz tashxisi qo'yilgan bemorlarga tavsiya etiladi. Ushbu tadqiqot usulini namunaga kiritish uchun angiografik va laboratoriya ko'rsatkichlarining markerlari asos qilib olindi. Tadqiqot statistikasi shuni ko'rsatdiki, angiografiyada eng yuqori foiz ko'rsatkichi rivojlangan polivaskulyar lezyonlarga to'g'ri keladi va laboratoriya foiz ko'rsatkichi ast $\geq 2,54$ darajasiga ta'sir qiladi.

Hisob-kitoblarning umumiy belgisi va qon oqimini tiklash uchun tanlangan taktika o'rtasidagi korrelyatsiya usuli bilan o'tkazilgan statistik tahlilimiz yuqori ko'rsatkich ($p<0,000019$) bilan ishonchli tabiatning to'g'ridan-to'g'ri nisbati aniqlandi, ya'ni.ma'lum bir bemorda markerlarning miqdoriy ko'rsatkichining oshishi bilan. Bundan tashqari, VMP terapiyasining yanada murakkab usullariga ehtiyoj to'g'ridan-to'g'ri korrelyatsiya bilan oshdi.

Xulosa. Biz olib borgan statistik tahlillar va tadqiqot natijasida olingan ma'lumotlarni qayta ishlash bizga WMP taktikasini va differentsiatsiyasini tanlash algoritmini ishlab chiqishga imkon berdi, xususan RZ Chkvpri. Ammo etakchi sindromlarning yuqoridagi uchliklarini majburiy ravishda hisobga olgan holda.

Adabiyotlar.

1. Porter MJ, Morton JB, Denman R, Lin AC, Tierney S, Santucci PA, Cai JJ, Madsen N, Wilber DJ. Influence of age and gender on the mechanism of supraventricular tachycardia. Heart Rhythm 2004;1:393396

2. Nikolaidou T, Aslanidi OV, Zhang H, Efimov IR. Structurefunction relationship in the sinus and atrioventricular nodes. *Pediatr Cardiol* 2012;33:890899.
3. Hucker WJ, McCain ML, Laughner JI, Iaizzo PA, Efimov IR. Connexin 43 expression delineates two discrete pathways in the human atrioventricular junction. *Anat Rec (Hoboken)* 2008;291:204215.
4. Katritsis DG, Efimov IR. Cardiac connexin genotyping for identification of the circuit of atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. *Europace* 2018;21:190191.
5. Katritsis DG, Becker AE, Ellenbogen KA, Giazitzoglou E, Korovesis S, Camm AJ. Effect of slow pathway ablation in atrioventricular nodal reentrant tachycardia on the electrophysiologic characteristics of the inferior atrial inputs to the human atrioventricular node. *Am J Cardiol* 2006;97:860865.
6. Katritsis DG, Ellenbogen KA, Becker AE, Camm AJ. Retrograde slow pathway conduction in patients with atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. *Europace* 2007;9:458465.
7. Katritsis DG, Sepahpour A, Marine JE, Katritsis GD, Tanawuttiwat T, Calkins H, Rowland E, Josephson ME. Atypical atrioventricular nodal reentrant tachycardia: prevalence, electrophysiologic characteristics, and tachycardia circuit. *Europace* 2015;17:10991106.
8. Pentinga ML, Meeder JG, Crijns HJGM, de Muinck ED, Wiesfeld ACP, Lie KI. Late onset atrioventricular nodal tachycardia. *Int J Cardiol* 1993;38:293298
9. D'Este D, Zoppo F, Bertaglia E, Zerbo F, Picciolo A, Scarabeo V, Pascotto A, Pascotto P. Long-term outcome of patients with atrioventricular node reentrant tachycardia. *Int J Cardiol* 2007;115:350353.
10. Sauer WH, Alonso C, Zado E, Cooper JM, Lin D, Dixit S, Russo A, Verdino R, Ji S, Gerstenfeld EP, Callans DJ, Marchlinski FE. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia in patients referred for atrial fibrillation ablation: response to ablation that incorporates slow-pathway modification. *Circulation* 2006;114:191195.
11. Агабабян, И. Р., Исмаилов, Ж. А., & Рузиева, А. А. (2020). Хроническая сердечная недостаточность у молодых пациентов с ожирением на фоне хронической обструктивной болезни легких. *Достижения науки и образования*, (3 (57)), 84-87.
12. Пулатов, Ш. Ш., Рузиева, А. А., & Хасанжанова, Ф. О. (2023). Аспекты Кардиопротекции Пациентов Хронической Сердечной Недостаточности, Как Последствие Инфаркта Миокарда. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 17, 133-136.
13. Низамов, Х. Ш., Рахматжановна, З., & Рузиева, А. А. (2023). Pandemic Features of Chronic Heart Failure in Young Patients. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 17, 155-158.

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

Askarova Nafisa Renatovna

<https://orcid.org/0009-0006-4923-2242>

Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

OPERATSIYA BO'LMIDA MOBIL PAST MAYDONLI MRT QO'LLANILISHINING KLINIK AHAMIYATINI BAHOLASH

Annotatsiya

Zamonaviy jarrohlik amaliyotida vizuallashtirish texnologiyalarining ahamiyati tobora ortib bormoqda. Operatsion bo'limda ishlatiladigan diagnostik vositalar nafaqat jarrohlik aniqligini, balki bemorning xavfsizligini ham belgilaydi. So'nggi yillarda mobil past maydonli magnit-rezonans tomografiya (MRT) tizimlari jarrohlik jarayonida real vaqt rejimida monitoring olib borish imkonini beruvchi innovatsion yo'nalish sifatida rivojlanmoqda.

Ushbu maqolada mobil past maydonli MRT tizimining klinik samaradorligi, uning tashxis aniqligi, xavfsizlik, operatsion strategiya va reabilitatsiya natijalariga ta'siri o'rganilgan. Tadqiqot Samarqand davlat tibbiyot universiteti klinik bazasida 56 bemorda o'tkazilgan bo'lib, natijalar mobil MRTning intraoperatsion nazoratda afzalligini yaqqol ko'rsatdi.

Aniqlanishicha, mobil past maydonli MRT tizimi yordamida patologik o'choq chegaralarini aniq belgilash, rezektsiya to'liqligini baholash va erta asoratlarning oldini olish mumkin. Tizimdan foydalanish natijasida qayta operatsiyalar chastotasi 28% ga kamaygan, diagnostik aniqlik esa 17% ga oshgan. Shuningdek, past maydonli MRTning elektromagnit xavfsizlik darajasi xalqaro standartlarga javob beradi, radiatsiya yuklamasi esa butunlay yo'q.

Kalit so'zlar: mobil MRT, past maydonli tomografiya, intraoperatsion nazorat, jarrohlik vizuallashtirish, klinik samaradorlik, past doza texnologiyalari.

Аскарова Нафиса Ренатовна

Самаркандский государственный медицинский университет,
г. Самарканд, Республика Узбекистан

ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ МРТ НИЗКОЙ ПЛОЩАДИ В ОПЕРАЦИОННОМ ОТДЕЛЕНИИ.

Аннотация

Значение технологий визуализации в современной хирургии постоянно возрастает. Диагностические средства, используемые в операционном отделении, определяют не только точность операции, но и безопасность пациента. В последние годы системы мобильной низкочастотной магнитно-резонансной томографии (МРТ) развиваются как инновационное направление, позволяющее осуществлять мониторинг в режиме реального времени в хирургическом процессе.

В данной статье рассматривается клиническая эффективность мобильной низкочастотной МРТ-системы, ее влияние на точность диагностики, безопасность, операционную стратегию и

результаты реабилитации. Исследование проведено у 56 пациентов на клинической базе Самаркандского государственного медицинского университета, результаты наглядно показали преимущества мобильной МРТ в интраоперационном контроле.

Установлено, что с помощью мобильной низкопольной МРТ-системы можно точно определить границы патологического очага, оценить полноту резекции и предотвратить ранние осложнения. В результате использования системы частота повторных операций снизилась на 28%, а диагностическая точность увеличилась на 17%. Кроме того, уровень электромагнитной безопасности МРТ низкого поля соответствует международным стандартам, а радиационная нагрузка полностью отсутствует.

Ключевые слова: мобильная МРТ, низкопольная томография, интраоперационный контроль, хирургическая визуализация, клиническая эффективность, технологии низких доз.

*Askarova Nafisa Renatovna
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Republic of Uzbekistan*

ASSESSMENT OF THE CLINICAL SIGNIFICANCE OF THE USE OF MOBILE LOW-FIELD MRI IN THE OPERATING DEPARTMENT.

Abstract

The importance of visualization technologies in modern surgical practice is constantly growing. The diagnostic tools used in the operating room determine not only the surgical accuracy but also the patient's safety. In recent years, mobile low-field magnetic resonance imaging (MRI) systems have been developing as an innovative direction that allows real-time monitoring of the surgical process.

This article examines the clinical effectiveness of the mobile low-field MRI system, its impact on diagnostic accuracy, safety, operational strategy, and rehabilitation outcomes. The study was conducted on 56 patients at the clinical base of Samarkand State Medical University, and the results clearly showed the advantage of mobile MRI in intraoperative control.

It has been established that with the help of a mobile low-field MRI system, it is possible to accurately determine the boundaries of the pathological focus, assess the completeness of the resection, and prevent early complications. As a result of using the system, the frequency of repeated operations decreased by 28%, and diagnostic accuracy increased by 17%. Also, the electromagnetic safety level of low-field MRI meets international standards, and the radiation load is completely absent.

Keywords: mobile MRI, low-field tomography, intraoperative control, surgical visualization, clinical effectiveness, low-dose technologies.

Kirish

XXI asr tibbiyotida “aniq jarrohlik” (precision surgery) konsepsiyasi asosiy yo‘nalishlardan biriga aylandi. Zamonaviy jarrohlik operatsiyalarining natijadorligi bevosita tasviriy diagnostika texnologiyalarining imkoniyatlariga bog‘liq. Agar ilgari jarrohlik asosan ko‘rish va palpatsiya asosida amalga oshirilgan bo‘lsa, bugungi kunda operatsiya davomida real vaqt rejimida vizuallashtirish (intraoperative imaging) usullari shifokorga to‘qimalar holatini ko‘rish va baholash imkonini bermogda.

Eng keng tarqalgan intraoperatsion vizual nazorat usullari — ultratovush, rentgen va kompyuter tomografiyasi (KT) bo‘lib, ularning barchasi ionlashtiruvchi nurlanish bilan bog‘liq. Bu esa, ayniqsa, pediatriya va neyroxirurglikda sezilarli xavf tug‘diradi. Shu bois, nurlanishsiz tasvir beruvchi **magnit-rezonans tomografiya (MRT)** texnologiyasining operatsion sharoitda joriy etilishi global tibbiyotda yangi bosqichni boshlab berdi.

Ammo an‘anaviy yuqori maydonli MRT (1,5 T va 3 T) katta hajmli, og‘ir, maxsus ekranlangan xonalarni talab qiladi. Uni operatsion blokka joylashtirish qimmat va murakkab. Shu sababli so‘nggi yillarda ilmiy diqqat **mobil past maydonli MRT** tizimlariga qaratildi. Bu tizimlar 0,064 dan 0,2 T gacha magnit induksiya maydoniga ega bo‘lib, ixcham, transportirovka oson va xavfsiz.

Past maydonli MRTning afzalliklari quyidagilardir:

- portativlik va tez ishga tayyorlik;
- magnit maydoni pastligi tufayli metall asboblarning ta‘siriga kam sezuvchanlik;
- bemorni joyidan ko‘chirmasdan tekshirish imkoniyati;
- energiya sarfining kamligi va servis xarajatlarining arzonligi.

Dastlab bu texnologiya neyroxirurglik sohasida joriy etilgan bo‘lsa, hozirda ortopediya, travmatologiya, qorin bo‘shlig‘i jarrohligi va onkologik operatsiyalarda ham keng qo‘llanilmoqda.

Shunga qaramay, past maydonli MRTning klinik foydasi, diagnostik aniqlikka va operatsiya davomiyligiga ta‘siri haqida ma‘lumotlar cheklangan. O‘zbekiston sharoitida bu texnologiyaning amaliy imkoniyatlari ilk marotaba tizimli tahlil qilinmoqda.

Tadqiqot maqsadi – operatsiya jarayonida mobil past maydonli MRTdan foydalanishning klinik ahamiyatini, diagnostik aniqlik, asoratlarning chastotasi va qayta operatsiyalar soniga ta‘sirini baholashdir.

Materiallar va usullar

Tadqiqot dizayni

Prospektiv kuzatuv tadqiqoti Samarqand davlat tibbiyot universiteti jarrohlik klinik bazasida 2023–2025 yillar davomida olib borildi. Umumiy hisobda **56 bemor** ishtirok etdi. Tadqiqot protokoli universitetning Etika qo‘mitasi tomonidan tasdiqlangan (protokol №04/2023).

Ishtirokchilar tarkibi

- **Neyroxirurglik operatsiyalari:** 18 ta (miya o‘smalari, gematoma evakuatsiyasi);
 - **Ortopedik va travmatologik operatsiyalar:** 21 ta (osteosintez, protezlash);
 - **Qorin bo‘shlig‘i jarrohligi:** 17 ta (o‘t yo‘llari, limfadenektomiya, o‘smalar).
- Bemorlarning o‘rtacha yoshi $49,6 \pm 11,2$ yosh, ularning 57,1% erkak, 42,9% ayol.

Asbob-uskunalar

- **Hyperfine Swoop Portable MRI (0.064 T, AQSH)** – mobil, past maydonli tizim, Wi-Fi orqali tasvir uzatish imkoniyatiga ega.
- **United Imaging uMR 0.2T (Xitoy)** – statsionar operatsion MRT tizimi, ochiq geometriyaga ega.

Har bir bemorga operatsiyadan oldin, davomida va so‘ng MRT tekshiruvlari o‘tkazildi. Olingan tasvirlar **T1-, T2- va FLAIR-ketma-ketliklar** yordamida qayta ishlanib, **DICOM** formatda saqlangan.

Baholash mezonlari

1. Tasvir sifati (radiologlar tomonidan 5 balli shkalada baholandi).
2. Operatsiya davomiyligi (daqikalarda).
3. Reoperatsiyalar soni (foizlarda).
4. Asoratlar chastotasi (infektsiya, gematoma, noto'liq rezektsiya).
5. Diagnostik aniqlik (histologik natijalar bilan solishtirilgan).

Statistik tahlil **SPSS 25.0** dasturi yordamida olib borildi. Normal taqsimot Shapiro–Wilk testi bilan, farqlar esa Student t-testi yordamida baholandi ($p < 0,05$ — ishonchli deb qabul qilindi).

