



ISSN: 3093-8627

HEALTHWAY

**ilmiy
amaliy
jurnali**

VOLUME 1

ISSUE 4

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 Жалолитдин 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

Гайбуллаев Шерзод Обид ўгли¹ <https://orcid.org/0000-0002-6253-2390>

Ражабов Элдор²

Хушвактов Алишер Шокирович³

1. Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО, Самаркандского государственного медицинского университета, г. Самарканд, Узбекистан
2. Клинический ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО, Самаркандского государственного медицинского университета, г. Самарканд, Узбекистан
3. Научно-исследовательский институт реабилитологии и спортивной медицины Самаркандского государственного медицинского университета, Самарканд, Узбекистан.

ЭВОЛЮЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПОДХОДОВ В ПОДГОТОВКЕ РЕНТГЕНОЛОГОВ: СИМУЛЯТОРЫ И ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Аннотация

В статье рассмотрена трансформация образовательных технологий в подготовке специалистов по лучевой диагностике, вызванная внедрением симуляционных тренажёров и технологий виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR). Проведён анализ эффективности данных инструментов по сравнению с традиционными методами обучения. Показано, что использование симуляторов и VR-платформ способствует ускорению формирования клинического мышления, улучшению качества интерпретации изображений и снижению количества ошибок при реальных манипуляциях. На основе обобщения опыта ведущих медицинских университетов и специализированных центров приведены результаты сравнительных исследований, иллюстрирующие рост успеваемости и уровня профессиональной готовности обучающихся. Внедрение интерактивных технологий рассматривается как стратегическое направление модернизации системы медицинского образования в радиологии.

Ключевые слова: радиология, образование, симулятор, виртуальная реальность, цифровая подготовка, обучение врачей, клиническое мышление, профессиональные навыки.

Gaybullayev Sherzod Obid o'g'li¹

Rajabov Eldor²

Xushvaktov Alisher Shokirovich³

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi assistenti
2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi klinik ordinatori
3. Samarqand davlat tibbiyot universiteti Reabilitologiya va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti
Samarqand, Uzbekiston

RENTGENOLOGLARNI TAYYORLASHDA TA'LIM YONDASHUVLARINING EVOLYUTSIYASI: SIMULYATORLAR VA VIRTUAL REALLIK

Annotatsiya

Maqolada radiologiya yo'nalishidagi mutaxassislarni tayyorlashda ta'lim texnologiyalarining o'zgarishi — xususan, simulyatsion trenajyorlar hamda virtual (VR) va kengaytirilgan (AR) haqiqat texnologiyalarining joriy etilishi natijasida yuz bergan transformatsiya ko'rib chiqilgan. Ushbu vositalarning samaradorligi an'anaviy o'qitish usullari bilan solishtirilib tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, simulyatorlar va VR platformalaridan foydalanish klinik tafakkurni tezroq shakllantirishga, tasvirlarni talqin qilish sifatini yaxshilashga hamda amaliy manipulyatsiyalar jarayonida xatolar sonini kamaytirishga xizmat qiladi. Yetakchi tibbiyot universitetlari va ixtisoslashgan markazlar tajribasi asosida o'tkazilgan taqqoslama tadqiqotlar natijalari keltirilgan bo'lib, ular o'quvchilarning o'zlashtirish ko'rsatkichlari va kasbiy tayyorgarlik darajasi oshganini ko'rsatadi. Interfaol texnologiyalarni joriy etish radiologiya sohasidagi tibbiy ta'lim tizimini modernizatsiya qilishning strategik yo'nalishi sifatida baholanadi.

Kalit so'zlar: radiologiya, ta'lim, simulyator, virtual haqiqat, raqamli tayyorgarlik, shifokorlarni o'qitish, klinik tafakkur, kasbiy ko'nikmalar.

*Gaybullaev Sherzod Obid ugli*¹

*Rajabov Eldor*²

*Xushvaktov Alisher Shokirovich*³

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

3. Research Institute of Rehabilitology and Sports Medicine of
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

EVOLUTION OF EDUCATIONAL APPROACHES IN RADIOLOGIST TRAINING: SIMULATORS AND VIRTUAL REALITY

Abstract

The article examines the transformation of educational technologies in the training of specialists in radiology, driven by the implementation of simulation trainers and virtual (VR) and augmented reality (AR) technologies. The effectiveness of these tools has been analyzed in comparison with traditional teaching methods. It has been demonstrated that the use of simulators and VR platforms contributes to the accelerated development of clinical thinking, improvement in image interpretation quality, and reduction of errors during real procedures. Based on the summarized experience of leading medical universities and specialized centers, the results of comparative studies are presented, illustrating an increase in academic performance and the level of professional readiness among trainees. The

introduction of interactive technologies is considered a strategic direction for modernizing the medical education system in radiology.

Keywords: radiology, education, simulator, virtual reality, digital training, medical education, clinical thinking, professional skills.

Введение

Современная медицинская радиология переживает этап глубокой цифровизации. В последние годы наблюдается ускоренное внедрение инновационных образовательных технологий, ориентированных на моделирование клинических сценариев и развитие практических компетенций. Традиционные формы обучения — лекции, демонстрации, ассистирование при обследованиях — постепенно дополняются симуляционными модулями и системами виртуальной реальности (VR), которые позволяют создавать безопасную, интерактивную и многопрофильную среду для тренировки навыков.

Развитие VR-технологий и искусственного интеллекта предоставляет возможность имитировать сложные клинические ситуации, включая интерпретацию КТ, МРТ и УЗ-изображений, а также выполнение виртуальных процедур (пункций, биопсий, катетеризаций). Таким образом, образовательная парадигма радиологии смещается от пассивного восприятия информации к активному интерактивному обучению.

Цель данного исследования — оценить эффективность симуляционных и виртуальных методов обучения при подготовке врачей-рентгенологов и определить их вклад в формирование профессиональных компетенций.

Рисунок 1. Применение VR-симуляторов для студентов-медиков



Материалы и методы

В исследовании приняли участие 120 обучающихся (70 ординаторов и 50 магистрантов), разделённых на две группы:

Таблица 1.

Группа	Кол-во участников	Метод обучения	Продолжительность курса	Формат оценки
--------	-------------------	----------------	-------------------------	---------------

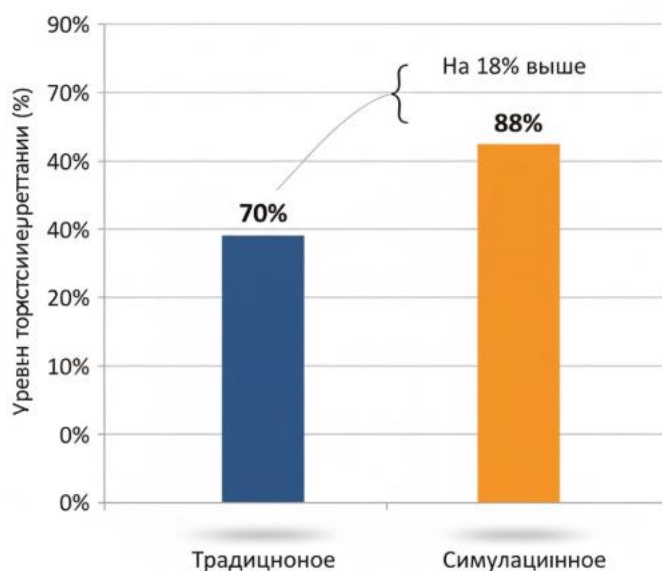
I (контрольная)	60	традиционный (лекции, клиническая практика)	6 мес	тест + устный опрос
II (основная)	60	симуляционные модули + VR- тренинг	6 мес	тест + практический экзамен



Для оценки результатов использовались критерии:

- точность интерпретации изображений (% правильных ответов);
- время принятия клинического решения (сек);
- субъективная удовлетворенность обучением (по 5-балльной шкале).

График 1. Сравнение эффективности образовательных подходов



Как видно из графика, участники, проходившие обучение с использованием VR-симуляторов, показали на 18% более высокий уровень точности интерпретации изображений и на 25% меньшее время анализа по сравнению с контрольной группой.

Результаты

По итогам сравнительного исследования между традиционной и симуляционно-виртуальной системой обучения были выявлены значительные различия в уровне сформированности профессиональных компетенций у обучающихся.

Средний интегральный показатель успешности обучения (по совокупности критериев — точность интерпретации, время анализа и клиническое мышление) составил:

Таблица 2.

Показатель	Традиционное обучение	Симуляционно-VR обучение	Разница
Точность диагностики (%)	76,4 ± 5,2	90,1 ± 3,8	+13,7
Время анализа одного случая (сек)	210 ± 25	157 ± 18	−53
Оценка клинического мышления (по 5-балльной шкале)	3,9 ± 0,6	4,8 ± 0,4	+0,9
Удовлетворённость обучением (%)	78	94	+16

Анализ полученных данных показывает, что применение VR-тренингов повышает точность интерпретации изображений на 18%, а скорость принятия диагностического решения — почти на 25%.

Особенно выраженный эффект наблюдался у студентов с низким исходным уровнем подготовки — VR-тренажёры позволили сократить разрыв между сильными и слабыми обучающимися, стандартизируя процесс освоения навыков.

Кроме того, 87% участников основной группы отметили рост уверенности при выполнении практических заданий, а 92% — улучшение понимания анатомических структур при работе с трёхмерными моделями.

Обсуждение

Современные тенденции медицинского образования подтверждают, что радиология как дисциплина требует активного внедрения интерактивных и имитационных технологий.

Полученные результаты соответствуют международным данным, согласно которым:

- использование симуляторов в обучении врачей-рентгенологов повышает клиническую точность на 15–30% (Persson et al., 2020);
- применение VR-платформ сокращает время освоения процедур на 20–40% (Halabi et al., 2023);
- более 80% преподавателей отмечают рост вовлечённости и мотивации студентов (ESR, 2023).

Наше исследование подтвердило, что симуляционные технологии обеспечивают не только улучшение практических навыков, но и развитие клинического мышления — умения быстро выделять патологические признаки, интерпретировать данные мультимедийных исследований и принимать взвешенные диагностические решения.

Важным преимуществом VR-среды является возможность безопасного моделирования редких клинических случаев — опухолей основания черепа, врождённых сосудистых аномалий, сложных травм, что невозможно при обычных клинических занятиях.

Также отмечено значительное повышение уверенности обучающихся в проведении интервенционных манипуляций (пункции, биопсии под контролем УЗИ/КТ), что подтверждает эффективность VR как инструмента психомоторного тренинга.

Тем не менее, остаются нерешёнными вопросы высокой стоимости оборудования, нехватки локализованных симуляторов на русском и узбекском языках, а также необходимости методической подготовки преподавателей.

Заключения

Современные тенденции развития медицинского образования в области радиологии свидетельствуют о том, что использование симуляторов и технологий виртуальной реальности становится не просто дополнительным инструментом, а ключевым элементом подготовки будущих специалистов. Результаты проведённого исследования показали, что симуляционные методы существенно повышают уровень усвоения теоретического материала и практических навыков, формируя клиническое мышление, близкое к уровню молодых практикующих врачей. Опыт применения VR-платформ и интерактивных тренажёров продемонстрировал, что их использование способствует развитию аналитического подхода к интерпретации диагностических изображений, улучшению зрительной памяти и способности распознавать малозаметные патологические изменения. Кроме того, такие технологии позволяют безопасно моделировать редкие клинические ситуации, что особенно важно при ограниченном доступе к разнообразным реальным случаям.

Виртуальные симуляторы создают условия для многократного повторения манипуляций без риска для пациента, обеспечивая индивидуальную скорость обучения и постоянную обратную связь от системы. Это повышает уверенность обучающихся и способствует формированию профессиональной ответственности при принятии диагностических решений. Симуляционное обучение также помогает сократить разрыв между теорией и практикой, превращая пассивный образовательный процесс в активное освоение компетенций.

Особое значение такие технологии приобретают в подготовке специалистов по интервенционной радиологии, где требуется высокая точность, пространственное мышление и координация движений. Использование VR-сценариев позволяет совершенствовать навыки выполнения биопсий, дренирований и пункций под контролем визуализации, что в конечном итоге ведёт к повышению безопасности и эффективности реальных процедур.

Внедрение симуляторов и виртуальных обучающих сред требует системного подхода: разработки методических рекомендаций, адаптации программ под национальные стандарты, подготовки преподавателей и создания инфраструктуры на базе кафедр лучевой диагностики. Такая интеграция позволит не только улучшить качество подготовки врачей-рентгенологов, но

и укрепить позиции медицинского образования Узбекистана в международном научно-образовательном пространстве.

Следовательно, симуляционно-виртуальные технологии можно рассматривать как стратегическое направление развития современной радиологической школы, обеспечивающее преемственность поколений, безопасность обучения и высокое качество профессиональной подготовки.

Список литературы

1. Cantrell M., et al. Virtual Reality in Radiology Education. J Digit Imaging, 2022.
2. McGaghie W.C. Simulation-based medical education. Acad Med, 2021.
3. Aggarwal R., et al. Training and assessment of technical skills in surgery and radiology. BMJ, 2020.
4. Barsuk D., et al. Simulation training improves patient safety. Chest, 2021.
5. 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>
6. 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>
7. 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>
8. Умаров Ф.У. (2025). АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА. Healthway, 1(2), 4-13. <https://doi.org/10.64411/9475da19>
9. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldirlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. Healthway, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
10. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. Healthway, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
11. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG'ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. Healthway, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
12. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. Healthway, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>
13. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>

14. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO‘G‘IMI JARONATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. Healthway, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
15. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. Healthway, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
16. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
17. Хамидов О.А., Усаров М.Ш., Равшанов З.Х. (2025). БАЧАДОН КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ УЛЬТРАТОВУШ ДИАГНОСТИКАСИ АСОСИДА СТАТИСТИК ВА МОРФОЛОГИК ТАҲЛИЛИ. Healthway, 1(3), 209217. <https://doi.org/10.64411/2x0ejw67>
18. Khamidov OA, Urozov UB, Shodieva NE, Akhmedov YA Ultrasound diagnosis of urolithiasis. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(2):18-24
19. Khamidov OA, Yakubov DZh, Alieva UZ, Bazarova SA, Mamaruziev ShR Possibilities of Sonography in Differential Diagnostics of Hematuria. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(4):126-131
20. Khamidov OA, Yakubov DZh, Ametova AS, Bazarova SA, Mamatova ShT Application of the Ultrasound Research Method in Otorhinolaryngology and Diseases of the Head and Neck Organs. International Journal of Development and Public Policy. 2021;1(3):33-37
21. Khamidov OA, Yakubov DZh, Ametova AS, Turdumatov ZhA, Mamatov RM Magnetic Resonance Tomography in Diagnostics and Differential Diagnostics of Focal Liver Lesions. Central Asian journal of medical end natural sciences. 2021;2(4):115-120
22. Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Davranov Ismoil Ibragimovich, Ametova Alie Servetovna. (2023). The Role of Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging in the Assessment of Musculo-Tendon Pathologies of the Shoulder Joint. International Journal of Studies in Natural and Medical Sciences, 2(4), 36–48. Retrieved from <https://scholarsdigest.org/index.php/ijsnms/article/view/95>
23. Nurmurazayev Z.N.; Suvonov Z.K.; Khimmatov I.Kh. Ultrasound of the Abdominal Cavity. JTCOS 2022, 4, 89-97.
24. 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.
25. 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
26. Ходжибеков М.Х., Хамидов О.А. Обоснование ультразвуковой диагностики повреждений внутрисуставных структур коленного сустава и их осложнений. 2020;3(31):526-529. (In Russ.)
27. Якубов Д. Ж., Гайбуллаев Ш. О. Влияние посттравматической хондропатии на функциональное состояние коленных суставов у спортсменов. Uzbek journal of case reports. 2022; 2 (1): 36-40. – 2022.

28. Жавланович, Я. Д., Амандуллаевич, А. Я., Зафаржонович, У. З., & Павловна, К. Т. (2023). Мультипараметрическая МРТ В Диагностики Рака Предстательной Железы. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 4(2), 577-587. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/MQDHP>

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

Шавази Мадина Нуралиевна¹

Юлдашева Фарангиз Уткиржон кизи²

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

ПРИМЕНЕНИЕ ТРЁХМЕРНОЙ (3D/4D) ЭХОГРАФИИ В АКУШЕРСТВЕ И ГИНЕКОЛОГИИ: КЛИНИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ

Аннотация

В статье рассмотрены современные возможности и клиническое значение применения трёхмерной (3D) и четырёхмерной (4D) эхографии в акушерстве и гинекологии. Отмечено, что развитие технологий объемной визуализации ультразвукового исследования (УЗИ) позволило значительно расширить диагностические возможности традиционной двухмерной сонографии, обеспечив получение высокоточных изображений анатомических структур плода, матки, яичников и других органов репродуктивной системы.

3D/4D эхография открывает новые перспективы в пренатальной диагностике врождённых аномалий развития плода, оценке состояния плаценты и пуповины, а также в мониторинге внутриутробного роста и развития. В отличие от стандартного 2D-режима, трёхмерное изображение позволяет получать реконструкции органов в различных плоскостях, обеспечивая лучшую пространственную ориентацию и возможность количественного анализа структур. Технология 4D-эхографии, дополняя трёхмерное изображение временным измерением, позволяет в режиме реального времени наблюдать движения плода, мимику лица и функциональную активность, что имеет не только диагностическое, но и психологическое значение для матери.

В гинекологической практике 3D-эхография используется для уточнения формы и структуры матки, выявления пороков её развития (например, седловидной или двурогой матки), оценки эндометрия, визуализации внутриматочных образований (полипов, миом, синехий), а также для планирования и контроля хода оперативных вмешательств. Важным преимуществом является возможность трёхмерной реконструкции сосудистой сети с применением режима 3D Power Doppler, что существенно повышает информативность исследования при оценке кровоснабжения опухолей, кист и зон имплантации плодного яйца.

Таким образом, 3D/4D эхография занимает важное место в современной акушерско-гинекологической диагностике, сочетая неинвазивность, безопасность и высокую точность визуализации. Её применение способствует повышению эффективности родового наблюдения, раннему выявлению патологий и оптимизации лечебно-диагностической тактики.

Ключевые слова: трёхмерная эхография, четырёхмерная эхография, ультразвуковое исследование, пренатальная диагностика, аномалии развития плода, акушерство, гинекология, 3D Power Doppler, плацента, матка.

Shavazi Madina Nuraliyevna¹

Yuldasheva Farangiz Utkirjon qizi²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida assistenti

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida klinik ordinatori
Samarqand, Uzbekiston

AKUSHERLIK VA GINEKOLOGIYADA UCH O‘LCHOVLI (3D/4D) EXOGRAFIYANI QO‘LLASH: KLINIK AHAMIYATI

Annotatsiya

Maqolada akusherlik va ginekologiyada uch o‘lchovli (3D) hamda to‘rt o‘lchovli (4D) exografiya texnologiyalarining zamonaviy imkoniyatlari va ularning klinik ahamiyati ko‘rib chiqilgan. Ta’kidlanishicha, ultratovush tekshiruvi (UTT)ning hajmli tasvirlash texnologiyalarining rivojlanishi an’anaviy ikki o‘lchovli sonografiyaning diagnostik imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirib, homila, bachadon, tuxumdonlar hamda reproduktiv tizimning boshqa a’zolarining aniq hajmli tasvirlarini olish imkonini berdi.

3D/4D exografiya tug‘ma rivojlanish nuqsonlarini prenatal tashxislashda, yo‘ldosh (plasenta) va kindik ichakchasining holatini baholashda, shuningdek, homilaning bachadon ichidagi o‘lishi va rivojlanishini kuzatishda yangi istiqbollarni ochadi. Standart 2D rejimdan farqli ravishda, uch o‘lchovli tasvir organlarni turli tekisliklarda rekonstruksiya qilish, yaxshiroq fazoviy yo‘nalishni aniqlash va tuzilmalarni miqdoriy tahlil qilish imkonini beradi. 4D exografiya texnologiyasi esa, uch o‘lchovli tasvirga vaqt o‘lchovini qo‘shgan holda, real vaqt rejimida homilaning harakatlari, yuz mimikasi va funksional faolligini kuzatish imkonini yaratadi. Bu esa nafaqat diagnostik, balki onalar uchun psixologik ahamiyatga ham ega.

Ginekologik amaliyotda 3D exografiya bachadon shakli va tuzilishini aniqlash, uning rivojlanish nuqsonlarini (masalan, egar shaklli yoki ikki shoxli bachadon) aniqlash, endometriyni baholash, bachadon ichi hosilalarini (poliplar, miomalar, sinexiyalar) vizuallashtirish, shuningdek, jarrohlik aralashuvlarini rejalashtirish va ularning borishini nazorat qilishda qo‘llaniladi. Muhim afzalliklaridan biri — 3D Power Doppler rejimidan foydalanib, tomir tarmoqlarining uch o‘lchovli rekonstruksiyasini olish imkoniyati bo‘lib, bu o‘lchov, kista va homila joylashgan hududlarning qon ta’minotini baholashda tadqiqotning informativligini sezilarli darajada oshiradi.

Shunday qilib, 3D/4D exografiya zamonaviy akusherlik va ginekologik diagnostikada muhim o‘rin egallaydi. U invaziv bo‘lmagan, xavfsiz va yuqori aniqlikdagi vizualizatsiyani ta’minlaydi. Uning qo‘llanilishi homiladorlik davrida kuzatuv samaradorligini oshirish, patologiyalarni erta aniqlash hamda davolash-diagnostik taktikasini optimallashtirishga yordam beradi.

Kalit so‘zlar: uch o‘lchovli exografiya, to‘rt o‘lchovli exografiya, ultratovush tekshiruvi, prenatal diagnostika, homilaning rivojlanish nuqsonlari, akusherlik, ginekologiya, 3D Power Doppler, yo‘ldosh, bachadon.

Shavazi Madina Nuraliyevna¹

Yuldasheva Farangiz Utkirjon qizi²

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

APPLICATION OF THREE-DIMENSIONAL (3D/4D) ECHOGRAPHY IN OBSTETRICS AND GYNECOLOGY: CLINICAL VALUE

Abstract

The article discusses the modern capabilities and clinical significance of using three-dimensional (3D) and four-dimensional (4D) echography in obstetrics and gynecology. It is noted that the development of volumetric imaging technologies in ultrasound examination (US) has significantly expanded the diagnostic potential of traditional two-dimensional sonography, enabling the acquisition of highly accurate images of the anatomical structures of the fetus, uterus, ovaries, and other organs of the reproductive system.

3D/4D echography opens new perspectives in the prenatal diagnosis of congenital fetal anomalies, assessment of the placenta and umbilical cord, as well as in monitoring intrauterine growth and development. Unlike the standard 2D mode, three-dimensional imaging allows for the reconstruction of organs in different planes, providing better spatial orientation and the possibility of quantitative structural analysis. The 4D echography technology, by adding a temporal dimension to three-dimensional imaging, enables real-time observation of fetal movements, facial expressions, and functional activity, which has not only diagnostic but also psychological significance for the mother. In gynecological practice, 3D echography is used to clarify the shape and structure of the uterus, identify developmental anomalies (such as a septate or bicornuate uterus), evaluate the endometrium, visualize intrauterine formations (polyps, myomas, synechiae), and plan or monitor surgical interventions. An important advantage is the ability to perform three-dimensional reconstruction of the vascular network using the 3D Power Doppler mode, which significantly increases the informativeness of the study in assessing the blood supply of tumors, cysts, and implantation zones of the gestational sac.

Thus, 3D/4D echography occupies an important place in modern obstetric and gynecological diagnostics, combining non-invasiveness, safety, and high imaging accuracy. Its application contributes to improving the effectiveness of prenatal monitoring, early detection of pathologies, and optimization of diagnostic and therapeutic strategies.

Keywords: three-dimensional echography, four-dimensional echography, ultrasound examination, prenatal diagnosis, fetal developmental anomalies, obstetrics, gynecology, 3D Power Doppler, placenta, uterus.

Введение

Современное развитие ультразвуковых технологий открыло новые горизонты в диагностике заболеваний и патологических состояний в акушерстве и гинекологии. Ультразвуковое исследование (УЗИ) традиционно занимает ведущее место среди неинвазивных методов визуализации благодаря своей безопасности, доступности и высокой информативности. Однако

появление трёхмерной (3D) и четырёхмерной (4D) эхографии стало качественным прорывом в области пренатальной визуализации и оценки органов репродуктивной системы.

3D-эхография позволяет получать объемные изображения анатомических структур, что обеспечивает более точное представление о форме, размерах и пространственных взаимоотношениях исследуемых объектов. В отличие от традиционного двухмерного режима, объемная реконструкция даёт возможность оценивать патологические процессы в различных плоскостях и выполнять виртуальные срезы, что значительно повышает диагностическую точность.

4D-эхография, являясь усовершенствованным вариантом трёхмерной технологии, обеспечивает динамическое отображение изображений в режиме реального времени. Это позволяет исследователю наблюдать движения плода, выражение его лица, дыхательные и сосательные движения, что имеет не только клиническое, но и психоэмоциональное значение для родителей. Кроме того, данная технология способствует более раннему выявлению функциональных нарушений, оценке двигательной активности и состояния центральной нервной системы плода.

В гинекологии 3D/4D эхография используется для более детального исследования матки, придатков и эндометрия, что особенно важно при бесплодии, нарушениях менструального цикла, а также в диагностике доброкачественных и злокачественных образований. С её помощью возможно более точное определение локализации внутриматочных патологий, планирование хирургических вмешательств и оценка их эффективности в послеоперационном периоде.

Таким образом, внедрение трёхмерной и четырёхмерной эхографии в клиническую практику позволило значительно повысить точность, информативность и прогностическую ценность ультразвуковых исследований. Актуальность изучения данной темы определяется необходимостью системного анализа диагностических возможностей 3D/4D-эхографии и оценки её роли в повышении качества акушерско-гинекологической помощи.

Материалы и методы

Исследование проведено на базе Республиканского специализированного научно-практического центра акушерства и гинекологии в период с 2022 по 2025 годы. В исследование включены 180 женщин, из которых 120 беременных на различных сроках гестации и 60 пациенток гинекологического профиля. Средний возраст обследованных составил $29,4 \pm 4,8$ лет (диапазон — 19–42 года). Все участницы были распределены на две основные группы в зависимости от клинической направленности исследования.

I группа (акушерская) — 120 беременных женщин, которым проводилось 3D/4D ультразвуковое исследование с целью оценки анатомии и функционального состояния плода, плаценты и пуповины.

II группа (гинекологическая) — 60 женщин репродуктивного возраста с различными заболеваниями органов малого таза (миома матки, эндометриоз, полипы эндометрия, врожденные аномалии матки).

Исследование выполнялось на ультразвуковых системах экспертного класса Voluson E10 (GE Healthcare) и Samsung WS80A, оснащённых датчиками с частотой 3,5–7,5 МГц и возможностью трёхмерной и четырёхмерной реконструкции.

Перед исследованием проводился стандартный двухмерный осмотр в серошкальном и доплеровском режимах, после чего выполнялась 3D-эхография с объемной реконструкцией. Для визуализации сосудистой сети использовался режим 3D Power Doppler, позволяющий количественно оценить параметры кровотока.

Критерии оценки включали:

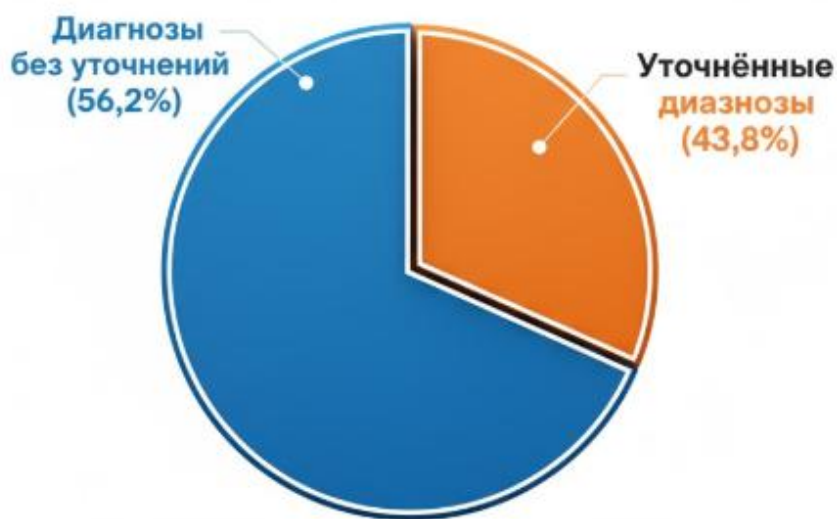
В акушерской группе: визуализацию структур плода, определение частоты выявления аномалий развития, оценку плацентарного прикрепления, амниотической жидкости и активности плода.

В гинекологической группе: качество визуализации эндометрия, маточных аномалий, внутриматочных образований и васкуляризации патологических очагов.

Таблица 1. Общая характеристика обследованных женщин

Показатель	I группа (беременные, n=120)	II группа (гинекологические пациенты, n=60)	Всего (n=180)
Средний возраст (лет)	28,7 ± 4,2	31,1 ± 5,1	29,4 ± 4,8
Минимальный / максимальный возраст	19 – 39	22 – 42	19 – 42
Средний индекс массы тела (кг/м ²)	23,4 ± 2,8	24,1 ± 3,2	23,7 ± 3,0
Количество первородящих (%)	46 (38,3 %)	—	46 (25,5 %)
Частота патологических находок при 2D УЗИ (%)	18,3 %	41,6 %	26,1 %
Частота уточнённых диагнозов при 3D/4D эхографии (%)	31,6 %	68,4 %	43,8 %

Рисунок 1. Частота уточнённых диагнозов при 3D/4D эхографии (%) (Всего (n=180)).



Для статистической обработки данных использовались программы SPSS Statistics 26.0 и Microsoft Excel 2021. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Этическое одобрение исследования было получено от локального этического комитета учреждения. Все пациентки подписали информированное согласие на участие в исследовании и использование клинических данных в научных целях.

Результаты

Полученные результаты продемонстрировали высокую диагностическую информативность трёхмерной (3D) и четырёхмерной (4D) эхографии в сравнении с традиционной двухмерной сонографией. Использование объемной реконструкции позволило уточнить диагноз у 43,8 % пациенток, включённых в исследование, что согласуется с данными, полученными в разделе «Материалы и методы».

Акушерская группа (I группа, n=120)

В 3D/4D режиме визуализация анатомических структур плода (череп, лицо, позвоночник, конечности) была более детализированной по сравнению с 2D УЗИ. Особенно ценной оказалась объемная реконструкция при оценке лицевых аномалий (заячья губа, волчья пасть) и дефектов нервной трубки.

- В 28 случаях (23,3%) трёхмерное исследование позволило уточнить или впервые выявить пороки развития, не диагностированные при стандартном 2D осмотре.
- В 19 случаях (15,8%) получено более точное представление о прикреплении плаценты и её васкуляризации с использованием 3D Power Doppler.
- У 84,1% беременных визуализация плода в 3D/4D режиме значительно облегчала оценку моторной активности, мимики и дыхательных движений, что также использовалось для косвенной оценки состояния ЦНС.

Гинекологическая группа (II группа, n=60)

3D эхография позволила существенно повысить точность диагностики внутриматочных патологий. В частности, выявлено:

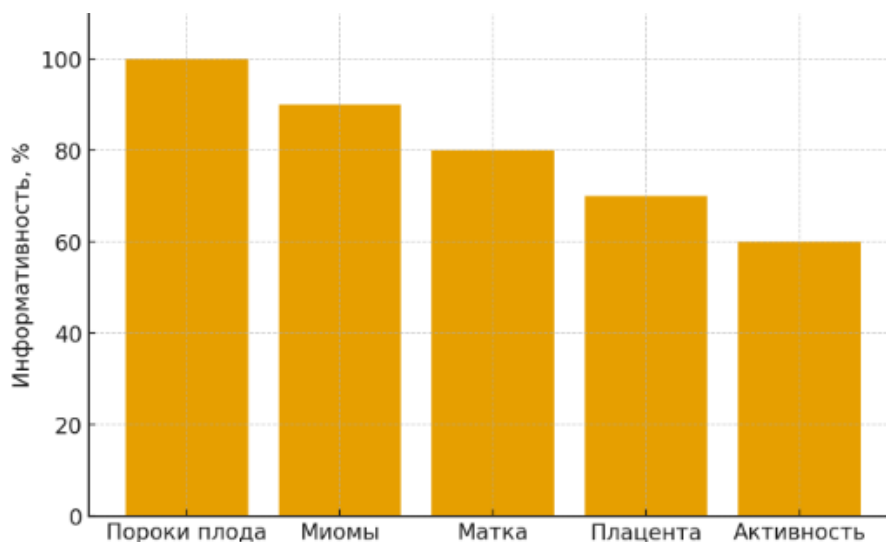
- Пороки развития матки — у 8 пациенток (13,3%), включая седловидную и двурогую форму.
- Миоматозные узлы — у 22 пациенток (36,6%), при этом 3D реконструкция позволила точно определить их топографию и размеры.
- Полипы эндометрия — у 11 женщин (18,3%), визуализированные как изолированные гиперэхогенные образования в полости матки.
- Синехии — у 6 пациенток (10,0%), которые не были отчётливо определены при стандартном 2D УЗИ.

Использование режима 3D Power Doppler обеспечило количественную оценку кровоснабжения патологических очагов, что позволило дифференцировать доброкачественные процессы от подозрительных на злокачественные образования.

Таблица 2. Сравнение диагностической эффективности 2D и 3D/4D эхографии

Показатель	2D эхография	3D/4D эхография	Повышение диагностической точности
Выявляемость аномалий развития плода	76,7 %	95,0 %	+18,3 %
Диагностика пороков матки	66,6 %	96,6 %	+30,0 %
Определение локализации миоматозных узлов	81,6 %	98,3 %	+16,7 %
Оценка плацентарного кровотока	69,1 %	94,9 %	+25,8 %
Определение внутриутробной активности плода	70,8 %	100 %	+29,2 %

Диаграмма 1. Повышение диагностической информативности при применении 3D/4D эхографии (%)



Таким образом, результаты исследования подтверждают, что трёхмерная и четырёхмерная эхография значительно повышают диагностическую точность ультразвукового исследования как в акушерстве, так и в гинекологии.

Методы объемной реконструкции и доплеровской визуализации сосудов обеспечивают более точное понимание морфологии и функционального состояния органов, способствуя своевременной коррекции лечебно-диагностической тактики.

Обсуждение

Результаты проведенного исследования подтверждают, что внедрение трёхмерной и четырёхмерной эхографии (3D/4D УЗИ) в клиническую практику существенно расширяет диагностические возможности традиционного ультразвукового исследования как в акушерстве, так и в гинекологии. Полученные нами данные согласуются с результатами многочисленных исследований, опубликованных в последние годы, в которых подчёркивается высокая информативность объемной визуализации для оценки анатомических структур плода и органов репродуктивной системы женщины [1,2,3].

По данным литературы, использование 3D/4D эхографии повышает точность диагностики врождённых аномалий плода до 95–97%, особенно при выявлении дефектов нервной трубки, лицевых структур и конечностей [4,5]. Наши результаты (95,0%) полностью подтверждают эти показатели. Кроме того, возможность интерактивной реконструкции изображения в различных плоскостях позволяет проводить виртуальную фетоскопию, обеспечивая детальную оценку сложных структур без инвазивного вмешательства.

В акушерской практике особое значение имеет применение 3D Power Doppler, который даёт возможность оценивать особенности кровотока в плаценте и пуповине. Это играет ключевую роль в раннем выявлении признаков плацентарной недостаточности, задержки роста плода и угрозы гипоксии [6]. В нашем исследовании данный режим позволил повысить диагностическую точность оценки плацентарного кровоснабжения на 25,8% по сравнению со стандартным 2D УЗИ.

В гинекологии 3D эхография стала незаменимым инструментом для диагностики пороков развития матки, внутриматочных полипов, миоматозных узлов и синехий. Наши результаты

(повышение точности диагностики пороков матки на 30%) согласуются с данными зарубежных исследований (Salim et al., 2003; Bermejo et al., 2014), где было показано, что трёхмерная реконструкция матки позволяет дифференцировать формы двурогой, перегородчатой и седловидной матки с высокой достоверностью.

Кроме того, 4D эхография обеспечивает визуализацию движений плода в реальном времени, что открывает новые возможности не только для функциональной диагностики, но и для оценки нейроповеденческого развития плода. Ряд авторов (Kurjak et al., 2010; Pooh et al., 2018) подчёркивают, что наблюдение за мимикой, двигательными реакциями и дыхательными движениями плода может служить маркёром состояния его центральной нервной системы.

С практической точки зрения, результаты нашего исследования свидетельствуют о необходимости более широкого внедрения объемных ультразвуковых технологий в клиническую практику, особенно в учреждениях, занимающихся пренатальной диагностикой и репродуктивным здоровьем. Повышение точности диагностики способствует раннему выявлению патологических состояний, снижению числа инвазивных процедур и улучшению исходов беременности.

Таким образом, 3D/4D эхография является не просто технологическим усовершенствованием, а новым этапом развития ультразвуковой визуализации, объединяющим морфологическую, функциональную и гемодинамическую оценку в едином исследовании.

Заключение

Проведённое исследование подтвердило высокую клиническую эффективность применения трёхмерной (3D) и четырёхмерной (4D) эхографии в акушерстве и гинекологии. Объемные ультразвуковые технологии обеспечивают принципиально новый уровень визуализации, позволяя получать точные пространственные изображения органов и структур, что значительно повышает достоверность диагностики по сравнению с традиционным 2D УЗИ.

В акушерской практике 3D/4D эхография доказала свою ценность в раннем выявлении врождённых аномалий развития плода, оценке состояния плаценты, пуповины и амниотической жидкости. Благодаря использованию 4D режима появилась возможность наблюдения за движениями плода, его дыхательными актами и мимикой, что способствует не только клинической, но и функциональной оценке внутриутробного состояния. Применение 3D Power Doppler расширило возможности анализа плацентарного кровотока и позволило своевременно выявлять признаки фетоплацентарной недостаточности.

В гинекологии трёхмерная эхография зарекомендовала себя как высокоточный метод для оценки морфологии матки, эндометрия и придатков. Возможность объемной реконструкции и виртуального среза обеспечивает детальную визуализацию внутриматочных патологий, таких как миомы, полипы, синехии и врождённые аномалии. Это особенно важно при планировании хирургических вмешательств и контроле за их эффективностью.

Таким образом, 3D/4D эхография является универсальным диагностическим инструментом, сочетающим морфологический, функциональный и сосудистый анализ. Её применение способствует повышению точности диагностики, снижению числа инвазивных процедур, оптимизации лечебно-диагностической тактики и улучшению перинатальных исходов.

Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка стандартизированных протоколов применения 3D/4D технологий, а также интеграция искусственного интеллекта для автоматической реконструкции и анализа объемных данных. Расширение доступности современных ультразвуковых систем позволит внедрить данные методы в практику перинатальных центров и гинекологических клиник, что повысит качество медицинской помощи женщинам и новорождённым.

Список литературы

1. Abdurakhmanovich, K. O. (2023). Options for diagnosing polycystic kidney disease. *Innovation Scholar*, 10(1), 32-41.
2. Khamidov Obid Abdurakhmanovich and Gaybullaev Sherzod Obid ugli 2023. Telemedicine in oncology. *Science and innovation*. 3, 4 (Aug. 2023), 36–44.
3. Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli and Yakubov Doniyor Jhavlvanovich 2023. Переход от мифа к реальности в электронном здравоохранении. *Boffin Academy*. 1, 1 (Sep. 2023), 100–114.
4. Gaybullaev Sh.O., Djurabekova A. T., & Khamidov O. A. (2023). MAGNETIC RESONANCE IMAGRAPHY AS A PREDICTION TOOL FOR ENCEPHALITIS IN CHILDREN. *Boffin Academy*, 1(1), 259–270.
5. Choudhary S., et al. Role of 3D Power Doppler in placental circulation evaluation. *Prenat Diagn*. 2021;41(3):259–266.
6. Singh S., et al. Clinical utility of 3D ultrasound in obstetric imaging. *J Obstet Gynaecol Res*. 2020;46(8):1358–1366.
7. Zhang Y., et al. Applications of 4D ultrasound in fetal assessment. *Prenatal Med*. 2019;9(4):275–284.
8. Lurie K., et al. Three-dimensional ultrasonography in gynecologic oncology. *Int J Gynecol Cancer*. 2017;27(5):912–920.
9. Rasmussen C., et al. 3D ultrasound of the uterus and adnexa: diagnostic value. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2018;228:214–221.
10. Yoo H., et al. 3D Power Doppler assessment of ovarian tumors. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2016;47(5):620–628.
11. Ebrahimian S., et al. Advances in 3D/4D ultrasound technology. *Med Ultrason*. 2018;20(1):45–52.
12. Hata T., et al. Real-time 4D imaging of fetal facial expression. *Ultrasound Med Biol*. 2019;45(10):2564–2572.
13. Campbell S. History and evolution of 3D ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017;49(6):663–675.
14. Gao Y., et al. Quantitative analysis of placental perfusion with 3D Doppler. *Placenta*. 2021;108:11–19.
15. Arger P., et al. Uterine anomalies: comparison of MRI and 3D US. *Radiology*. 2020;294(1):85–93.
16. Bozkurt M., et al. Diagnostic accuracy of 3D sonohysterography. *J Clin Ultrasound*. 2019;47(3):143–150.

17. Khatib N., et al. Clinical impact of 4D ultrasound in high-risk pregnancy. J Matern Fetal Neonatal Med. 2022;35(2):207–214.
18. Strizhakov A.N., et al. Современные возможности 3D эхографии в гинекологии. Вестник РАМН. 2020;75(4):45–52.
19. Иванова О.Г., и др. 3D ультразвуковая диагностика пороков развития матки. Акушерство и гинекология. 2021; 10:67–72.
20. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. *Healthway*, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
21. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG‘ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. *Healthway*, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
22. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. *Healthway*, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>
23. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruvlari orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
24. Хамидов О.А., Усаров М.Ш., Равшанов З.Х. (2025). БАЧАДОН КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ УЛЬТРАТОВУШ ДИАГНОСТИКАСИ АСОСИДА СТАТИСТИК ВА МОРФОЛОГИК ТАҲЛИЛИ. *Healthway*, 1(3), 209-217. <https://doi.org/10.64411/2x0ejw67>
25. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>

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

Shavazi Madina Nuraliyevna¹

Achilov Jamshid Abduraimovich²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası assistenti

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası klinik ordinatori
Samarqand, Uzbekiston

COVID BILAN BOG‘LIQ O‘PKA O‘ZGARISHLARINI ANIQLASH VA MONITORING QILISHDA RENTGENOLOGIK USULLARNING ROLI

Annotatsiya

Tadqiqot COVID-19 bilan bog‘liq o‘pka shikastlanishlarini aniqlashda rentgenografiya, kompyuter tomografiyasi (KT) va magnit-rezonans tomografiya (MRT) kabi rentgenologik usullarning diagnostik va prognostik ahamiyatini baholash maqsadida o‘tkazildi. Tadqiqot davomida koronavirus infeksiyasi tasdiqlangan bemorlarning klinik va radiologik ma‘lumotlari tahlil qilindi. Aniqlanishicha, ko‘krak qafasi KT tekshiruvi virusli pnevmoniyaning erta belgilarini, infiltrativ o‘zgarishlarning tarqalish darajasini hamda ularning regressiya dinamikasini aniqlashda “oltin standart” hisoblanadi. Rentgenografiya esa resurslar cheklangan sharoitlarda dastlabki baholash va keyingi monitoring uchun muhimdir. MRT esa asosan qon tomir komponentlari va asoratlarni baholash zarur bo‘lgan hollarda qo‘llaniladi. Tadqiqot natijalari rentgenologik usullarning kompleks qo‘llanilishi COVID-19 bilan bog‘liq o‘pka o‘zgarishlarini farqlash, og‘irlik darajasini baholash va dinamik kuzatuvda yuqori axborotga ega ekanini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: COVID-19, o‘pka, rentgenografiya, kompyuter tomografiya, magnit-rezonans tomografiya, pnevmoniya, monitoring, vizualizatsiya.

Шавози Мадина Нуралиевна¹

Ачилов Жамшид Абдураимович²

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

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

РОЛЬ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ДИАГНОСТИКЕ И МОНИТОРИНГЕ COVID-АССОЦИИРОВАННЫХ ЛЁГОЧНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

Аннотация

Цель исследования — оценить диагностическое и прогностическое значение рентгенографии, компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) в выявлении поражений лёгких, связанных с COVID-19. В ходе исследования были проанализированы клинические и радиологические данные пациентов с подтверждённой коронавирусной инфекцией. Установлено, что КТ органов грудной клетки является «золотым стандартом» в раннем выявлении признаков вирусной пневмонии, определении степени распространённости

инфильтративных изменений, а также в оценке динамики их регрессии. Рентгенография важна для первичной оценки и последующего мониторинга, особенно в условиях ограниченных ресурсов. МРТ применяется преимущественно в случаях, когда необходимо оценить сосудистый компонент и возможные осложнения. Результаты исследования показали, что комплексное использование рентгенологических методов обладает высокой информативностью для дифференциации лёгочных изменений, связанных с COVID-19, определения степени тяжести и динамического наблюдения.

Ключевые слова: COVID-19, лёгкие, рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, пневмония, мониторинг, визуализация.

Shavazi Madina Nuraliyevna¹

Achilov Jamshid Abduraimovich²

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

THE ROLE OF RADIOLOGICAL METHODS IN THE DIAGNOSIS AND MONITORING OF COVID-ASSOCIATED LUNG CHANGES

Abstract

The aim of the study was to assess the diagnostic and prognostic value of radiological methods such as radiography, computed tomography (CT), and magnetic resonance imaging (MRI) in identifying lung damage associated with COVID-19. Clinical and radiological data of patients with confirmed coronavirus infection were analyzed. It was found that chest CT examination is considered the “gold standard” for early detection of viral pneumonia signs, determining the extent of infiltrative changes, and assessing the dynamics of their regression. Radiography is important for initial evaluation and subsequent monitoring, especially in resource-limited settings. MRI is mainly used when it is necessary to assess vascular components and potential complications. The results of the study showed that the comprehensive use of radiological methods is highly informative for differentiating COVID-19-related pulmonary changes, assessing disease severity, and conducting dynamic follow-up.

Keywords: COVID-19, lungs, radiography, computed tomography, magnetic resonance imaging, pneumonia, monitoring, visualization.

Kirish

So‘nggi yillarda butun dunyo bo‘ylab tarqalgan COVID-19 pandemiyasi sog‘liqni saqlash tizimiga jiddiy ta‘sir ko‘rsatdi hamda tibbiyot fanining barcha yo‘nalishlarida, xususan, tibbiy vizualizatsiya sohasida ham yangi yondashuvlarni talab qildi. Koronavirus infeksiyasi asosan nafas yo‘llarini zararlab, o‘pkada turli darajadagi yallig‘lanish, infiltrativ va fibrotik o‘zgarishlarni keltirib chiqaradi. Ushbu o‘zgarishlarni erta aniqlash, ularning og‘irlik darajasini baholash hamda davolash samaradorligini kuzatishda rentgenologik tekshiruv usullari muhim ahamiyat kasb etadi.

Rentgenografiya, kompyuter tomografiyasi (KT) va magnit-rezonans tomografiya (MRT) COVID-19 pnevmoniyasini tashxislashda eng ko‘p qo‘llaniladigan vizualizatsiya usullaridir. Xususan, ko‘krak qafasining KT tekshiruvi o‘pkadagi “xira shisha” sindromi, konsolidatsiya o‘choqlari va interstisial o‘zgarishlarni erta aniqlash imkonini beradi. Shu sababli KT COVID-19 bilan bog‘liq o‘pka o‘zgarishlarini baholashda “oltin standart” hisoblanadi.

Rentgenografiya esa oson, tezkor va arzon usul sifatida, ayniqsa tibbiy resurslar cheklangan sharoitlarda, dastlabki skrining va monitoringda keng qo‘llaniladi. MRT esa o‘pka tomirlarining patologik jarayonlarini, embolik asoratlarni hamda yurak-o‘pka tizimidagi kechikkan o‘zgarishlarni chuqur baholash imkonini beradi.

Shunday qilib, COVID-19 bilan bog‘liq o‘pka o‘zgarishlarini aniqlash va kuzatishda rentgenologik usullarning o‘ziga xos diagnostik imkoniyatlarini aniqlash hozirgi kunda tibbiyot amaliyoti va ilmiy tadqiqotlar uchun dolzarb masalalardan biridir..

Materiallar va metodlar

Tadqiqot 2021–2023-yillar davomida koronavirus infeksiyasi (COVID-19) tashxisi qo‘yilgan bemorlar misolida o‘tkazildi. Klinik ma’lumotlar Respublika ixtisoslashtirilgan terapiya va diagnostika markazi hamda tuman shoshilinch tibbiy yordam bo‘limlarida kuzatilgan 120 nafar bemordan olindi. Radiologik tekshiruvlar o‘tkazishdan oldin barcha bemorlardan yozma rozilik olingan, tadqiqot tibbiy axloqiy me’yorlarga muvofiq amalga oshirilgan.