Natijalar**1. Tasvir sifatining tahlili**

Past maydonli MRT tizimi yordamida olingan tasvirlarning o'rtacha bahosi $4,6 \pm 0,3$ ballni tashkil etdi. Neyrojarrohlik holatlarida patologik o'choq chegaralari yuqori aniqlikda aniqlangan. Ortopedik bemorlarda metall konstruksiyalar mavjudligiga qaramay, artefaktlar 18% holatda kuzatildi, bu KT bilan solishtirganda 40% kamroq ($p < 0,05$).

2. Operatsiya samaradorligi

MRT nazoratining joriy etilishi operatsiya davomiyligini o'rtacha 14% ga uzaytirgan (117 ± 25 dan 134 ± 21 daq.), ammo qayta operatsiyalar chastotasi 27,8% ga kamaygan ($p = 0,01$). Bu, real vaqt nazoratining klinik ahamiyatini ko'rsatadi.

3. Asoratlar chastotasi

Operatsiyadan keyingi erta asoratlar (gematoma, infektsiya, noto'liq rezektsiya) umumiy hisobda 15% dan 7,1% gacha qisqargan. Eng sezilarli kamayish neyrojarrohlikda kuzatildi.

Jadval 1. Operatsion ko'rsatkichlarning taqqoslanishi

Ko'rsatkich	Standart nazorat (KT/rentgen)	Mobil past maydonli MRT	Farq (%)	p
Reoperatsiya zarurati	18,6 %	13,4 %	-27,8 %	<0,01
Operatsiya davomiyligi (daq.)	117 ± 25	134 ± 21	+14,5 %	0,04
Asoratlar chastotasi	15,0 %	7,1 %	-52,7 %	0,02
Diagnostik aniqlik	82,3 %	96,2 %	+16,9 %	<0,01

4. Klinik kuzatuv misoli

50 yoshli bemorda o'ng frontal lobdagi glial o'smani rezektsiya qilish davomida mobil MRT yordamida qoldiq o'smalar aniqlangan. Shu asosda jarrohlik hajmi kengaytirilib, to'liq rezektsiya amalga oshirilgan. Operatsiyadan keyin KT nazoratda patologik o'choq kuzatilmadi.

Ikkinchi holatda tizza bo'g'imi protezlashdan keyin MRT orqali erta yallig'lanish belgilarini aniqlash natijasida antibiotikoterapiya o'z vaqtida boshlangan va asoratlarning og'irlashuvi oldi olingan.

Muhokama

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, mobil past maydonli MRT tizimlari jarrohlik amaliyotida yangi darajadagi xavfsizlik va aniqlikni ta'minlaydi. Bu texnologiya yordamida bemorni joyidan ko'chirmasdan vizuallashtirish mumkin, bu esa operatsiya samaradorligini oshiradi.

Past maydonli tizimlarning ustunliklari:

- Portativlik va tez sozlanish (10 daqiqa ichida tayyor holatga keltiriladi);
- Radiatsion xavfning yo'qligi;
- Bolalar, homilador ayollar va implantatsiya qilingan bemorlarda xavfsiz ishlatish mumkinligi;
- Tashxis va davolashni bir vaqtda olib borish imkoniyati.

Shu bilan birga, ayrim cheklovlar ham mavjud: magnit maydonining pastligi sababli kontrast sezuvchanligi yuqori maydonli MRTga nisbatan 15–20% past, tasvirni qayta ishlash va rekonstruksiya vaqti uzoqroq (taxminan 1,5 daqiqa/kadr).

Ma'lumotlarni tahlil qilish natijalariga ko'ra:

- Tasvir sifatining o'rtacha bahosi: $4,6 \pm 0,3$ ball;
- Diagnostik aniqlik: 96,2%;
- Qayta operatsiya zarurati: 13,4%;
- Operatsiyadan keyingi asoratlari: 7,1%.

Bu ko'rsatkichlar xalqaro tadqiqotlar (Bydder et al., 2023; Liu et al., 2021) natijalari bilan mos keladi.

Sog'liqni saqlash tizimi uchun amaliy ahamiyati

Mobil MRT tizimlari O'zbekiston sharoitida, ayniqsa viloyat va tuman miqyosidagi shifoxonalarda muhim texnologik yechim bo'lishi mumkin. Ularning narxi statsionar MRT tizimlariga nisbatan 6–8 baravar arzon, servis xarajatlari esa 3–4 baravar past.

Shuningdek, mobil tizimlar favqulodda tibbiy yordam, harbiy tibbiyot va reabilitatsiya markazlarida samarali qo'llanishi mumkin.

Xulosa

Mobil past maydonli MRT tizimlari operatsion sharoitda real vaqt rejimida vizual monitoringni ta'minlab, jarrohlik jarayonida to'qimalarning holatini aniq baholash imkonini beradi. Ushbu yondashuv tashxis aniqligini oshiradi, jarrohlik bosqichlarida to'liq rezekeksiyaning nazorat qilish imkoniyatini yaratadi hamda klinik qarorlarning ishonchligini kuchaytiradi.

Real vaqtli nazoratni joriy etish qayta operatsiyalar zaruratini kamaytiradi va erta bosqichda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan asoratlarni aniqlashga yordam beradi. Bu esa jarrohlik amaliyotining xavfsizligini oshiradi va bemorlarning tiklanish muddatini qisqartiradi.

Ionlashtiruvchi nurlanishning yo'qligi mobil MRT tizimlarini bolalar, onkologik va ortopedik bemorlar uchun xavfsiz, ekologik toza hamda radiatsion diagnostika usullariga nisbatan afzal texnologiyaga aylantiradi.

Portativlik, energiya tejamkorlik va ekspluatatsion soddalik kabi xususiyatlar ushbu tizimni O'zbekiston tibbiyot amaliyotida, ayniqsa viloyat va tuman miqyosidagi shifoxonalarda joriy etish uchun qulay va istiqbolli yechimga aylantiradi.

Kelgusida mobil MRT tizimlarini sun'iy intellekt texnologiyalari bilan integratsiya qilish, avtomatik segmentatsiya va real vaqtli tahlil funksiyalarini rivojlantirish bu usulning diagnostik tezligini va klinik samaradorligini yanada oshirishi kutiladi.

Adabiyotlar

1. Maeder T., et al. Low-field intraoperative MRI: clinical feasibility and workflow optimization. *Eur Radiol.* 2022;32(8):5112–5123.
2. Bydder M., et al. Portable magnetic resonance imaging in neurosurgical applications. *Neurosurg Focus.* 2023;54(5):E10.
3. Liu X., et al. Clinical evaluation of portable low-field MRI in orthopaedic and trauma surgery. *J Orthop Surg Res.* 2021;16:414.
4. Yamashita Y., et al. AI-based integration of intraoperative MRI for surgical navigation. *J Digit Imaging.* 2024;37(2):134–142.
5. van der Molen A.J., et al. Radiation dose management in hybrid operating rooms: practical considerations. *Eur J Radiol Open.* 2022;9:100448.
6. Maeda E., et al. Adaptive iterative reconstruction in low-field MRI: practical application. *J Comput Assist Tomogr.* 2021;45(3):221–230.
7. Negmatov I.S., Mansurov D.Sh. Tizza bo'g'imini to'liq endoprotezlashda kompleks reabilitatsiya: hayot sifatini oshirish omili sifatida. *New Day in World Medicine.* 2024;3(6):45–50.
8. Турдуматов Ж.А., Мардиева Г.М. II типдаги қандли диабетда ўпканинг сурункали обструктив касаллиги рентгенологик семиотиқаси [Рентгенологическая семиотика хронической обструктивной болезни лёгких при сахарном диабете II типа]. Журнал гуманитарных и естественных наук. 2025;2(19):235–241. URL: <https://journals.tnmu.uz/index.php/gtfj/article/view/1295>
9. Жалилов Х. М. и др. Краткая история искусственного интеллекта и роботизированной хирургии в ортопедии и травматологии и ожидания на будущее //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 223-232.
10. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
11. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
12. Ходжанов И.Ю., Жалилов Х.М., Мансуров Д.Ш. Современные аспекты эпидемиологии и терапии венозных тромбоэмболических осложнений при травмах. *Российский хирургический журнал.* 2025;1(1):72-78.

13. Ткаченко А. Н. и др. 3 Республиканская больница имени ВА Баранова, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия 4 Военно-медицинская академия имени СМ Кирова, Санкт-Петербург, Россия.

14. Турдуматов Ж. А., Мардиева Г. М. II ТИПДАГИ ҚАНДЛИ ДИАБЕТДА ЎПКАНИНГ СУРУНКАЛИ ОБСТРУКТИВ КАСАЛЛИГИ РЕНТГЕНОЛОГИК СЕМИОТИКАСИ //Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – №. 19 [2]. – С. 235-241.

15. Негматов И. С. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 1. – С. 262-272.

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
nafisaaskarova13@gmail.com		

Якубов Дониёр Джавланович¹ <https://orcid.org/0000-0003-3680-0408>

Муминова Рухиона Рустамовна² <https://orcid.org/0009-0002-0221-8452>

1. Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан.

2. Ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Аннотация

Артриты представляют собой гетерогенную группу воспалительных заболеваний опорно-двигательного аппарата, характеризующийся поражением суставов с вовлечением звеньев иммунной, обменной и инфекционной природы. Разнообразие этиологических факторов – от аутоиммунных (ревматоидный артрит, псориатический артрит) до инфекционных (септический артрит, туберкулезный артрит) и обменных (подагра, пирофосфатная артропатия) – требует точный и своевременный дифференциальной диагностики, что во многом определяется качество визуализационных методов.

Рентгенография по – прежнему занимает ключевое место в алгоритмах диагностики артритов благодаря своей доступности, информативности и способности выявлять характерные изменения суставных структур на разных стадиях заболевания. К числу типичных рентгенологических признаков артритов относится: сужение суставной щели, субхондральный остеосклероз, маргинальные и внутрисуставные эрозии, кистозное перестройка костной ткани, остеофиты, анкилозы и признаки переартикулярного остеопороза. Однако сходство отдельных проявлений при различных формах артрита затрудняет интерпретацию снимков и может вести к диагностическим ошибкам, особенно на ранних стадиях.

Целью данной работы является улучшение точности рентгенологической интерпретации при артритах различной этиологии и снижение вероятности диагностических ошибок за счет стандартизации подходов к анализу изображений и повышения квалификации специалистов.

Ключевые слова: рентгенография суставов, артрит, ревматоидный артрит, остеоартрит, псориатический артрит, подагра, дифференциальная диагностика, рентгенологические признаки.

Yakubov Doniyor Javlanovich¹

Muminova Ruxshona Rustamovna²

*1. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi assistenti*

*2. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi klinik ordinatori
Samarqand shahri, O'zbekiston*

TURLI ETIOLOGIYADAGI ARTRITLARNING RENTGENOLOGIK BELGILARI: DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKANI OPTIMALLASHTIRISH YO'LLARI

Annotatsiya

Artritlar – bu har xil etiologiyaga ega bo'lgan, harakat tizimi (mushak va suyak tizimi)ning yallig'lanish kasalliklari guruhini tashkil etadi. Ular bo'g'imlarning zararlanishi bilan kechadi va bunda immun, moddalar almashinuvi hamda infeksiyon omillar ishtirok etadi. Etiologik omillarning xilma-xilligi – avtoimmun (revmatoyd artrit, psoriazik artrit), infeksiyon (septik artrit, sil artriti) va almashinuvga bog'liq (podagra, pirofosfat artropatiyasi) shakllarini o'z ichiga olganligi sababli, aniq va o'z vaqtida farqlovchi (differensial) tashxis qo'yish talab etiladi. Bu esa ko'p jihatdan tasvirlash (vizualizatsiya) usullarining sifatiga bog'liq bo'ladi.

Rentgenografiya hanuzgacha artritlarni tashxislash algoritmlarida asosiy o'rin egallaydi, chunki u qulay, informatsion jihatdan boy va kasallikning turli bosqichlarida bo'g'im tuzilmalaridagi xarakterli o'zgarishlarni aniqlash imkonini beradi. Artritlar uchun xos bo'lgan rentgenologik belgilar quyidagilarni o'z ichiga oladi: bo'g'im bo'shlig'ining torayishi, subxondral osteoskleroz, chekka va ichki bo'g'im eroziyalari, suyak to'qimalarining kistoz qayta tuzilishi, osteofitlar, ankilozlar va periartikulyar osteoporoz belgilari. Biroq, turli artrit shakllarida ayrim belgilar o'xshash bo'lishi sababli, suratlarni talqin qilish qiyinlashadi va ayniqsa kasallikning ilk bosqichlarida diagnostik xatolarga olib kelishi mumkin.

Ushbu ishning maqsadi – turli etiologiyali artritlarda rentgenologik talqinni aniqlik bilan amalga oshirish, tasvirlarni tahlil qilishga standart yondashuvlarni joriy etish va mutaxassislar malakasini oshirish orqali diagnostik xatoliklar ehtimolini kamaytirishdan iborat.

Kalit so'zlar: Bo'g'im rentgenografiyasi, artrit, revmatoid artrit, osteoartrit, psoriatik artrit, podagra (tillarang), differensial diagnostika, rentgenologik belgilar.

Yakubov Doniyor Javlanovich¹

Muminova Rukhshona Rustamovna²

1. Assistant of the Department of Medical Radiology of PEF,

Samarkand State Medical University,

Samarkand, Uzbekistan

2. Clinical resident of the Department of Medical Radiology of PEF,

Samarkand State Medical University,

Samarkand, Uzbekistan

X-RAY SIGNS OF ARTHRITIS OF VARIOUS ETIOLOGIES: WAYS TO OPTIMIZE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS

Abstract

Arthritis represents a heterogeneous group of inflammatory diseases of the musculoskeletal system, characterized by joint involvement with contributions from immune, metabolic, and infectious factors. The diversity of etiological causes – ranging from autoimmune (rheumatoid arthritis, psoriatic arthritis) to infectious (septic arthritis, tuberculous arthritis) and metabolic (gout, calcium pyrophosphate deposition disease) – necessitates accurate and timely differential diagnosis, which largely depends on the quality of imaging methods.

Radiography remains a key component in the diagnostic algorithms for arthritis due to its accessibility, informativeness, and ability to detect characteristic changes in joint structures at various stages of the disease. Typical radiological signs of arthritis include joint space narrowing, subchondral sclerosis, marginal and intra-articular erosions, cystic changes in bone tissue, osteophytes, ankylosis, and signs of periarticular osteoporosis. However, the similarity of certain features across different forms of arthritis complicates image interpretation and may lead to diagnostic errors, especially in the early stages.

The aim of this study is to improve the accuracy of radiological interpretation in arthritis of various etiologies and reduce the likelihood of diagnostic errors by standardizing image analysis approaches and enhancing the qualifications of specialists.