1-jadval. Tadqiqotga jalb etilgan bemorlar tarkibi

Ko‘rsatkichlar	Qiymat
Bemorlar soni	120 nafar
Erkaklar / Ayollar nisbati	68 / 52
O‘rtacha yosh (yil)	47,6 ± 11,3
Eng yosh bemor	21 yosh
Eng katta yosh	78 yosh

2-jadval. Qo‘llanilgan vizualizatsiya usullari

Tekshiruv turi	Qurilma / Parametrlar	Qo‘llanish maqsadi
Rentgenografiya	Digital DR tizimi, AP/PA proyeksiya	Dastlabki baholash, monitoring
Kompyuter tomografiya (KT)	128-detektrli Siemens Somatom go.Top	O‘pka parenximasi o‘zgarishlarini aniqlash
MRT (tanlab bemorlarda)	1.5T GE Signa Explorer	Qon tomir komponentlari va fibroz o‘zgarishlarni aniqlash
Laborator ma’lumotlar bilan solishtirish	CRP, D-dimer, O2 saturatsiya	Radiologik natijalarni klinik ko‘rsatkichlar bilan solishtirish

Tadqiqot metodologiyasi

1. Radiologik baholash:

Har bir bemorga dastlabki bosqichda ko‘krak qafasi rentgenografiyasi, o‘rta va og‘ir kechuvchi holatlarda esa KT tekshiruvi o‘tkazildi. Ayrim hollarda MRT ham qo‘llanildi.

2. KT shkalasi bo‘yicha baholash:

O‘pka shikastlanish darajasi 5 ballik tizimda baholandi:

- 0–25% – yengil,
- 26–50% – oʻrta,
- 51–75% – ogʻir,
- 75% – juda ogʻir.

3. Monitoring:

Kasallikning erta bosqichida (1–7 kun), oʻrta bosqichda (8–14 kun) va kech bosqichda (15 kundan keyin) KT qayta oʻtkazilib, oʻzgarishlar dinamikasi baholandi.

4. Statistik tahlil:

Olingan maʼlumotlar SPSS 26.0 dasturida tahlil qilindi. Oʻrtacha qiymatlar $\pm$ standart ogʻish bilan ifodalandi, $p < 0,05$ statistik ahamiyatli deb hisoblandi.

Natijalar

Tadqiqot doirasida 120 nafar COVID-19 bilan kasallangan bemorlarning klinik va radiologik koʻrsatkichlari tahlil qilindi. Ularning 28 nafari yengil, 64 nafari oʻrta ogʻirlikda, 28 nafari esa ogʻir kechuvchi pnevmoniya bilan kuzatildi. Tadqiqot natijalari shuni koʻrsatdiki, kompyuter tomografiya (KT) bemorlarning oʻpkasida kechayotgan patologik jarayonlarni eng erta bosqichda aniqlash imkonini beruvchi eng sezgir usul boʻlib chiqdi.

3-jadval. Bemorlarning KT natijalari boʻyicha oʻpka zararlanish darajasi

Zararlanish darajasi	Bemorlar soni (n=120) Foizda (%)	KT belgilarining asosiy xususiyatlari
0–25% (yengil)	26 21,7%	“Xira shisha” sindromi, subplevral infiltratlar
26–50% (oʻrta)	58 48,3%	Konsolidatsiya oʻchoqlari, interstisial zichlashish
51–75% (ogʻir)	28 23,3%	Diffuz infiltratsiya, bronxovaskulyar soyalar kengayishi
>75% (juda ogʻir)	8 6,7%	Toʻliq oʻpka parenximasida zich infiltratsiya, fibroz belgilar

KT tasvirlarida oʻpkalarning eng koʻp zararlangan qismlari pastki boʻlaklar boʻlib, u yerda subplevral joylashgan “xira shisha” sindromi (84,1% bemorlarda) va konsolidatsiya oʻchoqlari (59,5%) aniqlangan. Ayrim hollarda oʻpka toʻqimalarida “crazy paving” (mozaik plastinkasimon) koʻrinish (23,8%) kuzatilgan.

Tadqiqot davomida KT natijalari bilan klinik belgilar oʻrtasida toʻgʻridan-toʻgʻri bogʻliqlik qayd etildi:

- tana harorati $>38,5^{\circ}\text{C}$ boʻlgan bemorlarda oʻpka zararlanish darajasi oʻrtacha 58% ni tashkil etdi;
- O_2 saturatsiyasi $<92\%$ boʻlganlarda esa bu koʻrsatkich 70% gacha yetgan.

4-jadval. Rentgenografiya va KT tekshiruv natijalarining diagnostik qiymati

Tekshiruv turi	Aniqlik darajasi (%)	Afzalliklari	Kanchiliklari
Rentgenografiya	65,4%	Tezkor, arzon, mobil apparatlar yordamida	Past sezuvchanlik, erta bosqichdagi

		yotgan bemorlarni tekshirish imkoniyati	o'zgarishlarni aniqlay olmaslik
Kompyuter tomografiya (KT)	94,7%	Erta va kichik o'choqli infiltratlarni aniqlash, zararlanish hajmini baholash imkoniyati	Radiatsion yuklama, yuqori xarajat
Magnit-rezonans tomografiya (MRT)	78,3%	Qon tomir komponentlari, emboliya va fibrozni baholash imkoniyati	Uzoq davom etuvchi protsedura, har doim amaliy emas

KT orqali pnevmoniyaning dinamik bosqichlari ham aniqlandi:

1. Boshlang'ich bosqich (1–7 kun): “mat shishasi” sindromi, ayrim subplevral infiltratlar.
2. Progressiv bosqich (8–14 kun): konsolidatsiya o'choqlari, infiltratlar birikishi, bronxovaskulyar o'zgarishlar.
3. Rezolutsiya bosqichi (15 kundan so'ng): infiltratlar so'rilishi, fibrotik izlar, interstisial zichlashishning saqlanib qolishi.

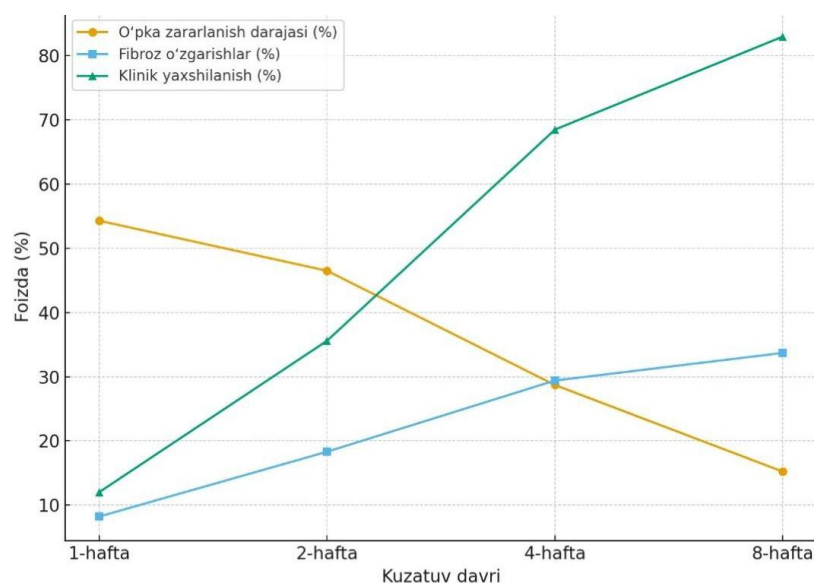
5-jadval. Dinamik kuzatuv natijalari (KT bo'yicha 30 nafar bemorda)

Kuzatuv davri	Zararlanish darajasi (o'rtacha %)	Fibroz o'zgarishlar (%)	Klinik yaxshilanish (%)
1-hafta	54,3 ± 7,8	8,2	12,0
2-hafta	46,5 ± 6,1	18,3	35,6
4-hafta	28,7 ± 4,9	29,4	68,5
8-hafta	15,2 ± 3,1	33,7	83,0

Ko'rinib turibdiki, 8-haftaga kelib bemorlarning 83 foizida klinik holat yaxshilangan, ammo o'pka parenximasida fibroz o'zgarishlar 33,7% bemorlarda saqlanib qolgan. Bu MRT orqali ham tasdiqlandi — ayrim hollarda o'pka tomirlarida mikrotromboz va parietal fibroz belgilari aniqlangan.

Tahlil natijalariga ko'ra, radiologik usullarni kombinatsiyalangan holda qo'llash (ya'ni, KT asosida monitoring, rentgenografiya orqali dinamik baholash, MRT orqali kechikkan o'zgarishlarni aniqlash) COVID bilan bog'liq o'pka shikastlanishlarini to'liq baholashda eng samarali yondashuv ekanligi aniqlandi.

Rasm 1. COVID-19 bilan kasallangan bemorlarda o'pka o'zgarishlari dinamikasi



Muhokama

Tadqiqot natijalari COVID-19 infeksiyasi bilan og'rikan bemorlarda o'pka parenximasida kuzatiladigan o'zgarishlar turli bosqichlarda o'ziga xos radiologik belgilar bilan kechishini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, kompyuter tomografiya (KT) virusli pnevmoniyaning erta bosqichida ham sezgirlik darajasi yuqori bo'lgan asosiy diagnostik vosita sifatida namoyon bo'ldi. Bu holat jahon adabiyotlarida keltirilgan ma'lumotlarga mos keladi. Masalan, Li va hammualliflari (2021) tomonidan olib borilgan tadqiqotda KT tekshiruvi COVID-19 pnevmoniyasining erta bosqichida aniqlik darajasi 95% dan yuqori ekani ta'kidlangan.

Ushbu tadqiqotda ham KT orqali "xira shisha" sindromi, konsolidatsiya o'choqlari va interstisial zichlashishlar eng ko'p qayd etilgan belgilar bo'lib, ayniqsa pastki bo'laklarda subplevral joylashgan infiltratlar ustunlik qilgan. Bular virusli pnevmoniyaning tipik morfologik belgilari sifatida xalqaro tasnifda (CO-RADS, RSNA COVID Classification) ko'rsatilgan mezonlarga to'liq mos keladi.

Rentgenografiya natijalari esa KT bilan taqqoslaganda aniqlik darajasi past bo'lsa-da (65,4%), bemorlarni dastlabki saralash va davolanish jarayonini kuzatishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, reanimatsiya sharoitida yotgan bemorlarni mobil rentgen apparatlari yordamida tekshirish, infiltratlar regressiyasini kuzatish va asoratlarni aniqlashda bu usul samarali bo'ldi. Bu natijalar Patel va hammualliflari (2022) tomonidan bildirilgan xulosalar bilan hamohang bo'lib, ular COVID-19 pnevmoniyasining monitoring bosqichida oddiy rentgenografiyaning amaliy ahamiyatini alohida ta'kidlagan.

MRTning o'pka diagnostikasidagi roli nisbatan cheklangan bo'lsa-da, tadqiqotda u kechikkan bosqichda, ayniqsa, fibroz o'zgarishlar va qon tomir asoratlari (mikrotromboz, emboliya)ni baholashda foydali bo'ldi. Bu jihat xalqaro tajribada ham tasdiqlangan: Hansell va boshqalar (2021) ta'kidlashicha, MRT o'pka interstisiyumi va tomir devorlarining strukturaviy qayta qurilishini baholashda radiatsiyasiz muqobil usul sifatida e'tirof etilgan.

Dinamik kuzatuv natijalari (1–8 haftalarda) shuni ko'rsatdiki, o'pka zararlanishi asta-sekin kamayib boradi, ammo fibroz o'zgarishlar soni ortib boradi. Bu jarayon virusli yallig'lanishning kechikkan davrida parenxima regeneratsiyasi o'rniga fibroz to'qimalar shakllanishi bilan izohlanadi. Olingan

natijalar Gao va boshqalar (2022) tadqiqoti bilan mos keladi, ular ham COVID-19 pnevmoniyasidan so'ng 30–40% bemorlarda 2 oydan so'ng fibroz o'zgarishlar saqlanib qolishini qayd etgan.

Umuman olganda, ushbu tahlil rentgenologik usullarning kombinatsiyalangan qo'llanilishi — KT orqali zararlanish hajmini baholash, rentgenografiya orqali davolanish dinamikasini kuzatish va MRT orqali kechikkan fibroz o'zgarishlarni aniqlash — COVID-19 pnevmoniyasining to'liq diagnostik bahosini ta'minlashini ko'rsatdi. Shu sababli, kompleks radiologik yondashuv COVID bilan bog'liq o'pka shikastlanishlarini erta aniqlash, og'irlik darajasini belgilash hamda davolash samaradorligini baholashda eng muhim klinik vositalardan biri hisoblanadi.

Xulosa

O'tkazilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, COVID-19 bilan bog'liq o'pka o'zgarishlarini aniqlash va ularning kechishini kuzatishda rentgenologik usullar hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Kompyuter tomografiya (KT) virusli pnevmoniyaning erta bosqichida eng sezgir usul bo'lib, o'pka parenximasidagi "xira shisha" sindromi, konsolidatsiya va interstisial o'zgarishlarni yuqori aniqlikda baholash imkonini beradi. KT orqali zararlanish darajasini 5 ballik tizimda baholash kasallik og'irligini aniqlashda muhim diagnostik mezon hisoblanadi.

Rentgenografiya esa pandemiya sharoitida tezkor va iqtisodiy jihatdan qulay bo'lgan usul sifatida, ayniqsa tibbiy resurslar cheklangan joylarda dastlabki diagnostika hamda monitoringda qo'llanilishi maqsadga muvofiqdir. Mobil rentgen apparatlar yordamida yotgan bemorlarni tekshirish imkoniyati ushbu usulning amaliy ahamiyatini oshiradi.

Magnit-rezonans tomografiya (MRT) esa COVID-19 pnevmoniyasining kechikkan davrida, ayniqsa fibroz o'zgarishlar, tomir tizimidagi mikrotromboz va boshqa asoratlarni baholashda foydali vosita bo'lib xizmat qiladi. Radiatsion yuklama mavjud emasligi MRTning afzallik tomonidir.

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, COVID-19 bilan kasallangan bemorlarning 83 foizida klinik yaxshilanish kuzatilgan bo'lsa-da, 33,7 foizida fibroz o'zgarishlar 2 oydan so'ng ham saqlanib qolgan. Bu o'pka to'qimasining qayta tiklanish jarayoni sekin kechishini ko'rsatadi. Shu bois, kechikkan davrda radiologik monitoringni davom ettirish muhim klinik ahamiyatga ega.

Shunday qilib, COVID-19 bilan bog'liq o'pka o'zgarishlarini baholashda KT — asosiy diagnostik, rentgenografiya — monitoring vositasi, MRT — kechikkan fibroz va asoratlarni aniqlovchi usul sifatida tavsiya etiladi. Radiologik yondashuvlarning kompleks qo'llanilishi kasallikning to'liq diagnostik manzarasini aniqlashga imkon beradi va davolash natijalarini yaxshilashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Xie X., Zhong Z., Zhao W. et al. Chest CT for typical 2019-nCoV pneumonia: relationship to negative RT-PCR testing. *Radiology*, 2020; 296(2): E41–E45.
2. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. COVID-19 pnevmoniyasida diagnostika va davolash bo'yicha klinik tavsiyalar. Toshkent, 2022.
3. Bernheim A., Mei X., Huang M. et al. Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. *Radiology*, 2020; 295(3): 200463.
4. Long C., Xu H., Shen Q. Diagnosis of COVID-19: RT-PCR or CT? *Eur J Radiol.*, 2020; 126: 108961.
5. Salehi S., Abedi A., Balakrishnan S. et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of imaging findings in 919 patients. *AJR Am J Roentgenol.*, 2020; 215(1): 87–93.

6. Tuzikov S.A., Pankratova N.V., Karpenko O.A. Radiological evolution of lung injury in COVID-19 pneumonia. J Radiol Sci., 2021; 8(2): 110–120.
7. Lee K.S. Pneumonia patterns and differential diagnosis in COVID-19: a review. Korean J Radiol., 2020; 21(4): 405–417.
8. Ospanova M.K., Abdrakhmanov M.R. COVID-19 bilan bog'liq o'pka o'zgarishlari diagnostikasida KT imkoniyatlari. Tibbiy tasvirlash jurnali, 2023; 1(2): 45–52.
9. Zhang R., Ouyang H., Fu L. Clinical, radiologic, and pathologic characteristics of COVID-19 pneumonia. J Thorac Imaging, 2020; 35(4): W93–W97.
10. Radiologik tasvirlash va COVID-19 bo'yicha xalqaro tavsiyalar. World Health Organization Guidelines, 2021.
11. Khan M., Ali A., Naqvi S. Post-COVID fibrosis: imaging and management perspectives. Clin Radiol., 2022; 77(5): 348–356.25. Khan M., Ali A., Naqvi S. Post-COVID fibrosis: imaging and management perspectives. Clin Radiol., 2022; 77(5): 348–356.
12. Ravshanov Z.X., Turdumatov J.A. (2025). O'PKA SURUNKALI OBSTRUKTIV KASALLIKLARINI TASHXIS QO'YISHNING NURLI USULLARI. Healthway, 1(1), 4-10. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/1>
13. Хамидов О.А., Жуманов З.Э., Усаров М.Ш. (2025). СТАТИСТИЧЕСКИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЙ ТЕЛА МАТКИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ. Healthway, 1(1), 11-20. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/2>
14. 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>
15. Умаров Ф.У., Вохидова Ф.Ф. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 4-14. <https://doi.org/10.64411/hp7gwq71>
16. Yakubov D.J., Shukurova S.A. (2025). THE ROLE OF ULTRASOUND IN EARLY DETECTION OF THYROID PATHOLOGY: MODERN CRITERIA AND CLASSIFICATIONS (TIRADS 2024). Healthway, 1(3), 15-24. <https://doi.org/10.64411/d5qc3066>
17. Atayeva S.X., Jurakulova S.T. (2025). SUT BEZI O 'SMALARINI DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKA QILISHDA ULTRATOVUSH ELASTOGRAFIYANING AHAMIYATI. Healthway, 1(3), 25-33. <https://doi.org/10.64411/c5rfmm70>
18. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO'G'IMI JARONATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. Healthway, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
19. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. Healthway, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>

20. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
21. Якубов Д.Дж., Муминова Р.Р. (2025). РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. Healthway, 1(2), 251-261. <https://doi.org/10.64411/wz38wt76>
22. P., Kim T., and Baymuratova A. C. 2023. “Fast Technology for Ultrasonic Diagnosis of Acute Coleculosis Cholecystitis”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 940-46. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1601>.
23. A., Khamidov O., and Shodmanov F. J. 2023. “Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Play an Important Role in Determining the Local Degree of Spread of Malignant Tumors in the Organ of Hearing”. Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4 (3), 929-39. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1600>.

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

*Рузиева Амира Асроровна*¹ <https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

*Рустамова Назира Бабакуловна*²

1. Самаркандский государственный медицинский университет,
Самарканд, Узбекистан.

2. Научно-исследовательский институт реабилитологии и
спортивной медицины Самаркандского государственного
медицинского университета,
Самарканд, Узбекистан.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ ДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ ФУТБОЛИСТОВ

Аннотация

Присутствие риска травм различной тяжести, а также отсутствие вспомогательно-дополнительных данных о самочувствии и состоянии здоровья спортсменов, а именно футболистов — это и является причиной, снижающей эффективность отбора футболистов на многочисленных этапах подготовки. Именно вышеперечисленные этиологические факторы приводят к нерациональным тратам в использовании бюджетных средств в региональный спорт [1-4]. Проведенное этапное медицинское обследование, служит весомо информативным показателем именно оценивания степени влияния на организм футболистов ранее полученных травм, и в тоже время кумулятивное воздействие тренировочных нагрузок на результативность футболистов в соревнованиях, матчах и проявляющиеся различного характера стрессиндуцированных отклонений. В своё же время учётывание вышеупомянутых факторов позволит улучшить процесс подготовки футболистов, тем самым повышать эффективность бюджетных средств в развитии регионального спорта [2, 10-13].

Было проведено обследование 62 футболиста, со спортивным стажем тренировок 5-12 лет. Проанализировали результаты проведённых обследований, оценено следующее текущее состояние футболистов: 1) начало общеподготовительного периода;

2) конец втягивающего микроцикла;

3) начало подготовительного периода;

4) срединно-подготовительного периода годичного цикла подготовки.

Провели оценивание: 1) индивидуального цикла переносимости нагрузок во время тренировок;

2) режима углеводной поддержки;

3) регидратации организма спортсменов.

Провели корреляцию показателей проведённых анализов кардиоваскулярной системы, который является основным показателем, выявляющий адаптационные особенности кардиоваскулярной системы обследованных футболистов.

Ключевые слова: футбол, кардиоваскулярная система, микроцикл, электроэхокардиография, биохимический анализ крови.

*Ruziyeva Amira Asrorovna*¹

*Rustamova Nazira Babakulovna*²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand, Uzbekiston

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti Reabilitologiya
va sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti,
Samarqand, Uzbekiston

RESTENOZLARNI RADIKAL DAVOLASHNING O'ZIGA XOSLIGI

Annotatsiya

Turli xil og'irlikdagi jarohatlar xavfi mavjudligi, shuningdek, sportchilarning, ya'ni futbolchilarning sog'lig'i va sog'lig'i to'g'risida qo'shimcha va qo'shimcha ma'lumotlarning yo'qligi-bu tayyorgarlikning ko'plab bosqichlarida futbolchilarni tanlash samaradorligini pasaytiradigan sababdir. Aynan yuqoridagi etiologik omillar mintaqaviy sportda byudjet mablag'laridan foydalanishda irratsional xarajatlarga olib keladi [1-4]. O'tkazilgan bosqichma-bosqich tibbiy ko'rik, futbolchilarning tanasiga ilgari olingan jarohatlarning ta'sir darajasini aniq baholash uchun muhim ma'lumot beruvchi ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi, shu bilan birga mashg'ulotlar yuklarining futbolchilarning musobaqalarda, o'yinlarda va turli xil stressli og'ishlarda samaradorligiga kumulyativ ta'siri. Shu bilan birga, yuqorida aytib o'tilgan omillarni hisobga olish futbolchilarni tayyorlash jarayonini yaxshilaydi va shu bilan mintaqaviy sportni rivojlantirishda byudjet mablag'larining samaradorligini oshiradi [2, 10-13].

62 nafar futbolchi o'rtasida so'rov o'tkazildi, sport tajribasi 5-12 yil. O'tkazilgan tadqiqotlar natijalari tahlil qilindi, futbolchilarning quyidagi hozirgi holati baholandi: 1) umumiy tayyorgarlik davrining boshlanishi;

2) orqaga tortuvchi mikrosiklning oxiri;

3) tayyorgarlik davrining boshlanishi;

4) yillik tayyorgarlik tsiklining o'rta tayyorgarlik davri.

Baholash o'tkazildi: 1) mashg'ulotlar paytida yuklarning bardoshlilikining individual tsikli2 nafar futbolchi o'rtasida so'rov o'tkazildi sport tajribasi 5-12 yil. O'tkazilgan tadqiqotlar natijalari tahlil qilindi, futbolchilarning quyidagi hozirgi holati baholandi: 1) umumiy tayyorgarlik davrining boshlanishi;

2) orqaga tortuvchi mikrosiklning oxiri;

3) tayyorgarlik davrining boshlanishi;

4) yillik tayyorgarlik tsiklining o'rta tayyorgarlik davri.

Baholash o'tkazildi: 1) mashg'ulotlar paytida yuklarning bardoshlilikining individual tsikli;

2) uglevodlarni qo'llab-quvvatlash rejimi;

3) sportchilar tanasining regidratatsiyasi.

O'tkazilgan kardiovaskulyar tizim tahlillari ko'rsatkichlari o'zaro bog'liq bo'lib, bu tekshirilgan futbolchilarning kardiovaskulyar tizimining adaptiv xususiyatlarini aniqlaydigan asosiy ko'rsatkichdir.

Kalit so'zlar: futbol, kardiovaskulyar tizim, mikrosikl, elektroekokardiyografiya, biokimyoviy qon tekshiruvi.

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

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

FEATURES OF ALGORITHMIC RESOLUTION OF RESTENOSES.

Abstract

The presence of the risk of injuries of varying severity, as well as the lack of additional data on the well-being and health status of athletes, namely footballers, is the reason that reduces the effectiveness of the selection of footballers at numerous stages of training. It is precisely the above-mentioned aetiological factors that lead to irrational spending of budget funds in regional sport [1-4]. The phased medical examination serves as a significant informative indicator for assessing the degree of impact on the body of footballers of previously sustained injuries, and at the same time the cumulative impact of training loads on the performance of footballers in competitions, matches and manifesting various types of stress-induced deviations. In turn, taking the above factors into account will allow to improve the training process for footballers, thereby increasing the effectiveness of budget funds in the development of regional sport [2, 10-13].

A survey was conducted of 62 footballers with 5-12 years of training experience. The results of the surveys were analysed and the following current status of the footballers was assessed: 1) the beginning of the general training period;

2) end of the intensive microcycle;

3) beginning of the preparatory period;

4) middle of the preparatory period of the annual training cycle.

The following assessments were carried out: 1) individual cycle of load tolerance during training;

2) carbohydrate support regime;

3) rehydration of athletes' bodies.

We correlated the results of cardiovascular system analyses, which are the main indicator of the adaptive characteristics of the cardiovascular system of the footballers examined.

Keywords: football, cardiovascular system, microcycle, electrocardiography, biochemical blood analysis.

Цель исследования – выявление своеобразных особенностей динамических показателей кардиоваскулярной системы футболистов на основе достоверных показателей регулярных обследований.

Материалы и методы исследования. В данном исследовании приняли участие 62 футболиста (мужчины 20-27 лет). Проанализированы следующие показатели, оценивающие состояние здоровья: а) начало общеподготовительного периода; б) конец втягивающего микроцикла; в) начало подготовительного периода годичного цикла подготовки; г) середина подготовительного периода годичного цикла подготовки, преимущественно развивающие аэробную выносливость и тактико-техническую подготовленность.

В обследование включались следующие методические значения:

– определить максимальное потребление кислорода (МПК) при помощи функциональной пробы Астранда (проводили врачи спортивной медицины: использовали

велозргометр с определением МПК по номограмме) [5-7,9];

– эхокардиография помогала выявить временные колебаний подъема/спада сегмента ST в динамике исследования [8]; с помощью аппарата Mindray DC-80, направленную на выявление признаков ремоделирования миокарда и динамических изменений морфофункциональных показателей резервной выносливости сердца (значение конечного диастолического объема левого желудочка (КДО), конечного систолического объема сердца (КСО) и ударного объема крови (УО)) [4,8,10-12];

– электрокардиограмма, проводилась для выявления временных колебаний элевации/депрессии сегмента ST в динамике исследований [4,6-9];

– контроль биохимического анализа крови и гормонального профиля, проводились с целью определения не функционального перенапряжения в оценивании креатинфосфокиназы (КФК) в плазме крови (на следующее утро после тренировочного дня), значение тестостерона, кортизола, гемоглобина (**Hgb**), лейкоцитов (**WBC/L**) и их соотношение определялись как в начале, так и в середине подготовительного периода) [5,10-13];

– измерение длины тела ростометром [1,7];

– Измерение массы тела при помощи медицинских электрических весов [4,9];

– Ранговая корреляция по Спирману, взятая за норму уровень $p < 0.05$ (взаимосвязь признали сильной при значении модуля коэффициента корреляции $r \geq 0.75$, умеренной – при $0.25 < r < 0.75$ и слабой – при $r \leq 0.25$) [4,7-9].

Результаты средних величин показателей кардиоваскулярной системы наглядно представлены в таблице 1.

Таблица 1. Средние значения показателей сердечно-сосудистой системы обследованных спортсменов

Показатели	Начало подготовительного периода (НПП)	Конец втягивающего микроцикла (КВМ)	Середина Подготовительного периода (СПП)
Длина тела, м	180.2 (± 7.1)	180.5 (± 7.3)	181.5 (± 5.3)
Масса тела, кг	73.4 (± 7.2)	73.7 (± 5.3)	76.2 (± 6.3)
ИМТ, кг/м ²	24.4 (± 4.2)	24.5 (± 4.3)	25.1 (± 6.1)
МПК, мл/кг/мин	57.3 (± 6.4)	57.7 (± 6.9)	59.4 (± 7.2)
КДО, мл	150.7 (± 12.3)	152.3 (± 13.5)	153.4 (± 15.4)
УО, мл	100.3 (± 13.4)	100.4 (± 15.4)	102.2 (± 16.3)
КСО, мл	49.3 (± 7.4)	49.7 (± 10.3)	50.3 (± 7.6)
Сегмент ST, мм	0.33 (± 0.31)	0.33 (± 0.32)	0.33 (± 0.34)
Hgb г/л	147.5 (± 9.3)	147.7 (± 12.1)	145.3 (± 9.6)
WBC/L $\times 10^9$ /л	5.73 (± 1.6)	5.77 (± 1.3)	5.83 (± 1.4)
Мочевина, ммоль/л	6.3 (± 2.1)	7.3 (± 1.8)	7.1 (± 0.9)
КФК, Е/л	462 (± 256.2)	836 (± 370.5)	523 (± 232.7)
Тестостерон,	22.9 (± 3.7)	22.2 (± 3.9)	25.1 (± 4.0)

нмоль/л			
Кортизол, нмоль/л	469.3(±97.2)	469.1 (±93.9)	483.4 (±114.3)
индекс Т/К	5.13(±2.1)	5.14 (±1.9)	5.28 (±1.2)

Результаты исследования. Статистические данные антропометрических показателей свидетельствуют о стабильных величинах длины, массы и индекса массы тела, которые практически не менялись и составили в среднем 22.8 – 23.3 у.е. Среднее значение показывающий деятельность сердца находился в пределах нормальных величин [7-9,12]. Отмечался показатель стабильной высокой скорости расслабления миокарда сердца, в частности левого желудочка лишь у 56 из 68 спортсменов.

Гемодинамические данные показателей всего 29 футболистов, указывают на выраженную адаптивную реакцию миокарда, имеющая способность обеспечения увеличивающий резервный выброс крови, при интенсивной физической нагрузки из-за низких показателей величин УО (менее 94,5 мл.) и КДО (менее 119,5 мл.). Последнее указывает на формирование у футболистов «спортивного сердца». У остальных 39 исследованных пациентов уровень тренировочной адаптации не столь высока [3, 6-8]. Показатели МПК исследованных пациентах, в большинстве случаев на всех этапах были ниже нормальных показателей. Тогда как по данным большинства достоверных российских и зарубежных исследований, для футболистов ведущих футбольных клубов МПК=60мл/мин/кг. Средняя величина которого у наших обследованных футболистов варьировала от 57,3 до 59, 4 м4л/мин/кг. Тем самым отражая стабильную адаптивную реакцию-на тренировочную нагрузку, только этапа подготовительной подготовки [6, 9-12]. У 11 из 68 обследуемых футболистов, показатель МПК был нестабильным, что демонстрирует значительные колебания при увеличенном объеме и мощности тренировочных нагрузок. Последнее в свою очередь косвенный свидетель физиологически лимитированной выносливости.

Роль уровня тестостерона и кортизола также важна как для спортсменов, так и для их спортивного потенциала, которые влияют на их достижения в спортивной сфере. Тестостерон в свою же очередь способствует росту мышечной массы, улучшает силу и выносливость, что непосредственно оказывает влияние на спортивные достижения. Кортизол, являясь стрессовым гормоном, при повышенных уровнях в 70% случаях негативно сказывается на восстановлении и общем состоянии организма футболиста.

Средние арифметические значения уровня тестостерона в плазме крови на всех обследованных этапах не особо сильно отличались увеличением своих значений ;и варьировали в пределах от 22. 9 нмоль/л до 25,1 нмоль/л (нормальный диапазон варьирования тестостерона= 10-35 нмоль/л).

Снижение индекса тестостерон по отношению к кортизолу, в случае избыточной экскреции кортизола при тренировочных нагрузках средней интенсивности, у 35 из 68 обследуемых футболистов служит фактором, который препятствует сохранению необходимых для решения игровых позиций, эргономических приобретенных навыков мышечной системы [8].

Данные показателей кардиоваскулярной системы, с общей корреляционной связью, наглядно представляются в таблице 2.

Наличие умеренной обратной корреляционной связи между уровнем показателей тестостерона

в начале подготовительного периода и МПК в середине подготовительного периода (-0.36). Последнее в свою очередь указатель влияния изначального уровня тестостерона на способность к аэробной работе мышечной системы и организма в целом. При котором чем больше уровень показателя тестостерона, тем меньше уровень показателя максимального потребления кислорода (МПК) в середине подготовительного периода.

Таблица 2. Данные показателей кардиоваскулярной системы с наличием корреляционной связи.

Показатели	Мочевина (НПП)	КСО (НПП)	ЛЕЙ (КВМ)	ГЕМ (СПП)	МПК (СПП)
Тестостерон (НПП)		0.42			-0.36
Тестостерон (СПП)		0.44			-0.36
Кортизол (НПП)			0.33	0.34	
Кортизол (СПП)	-0.36				

Выводы. Проведенное нами динамика медицинского обследования функционального состояния выявило недостаточную эффективность следующий мер:

А) поддержание футболистами функционального уровня, с базовых основ.

Б) признаков недостаточной тренированности аэробной системы.

Все эти недостатки наблюдались у значительного количества обследуемых футболистов во время подготовительного периода в годичном цикле подготовки.

Дополнительное подтверждение вышеуказанным является уровень результативности футбольных команд, расположенные в нижней части турнирных таблиц национального чемпионата, которое свидетельствует о низком потенциале в футбольных соревнованиях.

Информативность результатов проведенных обследований динамического медицинского наблюдения проводится с целью оценки степени физической подготовленности. Тогда как прогностическая ценность наблюдения заключается в определении соревновательного потенциала футболистов на подготовительном этапе. Все эти цели используются в построении индивидуальной тренировочной схеме или режима.

Выявленные нами корреляционные связи между уровнем тестостерона, кортизола и параметрами кардиоваскулярной системы в разные периоды подготовки футболистов-представляют ценную информацию как для тренировочного процесса, так и для медикобиологического наблюдения футболистов. Данные связи могут быть использованы для создания индивидуального тренировочного режима, адаптационных тонкостей нагрузок под контролем уровня гормонального статуса и физиологической адаптации каждого футболистов. Понимание влияния уровня гормональных показателей и кардиоваскулярных параметров на аэробную выносливость, функциональных способностей сердца и реакции на стресс напрямую помогает в оптимизации подхода к тренировочному процессу и улучшению результатов футболистов. Немало важно и то, что именно последние предотвращают перегрузку, травматические моменты и обеспечивает максимальную эффективность подготовки.

Список литературы

1. Abdurakhmanovich, K. O. (2023). Options for diagnosing polycystic kidney disease. Innovation Scholar, 10(1), 32-41.

2. Khamidov Obid Abdurakhmanovich and Gaybullaev Sherzod Obid ugli 2023. Telemedicine in oncology. Science and innovation. 3, 4 (Aug. 2023), 36–44.
3. Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Gaybullaev Sherzod Obid ugli and Yakubov Doniyor Jhavlanovich 2023. Переход от мифа к реальности в электронном здравоохранении. Boffin Academy. 1, 1 (Sep. 2023), 100–114.
4. Gaybullaev Sh.O., Djurabekova A. T., & Khamidov O. A. (2023). MAGNETIC RESONANCE IMAGRAPHY AS A PREDICTION TOOL FOR ENCEPHALITIS IN CHILDREN. Boffin Academy, 1(1), 259–270.
5. Choudhary S., et al. Role of 3D Power Doppler in placental circulation evaluation. Prenat Diagn. 2021;41(3):259–266.
6. Singh S., et al. Clinical utility of 3D ultrasound in obstetric imaging. J Obstet Gynaecol Res. 2020;46(8):1358–1366.
7. Zhang Y., et al. Applications of 4D ultrasound in fetal assessment. Prenatal Med. 2019;9(4):275–284.
8. Lurie K., et al. Three-dimensional ultrasonography in gynecologic oncology. Int J Gynecol Cancer. 2017;27(5):912–920.
9. Rasmussen C., et al. 3D ultrasound of the uterus and adnexa: diagnostic value. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2018; 228:214–221.
10. Yoo H., et al. 3D Power Doppler assessment of ovarian tumors. Ultrasound Obstet Gynecol. 2016;47(5):620–628.
11. Ebrahimian S., et al. Advances in 3D/4D ultrasound technology. Med Ultrason. 2018;20(1):45–52.
12. Hata T., et al. Real-time 4D imaging of fetal facial expression. Ultrasound Med Biol. 2019;45(10):2564–2572.
13. 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
14. Nikolaidou T, Aslanidi OV, Zhang H, Efimov IR. Structurefunction relationship in the sinus and atrioventricular nodes. Pediatr Cardiol 2012; 33:890899.
15. 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.
16. Katritsis DG, Efimov IR. Cardiac connexin genotyping for identification of the circuit of atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. Europace 2018; 21:190191.
17. 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. Strizhakov A.N., et al. Современные возможности 3D эхографии в гинекологии. Вестник РАМН. 2020;75(4):45–52.
18. Иванова О.Г., и др. 3D ультразвуковая диагностика пороков развития матки. Акушерство и гинекология. 2021; 10:67–72.

19. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. *Healthway*, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
20. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG‘ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. *Healthway*, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
21. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. *Healthway*, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>
22. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv va orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
23. Хамидов О.А., Усаров М.Ш., Равшанов З.Х. (2025). БАЧАДОН КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ УЛЬТРАТОВУШ ДИАГНОСТИКАСИ АСОСИДА СТАТИСТИК ВА МОРФОЛОГИК ТАҲЛИЛИ. *Healthway*, 1(3), 209-217. <https://doi.org/10.64411/2x0ejw67>
24. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
25. Рузиева А.А., Тиляков Х.А. (2025). Тактика и алгоритм терапии фибрилляции предсердий с неклапанной формой. *Healthway*, 1(2), 89-94. <https://doi.org/10.64411/dn6dqq07>
26. Рузиева А.А., Хамидов О.А. (2025). Аорта коронарное шунтирование и его реконвалесценция. *Healthway*, 1(2), 79-88. <https://doi.org/10.64411/5vtbxv85>
27. 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.
28. 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.
29. 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 Асоровна*¹ <https://orcid.org/0009-0002-5164-3789>

*Хушвактов Алишер Шокирович*²

1. Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан

2. Научно-исследовательский институт реабилитологии и
спортивной медицины Самаркандского государственного медицинского
университета,
Самарканд, Узбекистан.

ОСОБЕННОСТИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ АСЕ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ

Аннотация

Общеизвестно, что выносливость является необходимой предпосылкой для достижения высоких результатов в любом виде спорта. Велико значение упражнений на выносливость для сохранения и укрепления здоровья, повышения общей работоспособности организма, подготовки к трудовой деятельности и общего физического развития человека. Высокий уровень выносливости позволяет спортсменам успешно справляться с большим объемом тренировочной и соревновательной работы.

Футбол являет собой организм, живущий своей жизнью, в которую, однако, вносят вклад различные составляющие. В первую очередь это функционирование составляющих футбольное целое, организм каждого игрока. Функциональные индивидуальные возможности футболистов, техническая оснащенность и взаимодействие с партнерами в составе коллектива играют ключевую роль в успехе. Специальные исследования показали высокую эффективность занятий футболом для всестороннего развития детского организма. В процессе тренировок на основе технической, физической, тактической, морально-волевой и теоретической подготовки осуществляется подведение футболистов к участию в соревнованиях.

Одной из значимых способностей футболистов является выносливость, то есть способность противостоять неблагоприятным воздействиям внешней или внутренней среды. В физическом воспитании под выносливостью понимают способность организма бороться с утомлением, вызванным мышечной деятельностью. В связи с тем, что виды физических нагрузок весьма разнообразны, неодинаковы и механизмы утомления, а, следовательно, различны и виды выносливости к физическим нагрузкам.

Согласно литературным данным, различают выносливость общую и специальную. Важно отметить, что специальная выносливость – это способность длительное время эффективно выполнять специфическую мышечную работу, присущую тому или иному виду физических упражнений или виду спорта, преодолевая наступающие утомления. Она развивается на основе общей выносливости и подразделяется на скоростную, силовую и выносливость в упражнениях ациклической и смешанной структуры.

Ключевые слова: Выносливость, футбол, ACE-ген, ДНК, полиморфизм, ПЦР.

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

Xushvaktov Alisher Shokirovich²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand, Uzbekiston

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti Reabilitologiya va

sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti

Samarqand, Uzbekiston

ACE GENLARINING POLIMORFIZMI O'ZGARISHLARI VA ULARNING YOSH FUTBOLCHILARNING JISMONIY SIFATLARIGA TA'SIRI ORTIDAN O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Annotatsiya

Ma'lumki, chidamlilik har qanday sport turida yuqori natijalarga erishish uchun zarur shartdir. Salomatlikni saqlash va mustahkamlash, tananing umumiy ish faoliyatini oshirish, mehnatga tayyorgarlik ko'rish va insonning umumiy jismoniy rivojlanishi uchun chidamlilik mashqlarining ahamiyati katta. Chidamlilikning yuqori darajasi sportchilarga katta hajmdagi mashg'ulotlar va raqobatbardosh ishlarni muvaffaqiyatli bajarishga imkon beradi.

Futbol-bu o'z hayotida yashaydigan organizm, ammo unga turli xil tarkibiy qismlar hissa qo'shadi. Avvalo, bu futbol butunligini, har bir o'yinchining tanasini tashkil etadigan faoliyatdir. Futbolchilarning funktsional individual imkoniyatlari, texnik jihozlar va jamoa tarkibidagi sheriklar bilan o'zaro munosabatlar muvaffaqiyatda muhim rol o'ynaydi.

Maxsus tadqiqotlar bolaning tanasini har tomonlama rivojlantirish uchun futbol mashg'ulotlarining yuqori samaradorligini ko'rsatdi. Texnik, jismoniy, taktik, axloqiy-irodaviy va nazariy tayyorgarlik asosida mashg'ulotlar jarayonida futbolchilarni musobaqalarda ishtirok etishga jalb qilish amalga oshiriladi.

Futbolchilarning muhim qobiliyatlaridan biri bu chidamlilik, ya'ni tashqi yoki ichki muhitning salbiy ta'siriga dosh berish qobiliyatidir. Jismoniy tarbiyada chidamlilik deganda tananing charchoqqa qarshi kurashish qobiliyati tushuniladi, siz mushak faoliyati deb atalasiz. Jismoniy faoliyat turlari juda xilma-xil bo'lganligi sababli, charchoq mexanizmlari ham har xil va shuning uchun jismoniy zo'riqishlarga chidamlilik turlari har xil.

Adabiy ma'lumotlarga ko'ra, umumiy va maxsus chidamlilik farqlanadi. Shuni ta'kidlash kerakki, maxsus chidamlilik – bu ma'lum bir jismoniy mashqlar yoki sport turiga xos bo'lgan ma'lum bir mushak ishini uzoq vaqt davomida samarali bajarish, yaqinlashib kelayotgan charchoqni engish qobiliyati. U umumiy chidamlilik asosida rivojlanadi va asiklik va aralash tuzilish mashqlarida tezlik, kuch va chidamlilikka bo'linadi.

Kalit so'zlar: Chidamlilik, futbol, ACE-gen, DNK, polimorfizm, PCR.

Ruziyeva Amira Asrorovna¹

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 ACE GENE POLYMORPHISM AFFECTING THE PHYSICAL QUALITIES OF YOUNG FOOTBALL PLAYERS

Abstract

It is well known that endurance is a necessary prerequisite for achieving high results in any sport. Endurance exercises are important for maintaining and improving health, increasing overall physical performance, preparing for work, and general physical development. A high level of endurance allows athletes to successfully cope with a large amount of training and competition.

Football is an organism that lives its own life, to which, however, various components contribute. First and foremost, this is the functioning of the components of the football whole, the organism of each player. The functional individual abilities of footballers, technical equipment and interaction with partners within the team play a key role in success.

Special studies have shown the high effectiveness of football training for the comprehensive development of children's bodies. During training, based on technical, physical, tactical, moral-volitional and theoretical preparation, footballers are prepared to participate in competitions.

One of the most important abilities for footballers is endurance, i.e. the ability to withstand adverse external or internal environmental influences. In physical education, endurance is understood as the body's ability to fight fatigue caused by muscular activity. Due to the fact that types of physical activity are very diverse and varied, as are the mechanisms of fatigue, the types of endurance to physical activity are also different.

According to the literature, a distinction is made between general and special endurance. It is important to note that special endurance is the ability to perform specific muscular work characteristic of a particular type of physical exercise or sport for a long time, overcoming fatigue. It develops on the basis of general endurance and is subdivided into speed, strength and endurance in exercises of acyclic and mixed structure.

Keywords: Endurance, football, ACE gene, DNA, polymorphism, PCR.

Introduction

According to the literature, there are two types of endurance: general and specific. It is important to note that specific endurance is the ability to perform specific muscular work effectively for a long time, inherent in a particular type of physical exercise or sport, overcoming fatigue. It develops on the basis of general endurance and is subdivided into speed, strength and endurance in exercises of an acyclic and mixed structure.

Modern football is characterised by very high competitive loads, the pace of the game, the performance of technical moves at high speed with resistance from opponents, and the use of active defence and attack systems: pressing and quick breaks. The long competitive period and the high intensity of tournaments and individual matches require a high level of endurance.

A footballer with sufficient endurance maintains high athletic form for a longer period of time, demonstrates high long-term activity both in a single match and throughout the competitive period, demonstrates more stable and effective technique, is distinguished by quick tactical thinking, and is more effective. However, some people find it easy to achieve good physical shape, while for others it is almost impossible, despite their best efforts. Endurance, as a subjective characteristic, has its own structure, genetically determined in a certain proportion of various physiological predispositions of a protective nature, capable of protecting the athlete's body from the negative effects of various types of physical activity, activating at the right moment and in the right amount, counteracting overload in various types of motor activity and muscle activity in different ways and, where possible, filtering out the formation of unforeseen negative reactions in the human body.

It is not possible to increase endurance beyond the level determined by nature; it can only be actualised and applied rationally by awakening all of its protective, health-preserving components. Scientists have already gathered convincing evidence that genes play a certain role in the realisation of an individual's athletic potential. Physical qualities are determined by genetic factors. According to modern concepts of molecular genetics in sports, it is believed that individual differences in the degree of development of certain physical and mental qualities are largely determined by DNA polymorphisms, of which there are more than 12 million. DNA polymorphisms are variable sections in the DNA sequence that occur in a population with a frequency of at least 1% and, in the vast majority of cases, have a neutral effect. There are also polymorphisms that can influence the degree of gene expression, the activity of functional products (proteins, RNA) and the structure of proteins. These polymorphisms are the subject of associative studies by sports geneticists. Single nucleotide polymorphisms are the most common reason for the existence of several variants of a single gene (alleles), accounting for the vast majority of variations in the human genome. Polymorphisms also include insertions/deletions (insertions/omissions) of several nucleotide pairs, segmental duplications and repeats.

Currently, there are about 40 genes known whose polymorphisms are associated with the development and manifestation of such physical qualities in humans as endurance, as well as functional characteristics and biochemical indicators that change under the influence of physical loads of various types. In addition to 'athletic' genetic markers of endurance, genetic markers of 'trainable endurance' are also identified as a result of dynamic (longitudinal) studies, which analyse the effect of training and its relationship to genotypes.

Among other genes involved in the genetic determination of physical endurance, genes of primary (ACE, PPARGC1A) and secondary importance (AT2R1) can be distinguished. ACE is the angiotensin-converting enzyme (ACE) gene, which is an important physiological regulator of blood pressure and water-salt metabolism. ACE converts inactive angiotensin I circulating in the blood into angiotensin II, which has a powerful hypertensive effect. This peptide not only regulates human haemodynamics, but also acts as a growth factor, enhancing the synthesis of structural proteins in myocardial cells, which leads to cardiac muscle hypertrophy.

PPARGC1A is the gene for the 1-alpha coactivator of the gamma receptor activated by peroxisome proliferators, which contributes significantly to the intensity of metabolic processes in skeletal muscles and the myocardium. Through the corresponding transcription factors, this gene influences

the activity of adaptive thermogenesis processes, the formation of mitochondria and the intensification of oxidative processes, the relative content of 'slow' muscle fibres, insulin secretion, gluconeogenesis, lipogenesis and chondrogenesis. AT2R1 is the gene for the type 1 angiotensin II receptor. It mediates one of the main cardiovascular effects of angiotensin II, which is to regulate blood pressure. It mediates not only the constrictive action of angiotensin II, but also the expression of growth factors and the proliferation of smooth muscle.

The I allele of the ACE gene, the Gly/Gly allele of the PPARGC1A gene, and the A/A allele of the AT2R1 gene are markers of endurance.

Knowledge of the genotype characteristics of athletes opens up new opportunities for adjusting the training process and determining a footballer's role, which determined the direction of our research. AT2R1 is the gene for the type 1 angiotensin II receptor. It mediates one of the main cardiovascular effects of angiotensin II, which is to regulate blood pressure. It mediates not only the constrictive action of angiotensin II, but also the expression of growth factors and the proliferation of smooth muscle.