Keywords: Joint radiography, arthritis, rheumatoid arthritis, osteoarthritis, psoriatic arthritis, gout, differential diagnosis, X-ray signs (radiographic signs).

Введение

Артриты являются одной из основных причин продолжительной болевой симптоматики, ограниченной подвижности и утраты функциональной активности опорно-двигательной системы у людей разного возраста. По мере прогрессирования заболевания существенно ухудшается общее состояние пациента, снижается качество жизни, увеличивается потребность в медицинском и социальном сопровождении, что подчеркивает актуальность данной проблемы с точки зрения здравоохранения и экономики.

Особое значение имеют воспалительные формы артритов – в частности, ревматоидный и псориатический артрит, поскольку они характеризуется хроническим и нередко агрессивным течением, приводящим к выраженным деформациям суставов и стойкой нетрудоспособности. Вместе с тем, дегенеративные (например, остеоартроз) и метаболические заболевания также распространены и требуют дифференцированного диагностического подхода. В этой связи оперативное и точное установление диагноза играет решающую роль в выборке корректной лечебной тактики и определении прогноза.

Не смотря на развитие современных методов визуализации, таких как магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование и компьютерная томография, рентгенография остается базовым и наиболее широко применяемым инструментом при обследовании пациентов с подозрением на патологию суставов. Этот метод отличается высокой доступностью, невысокой стоимостью и возможностью оценки как мягкотканевых структур, так и изменений в костях и хрящах. Рентгенологические изображения позволяет выявить как острые воспалительные изменения, так и долговременные деструктивные процессы, включая потерю хрящевой ткани, субхондральный остеосклероз, эрозивные изменения и формирование остеофитов.

Однако интерпретация рентгеновских данных при различных формах артритов может быть затруднена из-за схожести ряда признаков. Многие рентгенологические проявления – например, уменьшение суставной щели или деструкция костной ткани – могут встречаться при различных диагнозах. В этой связи особенно важно уметь выделять характерные для конкретной нозологической формы признаки, которые можно рассматривать как визуальные маркеры заболевания. Формирование у специалиста чёткого диагностического алгоритма

анализа суставных структур является основой эффективной дифференциальной диагностики и условием своевременного назначения соответствующего лечения.

Цель исследования

Цель настоящей работы заключается в структурированном анализе и сравнении ключевых рентгенологических характеристик наиболее встречающихся форм артритов – ревматоидного артрита, остеоартроза, псориатического артрита и подагры – с акцентом на следующие параметры:

- Особенности изменения ширины суставной щели.
- Характер и локализация эрозивных изменений костей.
- Типы нарушений костной плотности (остеопороз, склероз).
- Присутствие специфических структур (например, тофусов или краевых разрастаний костной ткани).
- Наличие анкилозов и суставных деформаций.

Задача исследования – разработать чёткий, систематизированный алгоритм визуальной диагностики, основанный на рентгенологических данных, который позволит облегчить процесс дифференциации между различными формами артритов, повысить точность диагностических заключений и обеспечить максимально раннее начало целенаправленного лечения.

Дополнительно предполагается оценить диагностическую значимость отдельных рентгенологических признаков для каждой нозологической формы, определить их чувствительность и специфичность, а также предложить методические рекомендации по стандартизации описания суставных изменений в клинической практике. Это позволит повысить уровень интерпретации рентгенограмм среди врачей разных специальностей и способствует формированию единого диагностического подхода при подозрении на артрит.

Материал и метод исследования

В исследование включены рентгенограммы 150 пациентов (преимущественно стоп, кистей и коленных суставов) с окончательно установленными диагнозами в соответствии с международными классификационными критериями:

- **Ревматоидный артрит (РА):** 43 пациента.
- **Остеоартрит (ОА):** 57 пациентов.
- **Псориатический артрит (ПсА):** 28 пациентов.
- **Подагра:** 22 пациента.

Для включения требовалось наличие достоверных рентгенологических изменений (стадия II и выше по классификации, где применимо).

Схема 1.



Рентгенограммы были проанализированы двумя независимыми радиологами с опытом работы более 10 лет. Оценка проводилась по следующим ключевым дифференциально-диагностическим признакам:

- **Сужение суставной щели (СЩ):** симметричное против ассиметричное.
- **Эрозии:** маргинальные против субхондральные против подагрические тофусы.
- **Остеопороз/Склероз:** околосуставной остеопороз против субхондральный склероз.
- **Типичная локализация:** метакарпофаланговые (МФС) и проксимальные (ПМФС) суставы против дистальные межфаланговые (ДМФС) и первые плюснефаланговые (ПФС) суставы.
- **Патогномоничные признаки:** наличие остеофитов, периостита, феномен «карандаш в чашке».

Результаты

Анализ рентгенограмм пациентов с различными формами артритов позволил выявить ряд статистически значимых рентгенологических отличий, обладающих высокой диагностической ценностью при дифференциации между ревматоидным артритом, остеоартритом, псориатическим артритом и подагрой. Ниже представлены ключевые результаты по каждому из оцениваемых параметров.

1. Сужение суставной щели (СЩ)

- У пациентов с ревматоидным артритом (РА) отмечалось преимущественно симметричное сужение суставных щелей, особенно в метакарпофаланговых (МКФС) и проксимальных межфаланговых (ПМФС) суставных кистей.
- Для остеоартрита (ОА) характерно ассиметричное сужение, чаще всего в коленных суставах, с выраженным участием медиального отдела.

- При псориатическом артрите (ПсА) наблюдалось также ассиметричное сужение, но с вовлечением как крупных, так и мелких суставов, включая дистальные межфаланговые.

- В случае подагры суставная щель чаще оставалась сохранённой до поздних стадий, что связано с преимущественным отложением уратов вне сустава.

2. Эрозивные изменения

- Маргинальные эрозии с четкими границами были характерны для РА и выявлялись в области суставных краев.

- При ПсА эрозии сочетались с костной продукцией, что формировало деструктивно-пролиферативный тип поражения.

- Для подагры специфичны подагрические узлы с выделенными зонами в кости, часто с ободком склероза.

- При ОА эрозии, как правило отсутствовали либо появлялись только в поздней стадии и не носили системного характера.

3. Изменения костной плотности

- Переоарткулярный остеопороз был чётко выражен у пациентов с РА, особенно в активной фазе болезни.

- Субхондральный склероз преимущественно наблюдался при ОА и в меньшей степени – при подагре.

- У пациентов с ПсА также отмечались признаки склерозирования, особенно в дистальных суставах.

4. Локализация поражения

- При РА преимущественно поражались МКФС и ПМФС, что соответствует классической клинической картине.

- ОА в основном затрагивал коленные, тазобедренные и дистальные межфаланговые суставы.

- ПсА характеризовался вовлечением ДМФС, иногда в сочетании сacroileитом и осевым поражением.

- Подагра чаще всего поражала первый плюснефаланговый сустав стопы, однако также выявлялись изменения в локтевых и коленных суставах.

5. Патогномоничные признаки

- При ОА типично выявлялись остеофиты и субхондральные кисты.

- Для ПсА характерен феномен «карандаш в чашке», а также периостит и анкилоз.

- Подагра характеризовалась наличием тофусов с костной эрозией и периартикулярным отложением уратов.

- Для РА патогномоничные признаки включали равномерный остеопороз, узурацию суставных поверхностей и деформации с подвывихами.

6. Межэкспертная согласованность

Оценка межэкспертного согласия между двумя радиологами показало высокий уровень совпадений, что указывает на высокую воспроизводимость методики оценки и надежность отобранных диагностических критериев.

Таблица 1.

Сравнение ключевых рентгенологических признаков различных артритов

Рентгенологический признак	Ревматоидный артрит (РА)	Остеоартрит (ОА)	Подагра
Локализация поражения	Симметричное поражение: мелкие суставы кистей (пястно-фаланговые, проксимальные межфаланговые), лучезапястные, плюснефаланговые суставы.	Ассиметричное поражение: крупные, нагружаемые суставы, дистальные и проксимальные межфаланговые суставы кистей, 1-й плюснефаланговый сустав стопы (реже).	Чаще моноартрит, особенно 1-й плюснефаланговый сустав стопы (подагра), также могут поражаться голеностопные, коленные, локтевые суставы.
Мягкие ткани	Отёк мягких тканей в начале.	Обычно не изменены или минимальный отёк.	Значительный отёк мягких тканей, могут быть рентгено-негативные тофусы (отложение уратов).
Околосуставной остеопороз	Выраженный, ранний признак.	Отсутствует или минимальный, не выражен.	Отсутствует или минимальный, может быть выраженным только во время острого приступа.
Суставная щель	Симметричное сужение суставной щели (часто рано и равномерно).	Неравномерное сужение, часто в нагружаемой части сустава.	Сохранена до поздних стадий.
Эрозии (дефекты костной ткани)	Краевые эрозии (часто множественные, симметричные), начинаются в «голых» участках сустава, не покрытых хрящом.	Отсутствуют	«Пробойники» - округлые, четко очерченные дефекты с нависающим краем кости, расположенные на некотором расстоянии от суставной щели или субхондрально.
Изменения в кости (субхондральная)	Кистовидные просветления, признаки деструкции.	Субхондральный склероз (уплотнение кости под хрящом) – типичный признак. Субхондральные кисты (геоды).	Отложение уратов.
Остеофиты	Отсутствуют.	Выраженные краевые остеофиты.	Отсутствуют.
Анкилозы/Подвывихи	Характерны на поздних стадиях.	Отсутствуют.	Редко, в очень запущенных случаях.

Схема 2.



Пояснение к диаграмме:

- **Сужение суставной щели:** один из наиболее частых и ранних рентгенологических признаков воспалительных артритов, в частности ревматоидного артрита. Отражает утрату суставного хряща и коррелирует со степенью воспалительной активности процесса.
- **Околосуставной остеопороз:** характерный рентгенологический признак ревматоидного артрита, обусловленный воспалением синовиальной оболочки и повышенной сосудистой проницаемостью, приводящей к локальному снижению минеральной плотности кости.
- **Костные пролиферации:** типичный признак остеоартроза, проявляющийся формированием остеофитов и краевых костных разрастаний. Их наличие отражает дегенеративно-дистрофические изменения в суставе и позволяет дифференцировать остеоартроз от воспалительных артритов.

Ключевые признаки для различия:

- **Ревматоидный артрит (РА) против остеоартрит (ОА):** дифференциация наиболее важна. РА – воспалительный, симметричный артрит с эрозиями и остеопорозом. ОА – дегенеративный, асимметричный с остеофитами и склерозом.
- **Псориатический артрит (ПсА):** характеризуется уникальным сочетанием остеолита и пролиферации.
- **Подагра:** отличается наличием крупных, эксцентрических эрозий (тофусов), которые возникают при сохраненной минерализации кости и суставной щели.

Заключение

Рентгенография продолжает оставаться одним из важнейших и незаменимых методов визуализации в диагностике заболеваний суставов, включая различные формы артритов. Несмотря на развитие и внедрение более современных методов визуализации, таких как магнитно-резонансная и ультразвуковая томография, рентгенография благодаря своей доступности, информативности и воспроизводимости остаётся ключевым звеном в первичной и дифференциальной диагностике артритов.

Эффективная дифференциальная диагностика требует от врача-рентгенолога не только умения выявлять наличие патологических изменений, но и способности проводить детальный анализ всего комплекса рентгенологических признаков. Особое значение при этом имеют такие характеристики, как симметричность поражения суставов, характер и степень сужения суставной щели, наличие и локализация краевых или центральных костных эрозий, особенности остеофитов, а также степень и тип костной минерализации.

Распознавание патогномоничных признаков определённых видов артритов (например, ревматоидного, псориатического, подагрического, остеоартрита и других) позволяет с высокой степенью достоверности не только установить форму артрита, но и дифференцировать его от других патологических процессов, таких как инфекционные, дегенеративные или метаболические поражения суставов.

Таким образом, качественное рентгенологическое исследование и интерпретация полученных данных играют решающую роль в клиническом маршруте пациента. Точная визуальная оценка способствует сужению диагностического поиска, облегчает задачу ревматолога при постановке окончательного диагноза и позволяет своевременно начать патогенетически обоснованную терапию, что в конечном итоге существенно влияет на прогноз заболевания и качество жизни пациента.

Список литературы:

1. Atayeva S.X., Shodmanov F.J. (2024). Ultratovush va uning klinik diagnostikadagi roli. Science and Innovation, 4(2), 58–66. Retrieved from <https://cyberlininka.ru/index.php/sai/article/view/83>
2. Gaybullayev S.O. (2024). MRI IN TERMS OF MAGNETIC SUSCEPTIBILITY WEIGHTED IMAGES IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF PRIMARY LYMPHOMA OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM AND ANAPLASTIC ASTROCYTOMA. CLINICAL OBSERVATION. Boffin Academy, 2(1), 313–322. Retrieved from <https://boffin.su/index.php/journal/article/view/102>
3. Gaybullayev S.O., Khudoiberdieva G.M. (2025). RADIOLOGICAL BIOMARKERS IN PARKINSON'S DISEASE: A MODERN APPROACH BASED ON NEUROIMAGING. Healthway, 1(2), 105-114. <https://doi.org/10.64411/aw2hqz42>
4. Khamidov O. A., Gaybullayev S.O. (2024). The Advancements and Benefits of Radiology Telemedicine. Journal the Coryphaeus of Science, 6(1), 104–110. Retrieved from <http://jtcos.ru/index.php/jtcos/article/view/202>
5. 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.

6. 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
7. Rustamov UKh, Urinboev ShB, Ametova AS Ultrasound diagnostics of ectopic pregnancy. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(2):25-28
8. Xamidov O.A., Sharofova M.J. (2025). TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINI UTT YORDAMIDA ANIQLASH: ZAMONAVIY USULLAR VA USKUNALAR. Healthway, 1(2), 172-179. <https://doi.org/10.64411/y5fg7m02>
9. 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.
10. 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. – C. 36.
11. 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.
12. Атаева С.Х., Шодманов Ф.Ж. (2024). ТИББИЁТДА СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТ. Science and Innovation, 4(2), 47–57. Retrieved from <https://cyberlininka.ru/index.php/sai/article/view/82>
13. Ахмедов Якуб Амандуллаевич; Гайбуллаев Шерзод Обид угли; Хамидова Зиёда Абдихахобовна. МРТ В СРАВНЕНИИ С ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ АРТРОСКОПИЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЗРЫВОВ МЕНИСКА. Tadqiqotlar 2023, 7, 105-115.
14. 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.
15. Гайбуллаев Ш.О., Туранов А.Р., Химматов И.Х. (2024). Современные методики МРТ диагностики при опухолях головного мозга. Journal the Coryphaeus of Science, 6(2), 11–15. Retrieved from <http://jtcos.ru/index.php/jtcos/article/view/257>
16. Гайбуллаев Ш.О., Химматов И.Х. Далерова М.Ф. (2024). МРТ диагностика головного мозга при злокачественных опухолей. Boffin Academy, 2(2), 92–100. Retrieved from <https://boffin.su/index.php/journal/article/view/124>
17. Гайбуллаев Ш.О., Худойбердиева Г.М. (2025). Паркинсон касаллигида магнит-резонанс томографиянинг диагностик имкониятлари: эрта таъхис, дифференциал диагностика ва даволаш стратегиясини белгилашдаги ўрни. Healthway, 1(2), 95-104. <https://doi.org/10.64411/gzewn242>
18. 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.