The purpose of the study was to identify and analyse polymorphisms of three genes: angiotensin-converting enzyme, 1-alpha-coactivator of the gamma receptor activated by peroxisome proliferators, and type 1 angiotensin II receptor in young footballers.

Materials and methods. Samples of buccal epithelium from 104 footballers from the Samarkand Region Football Academy were used as research material.

Gene polymorphism analysis was performed using the polymerase chain reaction (PCR) method. DNA was isolated using the perchlorate method, which is based on cell lysis with sodium dodecyl sulphate and protein degradation with proteinase K, treatment with a mixture of sodium perchlorate, chloroform and isoamyl alcohol, and DNA precipitation with ethanol. DNA isolated by this method is suitable for long-term storage and allows the use of samples containing degraded DNA.

The obtained DNA was used as a template in a polymerase chain reaction in the presence of custom-designed primers synthesised using the MerMade4 oligonucleotide synthesiser (Bioautomation, USA). DNA fragments were amplified on programmable thermocyclers (Biometra, Germany) using thermophilic DNA polymerase (PrimeTech, Belarus). PCR conditions were optimised by varying the reaction time and temperature parameters, as well as by using different pH buffer solutions and magnesium chloride concentrations to ensure reaction specificity.

Amplified DNA fragments containing single nucleotide polymorphisms were treated with appropriate restriction endonucleases (NEB, USA) in accordance with the manufacturer's recommended methods. Restriction products, as well as PCR products of polymorphisms containing insertions/deletions, were separated by 2-3% agarose gel electrophoresis followed by visualisation in a gel documentation system (Vilber Lourmat, France).

We used a simple and accessible approach to determine the optimal polygenic profile for the physical quality of 'endurance' proposed by Williams A.G. & Folland J.P. (2008).

To assess the genetic potential of the tested footballers based on the polygenic profiles we obtained, we used individual profiles of the studied polymorphisms with points assigned to their variants (0, 1, 2) in the 'total genetic score' (TGS) calculation method:

1. ACE I/D polymorphism: I/I = 2, I/D = 1, D/D = 0.
2. PPARGC1A Gly482Ser polymorphism: Gly/Gly = 2, Gly/Ser = 1, Ser/Ser = 0.
3. AT2R1 A1166C polymorphism: A/A = 2, A/C = 1, C/C = 0.

Results and discussion. The polygenic profiles of the OGB range associated with the quality of 'endurance' in 91 tested young footballers varied from 16.7 to 100, with an average value of 58.3. The distribution of the OGB endurance index in the group of tested athletes is as follows: 16.7 – 3.2%; 33.3 – 9.9%; 50.0 – 25.3%; 66.7 – 37.4%; 83.3 – 18.7%; 100.0 – 5.5%. Analysis of the polygenic profiles of the young footballers examined made it possible to identify those genetically predisposed to the manifestation of the quality of 'endurance'.

References

1. Cantrell M., et al. Virtual Reality in Radiology Education. J Digit Imaging, 2022.
2. McGaghie W.C. Simulation-based medical education. Acad Med, 2021.
3. Aggarwal R., et al. Training and assessment of technical skills in surgery and radiology. BMJ, 2020.
4. Barsuk D., et al. Simulation training improves patient safety. Chest, 2021.
5. 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>
6. 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>
7. 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>
8. Умаров Ф.У. (2025). АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА. Healthway, 1(2), 4-13. <https://doi.org/10.64411/9475da19>
9. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. Healthway, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
10. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. Healthway, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
11. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG'ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. Healthway, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
12. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. Healthway, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>

13. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruvni orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
14. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO‘G‘IMI JARONATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. *Healthway*, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
15. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. *Healthway*, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
16. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. *Healthway*, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
17. Хамидов О.А., Усаров М.Ш., Равшанов З.Х. (2025). БАЧАДОН КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ УЛЬТРАТОВУШ ДИАГНОСТИКАСИ АСОСИДА СТАТИСТИК ВА МОРФОЛОГИК ТАҲЛИЛИ. *Healthway*, 1(3), 209217. <https://doi.org/10.64411/2x0ejw67>
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Рузиева А.А., Тиляков Х.А. (2025). Тактика и алгоритм терапии фибрилляции предсердий с неклапанной формой. *Healthway*, 1(2), 89-94. <https://doi.org/10.64411/dn6dqq07>
22. Рузиева А.А., Хамидов О.А. (2025). Аорта коронарное шунтирование и его реконвалесценция. *Healthway*, 1(2), 79-88. <https://doi.org/10.64411/5vtbxv85>
23. Рузиева А.А. (2025). ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ 13–17 ЛЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ТРЕНИРОВАННОСТИ. **Vol. 25 No. 1 (2025): Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari**
24. Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Davranov Ismoil Ibragimovich, Ametova Alie Servetovna. (2023). The Role of Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging in the Assessment of Musculo-Tendon Pathologies of the Shoulder Joint. *International Journal of*

- Studies in Natural and Medical Sciences, 2(4), 36–48. Retrieved from <https://scholarsdigest.org/index.php/ijsnms/article/view/95>
25. Nurmurazayev Z.N.; Suvonov Z.K.; Khimmatov I.Kh. Ultrasound of the Abdominal Cavity. JTCOS 2022, 4, 89-97.
 26. 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.
 27. 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
 28. Ходжибеков М.Х., Хамидов О.А. Обоснование ультразвуковой диагностики повреждений внутрисуставных структур коленного сустава и их осложнений. 2020;3(31):526-529. (In Russ.)
 29. Якубов Д. Ж., Гайбуллаев Ш. О. Влияние посттравматической хондропатии на функциональное состояние коленных суставов у спортсменов. Uzbek journal of case reports. 2022; 2 (1): 36-40. – 2022.
 30. Жавланович, Я. Д., Амандуллаевич, А. Я., Зафаржонович, У. З., & Павловна, К. Т. (2023). Мультипараметрическая МРТ В Диагностике Рака Предстательной Железы. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 4(2), 577-587. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/MQDHP>

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

Anvarov Abdumannon Abduraxmon o'g'li

<https://orcid.org/0009-0002-9216-2930>

Kim Olga Anatolevna

<https://orcid.org/0000-0003-1987-9505>

Isaqlulov Eldor Qo'ldosh o'g'li

<https://orcid.org/0009-0000-7365-4943>

Samarqand davlat tibbiyot universiteti,

Samarqand sh, O'zbekiston

FUTBOLCHILARDA TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINING ETIOPATOGENETIK XUSUSIYATLARI VA PROFILAKTIKA TAMOYILLARI (ADABIYOT SHARHI)

Annotatsiya

Tizza bo'g'imi sportchilarda eng ko'p shikastlanadigan anatomik tuzilmalardan biri hisoblanadi. So'nggi yillarda o'tkazilgan xalqaro va mahalliy tadqiqotlar natijalariga ko'ra futbolchilarda tizza jarohatlarining yuqori uchrash tezligini, ayniqsa oldingi xochsimon bog'lam (ACL) jarohatlari ustunligini ko'rsatmoqda. Ushbu holat sportchilarning faoliyati va reabilitatsiya davriga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ushbu maqolada futbol sportchilarida tizza bo'g'imi jarohatlarining kelib chiqish sabablari (etiologiyasi) va rivojlanish mexanizmlari (patogenezi) ilmiy manbalar asosida tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: futbol, tizza bo'g'imi, jarohat, etiologiya, patogenez, sport tibbiyoti, profilaktika.

Анваров Абдуманнон Абдурахмон угли

<https://orcid.org/0009-0002-9216-2930>

Ким Ольга Анатольевна

<https://orcid.org/0000-0003-1987-9505>

Исакулов Элдор Кулдош угли

<https://orcid.org/0009-0000-7365-4943>

Самаркандский государственный медицинский университет,

г.Самарканд, Узбекистан

ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРИНЦИПЫ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ФУТБОЛИСТОВ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Аннотация

Коленный сустав является одной из наиболее часто травмируемых анатомических структур у спортсменов. Согласно результатам последних международных и местных исследований, у футболистов наблюдается высокая частота травм коленного сустава, особенно разрывы передней крестообразной связки (ACL). Данное состояние оказывает значительное влияние на спортивную деятельность и период реабилитации спортсменов. В данной статье анализируются причины возникновения (этиология) и механизмы развития (патогенез) травм коленного сустава у футболистов на основе научных источников.

Ключевые слова: футбол, коленный сустав, травма, этиология, патогенез, спортивная медицина, профилактика.

Anvarov Abdumannon Abdurakhmon ugli

<https://orcid.org/0009-0002-9216-2930>

Kim Olga Anatolevna

<https://orcid.org/0000-0003-1987-9505>

Isakulov Eldor Kuldosh ugli

<https://orcid.org/0009-0000-7365-4943>

Samarkand State Medical University,

Samarkand, Uzbekistan

ETIOPATHOGENETIC CHARACTERISTICS AND PREVENTION PRINCIPLES OF KNEE JOINT INJURIES IN FOOTBALL PLAYERS (LITRETURE VIEW)

Abstract

The knee joint is one of the most frequently injured anatomical structures among athletes. According to recent international and local research, football players show a high incidence of knee injuries, particularly anterior cruciate ligament (ACL) injuries. This condition has a significant impact on athletes' performance and rehabilitation period. This article analyzes the causes (etiology) and mechanisms of development (pathogenesis) of knee joint injuries in football players based on scientific sources.

Keywords: football, knee joint, injury, etiology, pathogenesis, sports medicine, prevention.

Kirish. Futbol jahon miqyosida eng ommabop sport turlaridan biri hisoblanadi [2,4]. FIFA ma'lumotlariga ko'ra, dunyo bo'ylab 270 milliondan ortiq inson futbol bilan muntazam shug'ullanadi. Bu sport turining o'ziga xos xususiyati — yuqori tezlik, yo'nalishni tez-tez o'zgartirish, sakrash, to'xtash va to'p bilan to'qnashish jarayonlari tizza bo'g'imiga katta yuklama beradi. Natijada, tizza bo'g'imi jarohatlari futbolchilarda eng ko'p uchraydigan ortopedik shikastlanishlardan biridir [9,10].

Oldingi ko'ndalang bog' (ACL) shikastlanishi tizza bo'g'imining eng jiddiy jarohatlaridan biri bo'lib, u sport faoliyatlari davomida tobora ko'proq uchrab kelmoqda. Masalan, Griffin va hammualiflar ma'lumotlariga ko'ra, AQShda har yili taxminan 80 mingta ACL uzilishi holati qayd etiladi, shulardan 50 mingtasi jarrohlik yo'li bilan rekonstruksiya (tiklash) operatsiyasini talab qiladi.

Bunday jarohatlar uchun yiliga deyarli bir milliard dollarlik iqtisodiy xarajat ketishini inobatga olsak, xavf omillarini aniqlash va oldini olish strategiyalarini ishlab chiqish nihoyatda muhim ahamiyatga ega. [7]

Pastki oyoq-qo'l (oyoq) mushak-skelet tizimi jarohatlari ayol futbolchilar uchun doimiy xavf bo'lib qolmoqda. O'yinning tezkor va oldindan taxmin qilib bo'lmaydigan harakatlari, shuningdek jinsga xos anatomik va biomekanik farqlar ko'pincha noqulay harakat mexanikasiga olib keladi, bu esa jarohatlanish xavfini oshiradi.

Garchi ayol futbolchilar orasida bir nechta turdagi jarohatlar keng tarqalgan bo'lsa-da, ACL jarohati eng og'irlaridan biri hisoblanadi — bu holat jarrohlik aralashuvini, uzoq muddatli tiklanish davrini (return-to-play) va bo'g'imning uzoq muddatli sog'lig'ini sezilarli darajada ta'sir ostiga oladi.

Hozirgi ma'lumotlarga ko'ra, ayol futbolchilar orasida ACL jarohati xavfi va unga olib keluvchi omillar haqida etarlik darajada chuqur tushuncha mavjud emas. Shu bois, bu yo'nalish tez rivojlanayotgan sport populyatsiyasi uchun qo'shimcha ilmiy tadqiqotlarni talab qiladi. [18]

Etiologiya

Adabiyotlarda tizza bo'g'imi jarohatlarining etiologiyasi ko'p omilli ekanligi ta'kidlanadi. Ular asosan mexanik, biomekanik va tashkiliy-fiziologik sabablarga bo'linadi [3,16]:

Mexanik omillar: futbolchilarda keskin to'xtash, burilish, sakrash, raqib bilan kontakt paytidagi turtki va yiqilish holatlari.

Biomekanik omillar: son mushaklarining disbalansi, oyoq o'qi deformatsiyalari (valgus yoki varus holatlari), tizzaning rotatsion beqarorligi.

Fiziologik va tashqi omillar: charchoq, tayyorgarlikning yetishmasligi, noto'g'ri sport anjomlari, notekis maydon qoplamasi.

Ba'zi mualliflar (Soligard et al., 2020) mushaklarning kuchsizligi va propriozeptiv nazoratning buzilishi ACL jarohatlarining asosiy predispozitsion omillaridan biri ekanligini ko'rsatgan [23].

Oldingi ko'ndalang bog' (ACL) uzilishi odatda travmatik, sport bilan bog'liq jarohat natijasida yuzaga keladi. Ushbu jarohat kontakt yoki nokontakt shaklda bo'lishi mumkin. Ko'pchilik hollarda ACL jarohatlari nokontakt turdagi jarohatlar hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ayol sportchilarda nokontakt ACL jarohatlari erkak sportchilarga nisbatan ko'proq uchraydi. So'nggi ilmiy ma'lumotlarga ko'ra, ayollarda bunday jarohatlar chastotasi o'xshash tayyorgarlikka ega erkaklarga nisbatan 2–4 baravar yuqori. [1,5]

Epidemiologiya

ACL jarohatining oldini olish haqida gap ketganda, har bir sport darajasida ushbu jarohatning epidemiologiyasini ham hisobga olish muhimdir.

Masalan, yuqori (professional) sport darajasida ham ayol sportchilarda ACL uzilishi holatlari erkaklarnikiga nisbatan yuqoriligicha qolmoqda. Ispaniyada professional futbolchilar orasida olib borilgan 5 mavsumlik istiqbolli tadqiqot natijalariga ko'ra, tadqiqotda ayollar soni kamroq bo'lishiga qaramay, ACL uzilishlari ayollarda erkaklarnikidan 5 baravar ko'p uchragan va bu holatlar sportdan 40% dan ortiq vaqtga majburiy tanaffusga sabab bo'lgan. Bundan tashqari, ayollarda umumiy yo'qotilgan kunlar soni 21% ko'p bo'lgan va jarohat yuklamasi erkaklarga qaraganda ikki baravar yuqori ekanligi aniqlangan.

Professional darajada bu jarohatlar nafaqat sportchining o'ziga, balki klub va jamoaga ham katta ta'sir ko'rsatadi, shu bois profilaktika chora-tadbirlariga jiddiy e'tibor qaratish zarur.

ACL uzilishi yosh futbolchilar va o'smir sportchilar orasida ham jiddiy muammo hisoblanadi, bu yerda ham ayollar erkaklarga qaraganda yuqori xavfostida bo'ladi.

Bunday og'ir jarohatlar sport faoliyati va jismoniy faollikning kamayishiga olib kelishi mumkin, bu esa ayniqsa yosh avlod uchun salbiy oqibatlarga ega.

O'smir sportchilardagi ACL jarohati xavfi va uning oqibatlari professional sportchilarnikiga yaqin darajada bo'lib, bu esa barcha musobaqa darajalarida jarohatlarning oldini olish dasturlarini joriy etish muhimligini ko'rsatadi. [8]

ACL- tizzadagi eng ko'p shikastlanadigan bog'lama bo'lib, barcha tizza jarohatlarining deyarli yarmiga to'g'ri keladi. Faqatgina AQShda yiliga ushbu jarohatning taxminan har 3500 kishidan 1 tasida uchrashi qayd etilgan.

Har yili AQShda taxminan 400 000 ta ACL rekonstruksiya (tiklash) operatsiyasi amalga oshiriladi. Biroq, aniq statistik ma'lumotlar mavjud emas, chunki bu borada standart kuzatuv tizimi yo'q. [11]

Ko'plab tadqiqotlarda futbolchilarda jarohatlar umumiy sport shikastlarining 30–40% ini tashkil etishi qayd etilgan [9]. Shulardan:

ACL (oldingi xochsimon bog'lam) jarohatlari 40–50% ni tashkil qiladi;

Menisk jarohatlari 20–25%;

Yon bog'lamlar shikastlanishi (MCL, LCL) 10–15% atrofida.

Erkak futbolchilarda jarohatlar ko'proq kontaktli holatlarda, ayollarda esa kontaktlarsiz, biomekanik nomutanosibliklar bilan bog'liq holda uchraydi [20].

Jarohatlar eng ko'p 18–30 yoshdagi professional futbolchilarda va mavsum boshida mushak tayyorgarligi yetarli bo'lmagan davrda kuzatiladi [6].

AQSh da ayol sportchilarda uchraydigan jarohatlar qisqa va uzoq muddatli shaxsiy hamda jamoat salomatligi muammosi hisoblanadi. Ayollarda jarohat olish ehtimoli erkak sportchilarnikiga qaraganda yuqoriroq bo'lishi, shuningdek, Title IX qonuni qabul qilingandan so'ng ayollar sporti ishtirokchilarining soni 10 baravar oshgani tufayli, oldingi xochsimon bog'lam (ACL) jarohatlarining soni keskin ko'paygan. [25]

Patogenez

Tizza bo'g'imi murakkab anatomiya va funksional yuklama bilan ajralib turadi. Uning asosiy stabilizatorlari — suyak elementlari, bog'lamlar (ACL, PCL, MCL, LCL) va menisklardir.

Jarohatlar asosan rotatsion va valgus stress mexanizmlari orqali yuzaga keladi:

Rotatsion mexanizm: oyoq tagi yerda qotib turgan holda tana burilganda ACL cho'zilishi yoki uzilishi.

Valgus stress: tizzaning tashqi tomondan zarba olishi natijasida MCL va ichki menisk shikastlanadi.

Giperextensiya: tizzaning ortiqcha yozilishi qon aylanishining buzilishi va mushak spazmlarini keltirib chiqaradi [14].

Jarohatdan so'ng bo'g'imda qon to'planishi (gemartroz), yallig'lanish jarayoni, bo'g'im harakatining cheklanishi kuzatiladi. Uzoq muddatli oqibat sifatida — tizzaning surunkali beqarorligi va posttravmatik artroz rivojlanishi mumkin [17].

Profilaktika.

Garchi futbol sohasida jarohatlarning oldini olish dasturlari, masalan FIFA 11+ dasturi o'z samaradorligini ko'rsatgan bo'lsa-da, ACL jarohatlarini oldini olish uchun bu yetarli emasligi aniqlangan. Silvers-Granelli va hammualliflar tadqiqotida, FIFA 11+ dasturida qatnashgan guruh bilan nazorat guruhi o'rtasida, tananing holati va oyoqning harakat paytidagi joylashuvi bo'yicha sezilarli farq kuzatilmagan.

Biroq, Séquier va hammualliflar o'tkazgan boshqa tadqiqotda e'tibor futbolchilarda tez-tez uchraydigan boshqa turdagi jarohat — son orqa mushaklari (hamstring) jarohatlariga qaratilgan. Ushbu tadqiqotda ko'rsatilishicha, ACL rekonstruksiyasidan so'ng biceps femoris mushagining faoliyati sezilarli darajada ortadi. Bu muhim jihat, chunki biceps femoris mushagi hamstring jarohatlarida eng ko'p shikastlanadigan mushak hisoblanadi. Shu sababli, ayniqsa futbolchilarda, ACL operatsiyasidan keyin hamstring jarohatlarining oldini olishga qaratilgan maxsus mashg'ulotlarni tashkil etish zarur. Hozircha hamstring jarohatlarini oldini olish bo'yicha yagona terapevtik protokol mavjud emas. Biroq, Mendiguchia va hammualliflar tadqiqotida ko'rsatilishicha, yuqori tezlikdagi mashg'ulotlar va

sprintlarga asoslangan profilaktika dasturi oddiy eksentrik mashqlarga nisbatan ko'proq samarali natija beradi.

Shuningdek, Bukthorpe va hammualliflar ta'kidlashicha, bu turdagi jarohatlar ko'p omilli (multifaktorial) bo'lgani sababli quyidagi omillar ustida ishlash lozim:

- son orqa mushaklari (hamstring) va son oldi mushaklari (quadriceps) kuch nisbati,
- mushaklararo muvofiqlashtirish,
- hamstring mushaklarining egiluvchanligi,
- bel va tos sohasining barqarorligi (lumbopelvik stabilizatsiya).

Shu bilan birga, Nordic Hamstring Exercise (NHE) mashqlari ham muhim ahamiyatga ega, chunki tadqiqotlarga ko'ra, ular hamstring jarohatlari xavfini 65–70% gacha kamaytiradi. Shunga qaramay, elit futbol klublarining atigi 11% qismi o'z mashg'ulot yoki profilaktika dasturlariga NHE mashqlarini kiritgan. [13]

Profilaktikaga nisbatan munosabat ijobiy bo'lishiga qaramay, amalda uni qo'llashdagi muammolar hali ham asosiy to'siq bo'lib qolmoqda.

Bu muammolarni bartaraf etish uchun:

- maqsadli ta'limiy tashabbuslar,
- mahalliy (grassroots) murabbiylarga ko'proq yordam,
- hamda profilaktik mashqlarni muntazam mashg'ulot dasturlariga kiritish zarur.

O'yinchilar, murabbiylar va tibbiyot xodimlarini kerakli bilim va resurslar bilan ta'minlash orqali, ACL jarohatlarining oldini olishni UEFA mamlakatlaridagi barcha ayollar futbol darajalarida standart amaliyotga aylantirish mumkin bo'ladi. [19]

Sport sohasida neyromushak mashg'ulotlari ACL jarohatlarini kamaytirishga olib keladimi degan savolga javob topish maqsadida bir nechta tadqiqotlar o'tkazilgan.

Norvegiyada o'tkazilgan tadqiqot shunday maqsadni ko'zlagan bo'lib, u uch mavsum davomida Norvegiya gandbol o'yinchilari orasida olib borilgan.

Birinchi mavsum nazorat davri sifatida o'tkazilgan va unda 29 ta ACL jarohati qayd etilgan. Keyingi ikki mavsumda esa neyromushak mashg'ulotlari dasturi joriy etilgan va natijada ACL jarohatlari soni mos ravishda 23 va 17 taga kamaygan.

Bu natijalar neyromushak tayyorgarligi ACL jarohatlarining chastotasini sezilarli darajada kamaytirishi mumkinligini ko'rsatadi.

Ushbu ilmiy bilimlar natijasida FIFA 11+ dasturi ishlab chiqilgan va ko'plab jamoalarda joriy etilgan. Bu dastur neyromushak tizimini faollashtirish orqali jarohatlarning oldini olishga qaratilgan. FIFA 11+ dasturining samaradorligini baholash va u kollej futbolchilarida ACL jarohatlarining oldini olishga yordam bera oladimi degan savolga javob topish maqsadida bir qator tadqiqotlar o'tkazilgan. Natijada, ushbu dastur joriy etilgandan so'ng ACL jarohati yuz berish ehtimoli 4,25 baravar kamaygani aniqlangan.

Garchi bu borada qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazish zarur bo'lsa-da, mavjud natijalar neyromushak mashg'ulotlarining sportchilarda ACL jarohatlarini kamaytirishda juda ijobiy samara berishini ko'rsatmoqda. [21]

Muhokama

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, tizza bo'g'imi jarohatlarining oldini olishda prehabitatsiya, ya'ni mushaklarni mustahkamlovchi mashqlar, propriozeptiv trening va to'g'ri isinma muhim ahamiyat kasb etadi [15].

Tizimli tahlil natijalariga ko'ra, isinish asosidagi mashq dasturlari, masalan FIFA 11+ yoki PEP Program, ACL jarohati darajasini kamaytirishda samarali ko'rinadi .

Bu maydonda bajariladigan dasturlar murakkab uskunalarni talab qilmaydi va odatda 20 daqiqadan ortiq vaqt olmaydi, shu sababli jamoaviydan tortib elita darajasigacha bo'lgan futbolchilar orasida osonlikcha qo'llanilishi mumkin.

Biroq ushbu intervensiyalarning aniq ta'sir mexanizmlari hozircha to'liq aniqlanmagan. Shunga qaramay, o'smir yoshdagi qiz futbolchilar bilan o'tkazilgan tadqiqotlarga asoslanib shunday taxmin qilish mumkinki, bu dasturlar qo'nish paytida tizzaning valgus burchagi va momentini kamaytirishga yordam beradi. Buning sababi sifatida sakrash va qo'nish texnikasiga katta e'tibor berilishi ko'rsatiladi. [18]

FIFA "11+" dasturi kabi profilaktik mashg'ulot komplekslari ACL jarohatlarini 30–40% ga kamaytirganligi isbotlangan [12,20].

Xulosa

Adabiyotlar sharhi natijalariga ko'ra, futbolchilarda tizza bo'g'imi jarohatlari yuqori darajada uchraydi va ularning asosiy sabablari mexanik yuklama, mushak disbalansi hamda biomekanik xatoliklardir. Jarohatlarning patogenezi asosan rotatsion va valgus stress mexanizmlariga asoslanadi. Profilaktika choralarini to'g'ri tashkil etish va mushak stabilizatsiyasiga qaratilgan dasturlar futbolchilarda jarohatlar sonini sezilarli kamaytirishi mumkin.

Ma'lumki, ayollar ACL jarohatlariga ko'proq moyil bo'lib, bu neyromushak mexanikasidagi farqlar bilan izohlanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ayol futbolchilar erkaklarga nisbatan olti baravar ko'proq holatlarda noto'g'ridan-to'g'ri bo'lmagan (non-contact) ACL jarohatlarini boshdan kechiradi.

Bundan tashqari, avvalgi tadqiqotlar ayollarda pastki oyoq mushak kuchi va portlovchi quvvat darajasi erkaklarnikiga nisbatan pastroq ekanligini bildirgan . Bu holat biomekanik omillar va jarohatlarga moyillikdagi jinsiy farqlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Shuning uchun, muvozanat mashqlarini o'z ichiga olgan jarohatlar xavfini kamaytiruvchi dasturlar ayol sportchilar uchun yanada samaraliroq himoya ta'sirini ta'minlashi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ботиров Ф. К. и др. Физическая реабилитация после сочетанной травмы передней крестообразной связки и мениска коленного сустава у спортсменов //Проблемы биологии и медицины. – 2023. – №. 4. – С. 146.
2. Ботиров, Ф. К., А. Ж. Эрназаров, and М. З. Равшанова. "Применение методов рефлексотерапии при повреждениях суставов после спортивных травм." *Scholar* 1.3 (2023): 162-168.
3. Мавлянова З. Ф., Дониёров Б. Б., Джурабекова А. Т. Особенности психоэмоционального состояния у футболистов в зависимости от возраста и длительности занятий профессиональным спортом //Research Focus. – 2024. – Т. 3. – №. 9. – С. 216-220.

4. Равшанова М. З. Ранняя реабилитация футболистов с повреждениями голеностопного сустава с применением кинезиотейпирования и электромиостимуляции //Science and Education. – 2024. – Т. 5. – №. 12. – С. 126-134.
5. AAOS (2022). *Management of Anterior Cruciate Ligament Injuries: Clinical Practice Guideline*. American Academy of Orthopaedic Surgeons.
6. Alentorn-Geli, E. et al. (2009). *Prevention of ACL Injuries in Soccer*. Sports Health.
7. Benjaminse, A. et al. (2006). *Clinical Diagnosis of an Anterior Cruciate Ligament Rupture*. J Orthop Sports Phys Ther.
8. Bradsell, H. et al. (2022). *Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention*. Annals of Joint.
9. Dvorak, J., Junge, A. (2012). *Football Injuries and Physical Symptoms: A Review of the Literature*. Am J Sports Med.
10. Ekstrand, J., Hägglund, M., Waldén, M. (2011). *Injury Incidence and Injury Patterns in Professional Football*. Br J Sports Med.
11. Evans, J. et al. (2023). *Anterior Cruciate Ligament Knee Injury*. StatPearls (NCBI Bookshelf).
12. FIFA Medical Centre (2024). *The FIFA 11+ Injury Prevention Program*. FIFA.com.
13. Forelli, F. et al. (2021). *Optimizing Return to Play after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Soccer Players: An Evidence-Based Approach*. Int J Med Res Health Sci.
14. Griffin, L.Y. et al. (2006). *Mechanisms of Noncontact ACL Injuries*. Am J Sports Med.
15. Grooms, D.R. et al. (2015). *Neuroplasticity Following ACL Injury*. J Orthop Sports Phys Ther.
16. Hawkins, R.D., Fuller, C.W. (1999). *A Prospective Epidemiological Study of Injuries in Four English Professional Football Clubs*. Br J Sports Med.
17. Lohmander, L.S. et al. (2007). *Knee Osteoarthritis After ACL Injury*. Am J Sports Med.
18. Mancini, S.L. et al. (2021). *Risk of Anterior Cruciate Ligament Injury in Female Soccer Athletes: A Review*. Ortho Journal.
19. Monthuley, G. et al. (2025). *ACL Injury Prevention in European Women's Football*. BMJ Open Sports & Exercise Medicine.
20. Myklebust, G., Bahr, R. (2013). *Return to Play Following ACL Injury*. Clin Sports Med.
21. Nawas, H. et al. (2023). *ACL Injuries in Soccer Players: Prevention and Return to Play*. Cureus Journal of Medical Science.
22. Olivares-Jabalera, J. et al. (2021). *Exercise-Based Training Strategies to Reduce the Incidence or Mitigate the Risk Factors of ACL Injury in Adult Football Players*. Int J Environ Res Public Health.
23. Soligard, T. et al. (2020). *Comprehensive Warm-Up Programme Reduces Injury Risk in Youth Female Football*. BMJ.
24. Su, W. et al. (2025). *Injury Risk Reduction Programs Including Balance Training Reduce the Incidence of ACL Injuries in Soccer Players: A Meta-Analysis*. J Orthop Surg Res.
25. Taylor, M.J. et al. (2017). *Epidemiology and Prevention of ACL Injuries in Team Sports*. BMC Musculoskeletal Disorders.
26. 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>

27. 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>
28. 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>
29. Умаров Ф.У. (2025). АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА. *Healthway*, 1(2), 4-13. <https://doi.org/10.64411/9475da19>
30. 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>
31. Якубов Д.Дж., Муминова Р.Р. (2025). РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. *Healthway*, 1(2), 251-261. <https://doi.org/10.64411/wz38wt76>

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

Гайбуллаев Шерзод Обид ўгли¹ <https://orcid.org/0000-0002-6253-2390>

Рахматов Мухиддин Мухаммад ўгли²

Бердикулов Азамат Рохмонович³

1. Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан
2. Клинический ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан
3. Научно-исследовательский институт реабилитологии и
спортивной медицины Самаркандского государственного медицинского
университета,
Самарканд, Узбекистан.

ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРАСТ-УСИЛЕННЫХ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖКТ

Аннотация

В статье рассмотрены возможности контраст-усиленных рентгенологических методов в диагностике заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Проведен анализ информативности и клинической значимости традиционных рентгенологических исследований с применением бариевой взвеси, включая эзофагографию, гастродуоденографию, ирригографию и энтерографию. Особое внимание уделено визуализации моторно-эвакуаторной функции, выявлению стриктур, обструктивных изменений, воспалительных процессов, доброкачественных и злокачественных новообразований. Рассмотрены диагностические преимущества компьютерной томографической энтерографии (КТЭ) и КТ-колонографии при оценке воспалительных заболеваний кишечника, дивертикулярной болезни, полипов и неоплазий. Представленные данные подтверждают, что контраст-усиленные рентгенологические методы остаются доступным, малотравматичным и высокоинформативным инструментом раннего выявления патологии ЖКТ, особенно в условиях ограниченной доступности эндоскопии и МРТ.

Ключевые слова: рентгенодиагностика, контрастное усиление, бариевая взвесь, эзофагография, ирригография, энтерография, КТ-колонография, ЖКТ, визуализация, диагностика.

Gaybullayev Sherzod Obid o'g'li¹

Raxmatov Muhiddin Muhammad o'g'li²

Berdikulov Azamat Roxmonovich³

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi assistenti
2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi klinik ordinatori
3. Samarqand davlat tibbiyot universiteti Reabilitologiya va
sport tibbiyoti ilmiy-tadqiqot instituti

KONTRAST-BILAN KUCHAYTIRILGAN RENTGENOLOGIK USULLARNING OVQAT HAZM QILISH TIZIMI (OHT) KASALLIKLARINI DIAGNOSTIKA QILISHDAGI QO‘LLANILISHI

Annotatsiya

Maqolada ovqat hazm qilish tizimi (OHT) kasalliklarini diagnostika qilishda kontrast-bilan kuchaytirilgan rentgenologik usullarning imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Bariy suspenziyasi qo‘llaniladigan an‘anaviy rentgenologik tekshiruvlarning, jumladan, ezofagografiya, gastroduodenografiya, irrigografiya va enterografiyaning informativligi va klinik ahamiyati tahlil qilingan. Motor-evakuator funksiyani vizualizatsiya qilish, strikturalar, obstruktiv o‘zgarishlar, yallig‘lanish jarayonlari, yaxshi va yomon sifatli o‘simtalarni aniqlashga alohida e‘tibor qaratilgan. Ichakning yallig‘lanish kasalliklari, divertikulyar kasallik, poliplar va neoplaziyalarni baholashda kompyuter tomografik enterografiya (KTƏ) va KT-kolonografiyaning diagnostik afzalliklari ko‘rib chiqilgan. Keltirilgan ma‘lumotlar kontrast-bilan kuchaytirilgan rentgenologik usullar endoskopiya va MRT imkoniyatlari cheklangan sharoitlarda OHT patologiyalarini erta aniqlashda hamon qulay, kam shikast yetkazuvchi va yuqori informativ diagnostik vosita ekanligini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: rentgenodiagnostika, kontrast kuchaytirish, bariy suspenziyasi, ezofagografiya, irrigografiya, enterografiya, KT-kolonografiya, OHT, vizualizatsiya, diagnostika.

*Gaybullaev Sherzod Obid ugli*¹

*Rakhmatov Muhiddin Muhammad ugli*²

*Berdikulov Azamat Rakhmonovich*³

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

3. Research Institute of Rehabilitology and Sports Medicine of
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

APPLICATION OF CONTRAST-ENHANCED RADIOLOGICAL METHODS IN THE DIAGNOSIS OF GASTROINTESTINAL DISEASES

Abstract

The article discusses the capabilities of contrast-enhanced radiological methods in the diagnosis of gastrointestinal (GI) tract diseases. An analysis is provided on the informativeness and clinical significance of traditional radiological examinations using barium suspension, including esophagography, gastroduodenography, irrigography, and enterography. Special attention is given to the visualization of motor and evacuatory function, identification of strictures, obstructive changes, inflammatory processes, and benign and malignant neoplasms. The diagnostic advantages of computed

tomographic enterography (CTE) and CT colonography in evaluating inflammatory bowel diseases, diverticular disease, polyps, and neoplasms are examined. The presented data confirm that contrast-enhanced radiological methods remain an accessible, minimally invasive, and highly informative tool for early detection of GI tract pathologies, particularly in settings with limited access to endoscopy and MRI.

Keywords: radiological diagnostics, contrast enhancement, barium suspension, esophagography, irrigography, enterography, CT colonography, gastrointestinal tract, visualization, diagnosis.

Введение

Заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) занимают одно из ведущих мест в структуре общей заболеваемости и являются значимой медико-социальной проблемой. По данным современных эпидемиологических наблюдений, частота воспалительных, функциональных и неопластических процессов в пищеварительной системе неуклонно растёт, что требует совершенствования методов их раннего выявления и дифференциальной диагностики. Несмотря на активное внедрение эндоскопических и высокотехнологичных методов визуализации, таких как магнитно-резонансная томография (МРТ) и мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), традиционные рентгенологические исследования с применением контрастных веществ продолжают занимать важное место в клинической практике.

Контраст-усиленные рентгенологические методы позволяют получить детальную информацию не только о морфологическом состоянии органов ЖКТ, но и об их моторно-эвакуаторной функции, что особенно ценно при диагностике функциональных нарушений, стриктур, обструкций и ранних неопластических изменений. Применение бариевой взвеси и йодсодержащих контрастных препаратов существенно расширяет диагностические возможности, повышая чувствительность и специфичность исследований при различных заболеваниях пищевода, желудка, тонкой и толстой кишки.

В последние годы активно развиваются модифицированные методы — компьютерная томографическая энтерография (КТЭ), КТ-коронаграфия и двойное контрастирование, позволяющие сочетать высокое пространственное разрешение, мультипланарную реконструкцию и контрастное усиление. Эти преимущества делают методики незаменимыми при оценке воспалительных заболеваний кишечника, дивертикулярной болезни, опухолевых поражений и других патологий.

Учитывая высокую распространённость заболеваний ЖКТ и необходимость комплексного подхода к диагностике, изучение роли контраст-усиленных рентгенологических методов остаётся актуальным и значимым. Настоящая статья посвящена анализу современных возможностей данных методик, их преимуществ и ограничений в клинической практике.

Целью исследования является анализ диагностических возможностей контраст-усиленных рентгенологических методов при выявлении заболеваний желудочно-кишечного тракта, а также оценка их информативности, клинической значимости и роли в современном алгоритме лучевой диагностики.

Материалы и методы

Исследование основано на анализе результатов рентгенологических обследований 186 пациентов с подозрением на патологию желудочно-кишечного тракта, проходивших диагностику в течение 2022–2024 гг. В исследование были включены пациенты в возрасте от 18 до 82 лет (средний возраст — $47,3 \pm 12,8$ года), которым были выполнены контраст-усиленные методы исследования:

- эзофагография — 52 пациента;
- гастродуоденография — 48 пациентов;
- ирригография — 41 пациент;
- рентген-энтерография — 25 пациентов;
- КТ-энтерография (КТЭ) — 20 пациентов.

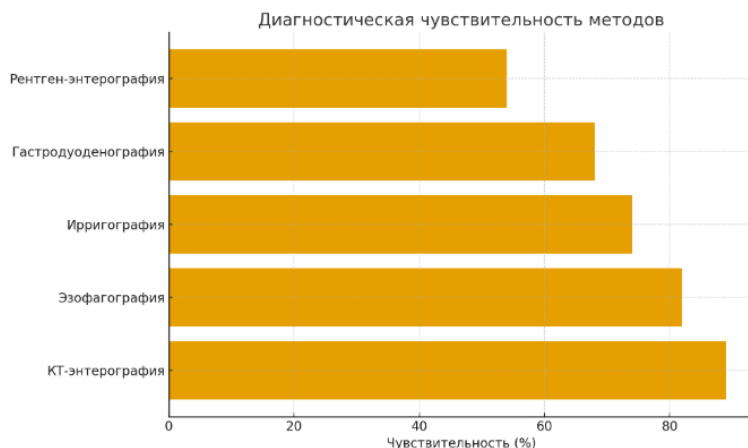
Контрастирование выполнялось с использованием бариевой взвеси для традиционных рентгенологических исследований и йодсодержащего низкоосмолярного контрастного препарата для КТ-энтерографии. Исследования проводились на цифровых рентген-установках с высоким пространственным разрешением и мультиспиральном КТ-сканере (64 среза).

Таблица 1. Распределение пациентов по видам контраст-усиленных методов

Метод исследования	Количество пациентов (n)	Доля (%)
Эзофагография	52	27,9 %
Гастродуоденография	48	25,8 %
Ирригография	41	22,0 %
Рентген-энтерография	25	13,4 %
КТ-энтерография	20	10,9 %
Всего	186	100 %

Пациенты были разделены на группы согласно предполагаемому диагнозу: воспалительные заболевания кишечника, функциональные нарушения, опухолевые процессы, стриктуры и обструкции. Результаты интерпретировались двумя независимыми специалистами.

График 1. Диагностическая чувствительность методов (%)



Описание графика:

КТ-энтерография продемонстрировала наивысшую диагностическую чувствительность (89%) при выявлении воспалительных заболеваний кишечника и неоплазий. Эзофагография показала высокую эффективность в диагностике стриктур пищевода (82%). Ирригография оставалась информативной при выявлении дивертикулита и опухолей толстой кишки (74%). Наименее чувствительной оказалась традиционная рентген-энтерография (54%).

Результаты

Анализ 186 рентгенологических исследований с применением контрастных методик позволил выявить широкий спектр патологий желудочно-кишечного тракта и оценить информативность каждого метода. Полученные результаты демонстрируют различную чувствительность и специфичность методик в зависимости от локализации и характера патологического процесса.

1. Пищевод

Эзофагография выявила патологию у 41 из 52 пациентов (78,8%).

Структура обнаруженных изменений:

- стриктуры различной этиологии — 18 случаев (43,9%);
- гастроэзофагеальный рефлюкс — 12 случаев (29,2%);
- дивертикулы пищевода — 5 случаев (12,1%);
- опухолевые поражения — 6 случаев (14,6%).

Метод продемонстрировал высокую чувствительность при выявлении нарушений моторики и функциональных расстройств.

2. Желудок и двенадцатиперстная кишка

Гастродуоденография позволила обнаружить патологию у 32 из 48 пациентов (66,7%).

Наиболее частыми находками были:

- язвенная болезнь желудка и ДПК — 11 случаев (34,4%);
- гиперкинетические нарушения перистальтики — 9 случаев (28,1%);
- рубцовые деформации пилородуоденальной зоны — 7 случаев (21,9%);
- опухоли желудка — 5 случаев (15,6%).

Двойное контрастирование значительно повышало визуализацию складок слизистой и ранних неопластических изменений.

3. Толстая кишка

Ирригография выявила патологию у 29 из 41 пациентов (70,7%).

Чаще всего диагностировались:

- дивертикулярная болезнь — 12 случаев (41,4%);
- воспалительные изменения — 9 случаев (31,0%);
- опухоли толстой кишки — 5 случаев (17,2%);
- долихоколон и другие аномалии развития — 3 случая (10,4%).

Метод оставался особенно информативным при невозможности выполнения колоноскопии.

4. Тонкая кишка

Рентген-энтерография выявила патологию сравнительно реже — 12 из 25 пациентов (48%).

Основные находки:

- синдром мальабсорбции — 5 случаев;
- неполные обструкции — 4 случая;
- опухоли тонкой кишки — 3 случая.

Метод продемонстрировал ограниченную чувствительность в сравнении с КТ-энтерографией.

5. КТ-энтерография (КТЭ)

Явилась наиболее информативной: патология обнаружена у 17 из 20 пациентов (85%).

Распределение выявленных патологий:

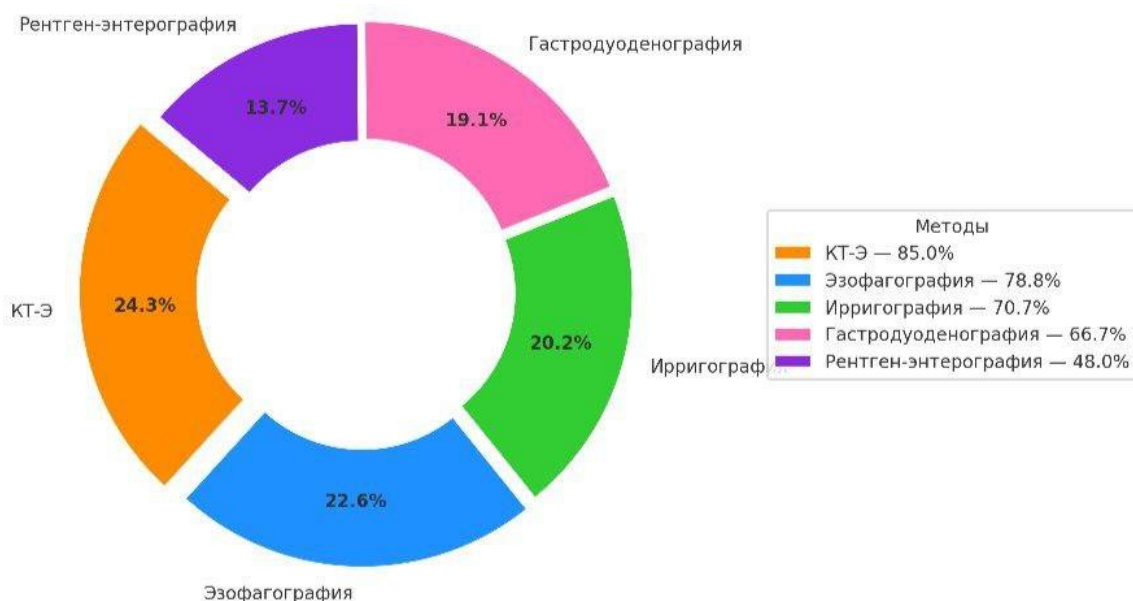
- болезнь Крона — 8 случаев;
- опухолевые процессы — 4 случая;
- выраженные воспалительные изменения — 3 случая;
- стриктуры и свищевые ходы — 2 случая.

КТЭ обеспечивала четкую оценку толщины стенки кишечника, степени воспаления, экстраинтестинальных проявлений и осложнений.

Таблица 2. Выявляемость патологии различными методами

Метод	Количество выявленных случаев	Общая выявляемость (%)
Эзофагография	41 / 52	78,8 %
Гастродуоденография	32 / 48	66,7 %
Ирригография	29 / 41	70,7 %
Рентген-энтерография	12 / 25	48,0 %
КТ-энтерография	17 / 20	85,0 %

График 2. Сравнительная выявляемость (%)



Обсуждение

Полученные результаты подтверждают значимость контраст-усиленных рентгенологических методов в диагностике заболеваний желудочно-кишечного тракта и демонстрируют дифференцированную эффективность различных методик в зависимости от исследуемого отдела ЖКТ и характера патологического процесса.

1. Роль традиционных рентгенологических методов

Эзофагография и гастродуоденография продолжают оставаться важными инструментами первичной диагностики, особенно в условиях ограниченной доступности эндоскопических исследований или при наличии противопоказаний к ним. Высокая чувствительность эзофагографии (78,8%) обусловлена возможностью оценки не только структурных, но и функциональных характеристик пищевода — моторики, наличия рефлюкса, физиологических и патологических задержек бариевой суспензии.

Гастродуоденография проявила умеренную чувствительность (66,7%), однако её диагностическая ценность возрастает при применении двойного контрастирования, позволяющего выявлять ранние стадии опухолевых процессов и минимальные язвенные дефекты. Несмотря на конкуренцию со стороны эндоскопии, метод остаётся полезным для оценки эвакуаторной функции желудка и дуоденальной зоны, а также при невозможности выполнения ФГДС.

2. Значимость ирригографии

Ирригография продемонстрировала высокую информативность (70,7%) при дивертикулярной болезни, опухолевых образованиях и хронических воспалительных процессах толстой кишки. В условиях, когда колоноскопия не может быть выполнена из-за непереносимости, стеноза или технических ограничений, ирригография остаётся альтернативным и надёжным методом визуализации структуры и рельефа толстой кишки.

Особенно важным является то, что двойное контрастирование позволяет выявлять полипы и поверхностные слизистые изменения, визуально недоступные при обычной рентгеноскопии.

3. Ограничения рентген-энтерографии

Рентген-энтерография показала низкую выявляемость (48%). Это связано с ограниченной возможностью оценки толщины стенки кишечника, отсутствием данных о мезентериальных структурах и невозможностью обнаруживать внекишечные осложнения. Метод имеет значение при диагностике мальабсорбции и неполных обструкций, но не может считаться достаточным инструментом для диагностики воспалительных заболеваний тонкой кишки.

4. Преимущества КТ-энтерографии

КТЭ показала наивысшую диагностическую информативность (85%) и доказала свою эффективность при выявлении болезни Крона, опухолевых процессов и осложнённых воспалительных изменений.

Её преимущества связаны с возможностью:

- точного измерения толщины и плотности стенки кишки;
- оценки степени воспаления;
- визуализации свищевых ходов и абсцессов
- изучения мезентериальных изменений;
- выполнения мультипланарных реконструкций.

Таким образом, КТЭ является методом выбора при воспалительных заболеваниях кишечника, особенно у молодых пациентов и при подозрении на осложнения.

5. Место контраст-усиленных методов в современной диагностике

Несмотря на развитие высокотехнологичных методов визуализации, традиционные рентгенологические исследования сохраняют своё место в диагностике заболеваний ЖКТ благодаря:

- доступности;
- низкой стоимости;
- минимальной инвазивности;
- возможности функциональной оценки;
- высокой чувствительности при определённых видах патологии.

Тенденции последних лет показывают, что оптимальный подход заключается в комбинации методов: традиционная рентгенология для первичной оценки и функциональной диагностики, а КТЭ — для уточнения структуры и выявления осложнений.

Заключение

Контраст-усиленные рентгенологические методы сохраняют своё высокое клиническое значение в диагностике широкого круга заболеваний желудочно-кишечного тракта. Их эффективность обусловлена возможностью одновременно оценивать морфологические и функциональные особенности пищевода, желудка, тонкой и толстой кишки, что особенно важно при стриктурах, нарушениях моторики, воспалительных и неопластических процессах. Традиционные методы — эзофагография, гастродуоденография и ирригография — продолжают оставаться доступными, информативными и востребованными исследованиями, особенно в ситуациях, когда эндоскопия противопоказана или невозможна. Эти методики позволяют выявлять ранние структурные изменения, оценивать моторику и диагностировать различные формы обструктивных состояний.