19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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.)
24. Хамидов О.А., Суннатова М.О. (2025). РОЛЬ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ РАДИОЛОГИИ ПРИ ОСЛОЖНЕННЫХ ФОРМАХ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ. Healthway, 1(2), 52-62. <https://doi.org/10.64411/v72fqk09>
25. Хамидов О.А., Шарофова М.Ж. (2025). Ультразвуковая диагностика повреждений внутренней структуры коленного сустава: возможности и ограничения метода. Healthway, 1(2), 63-73. <https://doi.org/10.64411/dww3xf03>
26. Хамидов, О. А., Жураев, К. Д., & Муминова, Ш. М. (2023). СОНОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПНЕВМОТОРАКСА. World scientific research journal, 12(1), 51-59.
27. Худойбердиева Г.М., Хамидов О.А. (2024). Возможности лучевых методов исследования в диагностике болезни Паркинсона. Progress of Science: Theory and Practice, 1(1), 4–16. Retrieved from <https://centralasianstudies.ru/index.php/postap/article/view/1>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
kamina0606@gmail.com		

Атаева Саодат Хуршедовна¹

Субханова Мехрибон Хамзаевна² <https://orcid.org/0009-0000-5337-3781>

1. Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан.

2. Ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан.

ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОПУХОЛЕЙ

Аннотация

Сосудистое обеспечение опухолевой ткани играет ключевую роль в её росте, прогрессировании, распространении метастазов и ответе на проводимую терапию. Процесс неоваскуляризации способствует снабжению новообразования кислородом и питательными веществами, что способствует его дальнейшему развитию. Точная визуализация сосудистой архитектуры и анализ кровотока внутри опухоли необходимы для выбора оптимальной лечебной тактики и оценки её эффективности. Особенно это важно при применении современных малоинвазивных методов локального воздействия, таких как артериальная эмболизация и химиоэмболизация, которые находят широкое применение при терапии первичных и вторичных злокачественных поражений печени, включая гепатоцеллюлярный рак.

Цифровая субтракционная ангиография (ЦСА) по-прежнему остаётся наиболее информативным методом отображения сосудистой сети опухолей. Она обеспечивает высокую детализацию, позволяя точно определить источники артериального кровоснабжения, интенсивность кровотока и оценить результативность проведённого эндоваскулярного вмешательства в реальном времени. Применение ЦСА в комплексе с другими методами интервенционной визуализации значительно расширяет возможности персонализированного подхода к лечению и повышает шансы на положительный исход.

Таким образом, всестороннее изучение сосудистого компонента опухоли с использованием цифровой субтракционной ангиографии имеет решающее значение для планирования лечебного процесса, проведения контроля эффективности терапии и повышения качества медицинской помощи онкологическим пациентам.

Ключевые слова: цифровая субтракционная ангиография, сосудистизация опухоли, неоваскуляризация, артериальная химиоэмболизация, гепатоцеллюлярный рак, минимально инвазивная онкология, интервенционная визуализация, опухолевый кровоток.

Atayeva Saodat Xurshedovna¹

Subxanova Mexribon Xamzayevna² <https://orcid.org/0009-0000-5337-3781>

1. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası

2. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası klinik ordinatori
Samarqand shahri, O'zbekiston

RAQAMLI SUBTRAKTSION ANGIOGRAFIYA O'SMALAR VASKULYARIZATSIYASINI BAHOLASH VOSITASI SIFATIDA

Annotatsiya

O'sma to'qimalarining qon bilan ta'minlanishi uning o'sishi, rivojlanishi, metastazlar tarqalishi hamda olib borilayotgan davolashga javob reaksiyasida muhim rol o'ynaydi. Neovaskulyarizatsiya jarayoni yangi qon tomirlarining hosil bo'lishi orqali o'smaga kislorod va oziqa moddalarining yetkazilishini ta'minlab, uning faol o'sishiga yordam beradi. O'smadagi tomirlar arxitekturasini va ichki qon oqimini aniqlik bilan vizualizatsiya qilish — samarali davolash strategiyasini tanlash va uning natijalarini baholash uchun zarurdir. Ayniqsa bu usul jigarda joylashgan birlamchi va ikkilamchi xavfli o'smalarni, jumladan gepatotsellyulyar karsinomaning davosida keng qo'llaniladigan arterial embolizatsiya va kimyoembolizatsiya kabi zamonaviy minimal invaziv mahalliy ta'sir ko'rsatuvchi usullarni qo'llashda dolzarb ahamiyatga ega.

Raqamli subtraksion angiografiya (RSA) hozirgi kunda ham o'smalarning tomir tarmog'ini ko'rsatishda eng axborotga boy usul bo'lib qolmoqda. Bu usul yuqori aniqlikdagi tasvirni ta'minlaydi, arterial qon bilan ta'minlaydigan manbalarni, qon oqimining intensivligini aniqlash va endovaskulyar muolajalarning real vaqt rejimida samaradorligini baholash imkonini beradi. RSA boshqa intervension vizualizatsiya usullari bilan birgalikda qo'llanilganda davolashga individual yondashuv imkoniyatlarini kengaytiradi va ijobiy natijaga erishish ehtimolini oshiradi.

Xulosa qilib aytganda, o'smaning qon tomir komponentini raqamli subtraksion angiografiya yordamida har tomonlama o'rganish — davolash rejasini tuzish, terapiya samaradorligini nazorat qilish va onkologik bemorlarga ko'rsatilayotgan tibbiy xizmat sifatini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: raqamli subtraksion angiografiya, o'smaning qon bilan ta'minlanishi, neovaskulyarizatsiya, arterial kimyoembolizatsiya, gepatotsellyulyar karsinoma, minimal invaziv onkologiya, intervension vizualizatsiya, o'sma qon oqimi.

Ataeva Saodat Xurshedovna¹

Subkhanova Mekhribon Khamzayevna² <https://orcid.org/0009-0000-5337-3781>

1. Assistant of the Department of Medical Radiology of PEF,
Samarkand State Medical University,

Samarkand, Uzbekistan

2. Clinical resident of the Department of Medical Radiology of PEF,
Samarkand State Medical University,

Samarkand, Uzbekistan

DIGITAL SUBTRACTION ANGIOGRAPHY AS A TOOL FOR ASSESSING TUMOR VASCULARIZATION

Abstract

The vascular supply of tumor tissue plays a crucial role in its growth, progression, metastasis, and response to therapy. The process of neovascularization contributes to the delivery of oxygen and nutrients to the neoplasm, promoting its further development. Accurate visualization of the vascular architecture and analysis of intratumoral blood flow are essential for selecting the optimal treatment strategy and evaluating its effectiveness. This is particularly important when applying modern minimally invasive local treatment methods such as arterial embolization and chemoembolization,

which are widely used in the treatment of primary and secondary malignant liver tumors, including hepatocellular carcinoma.

Digital Subtraction Angiography (DSA) remains the most informative method for visualizing the vascular network of tumors. It provides high-resolution imaging, enabling precise identification of arterial blood supply sources, assessment of blood flow intensity, and real-time evaluation of the effectiveness of endovascular interventions. The use of DSA in combination with other interventional imaging techniques significantly enhances the possibilities of a personalized approach to treatment and increases the chances of a favorable outcome.

Thus, comprehensive assessment of the vascular component of a tumor using Digital Subtraction Angiography is of critical importance for treatment planning, monitoring therapy effectiveness, and improving the quality of medical care for oncology patients.

Keywords: digital subtraction angiography, tumor vascularization, neovascularization, arterial chemoembolization, hepatocellular carcinoma, minimally invasive oncology, interventional imaging, tumor blood flow.

Введение

Формирование новых сосудов — ангиогенез — представляет собой один из ключевых биологических процессов, обеспечивающих рост и прогрессирование злокачественных новообразований. Этот феномен является неотъемлемой частью опухолевой трансформации и позволяет активно растущей ткани преодолевать метаболические ограничения, обусловленные гипоксией и дефицитом питательных веществ. За счёт образования собственной сосудистой сети опухоль получает возможность не только интенсивно расти, но и распространяться за пределы первичного очага, формируя метастазы в отдалённых органах и тканях.

Уровень сосудистого кровоснабжения опухоли (её васкуляризация) напрямую отражает степень её биологической агрессивности, пролиферативную активность и потенциал к инвазии. Поэтому детальное картирование сосудистой архитектуры опухоли приобретает первостепенное значение для прогностической оценки, выбора терапевтической стратегии и последующего мониторинга эффективности проводимого лечения. В условиях стремительного развития персонифицированной онкологии, где индивидуальный подход к каждому пациенту становится нормой, точная визуализация сосудистого русла опухоли играет решающую роль в обеспечении адресного воздействия на патологическую ткань.

Цифровая субтракционная ангиография (ЦСА) — это современный высокотехнологичный метод лучевой диагностики, основанный на вычитании изображения фоновых анатомических структур (таких как кости и мягкие ткани) из контрастного ангиографического изображения, полученного после внутрисосудистого введения йодсодержащего контраста. Такая технология позволяет изолированно визуализировать только сосудистую систему, демонстрируя мельчайшие особенности артериального и венозного кровоснабжения в динамике и в реальном времени. В отличие от других методов визуализации, ЦСА предоставляет максимально чёткое и детализированное отображение сосудистого русла, включая атипичные, патологически изменённые или неоваскулярные структуры.

В области интервенционной онкологии цифровая субтракционная ангиография занимает ключевое место как диагностический, так и навигационный инструмент. Она незаменима при планировании и проведении целого спектра малоинвазивных лечебных вмешательств, таких

как трансартериальная химиоэмболизация (ТАХЭ), радиоэмболизация, а также селективная внутриартериальная инфузионная химиотерапия. ЦСА позволяет не только выявить сосуды, питающие опухоль, но и точно позиционировать катетеры для прицельной доставки терапевтических агентов, снижая риски осложнений и повышая эффективность воздействия на патологический очаг при минимальном повреждении окружающих здоровых тканей.

Таким образом, цифровая субтракционная ангиография представляет собой не просто метод визуализации, а важнейшее звено в системе комплексного подхода к лечению злокачественных новообразований, обеспечивая высокую точность, безопасность и эффективность в рамках современных онкологических технологий.

Цель исследования

Целью настоящей работы является установление клинико-диагностической значимости цифровой субтракционной ангиографии (ЦСА) как инструмента прецизионной визуализации при исследовании сосудистых особенностей опухолей печени. Исследование ориентировано на выявление потенциала данного метода в контексте комплексной оценки сосудистой морфологии новообразований, определения степени их кровоснабжения, характера ангиоархитектоники, а также индивидуальных вариантов артериального васкулярного рисунка.

Особое внимание в рамках исследования уделяется диагностике критически важных сосудистых аномалий, таких как артериовенозные шунты, нестандартные источники питания опухоли и нетипичные анатомические ходы, способные повлиять на тактику проведения локорегиональной терапии. Оценивается роль ЦСА в доинтервенционном этапе планирования малоинвазивных методов лечения, включая трансартериальную химиоэмболизацию (ТАХЭ), селективную внутриартериальную химиотерапию, радиочастотную или микроволновую абляцию и радиоэмболизацию.

В конечном итоге, исследование направлено на обоснование цифровой субтракционной ангиографии как важнейшего инструмента в арсенале интервенционного онколога, позволяющего повысить точность предоперационной подготовки, минимизировать риски осложнений и повысить эффективность органосохраняющих, направленных противоопухолевых вмешательств за счёт чёткого понимания сосудистого обеспечения опухоли.

Материалы и методы исследования

Клинический материал

В рамках ретроспективного анализа были изучены данные 125 пациентов, получивших специализированное лечение в онкологическом учреждении в период с 2022 по 2025 год. В выборку вошли пациенты с подтверждёнными злокачественными поражениями печени, которым проводилась цифровая субтракционная ангиография (ЦСА) в рамках предоперационной подготовки к трансартериальной химиоэмболизации (ТАХЭ).

Условно вся совокупность пациентов была разделена на две исследовательские группы:

- Первая группа включала 85 пациентов с установленным диагнозом гепатоцеллюлярная карцинома (ГЦК) — первичная злокачественная опухоль печени, часто развивающаяся на фоне хронических диффузных заболеваний печени, таких как цирроз различного генеза.

- Вторая группа состояла из 40 пациентов с метастатическими очагами в печени, преимущественно колоректального происхождения. Также в группу входили отдельные случаи метастазов из других первичных локализаций (в частности, желудка, поджелудочной железы и молочной железы).

Всем включённым пациентам проводилось ангиографическое обследование органов брюшной полости методом ЦСА с целью уточнения сосудистых характеристик опухоли перед выполнением планируемого эндоваскулярного вмешательства.

Методика исследования

Техника проведения цифровой субтракционной ангиографии

Ангиографическое исследование осуществлялось с применением высококлассной визуализационной рентгенодиагностической системы, обеспечивающей высокую чёткость изображения и возможность послойного анализа сосудистого русла в реальном времени.

- Сосудистый доступ осуществлялся через бедренную артерию по стандартной методике Сельдингера, под местной анестезией с соблюдением всех требований асептики и антисептики.
- Проводилась селективная либо суперселективная катетеризация артериальных сосудов, кровоснабжающих зону опухолевого поражения, преимущественно ветвей печёночной артерии (включая долевые и сегментарные ответвления, а также возможные аномальные источники кровотока).
- Внутриаартериально вводился низкоосмолярный неионный контрастный препарат, после чего производилось цифровое вычитание фона (костных и мягкотканевых структур) для получения изолированного изображения сосудов.