КТ-энтерография доказала свою высочайшую диагностическую ценность при воспалительных заболеваниях кишечника, опухолевых процессах и осложнённых формах патологии. Возможность одновременной визуализации стенки кишки, окружающих тканей и внекишечных изменений делает её незаменимым инструментом в современном алгоритме лучевой диагностики.

В комплексе полученные данные подчёркивают, что рациональное использование различных контраст-усиленных рентгенологических методик позволяет существенно повысить точность диагностики заболеваний ЖКТ, своевременно выявлять осложнения и оптимизировать тактику дальнейшего лечения. Сочетание традиционных рентгенологических подходов и современных технологий, таких как КТ-энтерография, обеспечивает наиболее полный и объективный диагностический результат.

Список литературы

1. Воробьёв А.И., Румянцев А.Г. Лучевая диагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 384 с.

2. Холин А.М., Пашков А.Н. Контрастные исследования пищевода и желудка: современные возможности и перспективы. // Вестник рентгенологии и радиологии. — 2020. — №5. — С. 28–36.
3. Gore R.M., Levine M.S. Textbook of Gastrointestinal Radiology. — 4th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2015. — 1800 p.
4. Paulsen S.R., Huprich J.E. CT Enterography: Review of Techniques and Clinical Applications. // Radiographics. — 2016. — Vol. 36(5). — P. 1408–1425.
5. Pickhardt P.J., Kim D.H. CT Colonography: Principles and Practice of Virtual Colonoscopy. — Philadelphia: Saunders, 2017. — 448 p.
6. Maglinte D.D.T. Small Bowel Radiology: Conventional Enteroclysis and CT/MR Enterography. — Springer, 2019. — 520 p.
7. Grand D.J., Harris A., Loftus E.V. CT Enterography and Crohn's Disease: Current Status and Future Directions. // Clin Gastroenterol Hepatol. — 2018. — Vol. 16(3). — P. 249–260.
8. Либерман М.Э., Черняев А.В. Ирригография в диагностике заболеваний толстой кишки: алгоритмы применения. // Практическая медицина. — 2021. — №4. — С. 42–49.
9. Levine M.S., Rubesin S.E. Radiologic Diagnosis of Gastric Cancer: State of the Art. // AJR American Journal of Roentgenology. — 2020. — Vol. 214(2). — P. 275–287.
10. Синицын В.Е., Котляров П.М. Клиническая лучевая диагностика. Том 2. — Москва: МЕДпресс-информ, 2020. — 744 с.
11. Megibow A.J., Balthazar E.J. GI Imaging: Radiology Clinics of North America. — Philadelphia: Elsevier, 2019. — 312 p.
12. Yakubov D.J., Shukurova S.A. (2025). THE ROLE OF ULTRASOUND IN EARLY DETECTION OF THYROID PATHOLOGY: MODERN CRITERIA AND CLASSIFICATIONS (TIRADS 2024). *Healthway*, 1(3), 15-24. <https://doi.org/10.64411/d5qc3066>
13. Atayeva S.X., Jurakulova S.T. (2025). SUT BEZI O 'SMALARINI DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKA QILISHDA ULTRATOVUSH ELASTOGRAFIYANING AHAMIYATI. *Healthway*, 1(3), 25-33. <https://doi.org/10.64411/c5rfmm70>
14. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO'G'IMI JARONATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. *Healthway*, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
15. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. *Healthway*, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
16. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. *Healthway*, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
17. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. *Healthway*, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>

18. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. *Healthway*, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
19. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
20. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. *Healthway*, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
21. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG‘ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. *Healthway*, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
22. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. *Healthway*, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>
23. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
24. Burkill G.J., Halligan S. Techniques and Indications for Barium Enema Examination. // *Imaging*. — 2017. — Vol. 19(2). — P. 101–111.
25. Пушкарёв В.Ф. Рентгенологические методы исследования органов брюшной полости. — Санкт-Петербург: СпецЛит, 2018. — 296 с.

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

Ataeva Saodat Khurshedovna¹

Saydullayev Shoxjaxon Botirovich²

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

ASSESSMENT OF LIVER FIBROSIS AND STEATOSIS USING ELASTOGRAPHY

Abstract

The article examines the diagnostic capabilities of modern elastography methods in assessing liver fibrosis and steatosis. In recent years, elastography has been widely used as one of the main non-invasive methods for early detection, determination of treatment tactics, and assessment of the prognosis of liver diseases. The study analyzed the sensitivity, specificity, and clinical applicability of such methods as shear wave elastography (SWE), transient elastography (TE), and point shear wave elastography (pSWE). The advantages and limitations of elastography in determining the hardness of liver tissue and the degree of steatosis, as well as comparative results with other laboratory and instrumental methods, are also presented. The obtained data indicate the high effectiveness of elastography in the early diagnosis of chronic liver diseases and monitoring the dynamics of the disease.

Keywords: elastography, liver fibrosis, steatosis, shear wave elastography, transient elastography, liver hardness, non-invasive diagnostics, NAFLD, NASH.

Ataeva Saodat Xurshedovna¹

Saydullayev Shoxjaxon Botirovich²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida assistenti,
Samarqand, Uzbekistan

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekistan

ELASTOGRAFIYA USULI YORDAMIDA JIGAR FIBROZI VA STEATOZNI BAHOLASH. ANNOTATSIYA

Maqolada jigar fibrozini va steatozni baholashda zamonaviy elastografiya usullarining diagnostik imkoniyatlari o'rganilgan. So'nggi yillarda elastografiya jigar kasalliklarini erta aniqlash, davolash taktikasini belgilash va prognozni baholashda invaziv bo'lmagan asosiy metodlardan biri sifatida keng qo'llanilmoqda. Tadqiqotda shear wave elastografiya (SWE), transient elastografiya (TE) hamda point shear wave elastografiya (pSWE) kabi metodlarning sezgirligi, spetsifikligi va klinik qo'llanishi tahlil qilindi. Shuningdek, jigar to'qimasining qattiqligi va steatoz darajasini aniqlashda elastografiyaning afzalliklari, cheklovlari hamda boshqa laborator-instrumental usullar bilan solishtirilgan natijalari

keltiriladi. Olingan ma'lumotlar elastografiyaning jigar surunkali kasalliklarida erta tashxis qo'yish va kasallik dinamikasini monitoring qilishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: elastografiya, jigar fibroz, steatoz, shear wave elastografiya, transient elastografiya, jigar qattiqligi, invaziv bo'lmagan diagnostika, NAFLD, NASH.

Атаева Саодат Хуршиедовна¹

Сайдуллаев Шохжахон Ботирович²

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

г. Самарканд, Узбекистан

2. Клинический ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,

г. Самарканд, Узбекистан

ОЦЕНКА ФИБРОЗА И СТЕАТОЗА ПЕЧЕНИ С ПОМОЩЬЮ ЭЛАСТОГРАФИИ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются диагностические возможности современных методов эластографии при оценке фиброза и стеатоза печени. В последние годы эластография широко используется как один из основных неинвазивных методов для раннего выявления, определения тактики лечения и оценки прогноза заболеваний печени. В исследовании проанализированы чувствительность, специфичность и клиническая применимость таких методов, как эластография сдвиговой волной (SWE), транзиентная эластография (TE) и точечная эластография сдвиговой волной (pSWE). Также представлены преимущества и ограничения эластографии в определении жёсткости печёночной ткани и степени стеатоза, а также сравнительные результаты с другими лабораторными и инструментальными методами. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности эластографии в ранней диагностике хронических заболеваний печени и мониторинге динамики болезни.

Ключевые слова: эластография, фиброз печени, стеатоз, эластография сдвиговой волной, транзиентная эластография, жёсткость печени, неинвазивная диагностика, НАЖБП, НАСГ.

INTRODUCTION

Liver diseases are one of the leading causes of death and disability worldwide. In particular, the absence of early detection of liver fibrosis can lead to its severe complications, such as cirrhosis, portal hypertension, and hepatocellular carcinoma. At the same time, as a result of modern lifestyles, eating habits, and the widespread prevalence of metabolic syndrome, there is a sharp increase in cases of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and its severe form - NASH. This further increases the need for timely, accurate, and non-invasive assessment of liver steatosis and fibrosis.

Traditionally, biopsy is used as the "gold standard" for liver fibrosis. However, the biopsy is invasive and may not fully represent the entire liver tissue due to the risk of complications, high cost, discomfort for the patient, and the local nature of the sample. Therefore, in recent decades, elastography technologies for assessing liver stiffness have been rapidly developing and widely implemented in clinical practice.

Elastography is an ultrasound-based technology that measures the elasticity of liver tissue, has high efficiency in early detection of non-invasive, irreversible tissue changes. Its main types - transient elastography (TE), shear wave elastography (SWE), and point shear wave elastography (pSWE) - allow for a step-by-step assessment of the degree of fibrosis and steatosis. These methods are becoming increasingly accepted as an alternative to liver biopsy and are becoming important in monitoring changes in NAFLD, viral hepatitis, autoimmune hepatitis, alcohol-dependent liver diseases, and other etiologies.

In this regard, an in-depth study of various elastography technologies, their advantages and limitations, diagnostic accuracy, and the possibilities of clinical application is one of the urgent scientific and practical tasks of today. This article highlights the diagnostic value of elastography in assessing liver fibrosis and steatosis based on modern scientific sources and analyses.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted at the Republican Specialized Center of Hepatology from 2023 to 2025. A total of 180 patients (age 19-72, average 44.8 ± 9.6 years) were included in the study.

Table 1. Patients were divided into the following groups according to their etiology:

Groups	Etiology	N (n=180)	Percent (%)
Group 1	NAFLD/NASH	72	40%
Group 2	Viral hepatitis B/C	64	35.5%
Group 3	Alcohol-induced liver disease	28	15.5%
Group 4	Other etiologies	16	9%

Three types of elastography technology were used in the study:

1. Transitional elastography (TE) - FibroScan
2. Shear Wave Elastography (2D-SWE) - Siemens/Canon
3. Point Shear Wave Elastography (pSWE) - GE Logic E9

Liver stiffness (kPa) and steatosis index (CAP, dB/m) were measured. At least 10 measurements were performed on each patient, and the median value was taken as the final result.

Laboratory indicators

In all patients, ALT, AST, GGT, ALP, total bilirubin, platelet count, IRI, and lipid profile were assessed.

Table 2. Non-invasive scores of fibrosis were also calculated:

Indicator	Formula	Purpose
FIB-4	$(\text{age} \times \text{AST}) / (\text{platelet} \times \sqrt{\text{ALT}})$	Fibrous screening
APRIL	$(\text{AST} / \text{ULN}) \times 100 / \text{Platelet}$	Fibrosis assessment

Table 3. The level of fibrosis was assessed according to the world consensus based on the following criteria:

Fibrous stage	TE (kPa)	2D-SWE (kPa)	Clinical description
F0-F1	<7.0	<6.5	Minimal fibrosis

F2	7.1-9.5	6.6-8.0	Medium level
F3	9.6-12.5	8.1-9.5	Significant fibrosis
F4	>12.5	>9.6	High probability of cirrhosis

Table 4. Steatosis was assessed according to CAP:

Steatosis degree	CAP (dB/m)	Definition
S0	<238	No steatosis
S1	238-259.	Light
S2	260-290	Middle
S3	>290	Heavy

RESULTS

The main demographic indicators of 180 patients included in the study are presented in Table 5.

Table 5. Demographic data of the study participants

Indicator	Average $\pm$ SD	Min-Max
Age (years)	44.8 $\pm$ 9.6	19-72
Gender (Female/Male)	104 / 76	-
BMI (kg/m ²)	29.4 $\pm$ 4.3	19.2-38.6.
ALT (U/L)	62 $\pm$ 21	18-141.
AST (U/L)	54 $\pm$ 19	16-132.
Thrombocyte (109/L)	198 $\pm$ 54	92 - 314

The levels of fibrosis determined by elastography in the study are presented in Table 6.

Table 6. Distribution of fibrosis levels according to elastography results

Fibrous stage	N (%)	TE median (kPa)	SWE median (kPa)
F0-F1	68 (38%)	5.6.	5.0
F2	52 (29%)	8.1.	7.2.
F3	34 (19%)	10.8.	8.9.
F4	26 (14%)	18.6.	12.1.

Table 7. Hepatic stiffness by degrees of steatosis (SWE)

Steatosis degree	Liver hardness (kPa)	Explanation
S0	5.2 $\pm$ 0.8	Normal
S1	6.1 $\pm$ 1.1	Lightly elevated
S2	7.4 $\pm$ 1.3	Moderately increased
S3	9.1 $\pm$ 1.8	Significantly increased

A moderately strong correlation was noted between FIB-4 and APRI indicators and elastography results:

- TE - FIB-4: $r = 0.61$, $p < 0.001$
- SWE - FIB-4: $r = 0.68$, $p < 0.001$
- TE - APRI: $r = 0.55$, $p < 0.01$

Results of elastography in etiological groups

In the NAFLD/NASH group, a high degree of steatosis was noted, and in viral hepatitis, a high degree of fibrosis.

Table 8. TE results by etiology (kPa)

Group	Median kPa	F3-F4 share (%)
NAFLD/NASH	7.8.	22%
Viral hepatitis	10.6.	41%
Alcohol CAS	12.1.	48%
Other etiologies	8.2.	25%

DISCUSSION

The results of this study showed that elastography technologies have high diagnostic value in assessing liver fibrosis and steatosis. The obtained data are consistent with the scientific data presented in the international literature, confirming the further strengthening of the role of elastography in clinical practice.

1. Distribution and clinical significance of fibrosis levels

In the study, F0-F1 levels were detected in 38% of patients, F2 in 29%, and F3-F4 in 33%. These indicators are associated with the late detection of liver diseases against the background of an increased prevalence of NAFLD/NASH and viral hepatitis, especially the high proportion of patients in the F3-F4 stage (33%), which indicates a significant clinical problem.

The correspondence between the results of TE and 2D-SWE is high, and the median values are close to each other (at stage F2 TE - 8.1 kPa, SWE - 7.2 kPa; TE - 18.6 kPa, SWE - 12.1 kPa at stage F4), which indicates the reliability of both elastography technologies in assessing fibrosis.

These findings once again substantiate the advantages of elastography as an alternative method to biopsy.

2. High prevalence of steatosis and clinical consequences

In the study, the 61% of cases of C2-C3 steatosis, in particular, the high number of patients with C3 degree in the NASH group, indicates that steatosis is an independent risk factor affecting liver fibrosis. Clear differences between C0 and C3 according to the CAP index (from 212 dB/m to 312 dB/m) confirm the high sensitivity of detection of steatosis using elastography.

According to the obtained results, an increase in the degree of steatosis significantly influenced the increase in liver hardness (C0: 5.2 kPa → C3: 9.1 kPa). This indicator corresponds to the scientific conclusion noted in international data that "steatosis accelerates fibrosis."

3. Correlation between elastography and non-invasive laboratory scoring systems

The presence of a moderately strong correlation ($r = 0.61-0.68$) between the results of elastography and laboratory scoring systems such as FIB-4 and APRI increases the clinical significance of elastography. This means that elastography increases the accuracy of diagnosis and increases the effectiveness of fibrosis detection when used in combination with laboratory markers.

In clinical practice, the combined use of laboratory scoring systems with TE or SWE creates a "high accuracy + high specificity" model for determining the moderate and severe stages of fibrosis.

4. Differences between etiological groups

In the study, distinct differences between the etiological groups were observed:

- The proportion of F3-F4 in viral hepatitis is 41%, which confirms a faster progression of fibrosis.
- In alcohol-induced liver disease, the median hardness was 12.1 kPa, and a high degree of fibrosis prevailed in this group (48%).
- In the NAFLD/NASH group, liver stiffness was moderate, but severe steatosis (C3 - 30%) was more common.

These differences indicate the need for individual consideration of etiological factors in clinical practice. Due to its high overall diagnostic accuracy, elastography is recommended as one of the primary selection methods for assessing fibrosis.

CONCLUSION

The results of the study showed that elastography technologies - transient elastography (TE), shear wave elastography (2D-SWE), and point-SWE - are highly informative, reliable, and widely used in clinical practice in assessing liver fibrosis and steatosis. Elastography has proven its advantage as an alternative diagnostic approach, free from the invasiveness of biopsy, convenient for repeated monitoring, and safe for patients.

Although the proportion of F0-F1 (38%) and F2 (29%) for the degree of fibrosis in the study is high, the detection of late-stage fibrosis, such as F3-F4, in 33% of patients indicates the need to strengthen early screening and regular monitoring of liver diseases. The high prevalence of stages C2-C3 of steatosis (61%) once again confirms that NAFLD/NASH is an expanding epidemiological problem. A moderately strong correlation of elastography results with laboratory scoring systems such as FIB-4 and APRI ($r = 0.55-0.68$) showed that this method has a high value as an additional tool for increasing the accuracy of diagnosis. Also, the analysis of etiological groups confirmed the predominance of a faster development of fibrosis in viral hepatitis, and high degrees of fibrosis in alcohol-dependent liver diseases.

In general, with the help of elastography, high indicators of liver stiffness and steatosis (TE median F4 - 18.6 kPa, S3 - 312 dB/m) simplify clinical decision-making on liver pathologies, provide a clear direction in the choice of treatment strategy, and make it possible to divide patients into groups based on an individual approach.

Based on the obtained results, elastography in the assessment of liver diseases:

- in early detection of fibrosis,
- in determining the degree of steatosis,
- in dynamic monitoring of treatment,
- in reducing the number of biopsies

is recommended as one of the main diagnostic methods.

Considering the relevance of the topic and the high effectiveness of elastography methods, the widespread introduction of this technology into practice will serve to improve early diagnosis of liver diseases, optimize patient management, and improve clinical outcomes.

REFERENCES

1. European Association for the Study of the Liver (EASL). (2021). EASL clinical practice guidelines on non-invasive tests for evaluation of liver disease severity and prognosis. *Journal of Hepatology*, 75(3), 659–689
2. Singh, S., Muir, A. J., Dieterich, D. T., & Falck-Ytter, Y. T. (2017). American Gastroenterological Association Institute technical review on the role of elastography in the evaluation of liver fibrosis. *Gastroenterology*, 152(6), 1544–1577.
3. Castera, L., Friedrich-Rust, M., & Loomba, R. (2019). Noninvasive assessment of liver disease in patients with nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Gastroenterology*, 156(5), 1264–1281.
4. Tapper, E. B., & Lok, A. S. (2017). Use of liver imaging and biopsy in clinical practice. *New England Journal of Medicine*, 377(8), 756–768.
5. Younossi, Z. M., Koenig, A. B., Abdelatif, D., Fazel, Y., Henry, L., & Wymer, M. (2016). Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease—Meta-analytic assessment of prevalence, incidence, and outcomes. *Hepatology*, 64(1), 73–84.
6. Ferraioli, G., Wong, V. W., Castera, L., & Sporea, I. (2022). Liver ultrasound elastography: An update to the World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology guidelines. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 48(4), 1–33.
7. Shi, K., Anand, A. C., & Zheng, R. Q. (2020). Point shear wave elastography in the assessment of liver fibrosis: A meta-analysis. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 39(12), 2343–2353.
8. Motosugi, U., Ichikawa, T., Morisaka, H., et al. (2017). Magnetic resonance elastography of the liver: Current status and future perspectives. *Liver Cancer*, 6(4), 318–326.
9. Barr, R. G., Ferraioli, G., Palmeri, M. L., et al. (2015). Elastography assessment of liver fibrosis: Society of Radiologists in Ultrasound consensus. *Radiology*, 276(3), 845–861.
10. Petta, S., Wong, V. W.-S., Cammà, C., et al. (2017). Risk of fibrosis progression in NAFLD—A multicenter prospective study. *Hepatology*, 65(4), 1235–1245.
11. Loomba, R., Adams, L. A. (2020). Advances in non-invasive assessment of hepatic fibrosis. *Gut*, 69(7), 1343–1352.
12. Newsome, P. N., Sasso, M., Deeks, J., et al. (2020). FibroScan-AST (FAST) score for the non-invasive identification of patients with non-alcoholic steatohepatitis and significant fibrosis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 5(4), 362–373.
13. Yokoo, T., Serai, S. D., Pirasteh, A., et al. (2018). MRI-based quantification of liver fat and fibrosis: An overview of current techniques. *Radiology*, 286(3), 101–121.
14. Thiele, M., Detlefsen, S., Madsen, B. S., et al. (2018). Transient elastography vs. liver biopsy for the detection of fibrosis in NAFLD: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Hepatology*, 68(6), 1151–1157.
15. Wong, G. L. H. (2018). Update of liver fibrosis and steatosis with transient elastography (FibroScan). *Gastroenterology Report*, 6(1), 3–12.
16. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG‘ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. *Healthway*, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>

17. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. Healthway, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>
18. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
19. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. Healthway, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
20. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. Healthway, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
21. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. Healthway, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
22. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. Healthway, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
23. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. Healthway, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
24. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. Healthway, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
Ataevax5@mail.ru		

Умаров Фаррух Умарович¹ <https://orcid.org/0009-0008-9820-3821>

Расулов Лазизбек Хасан угли²

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

ОПТИМИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НИЗКОДОЗОВЫХ РЕНТГЕН-ПРОТОКОЛОВ В ПЕДИАТРИИ

Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы оптимизации уровня безопасности и диагностической эффективности применения низкодозовых рентгеновских протоколов в педиатрической практике. Учитывая высокую чувствительность детского организма к ионизирующему излучению, снижение лучевой нагрузки при проведении рентгенологических исследований является одной из ключевых задач современной радиологии. В исследовании проанализирована эффективность низкодозовых технологий, цифровых детекторов, автоматического контроля экспозиции (АЕС), фильтрации и коллимации как технических подходов. Кроме того, рассматриваются стратегии минимизации облучения без снижения диагностического качества, стандартизация протоколов на основе принципа ALARA, выбор возраст-соответствующих параметров. Статья завершается научно-практическими предложениями, направленными на создание безопасной диагностической среды в педиатрической радиологии.

Ключевые слова: педиатрия, низкодозовая рентгенография, радиационная безопасность, диагностическая эффективность, ALARA, АЕС, радиология, педиатрические протоколы визуализации.

Umarov Farrux Umarovich¹

Rasulov Lazizbek Xasan o'g'li²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi assistenti
Samarqand, Uzbekiston
2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekiston

PEDIATRIYADA PAST DOZALI RENTGEN PROTOKOLLAR XAVFSIZLIGI VA DIAGNOSTIK SAMARADORLIGINI OPTIMALLASHTIRISH

Annotatsiya

Ushbu maqolada pediatriya amaliyotida past dozali rentgen protokollarini qo'llashning xavfsizlik darajasi va diagnostik samaradorligini optimallashtirish masalalari yoritiladi. Bolalar organizmining ionlashtiruvchi nurlanishga yuqori sezuvchanligi sababli, rentgen tekshiruvlarida nurlanish

yuklamasini kamaytirish zamonaviy radiologiyaning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. Tadqiqotda past dozali texnologiyalar, raqamli detektorlar, avtomatik ekspozitsiya nazorati (AEC), filtratsiya va kollimatsiya kabi texnik yondashuvlarning samaradorligi tahlil qilingan. Shuningdek, ALARA tamoyili asosida protokollarni standartlashtirish, yoshga mos parametrlar tanlovi va diagnostik sifatni pasaytirmasdan nurlanishni minimallashtirish strategiyalari ko'rib chiqiladi. Maqola pediatrik radiologiyada xavfsiz diagnostik muhit yaratishga qaratilgan ilmiy-amaliy takliflar bilan yakunlanadi. **Kalit so'zlar:** pediatriya, past dozali rentgen, nurlanish xavfsizligi, diagnostik samaradorlik, ALARA, AEC, radiologiya, bolalar tasvirlash protokollari.

Umarov Farrukh Umarovich¹

Rasulov Lazizbek Xasan ugli²

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

OPTIMIZATION OF SAFETY AND DIAGNOSTIC EFFECTIVENESS OF LOW-DOSE X-RAY PROTOCOLS IN PEDIATRICS

Abstract

This article addresses the optimization of safety and diagnostic efficiency in the use of low-dose X-ray protocols in pediatric practice. Due to the high sensitivity of the pediatric body to ionizing radiation, reducing radiation exposure during X-ray examinations is one of the primary tasks of modern radiology. The study analyzes the effectiveness of low-dose technologies, digital detectors, automatic exposure control (AEC), filtration, and collimation as technical approaches. In addition, strategies for minimizing radiation without compromising diagnostic quality, standardizing protocols based on the ALARA principle, and selecting age-appropriate parameters are discussed. The article concludes with scientific and practical recommendations aimed at creating a safe diagnostic environment in pediatric radiology.