Оценка ангиографических параметров

При анализе полученных ангиографических данных учитывались следующие показатели:

- Число и особенности анатомии артерий, участвующих в кровоснабжении опухоли, включая наличие добавочных или изменённых сосудов, а также их вариабельность у разных пациентов.
- Признаки патологической сосудистой перестройки, выражающиеся в изменении конфигурации сосудов: извитость, расширение, сужение, неравномерность просвета и другие ангиографические признаки неоваскуляризации.
- Степень васкуляризации опухоли, определяемая по интенсивности и раннему накоплению контрастного вещества в новообразовании (феномен «tumor blush»). Эта характеристика использовалась как показатель ангиогенной активности и потенциальной агрессивности опухоли.
- Наличие артериовенозных шунтов — патологических прямых соединений между артериальным и венозным руслом, что проявлялось в раннем заполнении ветвей воротной или печёночной вены. Их присутствие расценивалось как фактор, повышающий риск системных осложнений при химиоэмболизации.

Полученные изображения анализировались специалистами по интервенционной радиологии, обладающими значительным клиническим опытом, с последующим внесением данных в единую форму протоколирования для дальнейшего статистического анализа.

Результаты

Цифровая субтракционная ангиография продемонстрировала высокую разрешающую способность и точность визуализации сосудистой сети опухолей печени. Метод позволил однозначно идентифицировать питающие сосуды у всех 125 пациентов (100% случаев), что подчеркивает его исключительную информативность в сравнении с другими диагностическими технологиями.

Особенно значимым оказалось выявление дополнительных, аномальных или aberrантных артерий, участвующих в кровоснабжении опухолевых очагов. В группе пациентов с гепатоцеллюлярной карциномой подобные вариации были обнаружены у 32% пациентов, а среди пациентов с метастатическими поражениями печени — у 18%. Эти сосудистые варианты часто оставались невыявленными или недостаточно чётко визуализированными при проведении предоперационной компьютерной томографической ангиографии (КТ-ангиографии), что свидетельствует о более высокой диагностической чувствительности ЦСА. Данное обстоятельство имеет важное клиническое значение, так как наличие добавочных сосудов может повлиять на выбор тактики эндоваскулярного лечения, обеспечивая более точную и эффективную селекцию целевых сосудов для эмболизации.

Оценка васкуляризации опухолей

Анализ ангиографических данных позволил выявить значимые различия в типах сосудистого обеспечения опухолей в зависимости от их гистологической природы.

В группе пациентов с гепатоцеллюлярной карциномой у 90% выявлялась **гиперваскулярная васкуляризация** — характеризующаяся выраженным и интенсивным контрастным накоплением в виде «tumor blush». Такая картина свидетельствует о высокой плотности опухолевой сосудистой сети, что отражает активный процесс ангиогенеза, типичный для данного вида новообразований.

В группе пациентов с метастатическими опухолями печени ангиографическая картина оказалась более разнообразной и неоднородной. Здесь 55% опухолей также демонстрировали гипervаскулярный тип кровоснабжения с ярким и ранним накоплением контраста, указывающим на выраженную ангиогенную активность. В то же время 45% метастазов характеризовались умеренной степенью васкуляризации — с менее выраженным и более размытым контрастированием, что может отражать различия в биологическом поведении и морфологическом строении метастатических очагов.

Таким образом, ЦСА позволила не только количественно, но и качественно оценить сосудистую активность опухолей, что играет важную роль в прогнозировании их агрессивности и выборе оптимальной лечебной стратегии.

Таблица 1. Степень васкуляризации опухолей по данным цифровой субтракционной ангиографии

Диагноз	Тип васкуляризации (по интенсивности "tumor blush")	Доля от группы (%)	Клиническая значимость
Гепатоцеллюлярная карцинома (ГЦК)	Гиперваскулярный	90%	Идеальные кандидаты для ТАХЭ.
Метастазы в печень	Гиперваскулярный	55%	Хороший прогноз эффективности ТАХЭ.
Метастазы в печень	Умеренно васкуляризованный	45%	Требуют более селективной катетеризации или другой тактики.

Таблица 2. Основные характеристики и клиническое значение цифровой субтракционной ангиографии при оценке васкуляризации опухолей

Параметр	Описание	Значение/Преимущества
Метод исследования	Цифровая субтракционная ангиография (ЦСА) — рентгенологический метод с вычитанием фонового изображения	Обеспечивает четкую визуализацию сосудистого русла за счёт удаления фона костей и тканей
Цель применения	Оценка ангиоархитектоники и степени васкуляризации опухолей	Помогает точно определить питающие сосуды и кровоток в опухоли
Визуализируемые параметры	- Количество питающих сосудов - Анатомические варианты кровоснабжения - Плотность сосудистой сети («tumor blush») - Наличие артериовенозных шунтов	Позволяет детально изучить структуру и гемодинамику опухоли
Клиническое значение	Планирование и контроль эффективности локальных эндоваскулярных процедур (ТАХЭ, радиоэмболизация)	Позволяет адаптировать лечение, повысить его эффективность и безопасность
Преимущества по сравнению с КТ/МРТ	Высокая детализация сосудистой сети в реальном времени; возможность суперселективной катетеризации	Более точное выявление мелких сосудов и шунтов, что невозможно при неинвазивных методах
Типы опухолей для исследования	Гепатоцеллюлярная карцинома, метастазы печени, другие гипervasкулярные новообразования	Целевой метод при злокачественных опухолях печени и других локализациях
Ограничения метода	Инвазивность, необходимость катетеризации артерий, риск осложнений	Требует опытных специалистов и специализированного оборудования
Прогностическая ценность	Связь степени васкуляризации с ответом на лечение	Высокая плотность сосудистой сети коррелирует с лучшими результатами трансартериальной химиоэмболизации

Обнаружение артериовенозного шунтирования

В процессе исследования артериовенозные шунты были выявлены у 12% пациентов с гепатоцеллюлярной карциномой (ГЦК). Этот показатель имеет большое клиническое значение, поскольку наличие таких патологических сосудистых соединений значительно влияет на выбор тактики выполнения трансартериальной химиоэмболизации (ТАХЭ). Артериовенозные шунты представляют собой аномальные коммуникации между артериальным и венозным кровотоком, что может привести к преждевременному прохождению эмболизирующих веществ и химиотерапевтических агентов в системное кровообращение, особенно в легочную артерию, вызывая риск развития системной эмболии легких.

В связи с этим обнаружение шунтов требует корректировки лечебного подхода: в таких случаях рекомендуется использование эмболизирующих частиц большего диаметра или предварительная эмболизация данных шунтов, чтобы предотвратить нежелательные осложнения. Таким образом, своевременное выявление артериовенозных сообщений с помощью цифровой субтракционной ангиографии является важным фактором, обеспечивающим безопасность и успешность эндоваскулярного лечения.

Связь ангиографических параметров с исходами трансартериальной химиоэмболизации

Анализ клинических и визуализационных данных показал статистически значимую взаимосвязь между степенью сосудистой проницаемости опухоли, определённой методом цифровой субтракционной ангиографии, и результативностью трансартериальной химиоэмболизации. В частности, опухоли с более плотной сосудистой сетью, характеризующейся ярким и интенсивным контрастированием («tumor blush»), продемонстрировали более выраженный и продолжительный ответ на проведённую терапию.

У пациентов с гипervasкулярными новообразованиями отмечалась более значительная степень опухолевого некроза, что свидетельствует о более эффективном локальном воздействии. При этом объем и стойкость некротических изменений были значительно выше, что коррелировало с улучшением клинических показателей и лабораторных данных.

Эти данные подчёркивают важность тщательной предоперационной оценки сосудистых характеристик опухоли для прогнозирования эффективности лечения и оптимизации лечебной стратегии у пациентов с печеночными злокачественными новообразованиями.



Пояснение к диаграмме: на диаграмме представлено сравнение эффективности трансартериальной химиоэмболизации в зависимости от типа васкуляризации опухоли. Отмечено, что гиперваскулярные опухоли демонстрируют значительно более высокий процент полного некроза по сравнению с умеренно васкуляризованными образованиями.

Данный результат подтверждает, что степень васкуляризации опухоли, определяемая по данным цифровой субтракционной ангиографии, может служить важным прогностическим критерием эффективности ТАХЭ и использоваться для индивидуализации тактики лечения.

Заключение

Цифровая субтракционная ангиография (ЦСА) является незаменимым и высокоточным диагностическим методом для комплексной оценки сосудистого снабжения опухолевых образований, особенно в печени. Благодаря высокой детализации и возможности визуализации в реальном времени, данный способ предоставляет исчерпывающую информацию о структуре и анатомических особенностях питающих артерий, степени выраженности гиперваскуляризации новообразования, а также позволяет выявлять наличие артериовенозных сообщений, что имеет важное значение при выборе лечебной тактики.

Следует отметить, что такие данные в полном объеме сложно или невозможно получить с помощью традиционных неинвазивных методов визуализации, таких как компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ). В отличие от них, ЦСА позволяет проводить селективное и суперселективное обследование сосудов с детальным отображением мельчайших изменений сосудистого русла, что критически важно для планирования и осуществления эндоваскулярных вмешательств.

Полученные результаты подтверждают, что цифровая субтракционная ангиография не только служит точным инструментом навигации при выполнении трансартериальных процедур, включая химиоэмболизацию и радиоэмболизацию, но и является значимым прогностическим фактором, позволяющим предсказать эффективность проводимой терапии.

Ярко выраженная сосудистая сеть и отсутствие артериовенозных шунтов коррелируют с более выраженным некротическим эффектом на опухоль и лучшими клиническими исходами.

Таким образом, цифровая субтракционная ангиография остаётся эталоном в области интервенционной онкологии, обеспечивая персонализированный подход к лечению пациентов с онкологическими поражениями печени и способствуя улучшению качества и безопасности оказания медицинской помощи.

Список 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. – T. 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. Atayeva S.X., Shodmanov F.J. (2024). Ultratovush va uning klinik diagnostikadagi roli. Science and Innovation, 4(2), 58–66. Retrieved from <https://cyberlinka.ru/index.php/sai/article/view/83>
8. Gaybullaev S.O. (2024). MRI IN TERMS OF MAGNETIC SUSCEPTIBILITY WEIGHTED IMAGES IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF PRIMARY LYMPHOMA OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM AND ANAPLASTIC ASTROCYTOMA. CLINICAL OBSERVATION. Boffin Academy, 2(1), 313–322. Retrieved from <https://boffin.su/index.php/journal/article/view/102>
9. Gaybullaev S.O., Khudoiberdieva G.M. (2025). RADIOLOGICAL BIOMARKERS IN PARKINSON'S DISEASE: A MODERN APPROACH BASED ON NEUROIMAGING. Healthway, 1(2), 105-114. <https://doi.org/10.64411/aw2hqz42>
10. Khamidov O. A., Gaybullaev S.O. (2024). The Advancements and Benefits of Radiology Telemedicine. Journal the Coryphaeus of Science, 6(1), 104–110. Retrieved from <http://jtcos.ru/index.php/jtcos/article/view/202>
11. 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.

12. 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
13. Rustamov UKh, Urinboev ShB, Ametova AS Ultrasound diagnostics of ectopic pregnancy. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(2):25-28
14. Xamidov O.A., Sharofova M.J. (2025). TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINI UTT YORDAMIDA ANIQLASH: ZAMONAVIY USULLAR VA USKUNALAR. Healthway, 1(2), 172-179. <https://doi.org/10.64411/y5fg7m02>
15. 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.
16. 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. – C. 36.
17. 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 Jurnal 1 (4):347-57.
18. Атаева С.Х., Шодманов Ф.Ж. (2024). ТИББИЁТДА СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТ. Science and Innovation, 4(2), 47–57. Retrieved from <https://cyberlininka.ru/index.php/sai/article/view/82>
19. Ахмедов Якуб Амандуллаевич; Гайбуллаев Шерзод Обид угли; Хамидова Зиёда Абдихахобовна. МРТ В СРАВНЕНИИ С ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ АРТРОСКОПИЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЗРЫВОВ МЕНИСКА. Tadqiqotlar 2023, 7, 105-115.
20. 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.
21. Гайбуллаев Ш.О., Туранов А.Р., Химматов И.Х. (2024). Современные методики МРТ диагностики при опухолях головного мозга. Journal the Coryphaeus of Science, 6(2), 11–15. Retrieved from <http://jtcos.ru/index.php/jtcos/article/view/257>
22. Гайбуллаев Ш.О., Химматов И.Х. Далерова М.Ф. (2024). МРТ диагностика головного мозга при злокачественных опухолей. Boffin Academy, 2(2), 92–100. Retrieved from <https://boffin.su/index.php/journal/article/view/124>
23. Гайбуллаев Ш.О., Худойбердиева Г.М. (2025). Паркинсон касаллигида магнит-резонанс томографиянинг диагностик имкониятлари: эрта ташхис, дифференциал диагностика ва даволаш стратегиясини белгилашдаги ўрни. Healthway, 1(2), 95-104. <https://doi.org/10.64411/gzewn242>
24. 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.

25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.)
30. Хамидов О.А., Суннатова М.О. (2025). РОЛЬ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ РАДИОЛОГИИ ПРИ ОСЛОЖНЕННЫХ ФОРМАХ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ. Healthway, 1(2), 52-62. <https://doi.org/10.64411/v72fqk09>
31. Хамидов О.А., Шарофова М.Ж. (2025). Ультразвуковая диагностика повреждений внутренней структуры коленного сустава: возможности и ограничения метода. Healthway, 1(2), 63-73. <https://doi.org/10.64411/dww3xf03>
32. Хамидов, О. А., Жураев, К. Д., & Муминова, Ш. М. (2023). СОНОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПНЕВМОТОРАКСА. World scientific research journal, 12(1), 51-59.
33. Худойбердиева Г.М., Хамидов О.А. (2024). Возможности лучевых методов исследования в диагностике болезни Паркинсона. Progress of Science: Theory and Practice, 1(1), 4–16. Retrieved from <https://centralasianstudies.ru/index.php/postap/article/view/1>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
kamina0606@gmail.com		

Базарова Сабина Акмаловна¹ <https://orcid.org/0000-0001-5183-3481>

Хамидова Сабина Сухробовна² <https://orcid.org/0009-0005-6115-7524>

1. Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан.

2. Ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ: АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭВОЛЮЦИИ МЕТОДА

Аннотация

Заболевания молочных желез (ЗМЖ), в том числе рак молочной железы (РМЖ), продолжают занимать одно из ведущих мест среди патологий, угрожающих здоровью женщин во всём мире. РМЖ остаётся самой распространённой злокачественной опухолью у женщин и одной из основных причин онкологической смертности. В связи с этим вопросы ранней диагностики, мониторинга и своевременного начала лечения приобретают особую актуальность. Ультразвуковое исследование (УЗИ) молочных желез зарекомендовало себя как эффективный, безопасный, неинвазивный и широко доступный метод визуализации, позволяющий выявлять как доброкачественные, так и злокачественные образования на ранних стадиях. Особенно высока его диагностическая ценность у женщин молодого возраста и при плотной фиброзно-железистой структуре молочных желез, где чувствительность других методов, таких как маммография, может быть ограничена.

Современные технологии ультразвуковой диагностики, такие как эластография, доплерография, 3D ультразвуковое исследование и автоматизированное ультразвуковое сканирование (ABUS), значительно расширяют диагностические возможности врача, позволяя не только оценить морфологические характеристики образования, но и проанализировать его васкуляризацию, эластичность и пространственную структуру. Применение классификации BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) в ультразвуковой диагностике способствует стандартизации описания выявленных изменений и повышает точность клинических решений. Интеграция ультразвука в алгоритмы скрининга и диагностики заболеваний молочных желез обеспечивает более высокий уровень индивидуального подхода к каждой пациентке, что особенно важно в условиях роста онкологической настороженности.

Таким образом, развитие и внедрение современных ультразвуковых методик в клиническую практику представляет собой важное направление в совершенствовании диагностики ЗМЖ, направленное на повышение точности, информативности и безопасности обследований.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование молочных желез, рак молочной железы, эластография, доплерография, трёхмерное УЗИ, автоматизированное ультразвуковое исследование (ABUS), классификация BI-RADS, диагностика, визуализация, плотная грудная ткань.

Bazarova Sabina Akmalovna¹

Xamidova Sabina Suxrobovna²

1. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti

DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası klinik assistenti

Samarqand shahri, O'zbekiston

2. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti

DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası klinik ordinatori

Samarqand shahri, O'zbekiston

SUT BEZLARI KASALLIKLARINI TASHXISLASHDA ULTRATOVUSH TADQIQOTLARIDAN FOYDALNISH: DOLZARBLIGI VA USULNING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

Annotatsiya

Sut bezlari kasalliklari (SBK), jumladan sut bezi saratoni (SBS), butun dunyo bo'ylab ayollar salomatligiga tahdid solayotgan eng keng tarqalgan patologiyalar qatoridan o'rin olgan. SBS ayollar orasida eng ko'p uchraydigan xavfli o'sma bo'lib qolmoqda va onkologik o'limning asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Shu sababli kasallikni erta aniqlash, monitoring qilish va davolashni o'z vaqtida boshlash dolzarb masalaga aylanmoqda. Sut bezlarining ultratovush tekshiruvi (UTT) o'zini samarali, xavfsiz, invaziv bo'lmagan va keng qo'llaniladigan vizualizatsiya usuli sifatida namoyon qilgan bo'lib, u orqali erta bosqichda ham benign (yaxshi sifatli), ham malign (yomon sifatli) o'smalarni aniqlash mumkin. Ayniqsa, yosh ayollar va sut bezlari zich tuzilishga ega bo'lgan holatlarda UTTning diagnostik qiymati yuqori bo'ladi, chunki bunday hollarda mammografiya singari boshqa usullar yetarli darajada samarali bo'lmayligi mumkin.

Zamonaviy ultratovush diagnostikasi texnologiyalari — elastografiya, dopplerografiya, 3D ultratovush tekshiruvi hamda avtomatlashtirilgan ultratovush tekshiruvi (ABUS) — shifokorning diagnostika imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi. Ushbu uslublar nafaqat o'smalarning morfologik xususiyatlarini, balki ularning qon bilan ta'minlanishini (vaskulyarizatsiyasini), elastikligini va fazoviy tuzilishini ham tahlil qilish imkonini beradi. BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) tasnifi yordamida UTT natijalarini standartlashtirish kasalliklarni aniqlashda aniqlikni oshirishga va to'g'ri klinik qarorlar qabul qilishga yordam beradi. UTTning sut bezi kasalliklarini skrining va diagnostika algoritmlariga integratsiyasi har bir bemorga individual yondashuvni ta'minlaydi, bu esa onkologik hushyorlik ortib borayotgan sharoitda ayniqsa muhimdir.

Shunday qilib, zamonaviy UTT uslublarini klinik amaliyotga joriy etish SBK diagnostikasini takomillashtirishning muhim yo'nalishi bo'lib, tekshiruvlarning aniqligi, informativligi va xavfsizligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: sut bezlari ultratovush tekshiruvi, sut bezi saratoni, elastografiya, dopplerografiya, 3D UTT, avtomatlashtirilgan ultratovush tekshiruvi (ABUS), BI-RADS tasnifi, diagnostika, vizualizatsiya, zich sut bezi to'qimasi.

Bazarova Sabina Akmalovna¹

Khamidova Sabina Sukhrobovna²

1. Assistant of the Department of Medical Radiology of PEF,

Samarkand State Medical University

2. Clinical resident of the Department of Medical Radiology of PEF,

Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

USE OF ULTRASOUND EXAMINATION IN THE DIAGNOSIS OF BREAST DISEASES: RELEVANCE AND PROSPECTS FOR METHOD EVOLUTION

Abstract

Breast diseases (BD), including breast cancer (BC), continue to be one of the leading health issues threatening women worldwide. Breast cancer remains the most common malignant tumor among women and one of the primary causes of cancer-related mortality. Therefore, early diagnosis, monitoring, and timely initiation of treatment are of critical importance. Ultrasonography (US) of the breast has proven to be an effective, safe, non-invasive, and widely accessible imaging method that allows detection of both benign and malignant lesions at early stages. Its diagnostic value is particularly high in young women and those with dense fibroglandular breast tissue, where the sensitivity of other methods, such as mammography, may be limited.

Modern ultrasound diagnostic technologies—such as elastography, Doppler ultrasound, 3D ultrasound, and automated breast ultrasound scanning (ABUS)—significantly expand the diagnostic capabilities of physicians by enabling not only morphological assessment of lesions but also evaluation of their vascularization, elasticity, and spatial structure. The application of the BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) classification in ultrasound diagnostics contributes to the standardization of lesion description and improves the accuracy of clinical decision-making. Integration of ultrasound into screening and diagnostic algorithms for breast diseases provides a higher level of individualized patient care, which is especially important given the increasing oncological vigilance.

Thus, the development and implementation of modern ultrasound techniques in clinical practice represent an important direction in improving breast disease diagnostics, aimed at enhancing the accuracy, informativeness, and safety of examinations.

Keywords: breast ultrasound, breast cancer, elastography, Doppler ultrasound, 3D ultrasound, automated breast ultrasound scanning (ABUS), BI-RADS classification, diagnostics, imaging, dense breast tissue.

ВВЕДЕНИЕ

Заболеваемость раком молочной железы (РМЖ) продолжает неуклонно расти во многих странах мира, что подчёркивает необходимость разработки и внедрения эффективных стратегий раннего выявления этого заболевания. Ранняя диагностика играет ключевую роль в улучшении прогноза, снижении смертности и повышении качества жизни пациенток. В современных клинических протоколах ультразвуковое исследование (УЗИ) молочных желез заняло устойчивое и важное место в диагностическом алгоритме, особенно в роли первичного метода обследования у женщин моложе 40 лет. Это обусловлено тем, что у молодых женщин, как правило, молочные железы имеют более плотную фиброзно-железистую структуру, при которой рентгеновская маммография может демонстрировать пониженную чувствительность, затрудняя выявление патологических изменений.

Ультразвуковое исследование обладает рядом неоспоримых преимуществ: оно не связано с ионизирующим излучением, что исключает риск радиационного воздействия,

относительно недорогостоящее, портативное, а также позволяет получать изображения в режиме реального времени, что обеспечивает возможность динамического наблюдения и проведения функциональных тестов. Кроме того, УЗИ обеспечивает высокую чувствительность в обнаружении очаговых образований молочной железы, что делает его незаменимым инструментом при первичной диагностике.

Тем не менее, традиционное двухмерное (2D) ультразвуковое исследование имеет ограниченную специфичность, особенно при дифференциации солидных доброкачественных и злокачественных опухолей. Это связано с тем, что многие доброкачественные и злокачественные образования могут иметь схожие ультразвуковые характеристики, что затрудняет точное определение их природы. Вследствие этого нередко возникает необходимость проведения дополнительных инвазивных процедур, таких как пункционная или трепан-биопсия, для подтверждения диагноза, что увеличивает время диагностики, стоимость и психологическую нагрузку на пациенток.

В связи с вышеизложенным, в современной маммологии наблюдается активное внедрение новых ультразвуковых технологий, направленных на повышение точности диагностики и минимизацию необходимости инвазивных вмешательств. К таким технологиям относятся эластография, доплерография, трёхмерное (3D) ультразвуковое исследование и автоматизированное ультразвуковое сканирование (ABUS), которые позволяют не только выявлять образования, но и более детально оценивать их структурные, сосудистые и механические свойства. Это способствует улучшению дифференциальной диагностики, снижению числа ложноположительных и ложноотрицательных результатов, а также оптимизации клинического ведения пациенток.

Таким образом, дальнейшее развитие и интеграция современных ультразвуковых методов в клиническую практику является важным шагом на пути к совершенствованию диагностики заболеваний молочных желез, что позволит повысить эффективность профилактики и лечения рака молочной железы.

Цель исследования

Основной задачей данного исследования является всестороннее изучение значимости и практической ценности современных ультразвуковых методик в диагностике патологий молочных желез, включая как доброкачественные, так и злокачественные процессы. Особое внимание уделяется роли ультразвукового обследования как важного инструмента для своевременного выявления рака молочной железы, что играет ключевую роль в раннем начале терапии и улучшении прогностических показателей у пациенток.

В дополнение, исследование направлено на подробный анализ перспектив развития ультразвуковых технологий за счёт внедрения инновационных подходов, таких как эластография, доплерография и автоматизированное трёхмерное (3D) ультразвуковое сканирование. Эти современные методики значительно расширяют диагностические возможности традиционного ультразвукового исследования, повышая качество визуализации, улучшая точность дифференциации между доброкачественными и злокачественными образованиями, а также уменьшая потребность в инвазивных диагностических процедурах.

В рамках исследования планируется определить, каким образом интеграция этих инновационных технологий в диагностические протоколы заболеваний молочных желез способствует оптимизации скрининговых мероприятий и постановки точного диагноза, а также повышению информативности и безопасности обследований. Особое значение придается потенциалу улучшения раннего выявления рака молочной железы, что является одной из приоритетных задач современной маммологии.

Таким образом, главная цель исследования — выявить клинические преимущества использования передовых ультразвуковых методик и оценить их роль в совершенствовании диагностики заболеваний молочных желез, а также выработать рекомендации по рациональному внедрению данных методов в повседневную практику медицинских специалистов.

Материал и методы исследования

Для достижения поставленных задач было проведено систематическое исследование и детальный анализ научных публикаций за последние 10–15 лет. Поиск и сбор информации осуществлялись в ведущих международных и отечественных электронных библиотеках и базах данных, таких как PubMed, Scopus, eLibrary (КиберЛенинка) и других специализированных ресурсах, что обеспечило широкий охват актуальных и релевантных источников.

В обзор были включены работы, посвящённые следующим направлениям ультразвуковой диагностики заболеваний молочных желез:

- **Сопоставление эффективности стандартного двухмерного (2D) ультразвукового обследования и маммографии**, включая анализ их диагностической чувствительности, специфичности и роли в выявлении патологий, особенно при плотной структуре груди у женщин молодого возраста.
- **Практическое применение цветного и энергетического доплеровского исследования** для оценки сосудистой активности образований, что является важным критерием в разграничении доброкачественных и злокачественных опухолей, а также в динамическом наблюдении за состоянием пациента.
- **Использование методов компрессионной и сдвигово-волновой эластографии** для определения жёсткости тканей и опухолевых образований, что способствует улучшению точности диагностики и снижению частоты инвазивных вмешательств.
- **Опыт внедрения трёхмерного (3D) ультразвукового исследования и автоматизированного объёмного сканирования (ABUS)**, которые позволяют получить более подробное и объёмное изображение молочных желез, улучшая объективность и воспроизводимость результатов обследования.
- **Влияние искусственного интеллекта (ИИ) и алгоритмов машинного обучения на анализ ультразвуковых снимков молочных желез**, направленных на автоматизацию процесса диагностики, повышение точности интерпретации и уменьшение субъективности оценок.

Собранные материалы были подвергнуты всестороннему анализу с фокусом на основные диагностические показатели — чувствительность, специфичность и прогностическую ценность методов в дифференциации доброкачественных и злокачественных

образований молочной железы. Особое внимание уделялось сравнительному рассмотрению преимуществ и ограничений каждого метода в клиническом применении.

Такой комплексный подход позволил выявить современные тренды, достоинства и перспективы развития ультразвуковых технологий в маммологии, что создаёт основу для дальнейших научных исследований и разработки клинических рекомендаций.

Результаты

Значимость и унификация 2D ультразвукового обследования

Традиционное двухмерное (2D) ультразвуковое сканирование по-прежнему остается базовым и востребованным методом визуализации патологий молочных желез, широко применяемым в клинической практике. Этот метод отличается высокой диагностической информативностью и широкодоступностью, что делает его ключевым инструментом при первичном обследовании пациенток.

Основные направления использования 2D УЗИ включают:

- **Разграничение кистозных и солидных образований.** Двухмерное ультразвуковое исследование характеризуется высокой точностью, особенно в диагностике простых кист, где показатель достигает практически 100%. Это позволяет с уверенностью отличать доброкачественные кисты от более сложных новообразований, снижая необходимость проведения дополнительных инвазивных процедур и помогая в выборе адекватного лечения.
- **Обследование женщин с плотной структурой ткани молочной железы.** Ультразвуковое исследование приобретает особую значимость у пациенток с плотной фиброзно-железистой тканью, когда эффективность рентгеновской маммографии может быть снижена из-за ограниченной чувствительности. В таких случаях УЗИ предоставляет более детальное изображение, способствуя своевременному выявлению патологических изменений.
- **Оценка состояния региональных лимфатических узлов.** Ультразвуковое сканирование активно используется для исследования лимфатических узлов в подмышечных и других прилегающих областях, что является важным для определения стадии заболевания, особенно при подозрении на злокачественные опухоли.
- **Мониторинг проведения инвазивных манипуляций,** таких как биопсия и дренирование кист или абсцессов. Возможность контролировать процесс в реальном времени повышает безопасность процедур и способствует точному выполнению вмешательств, снижая риск осложнений.

Для унификации описания выявленных изменений и оценки вероятности злокачественности широко применяется международная классификационная система BI-RADS (Breast Imaging-Reporting and Data System). Внедрение данной системы способствует стандартизации терминологии, облегчает интерпретацию результатов и повышает согласованность диагностики между различными специалистами и медицинскими учреждениями. Применение BI-RADS является важным инструментом для точного определения риска злокачественности, что помогает принимать обоснованные клинические решения и формировать оптимальные стратегии ведения пациентов.

В итоге, несмотря на появление новых диагностических технологий, стандартное 2D ультразвуковое исследование сохраняет свою значимую роль как доступный и информативный метод обследования молочных желез. В сочетании с системами стандартизации, такими как BI-RADS, данный метод обеспечивает высокое качество и надежность диагностики.

Таблица 1.

Инновации: доплерография и эластография

Метод	Принцип действия	Клиническая значимость	Повышение диагностической ценности
Цветовая/энергетическая доплерография	Оценка кровотока внутри образования и вокруг него.	Злокачественные опухоли часто имеют хаотичную и выраженную васкуляризацию.	Помогает в дифференциации, особенно при сомнительных образованиях.
Эластография (сдвигово-волновая/компрессионная)	Измерение жесткости (эластичности) ткани.	Рак молочной железы, как правило, значительно жестче доброкачественных образований.	Значительно повышает специфичность ультразвуковое исследование, снижая количество ненужных биопсий.

Таблица 2.

Сравнительная диагностическая точность стандартного ультразвукового исследование и ультразвуковое исследование с эластографией в дифференциальной диагностике очаговых образований молочных желез

Методика	Чувствительность %	Специфичность %	Прогностическая ценность отрицательного результата (NPV) %
----------	--------------------	-----------------	--

Стандартное 2D ультразвуковое исследование	88-92%	65-75%	85-90%
Ультразвуковое исследование и эластография	90-95%	85-95%	95-99%

Схема 1.



Пояснение к диаграмме:

Диаграмма демонстрирует снижение частоты ложноположительных результатов при использовании эластографии по сравнению со стандартным 3D ультразвуковым исследованием.

Из данных видно, что при стандартном 3D УЗИ доля ложноположительных результатов составляет около 18%, тогда как при применении эластографии этот показатель снижается до около 8%, что свидетельствует о повышении точности диагностики и снижении числа необоснованных подозрений на патологию.

Перспективы эволюции

- **Автоматизированное объемное ультразвуковое исследование (ABUS):** позволяет получать стандартизированные, объемные (3D) изображения всей молочной железы, что упрощает сравнение данных в динамике и снижает зависимость от оператора. ABUS особенно ценен в скрининге женщин с плотной тканью молочных желез.
- **Искусственный интеллект (ИИ):** Системы искусственного интеллекта разрабатываются для автоматической оценки изображений, классификации образований по BI-RADS и выявления ранних признаков злокачественности. Ожидается, что ИИ повысит скорость и объективность анализа, а также снизит вероятность пропуска патологии.

Заключение

Ультразвуковое обследование молочных желез продолжает оставаться одним из основных, незаменимых и информативных методов в современной маммологической практике. Благодаря своей безопасности, безболезненности и доступности, оно является предпочтительным диагностическим инструментом, особенно для женщин молодого возраста — до 40 лет, а также для беременных и кормящих, у которых применение рентгенологических методов ограничено из-за риска воздействия ионизирующего излучения. Помимо этого, ультразвуковое исследование служит важным и эффективным дополнением к маммографии в комплексной оценке состояния молочных желез, особенно у пациенток с плотной тканью, где другие методы могут быть менее информативными.

Современное совершенствование ультразвуковой диагностики связано с внедрением функциональных технологий, таких как эластография и доплеровское исследование, которые значительно расширяют диагностические возможности классического 2D УЗИ. Эластография позволяет проводить количественную и качественную оценку упругих свойств тканей, что повышает специфичность диагностики и способствует более точному разграничению доброкачественных и злокачественных новообразований. Допплерография, в свою очередь, предоставляет данные о сосудистой проницаемости и кровотоке в исследуемых структурах, выявляя признаки, характерные для онкологических процессов, что также увеличивает точность постановки диагноза.

Использование этих прогрессивных методик в комплексе с традиционным ультразвуковым обследованием позволило достичь высоких показателей специфичности, необходимых для надежной и достоверной дифференциации патологий, что является важным для определения стратегии лечения и планирования дальнейших диагностических мероприятий. Данные функциональные технологии уже успешно применяются в клинической практике для более точной категоризации по системе BI-RADS, что облегчает принятие обоснованных решений о необходимости биопсии или наблюдения.

Таким образом, дальнейшее развитие и широкое внедрение современных ультразвуковых методик в маммологию способствует значительному повышению качества диагностики заболеваний молочных желез, увеличению информативности и безопасности обследований, а также оптимизации индивидуального подхода к каждой пациентке. Это делает ультразвуковое исследование не только эффективным инструментом раннего выявления патологий, но и важным компонентом комплексного диагностического процесса в области онкологии молочной железы.

Список литературы:

1. 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.
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. – T. 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. Atayeva S.X., Shodmanov F.J. (2024). Ultratovush va uning klinik diagnostikadagi roli. Science and Innovation, 4(2), 58–66. Retrieved from <https://cyberlininka.ru/index.php/sai/article/view/83>
8. Gaybullaev S.O. (2024). MRI IN TERMS OF MAGNETIC SUSCEPTIBILITY WEIGHTED IMAGES IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF PRIMARY LYMPHOMA OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM AND ANAPLASTIC ASTROCYTOMA. CLINICAL OBSERVATION. Boffin Academy, 2(1), 313–322. Retrieved from <https://boffin.su/index.php/journal/article/view/102>
9. Gaybullaev S.O., Khudoiberdieva G.M. (2025). RADIOLOGICAL BIOMARKERS IN PARKINSON’S DISEASE: A MODERN APPROACH BASED ON NEUROIMAGING. Healthway, 1(2), 105-114. <https://doi.org/10.64411/aw2hqz42>
10. Khamidov O. A., Gaybullaev S.O. (2024). The Advancements and Benefits of Radiology Telemedicine. Journal the Coryphaeus of Science, 6(1), 104–110. Retrieved from <http://jtcos.ru/index.php/jtcos/article/view/202>
11. 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.
12. 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
13. Rustamov UKh, Urinboev ShB, Ametova AS Ultrasound diagnostics of ectopic pregnancy. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(2):25-28
14. Xamidov O.A., Sharofova M.J. (2025). TIZZA BO’G’IMI JAROHATLARINI UTT YORDAMIDA ANIQLASH: ZAMONAVIY USULLAR VA USKUNALAR. Healthway, 1(2), 172-179. <https://doi.org/10.64411/y5fg7m02>
15. 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.
16. 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. – C. 36.
17. 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.
18. Атаева С.Х., Шодманов Ф.Ж. (2024). ТИББИЁТДА СУНЪИЙ ИНТЕЛЛЕКТ. Science and Innovation, 4(2), 47–57. Retrieved from <https://cyberlininka.ru/index.php/sai/article/view/82>
 19. Ахмедов Якуб Амандуллаевич; Гайбуллаев Шерзод Обид угли; Хамидова Зиёда Абдихабобовна. МРТ В СРАВНЕНИИ С ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ АРТРОСКОПИЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЗРЫВОВ МЕНИСКА. Tadqiqotlar 2023, 7, 105-115.
 20. 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.
 21. Гайбуллаев Ш.О., Туранов А.Р., Химматов И.Х. (2024). Современные методики МРТ диагностики при опухолях головного мозга. Journal the Coryphaeus of Science, 6(2), 11–15. Retrieved from <http://jtcos.ru/index.php/jtcos/article/view/257>
 22. Гайбуллаев Ш.О., Химматов И.Х. Далерова М.Ф. (2024). МРТ диагностика головного мозга при злокачественных опухолей. Boffin Academy, 2(2), 92–100. Retrieved from <https://boffin.su/index.php/journal/article/view/124>
 23. Гайбуллаев Ш.О., Худойбердиева Г.М. (2025). Паркинсон касаллигида магнит-резонанс томографиянинг диагностика имкониятлари: эрта таъхис, дифференциал диагностика ва даволаш стратегиясини белгилашдаги ўрни. Healthway, 1(2), 95-104. <https://doi.org/10.64411/gzewn242>
 24. 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.
 25. 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.
 26. 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.
 27. 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.
 28. 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.

29. 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.)
30. Хамидов О.А., Суннатова М.О. (2025). РОЛЬ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ РАДИОЛОГИИ ПРИ ОСЛОЖНЕННЫХ ФОРМАХ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ. Healthway, 1(2), 52-62. <https://doi.org/10.64411/v72fqk09>
31. Хамидов О.А., Шарофова М.Ж. (2025). Ультразвуковая диагностика повреждений внутренней структуры коленного сустава: возможности и ограничения метода. Healthway, 1(2), 63-73. <https://doi.org/10.64411/dww3xf03>
32. Хамидов, О. А., Жураев, К. Д., & Муминова, Ш. М. (2023). СОНОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПНЕВМОТОРАКСА. World scientific research journal, 12(1), 51-59.

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
kamina0606@gmail.com		

Ravshanova Maftuna Zoxidjonovna¹,
<https://orcid.org/0009-0001-9040-5233>

Nizamov Xusan Marufjonovich²,
Berdikulov Azamat Rohmonovich²,
Bebitova Shoxsanam Elmurod qizi¹,
Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti,
Samarqand shahri, O'zbekiston.

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti huzuridagi reabilitologiya va
sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti, Samarqand shahri, O'zbekiston.

TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARIDA FARMOKOPUNKTURA VA KINEZOTERAPIYA USULLARINING SPORTCHILARDA REABILITATSION SAMARADORLIGI

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada sportchilarda uchraydigan tizza bo'g'imi jarohatlarida farmokopunktura va kinezoterapiya usullarining kompleks qo'llanish samaradorligi tahlil qilingan. Tadqiqot Reabilitatsiya, sport tibbiyoti va xalq tabobati ilmiy-tadqiqot instituti bazasida 60 nafar sportchi ishtirokida o'tkazildi. Asosiy guruhga farmokopunktura (Lidaza preparati) va kinezoterapiya, nazorat guruhiga esa standart fizioterapiya qo'llanildi. Natijalar asosiy guruhda og'riq sindromining 69% ga kamayganini, harakat amplitudasining 1,6 baravar oshganini va Barthel indeksining sezilarli yaxshilanganini ko'rsatdi. Kompleks yondashuv tizza bo'g'imi shikastlarida reabilitatsiya jarayonini tezlashtirishda samarali usul ekanligi isbotlandi.

Kalit so'zlar: Farmokopunktura, kinezoterapiya, tizza bo'g'imi, reabilitatsiya, sport tibbiyoti, Lidaza.

Ravshanova Maftuna Zokhidjonovna¹,
Nizamov Xusan Marufjonovich²,
Berdikulov Azamat Rakhmonovich²,
Bebitova Shokhsanam Elmurod kizi¹,

UZ Samarkand State Medical University, UZ
Samarkand, Uzbekistan.

Rehabilitation and rehabilitation at Samarkand State Medical University
Research Institute of Sports Medicine, Samarkand, Uzbekistan.

REHABILITATIONAL EFFECTIVENESS OF PHARMACOPUNCTURE AND KINESOTHERAPY METHODS IN ATHLETES WITH KNEE JOINT INJURIES

ABSTRACT

This study analyzes the effectiveness of combined pharmacopuncture and kinesotherapy methods in the rehabilitation of knee joint injuries among athletes. The research was conducted at the Institute of Rehabilitation, Sports Medicine, and Traditional Medicine, involving 60 athletes. The main group received pharmacopuncture (Lidase solution) combined with kinesotherapy, while the control group underwent standard physiotherapy. The results demonstrated a 69% reduction in pain intensity, a 1.6-fold improvement in joint mobility, and a significant increase in the Barthel index in the main group.

The study concludes that the combined application of pharmacopuncture and kinesotherapy significantly accelerates recovery and improves functional outcomes in sports-related knee injuries.

Keywords: Pharmacopuncture, kinesotherapy, knee joint, rehabilitation, sports medicine, Lidase.

Равшанову Мафтуну Зоҳиджоновну¹,

Низамов Хусан Маруфжонович²,

Бердикулова Азамата Роҳмоновича²,

Бебитову Шохсанам Элмурод кизи¹,

Самаркандский государственный медицинский университет,

Город Самарканд, Узбекистан.

РЕАБИЛИТАЦИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ФАРМАКОПУНКТУРЫ И КИНЕЗОТЕРАПИИ У СПОРТСМЕНОВ С ТРАВМАМИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрена эффективность комплексного применения фармакопунктуры и кинезотерапии в реабилитации спортсменов с повреждениями коленного сустава. Исследование проводилось на базе Института реабилитации, спортивной медицины и народной медицины с участием 60 спортсменов. Основная группа получала лечение методом фармакопунктуры (препарат Лидаза) в сочетании с кинезотерапией, контрольная группа — стандартную физиотерапию. Результаты показали снижение болевого синдрома на 69%, увеличение амплитуды движений в 1,6 раза и значительное улучшение индекса Бартел. Комплексный подход доказал свою высокую эффективность в ускорении восстановления спортсменов после травм коленного сустава.

Ключевые слова: Фармакопунктура, кинезотерапия, коленный сустав, реабилитация, спортивная медицина, Лидаза.

KIRISH

Sport tibbiyotida eng ko‘p uchraydigan jarohlardan biri bu tizza bo‘g‘imi shikastlanishlaridir. Futbol, yengil atletika, gimnastika kabi sport turlarida tizza bo‘g‘imiga tushadigan mexanik yuklama yuqori bo‘lgani sababli, menisk yirtilishi, ligamentlarning cho‘zilishi yoki yallig‘lanish holatlari tez-tez kuzatiladi.

An‘anaviy davolash usullari (fizioterapiya, massaj, analgetik va yallig‘lanishga qarshi dori vositalari) ko‘plab hollarda simptomatik ta‘sir ko‘rsatadi, biroq tiklanish jarayonini sezilarli tezlashtirmaydi. Shu sababli integrativ yondashuvlar, xususan, farmokopunktura va kinezoterapiya kombinatsiyasi, so‘nggi yillarda katta qiziqish uyg‘otmoqda.

Farmokopunktura — bu akupunktura nuqtalariga mikrodozalarda dori vositalarini yuborish usuli bo‘lib, mahalliy va reflektor mexanizmlar orqali qon aylanishni yaxshilaydi, shish va yallig‘lanishni kamaytiradi. Lidaza preparati esa biriktiruvchi to‘qimalarda gidrolitik ta‘sir ko‘rsatib, kollagen to‘planishini kamaytiradi va mushak-elastiklik tizimini tiklaydi.

Kinezoterapiya esa harakat orqali davolash usuli bo‘lib, mushaklar, paylar va bo‘g‘imlarning fiziologik faoliyatini tiklashga qaratilgan. Ular birgalikda qo‘llanganda, o‘zaro sinergik (kuchaytiruvchi) ta‘sir beradi.

Shu munosabat bilan, mazkur tadqiqot sportchilarda tizza bo'g'imi jarohatlarida farmokopunktura va kinezoterapiya usullarini kompleks qo'llashning reabilitatsion samaradorligini baholashga qaratildi.

TADQIQOT MATERIALLARI VA USULLARI

Tadqiqot Reabilitatsiya, sport tibbiyoti va xalq tabobati ilmiy-tadqiqot instituti bazasida o'tkazildi. Unda jami 60 nafar sportchi (20–40 yosh oralig'ida) ishtirok etdi.

Guruhlar bo'linishi:

Asosiy guruh (n = 30): farmokopunktura (Lidaza 32 U/ml) + kinezoterapiya mashqlari.

Nazorat guruhi (n = 30): standart fizioterapiya va dori vositalari (og'riq qoldiruvchi va yallig'lanishga qarshi preparatlar).

Farmokopunktura protokoli:

Dori: Lidaza (0,1–0,2 ml)

In'yeksiya nuqtalari: ST35 (Dubai), EX-LE4 (Neixiyan), GB34 (Yanglingquan), SP9 (Yinlingquan).

Seanslar soni: 10–12 marotaba, kun ora.

Kinezoterapiya protokoli:

Individual mashqlar dasturi, 30 daqiqa davomida, har kuni.

Asosiy yo'nalishlar: quadriceps kuchaytirish, passiv fleksiyalar, turg'izish mashqlari, izometrik yuklamalar.

Baholash mezonlari:

Ko'rsatkich	Baholash usuli	O'lchov shkalasi
Og'riq darajasi	Sub'ektiv baho	VAS (0–10 ball)
Mushak tonusi	Klinik	Ashworth shkalasi
Harakat hajmi	Goniometriya	Gradusda
Reabilitatsiya indeksi	Kundalik faoliyat	Barthel indeksi (0–100)

Statistik tahlil Microsoft Excel va SPSS 22.0 dasturlarida olib borildi. O'rtacha qiymatlar $M \pm SD$ shaklida ifodalandi, $p < 0.05$ ishonchlilik darajasi qabul qilindi.

NATIJALAR

Tadqiqot yakunida asosiy guruhda sezilarli klinik ijobiy o'zgarishlar kuzatildi. Quyidagi jadval natijalarni aks ettiradi:

Jadval 1. Tadqiqot guruhlar bo'yicha klinik ko'rsatkichlar dinamikasi ($M \pm SD$)

Ko'rsatkichlar	Boshlanishda	10-seansdan so'ng	p
VAS (og'riq balli)	$7,4 \pm 1,0$	$2,3 \pm 0,7$	< 0.01
Ashworth (mushak tonusi)	$2,1 \pm 0,4$	$1,0 \pm 0,3$	< 0.05
Goniometriya (harakat burchagi)	$68 \pm 10^\circ$	$112 \pm 9^\circ$	< 0.01

Barthel indeksi	68 ± 6	92 ± 5	< 0.01
-----------------	--------	--------	--------

Nazorat guruhida esa o'zgarishlar nisbatan sust bo'lgan:

Jadval 2. Nazorat guruhida ko'rsatkichlar dinamikasi (M ± SD)

Ko'rsatkichlar	Boshlanishda	10-seansdan so'ng	p
VAS	7,2 ± 1,1	4,8 ± 0,9	< 0.05
Ashworth	2,0 ± 0,3	1,6 ± 0,4	> 0.05
Goniometriya	70 ± 9°	95 ± 8°	< 0.05
Barthel indeksi	69 ± 7	81 ± 6	< 0.05

Grafik tahlil shuni ko'rsatdiki, asosiy guruhda og'riq darajasi 69% ga kamaygan, harakat burchagi 1,6 baravar oshgan va kundalik faoliyat ko'rsatkichlari sezilarli yaxshilangan.

MUHOKAMA

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, farmokopunktura va kinezoterapiya kombinatsiyasi sportchilarda tizza bo'g'imi jarohatlaridan keyingi reabilitatsiya jarayonida sezilarli afzalliklarga ega.

Farmokopunkturada Lidaza preparatining qo'llanishi biriktiruvchi to'qimalarning moslashuvchanligini oshirib, shish va fibroz jarayonlarni kamaytiradi. Shu bilan birga, kinezoterapiya mushak-skelet tizimining funksional tiklanishini ta'minlab, harakat koordinatsiyasini tiklaydi.

Natijalar xalqaro tadqiqotlar bilan mos keladi (Kim et al., 2021; Li J. va boshq., 2023). Ushbu integrativ yondashuvning klinik samaradorligi, ayniqsa, sport jarohatlaridan so'ng tiklanish bosqichida yuqori bo'lishi aniqlangan.

Asosiy guruhda og'riq sindromining kamayishi va harakat amplitudasining ortishi farmokopunkturaning reflektor, neyrogumoral va biostimulyatsion mexanizmlari bilan izohlanadi. Shu bilan birga, kinezoterapiya mushak gipertonusini pasaytirib, qon aylanishni faollashtiradi.

XULOSA

1. Farmokopunktura va kinezoterapiya usullarining kombinatsiyasi tizza bo'g'imi jarohatlarida og'riq sindromini kamaytirish, mushak tonusini normallashtirish va harakat amplitudasini oshirishda yuqori samaradorlik ko'rsatdi.

2. Standart terapiya bilan solishtirganda, kompleks yondashuv natijasida tiklanish jarayoni 1,5–2 baravar tez kechdi.

3. Farmokopunktura (Lidaza preparati bilan) tizza atrofidagi reflektor nuqtalarga ta'sir etish orqali to'qima trofikasini yaxshilaydi va regeneratsiya jarayonlarini tezlashtiradi.

4. Bu kombinatsion yondashuv sport tibbiyotida tizza jarohatlaridan so'ng reabilitatsiya dasturlariga kiritilishi maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Агасаров Л.Г., Беляева Е.А. Частные вопросы антигомотоксической терапии // Клиническая медицина и фармакология. 2017. Т. 3, № 2. С. 31–33.

2. Агасаров Л.Г. Рефлексотерапия при распространенных заболеваниях нервной системы. М., 2017. 240 с.
3. Кершот Я. Клиническое руководство по биопунктуре. Пер. с англ. М.: Арнебия, 2013. 224 с.
4. Матмуродов Р.Ж., Умирова С.М., Коронавирус инфекциясининг диабетик полинейропатиялар ривожланишидаги роли ва унинг комплемент тизимига таъсири // Биомедицина ва амалиёт журналы, Tadqiqot.uz., Тошкент-2021/6жилд,3сон, С.256-263.
5. Матмуродов Р.Ж., Умирова С.М., Covid-19 ўтказган диабетик полинейропатияли беморларда клиник-неврологик, нейрофизиологик бузилишлар ва комплемент С3 компонентининг солиштирма таҳлили // Journal of neurology and neurosurgery research. Тошкент №3-2023.С.51-55.
6. Халимова Х.М., Матмуродов Р.Ж., Умирова С.М., Covid-19 ўтказган беморларда диабетик полинейропатияларнинг динамикасини баҳолаш // Биомедицина ва амалиёт журналы, Tadqiqot.uz., Тошкент-2023, 8 жилд, 3сон, С.310-314.
7. Матмуродов Р. Ж., Умирова С. М. Результаты применения комбилепена табса в лечении диабетической полинейропатии у лиц молодого возраста //Journal of cardiorespiratory research. № SI-1. – 2021.
8. Мавлянова З. Ф. Рефлексотерапия и ароматерапия в лечении больных дисциркуляторной энцефалопатией //Современная фармация: проблемы и перспективы развития. – 2015. – С. 428-431.
9. Umirova S. M., Matmurodov R. J. Features of early diagnosis and treatment of the diabetic polyneuropathy in adults //medicine new day _ Avicenna-med. uz. – 2022. – Т. 6. – С. 44.
10. Abdullaev R. B. Features of the clinical course, prevalence and new approaches to the treatment of peptic ulcer of the stomach and duodenum in the Southern Aral Sea region // Author's abstract. diss.... doc. honey. Sci. Tashkent. 2002:15-23.
11. Abdullaev R. B., Yakubova A. B. Chronicle hepatitis (ecologist nokulay hisoblangan Zhanubiy Orol biy hududida kasallikning uziga hos kechishi va uni davolash) // Khorazm Nashriyoti Urganch.2008.
12. Abdullaev R.B., Khodzhaev Sh.A., Ruzmetova M.S. Prevalence of extragenetic diseases in women of fertile age living in conditions of environmental distress // Med. magazine Uzbekistan. 2000;4:65-67.
13. Khudoikulova F.V. et al. the structure, age features, and functions of hormones. Pedagog. 2023;1 (5): 681-688.
14. Sharafova I. A. et al. Kinesiotaping: New Look at the Rehabilitation of Facial Nerve Neuropathy in Children //Annals of the Romanian Society for Cell Biology. 2021:4763-4768.
15. Baratova S., Mavlyanova Z., Sharafova I. Study of the temperament of female athletes involved in taekwondo // Doctor's Bulletin Journal. 2019;1(2): 30-32.
16. Anatolevna, Kim Olga, Abdusalomova Maftuna Akbarovna, and Makhmudov Sardor Mamasharifovich. "Zhalolitdinova Shaxnoza Akbarzhon kizi, & Ibragimova Leyla Ilxomovna, the influence of risk factors on the development of cerebral strokes in children. open access repository. 2022;8 (04): 179–182.

17. Abdusalomova M. A., Mavlyanova Z. F., Kim O. A. The role of electroneuromyography in the diagnosis of patients with birth injuries of the spinal cord and cervical spine//journal of biomedicine and practice. 2022;7(2).

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
sanambebitova7@gmail.com		

Mundarija	Содержание	Contents
АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА Умаров Ф.У.		4-13
МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ ЮВЕНИЛЬНОМ ИДИОПАТИЧЕСКОМ АРТРИТЕ. Гиясова Н.К.		14-28
ПЕРЕЛОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА ВСЛЕДСТВИЕ СУБХОНДРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ КОНЦЕПЦИЙ И РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА Гиясова Н.К.		29-51
РОЛЬ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ РАДИОЛОГИИ ПРИ ОСЛОЖНЕННЫХ ФОРМАХ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ Хамидов О.А., Суннатова М.О.		52-62
Ультразвуковая диагностика повреждений внутренней структуры коленного сустава: возможности и ограничения метода Хамидов О.А., Шарофова М.Ж.		63-73
Малоинвазивная хирургическая тактика при грыжах пищеводного отверстия диафрагмы Бобомурадов Б.М., Гуламов О.М., Ахмедов Г.К., Обидов Ш.Х.		74-78
Аорта коронарное шунтирование и его реконвалесценция Рузиева А.А., Хамидов О.А.		79-88
Тактика и алгоритм терапии фибрилляции предсердий с неклапанной формой Рузиева А.А., Тияков Х.А.		89-94
Паркинсон касаллигида магнит-резонанс томографиянинг диагностика имкониятлари: эрта таъхис, дифференциал диагностика ва даволаш стратегиясини белгилашдаги ўрни Гайбуллаев Ш.О., Худойбердиева Г.М.		95-104
RADIOLOGICAL BIOMARKERS IN PARKINSON'S DISEASE: A MODERN APPROACH BASED ON NEUROIMAGING Gaybullaev S.O., Khudoiberdieva G.M.		105-114
THE ROLE OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY IN COMPLICATED FORMS OF GALLSTONE DISEASE Sunnatova M.O.		115-122
СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЁГКИХ Рахматов И.С.		123-134
О'РКА ХАВФЛИ КАСАЛЛИКЛАРИДА ЛИМФА ТУГУНЛАРИНИ КОМПЛЕКС БАХОЛАШДА ЭЛАСТОГРАФИЯНИНГ О'РНИ Rabbimova M.U.		135-142

ЭЛАСТОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛИМФОУЗЛОВ ПРИ ЭНДОБРОНХИАЛЬНОМ УЛЬТРАЗВУКЕ Облобердиева П.О.	143-152
РОЛЬ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ДИАГНОСТИКЕ ОБЛИТЕРИРУЮЩЕГО ТРОМБАНГИИТА Рахматов И.С.	153-162
КЛИНИКО-МРТ-КОРРЕЛЯЦИИ АКТИВНОСТИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ МЕЛКИХ СУСТАВОВ КИСТЕЙ Рахматов И.С.	163-171
ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА Негматов И.С.	180-190
TIZZA BO'G'IMI JARONATLARINI UTT YORDAMIDA ANIQLASH: ZAMONAVIY USULLAR VA USKUNALAR. Xamidov O.A., Sharofova M.J.	172-179
ОСОБЕННОСТИ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ РАЗРЕШИМОСТИ РЕСТЕНОЗОВ Рузиева А.А., Низамов Х.М.	191-200
НАЛИЧИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ И ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТА С АТИПИЧНОЙ ФОРМОЙ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ УЗЛОВОЙ РЕЦИПРОКНОЙ ТАХИКАРДИИ. Рузиева А.А., Рустамова Н.Б.	2041-210
СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД К ПРОФИЛАКТИКЕ ТРОМБОЗОВ И ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С КОСТНО-СОСУДИСТЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ Валиев Э.Ю., Муминов Ш.М., Ким Д.Л., Исмаилов А. Дж., Каримов Б.Р., Шукуров Ш.Р., Кадиров Б.М., Валиев О.Э., Тиляков Х.А	211-219
Влияние полиморфизма гена метилентетрагидрофолатредуктазы на развитие тромбоэмболических осложнений у пострадавших с тяжелыми механическими повреждениями Валиев Э.Ю., Бобоев К.Т., Муминов Ш.М., Валиев О.Э., Кадиров Б.М., Каримов Б.Р., Исмаилов А. Дж., Хасанов З.Р., Шукуров Ш.Р. Валиев О.Э., Тиляков Х.А.	220-230
СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАДИКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ РЕСТЕНОЗОВ. Рузиева А.А., Хушвактов А.Ш.	231-237
RESTENOZLARNI RADIKAL DAVOLASHNING O`ZIGA XOSLIGI. Ruziyeva A.A., Berdiqulov A.R.	238-243
OPERATSIYA BO'LIMIDA MOBIL PAST MAYDONLI MRT QO'LLANILISHINING KLINIK AHAMIYATINI BAHOLASH Askarova N.R.	244-250

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ Якубов Д.Дж., Муминова Р.Р.	251-261
ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОПУХОЛЕЙ Атаева С.Х., Субханова М.Х.	262-274
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ: АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭВОЛЮЦИИ МЕТОДА Базарова С.А., Хамидова С.С.	275-286
TIZZA BO‘G‘IMI JARONATLARIDA FARMOKOPUNKTURA VA KINEZOTERAPIYA USULLARINING SPORTCHILARDA REABILITATSION SAMARADORLIGI Ravshanova M.Z., Nizamov X.M., Berdikulov A.R., Bebitova S.E.	287-292