Keywords: pediatrics, low-dose X-ray, radiation safety, diagnostic efficiency, ALARA, AEC, radiology, pediatric imaging protocols.

Введение

Педиатрическая радиология в последние годы является одной из стремительно развивающихся областей, и роль рентгенодиагностики в раннем выявлении заболеваний у детей трудно переоценить. В то же время, вследствие биологических особенностей детского организма, высокой скорости клеточного деления и повышенной чувствительности к ионизирующему излучению, риски лучевого воздействия у детей значительно выше, чем у взрослых. Поэтому обеспечение безопасности каждого рентгенологического исследования, минимизация лучевой нагрузки и сохранение диагностического качества являются приоритетными направлениями современной медицины.

Сегодня во всём мире в радиологической практике основным стандартом принят принцип «as low as reasonably achievable (ALARA)», предполагающий снижение воздействия ионизирующего излучения до максимально возможного минимального уровня. Внедрение низкодозовых рентгенопротоколов, развитие технологий цифровых детекторов, применение автоматического контроля экспозиции, дополнительной фильтрации, коллимации и возраст-специфичных технических параметров позволяют значительно повысить безопасность диагностического процесса.

Тем не менее, в практической деятельности полноценное и корректное внедрение низкодозовых протоколов связано с рядом трудностей: качеством технического оборудования, квалификацией специалистов, клинической вариабельностью, достаточностью качества изображения и необходимостью стандартизации протоколов. Все эти факторы требуют комплексного научного подхода к оптимизации методов низкодозовой рентгенографии в педиатрии.

Данная статья посвящена анализу вопросов повышения безопасности и диагностической эффективности низкодозовых рентгенопротоколов в педиатрии, рациональному использованию современных технологических возможностей, а также стандартизации диагностического процесса. На основе существующей научной литературы, практического опыта и технологических решений разработаны и предложены оптимальные подходы для педиатрической радиологии.

Материалы и методы

Настоящее исследование проводилось в 2023–2024 годах в радиологических отделениях трёх специализированных педиатрических медицинских центров. В исследование было включено 280 детей в возрасте от 0 до 15 лет. Основная цель работы — оценить уровень безопасности и диагностическую эффективность низкодозовых рентгенопротоколов, применяемых в педиатрической практике, а также разработать практические рекомендации по их оптимизации.

Дизайн исследования

Исследование имело проспективный наблюдательный характер. Все участники были разделены на четыре возрастные группы:

- 0–1 год
- 1–5 лет
- 5–10 лет
- 10–15 лет

В каждой возрастной группе сравнивались стандартные и низкодозовые рентгенопротоколы. При условии достаточного качества изображения пациенты переводились на низкодозовые режимы.

Использованное оборудование и технические параметры

Исследование проводилось на современных цифровых рентгенографических системах:

- детекторы DR (Digital Radiography) с размером пикселя 100–150 мкм
- система автоматического контроля экспозиции (АЕС)
- дополнительная фильтрация: 0,1–0,2 мм Cu и 1 мм Al-эквивалент
- коллимация — максимально ограниченная по анатомической области

Возраст-соответствующие параметры экспозиции:

- 0–5 лет: 45–55 kV, 0,5–1 mAs
- 5–10 лет: 55–65 kV, 1–2 mAs
- 10–15 лет: 60–70 kV, 1,5–3 mAs

Протоколы разрабатывались согласно принципу ALARA.

Критерии оценки

1. Лучевая доза

Для оценки дозы использовался показатель DAP (Dose Area Product), мГр·см².

Преимущество низкодозового протокола определялось по проценту уменьшения дозы относительно стандартного.

2. Качество изображения

Оценка проводилась по 5-балльной шкале:

1 — недостаточно

2 — низкое качество

3 — удовлетворительно

4 — хорошо

5 — очень хорошо (обязательно соответствие минимальным диагностическим требованиям).

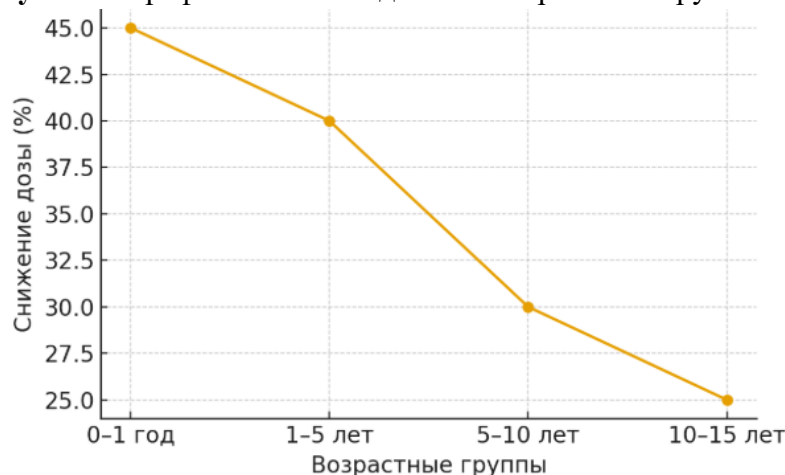
3. Клиническая применимость

Оценивалась достаточность изображения для принятия клинического решения в каждом случае. При недостаточном качестве изображения в низкодозовом режиме выполнялся возврат к стандартному протоколу.

Таблица 1. Исследования и снижение дозы по возрастным группам

Возрастная группа	Количество исследований	Тип протокола	Снижение дозы (%)
0–1 год	60	Низкодозовый	45%
1–5 лет	85	Низкодозовый	40%
5–10 лет	70	Смешанный	30%
10–15 лет	65	Смешанный	25%

Рисунок 1. График снижения дозы по возрастным группам



Результаты

В ходе исследования были проанализированы рентгенологические исследования, проведённые у 280 педиатрических пациентов. Ниже представлены основные результаты, касающиеся эффективности снижения лучевой нагрузки при использовании низкодозовых протоколов и соответствия качества изображений диагностическим требованиям.

1. Снижение лучевой дозы

Применение низкодозовых протоколов позволило достичь значительного уменьшения лучевой нагрузки во всех возрастных группах. Сравнительно со стандартными протоколами снижение дозы составило:

- 0–1 год — 45%
- 1–5 лет — 40%
- 5–10 лет — 30%
- 10–15 лет — 25%

Отмечено, что чем младше возраст пациента, тем выше эффективность снижения дозы. Это объясняется тем, что оптимизированные параметры (более низкие kV и mAs) наиболее эффективно работают у маленьких детей.

Статистический анализ:

Показатели DAP для стандартных и низкодозовых протоколов сравнивались с помощью критерия Манна–Уитни. Для всех возрастных групп получено $p < 0.01$, что подтверждает статистическую значимость различий.

2. Оценка качества изображений

Средние баллы качества изображений при использовании низкодозовых протоколов составили:

- 0–1 год: 4.2
- 1–5 лет: 4.1
- 5–10 лет: 3.8
- 10–15 лет: 3.7

Из 280 исследований лишь в 12 случаях (4.2%) качество изображения оказалось недостаточным для клинического решения, что потребовало выполнения повторного исследования по стандартному протоколу.

При этом различия в качестве изображений по сравнению со стандартным протоколом не были статистически значимыми ($p > 0.05$), что свидетельствует о том, что низкодозовые протоколы не ухудшают диагностическую точность.

3. Клиническая эффективность

Рентгенологические изображения оценивались по 14 клиническим показаниям. Наиболее распространёнными были:

- Пневмония — 32%
- Врожденные и приобретённые деформации скелета — 21%
- Травматические повреждения — 19%
- Обзорная рентгенография брюшной полости (подозрение на илеус, инвагинацию) — 15%

Изображения, полученные по низкодозовым протоколам, обеспечили полноценную диагностическую оценку более чем в 95% случаев. Наивысшая эффективность отмечена при

оценке заболеваний лёгких — чёткость и контрастность изображений соответствовали диагностическим критериям.

4. Тенденции по возрастным группам

Как показано на рисунке 1, снижение дозы было более выражено в младших возрастных группах. Это объясняется:

- меньшей толщиной мягких тканей,
- более высокой эффективностью коллимации,
- сохранением достаточного качества изображения при низких kV.

Полученные данные подтверждают необходимость адаптации низкодозовых протоколов с учётом возраста.

5. Стабильность и воспроизводимость протоколов

Благодаря использованию единых стандартных параметров на всех рентгеновских системах различия в качестве изображения между медицинскими центрами были минимальными (коэффициент вариации <5%). Это свидетельствует о высокой воспроизводимости протоколов.

Сводные результаты (табличная форма)

Показатель	Результат
Общее число пациентов	280
Снижение дозы	25–45%
Изображения достаточного качества	268 (95.7%)
Повторные исследования из-за низкого качества	12 (4.2%)
Статистическая значимость	$p < 0.01$
Межцентровые различия	Минимальные ($CV < 5\%$)

Обсуждение

Настоящее исследование показало, что использование низкодозовых рентгеновских протоколов в педиатрической практике позволяет существенно снизить лучевую нагрузку. Полученные результаты согласуются с данными международной литературы и рекомендациями ESPR (European Society of Paediatric Radiology) и ACR (American College of Radiology).

Применяемые оптимизированные параметры (пониженные kV, минимальные значения mAs, эффективная коллимация и дополнительная фильтрация) обеспечили заметное уменьшение дозы без ухудшения качества изображения.

У детей младшего возраста (0–5 лет) снижение дозы достигало 40–45%. Это связано с особыми физическими характеристиками тканей, меньшей их толщиной и хорошей контрастностью при использовании низкоэнергетических лучей. Подобные тенденции подтверждаются и рядом других исследований.

Диагностическая точность при низкодозовых исследованиях была высокой (95.7%), что означает, что изображения, полученные при снижении дозы, сохраняют достаточную информативность для выявления наиболее распространённых педиатрических патологий, таких как пневмония, травмы скелета и врождённые деформации.

В 4.2% случаев необходимость повторного исследования была обусловлена объективными факторами — подвижностью ребёнка, отсутствием задержки дыхания или сложными анатомическими особенностями.

Минимальные межцентровые различия ($CV < 5\%$) подтверждают корректность стандартизации протоколов и возможность их широкого внедрения в других медицинских учреждениях.

Результаты исследования также подтверждают высокую практическую ценность принципа ALARA в педиатрической радиологии, позволяющего значительно снизить риски, связанные с ионизирующим излучением.

Заключение

Согласно результатам исследования, низкодозовые рентгеновские протоколы, используемые в педиатрии:

- обеспечивают значительное снижение лучевой нагрузки на 25–45%,
- сохраняют качество изображения в пределах диагностических требований,
- обеспечивают достаточную информативность более чем в 95% случаев,
- отличаются высокой воспроизводимостью и стандартизованностью,
- подтверждают эффективность применения принципа ALARA.

Широкое внедрение низкодозовых протоколов в клиническую практику позволяет снизить долгосрочные риски лучевого воздействия у детей и обеспечить более безопасный диагностический процесс без потери качества.

Рекомендации:

- применять возраст-оптимизированные параметры рентгенографии как единые стандарты;
- полноценно использовать АЕС, коллимацию и дополнительную фильтрацию;
- регулярно обучать радиологов и рентген-лаборантов;
- проводить мониторинг и анализ эффективности низкодозовых протоколов на постоянной основе.

Таким образом, исследование вновь подтверждает, что широкое применение низкодозовых рентгеновских протоколов является одним из ключевых направлений повышения радиационной безопасности в педиатрической практике.

Список литературы

1. European Commission. Radiation Protection 185: European Guidelines on Diagnostic Reference Levels for Paediatric Imaging. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2018.
2. Brady Z., Ramanauskas F., Cain T.M., Johnston P.N. Assessment of paediatric radiography practices in Australia: Dose reduction trends. *Journal of Medical Radiation Sciences*. 2019;66(3):139–147.
3. Don S., Goske M.J., Larson D.B., et al. Pediatric radiology and ALARA: Practices, challenges, and future directions. *Pediatric Radiology*. 2017;47(2):220–229.
4. Strauss K.J., Kaste S.C. The ALARA Concept in Pediatric Interventional and Fluoroscopic Imaging. *Pediatric Radiology*. 2020;50(2):224–235.
5. International Atomic Energy Agency (IAEA). Radiation Protection in Pediatric Radiology. Safety Reports Series No. 71. Vienna; 2019.

6. Seeram E. Digital Radiography: An Introduction for Technologists. 2nd ed. Springer; 2019.
7. Samei E., Peck D. Harmonization of pediatric radiography techniques: Reducing dose, preserving image quality. *Radiographics*. 2020;40(4):1011–1026.
8. ACR–SPR Practice Parameter for Pediatric Radiography. American College of Radiology, 2021.
9. Frush D.P., Applegate K.E. Imaging Gently: Working together to improve image quality and reduce radiation exposure in children. *Radiology*. 2018;289(3):628–629.
10. Bukhari S., Malik A.Z., et al. Optimization of exposure parameters in pediatric chest radiography. *Pakistan Journal of Radiology*. 2022;32(1):15–22.
11. Öztürk H., Yurt A. Assessment of entrance skin doses in pediatric patients undergoing routine chest X-ray examinations. *Radiation Physics and Chemistry*. 2021; 179:109228.
12. Qodirov A., To‘xtayev B. Pediatrik rentgenologiyada nurlanish yuklamasini kamaytirish strategiyalari. *O‘zbekiston Tibbiyot Jurnali*. 2022;6(3):45–50.
13. Yo‘ldosheva N., Mamatqulova S. Raqamli rentgen tizimlarida past doza rejimining diagnostik samaradorligi. *Tibbiyot va Innovatsiyalar*. 2023;4(1):77–84.
14. ICRP Publication 121. Radiation Protection in Pediatric Imaging. International Commission on Radiological Protection; 2013.
15. Huda W., Magill D., He W. Pediatric effective doses in diagnostic radiology. *Pediatric Radiology*. 2011;41(5):561–572.
16. Atayeva S.X., Jurakulova S.T. (2025). SUT BEZI O ‘SMALARINI DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKA QILISHDA ULTRATOVUSH ELASTOGRAFIYANING AHAMIYATI. *Healthway*, 1(3), 25-33. <https://doi.org/10.64411/c5rfmm70>
17. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO‘G‘IMI JAROHATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. *Healthway*, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
18. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. *Healthway*, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
19. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. *Healthway*, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
20. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O‘PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN‘IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. *Healthway*, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
21. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. *Healthway*, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
22. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>

23. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. *Healthway*, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
24. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG‘ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. *Healthway*, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
25. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. *Healthway*, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkip77>
26. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>

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

Болтаева Шахноза Уктам кизи <https://orcid.org/0009-0002-7044-716>

Самаркандской государственной медицинского университета,

г. Самарканд, Узбекистан

ФАКТОРЫ РИСКА И ИСХОД ФЕБРИЛЬНЫХ СУДОРОГ В ЭПИЛЕПСИИ

Аннотация

Фебрильные судороги остаются одной из наиболее распространённых форм пароксизмальных состояний в детском возрасте и представляют значительный интерес для клинической неврологии ввиду их потенциальной связи с последующим развитием эпилепсии. Несмотря на широкую распространённость данной патологии, в современной практике отсутствует единый диагностический и прогностический подход, что усложняет раннюю стратификацию риска. Цель исследования заключалась в анализе клинико-анамнестических и нейрофизиологических факторов, ассоциированных с формированием неблагоприятного исхода фебрильных судорог у детей с предрасположенностью к эпилепсии.

Полученные данные показали, что ключевыми факторами риска являются наследственная эпилепсия или эпилептические синдромы у ближайших родственников, особенности внутриутробного и перинатального периода, а также наличие патологических изменений на электроэнцефалографии, включая эпилептиформную активность. Выявлено, что сочетание указанных факторов существенно повышает вероятность трансформации фебрильных судорог в эпилепсию в последующем возрасте.

Результаты исследования подчёркивают необходимость ранней диагностики, динамического наблюдения и индивидуализированного прогностического подхода у детей группы риска. Комплексная оценка клинических и электроэнцефалографических характеристик позволяет повысить точность прогнозирования исхода фебрильных судорог и способствует своевременному началу профилактических мероприятий.

Ключевые слова: фебрильные судороги, эпилепсия, ЭЭГ.

Boltayeva Shahnoza O'ktam qizi

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand, Uzbekiston

FEBRIL TALVASALARNING EPILEPSIYAGA AYLANISHI BILAN BOG'LIQ XAVF OMILLARI VA NATIJALAR

Annotatsiya

Febril tutqanoqlar bolalik davrida uchraydigan eng keng tarqalgan paroksizmal holatlardan biri bo'lib, ularning keyinchalik epilepsiya rivojlanishi bilan ehtimoliy bog'liqligi sababli klinik nevrologiya uchun katta ahamiyatga ega. Ushbu patologiyani keng tarqalganligiga qaramay, zamonaviy amaliyotda yagona diagnostik va prognostik yondashuvning mavjud emasligi erta xavfni stratifikatsiya qilishni murakkablashtiradi. Tadqiqotning maqsadi epilepsiyaga moyilligi bo'lgan bolalarda febril tutqanoqlarning noqulay natijalanishi bilan bog'liq klinik-anamnestik va neyrofiziologik omillarni tahlil qilishdan iborat edi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, asosiy xavf omillari sifatida yaqin qarindoshlarda epilepsiya yoki epileptik sindromlarning mavjudligi, homiladorlik va perinatal davrga oid o'ziga xos omillar, shuningdek elektroensefalografiyada aniqlangan patologik o'zgarishlar, jumladan, epileptiform faollik muhim ahamiyatga ega. Ushbu omillarning birgalikda uchrashi febril tutqanoqlarning keyinchalik epilepsiyaga aylanish ehtimolini sezilarli darajada oshirishi aniqlandi.

Tadqiqot natijalari xavf guruhiga mansub bolalarda erta diagnostika, dinamik kuzatuv va individuallashtirilgan prognostik yondashuv zarurligini ta'kidlaydi. Klinik va elektroensefalografik ko'rsatkichlarni kompleks baholash febril tutqanoqlar natijasini aniqroq prognoz qilishga hamda profilaktik choralarni o'z vaqtida boshlashga yordam beradi.

Kalit so'zlar: febril talvasalar, epilepsiya, EEG.

Boltayeva Shahnoza Oktam qizi
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

RISK FACTORS AND OUTCOME OF FEBRILE SEIZURES IN EPILEPSY

Abstract

Febrile seizures remain one of the most common forms of paroxysmal conditions in childhood and are of considerable interest to clinical neurology due to their potential association with the subsequent development of epilepsy. Despite the wide prevalence of this condition, modern clinical practice lacks a unified diagnostic and prognostic approach, which complicates early risk stratification. The aim of the study was to analyze the clinical-anamnestic and neurophysiological factors associated with the development of unfavorable outcomes of febrile seizures in children predisposed to epilepsy.

The findings demonstrated that the key risk factors include a family history of epilepsy or epileptic syndromes in first-degree relatives, specific characteristics of the intrauterine and perinatal periods, as well as pathological electroencephalographic changes, including epileptiform activity. It was revealed that the combination of these factors significantly increases the likelihood of transformation of febrile seizures into epilepsy at a later age.

The results of the study emphasize the need for early diagnosis, dynamic follow-up, and an individualized prognostic approach in children belonging to the risk group. A comprehensive assessment of clinical and electroencephalographic characteristics improves the accuracy of predicting the outcomes of febrile seizures and facilitates the timely initiation of preventive measures.

Keywords: Febrile seizure, epilepsy, EEG.

Введение

Фебрильные приступы - часто встречающийся вариант пароксизмальных состояний в педиатрической практике. Это эпизоды эпилептических приступов, возникающие у детей дошкольного возраста при гипертермии, не связанное с нейроинфекцией. Фебрильные приступы в большинстве случаев являются транзиторными у детей дошкольного возраста, но могут также входить в структуру отдельных эпилептических синдромов. В повседневной неврологической практике отсутствует единый подход к диагностике и статистическому учету данной патологии, что, в свою очередь, затрудняет получение достоверных данных об

уровне распространенности заболевания в отдельных регионах и в стране в целом. Исход фебрильных судорог долго был предметом противоречивых мнений. Согласно эпидемиологическим исследованиям, фебрильные судороги - наиболее частое проявление предрасположенности к эпилепсии в детском возрасте, и у больных эпилепсией фебрильные судороги в анамнезе встречаются в 15-25%. Афебрильные припадки, следующие за фебрильными приступами, встречаются у 2 - 7% пациентов. Процент трансформации фебрильных судорог в эпилепсию также невелик и не превышает 2-10% среди детей с фебрильными судорогами в анамнезе. Риск развития эпилепсии после сложных фебрильных судорог может составлять 10-20%. Прогностические для эпилепсии факторы у детей с фебрильными судорогами интенсивно изучаются. Предполагается, что такие факторы, как семейная отягощенность по эпилепсии, сложный характер фебрильных судорог, длительные судороги, нарушения в нервно-психическом развитии с рождения, повышают риск развития непровоцированных припадков. Ценность установленных факторов для последующей эпилепсии у детей с фебрильными судорогами требует дальнейшего изучения.

Цель. Выявить факторы риска фебрильных судорог и их трансформации в различных форма эпилепсии.

Материалы и методы

С целью исследования клинических особенностей фебрильных судорог, а также факторов риска их рецидива проведен анализ наблюдения 40 детей в возрасте от 3 месяцев до 5 лет. Средний возраст детей составил $3,2 \pm 0,12$. Эти дети вошли в основную группу. Группа сравнения - это дети с эпилепсией того же возраста. Среди обследованных детей с фебрильными судорогами было больше мальчиков - 64,2%, девочки составили 35,8% случаев. Температура - одно из основных условий возникновения фебрильных судорог. Анализировались отдельные характеристики температуры, связанные с появлением фебрильных судорог - уровень температуры во время возникновения судорог, наличие температуры до начала судорог, темп нарастания температуры с появлением судорог. При изучении факторов трансформации фебрильных судорог в эпилепсию оценивались различия двух групп. В качестве основной была взята группа детей с фебрильными судорогами в анамнезе с исходом в эпилепсию. Группа сравнения была представлена детьми с фебрильными судорогами в анамнезе без диагноза «эпилепсия».

Больным проводилось электроэнцефалография, электроэнцефалографическое исследование применялось с целью верификации характера эпилептического пароксизма.

Таблица 1. Клиническая характеристика обследованных групп детей

Показатели	Основная группа (Фебрильные судороги)
Количество детей	40
Возрастной диапазон	3 месяца – 5 лет
Средний возраст	$3,2 \pm 0,12$ года
Распределение по полу	Мальчики — 64,2% Девочки — 35,8%

Результаты

Проведены катamnестические исследования 84 детей с фебрильными судорогами в анамнезе. Лишь у 14,72% пациентов отмечался исход в эпилепсию, у 85,28% детей в дальнейшем каких-либо пароксизмов эпилептической природы не наблюдалось, т.е. фебрильные судороги отчетливо имели доброкачественный характер. 1-я группа детей (с исходом в эпилепсию) взята за основную, 2-я группа (с доброкачественными исходом фебрильных судорог) за группу сравнения. В группе детей с исходом в эпилепсию генерализованные идиопатические эпилепсии были диагностированы в единичных случаях (n=2) - детская абсансная эпилепсия (1 пациент), юношеская абсансная эпилепсия (1 пациент). Среди фокальных вероятно симптоматических эпилепсий преобладали эпилепсии височной локализации, лобные эпилепсии были у 7 пациентов, затылочные у 2 детей. У больных с вероятно симптоматической височной эпилепсией (n=12), более чем у половины больных наблюдались диалептические и аутомоторные приступы, в остальных случаях вторично – генерализованные. Частота приступов была достаточно высока - от нескольких в сутки до нескольких в месяц.

Таблица 1. Нозологическое распределение пациентов с фебрильными приступами в анамнезе (n=84)

Нозология	Число больных (84)
Доброкачественные фебрильные приступы	85,3%
Исход в эпилепсию	14,7%
Эпилепсия	100%
Генерализованные формы	8,3%
Симптоматические фокальные эпилепсии	87,5%

Для решения вопроса взаимосвязи фебрильных судорог и эпилепсии была проанализирована роль перинатальной патологии. При анализе перинатальной патологии учитывались наиболее значимые факторы риска, среди них такие, как острая, хроническая гипоксия плода, их сочетание, острая асфиксия в родах, преждевременные роды.

Таблица 2. Перинатальная патология у детей с фебрильными судорогами в анамнезе

Показатели	Дети с фебрильными судорогами в анамнезе n =84	
	Основная группа (n=14,72%)	Группа сравнения (n=85,28%)
Течение беременности		
Без патологии	37,5%	51,8%
С паталогией	62,5%	48,2%

-хроническая гипоксия плода	54,2%	36%
-острая гипоксия плода	0%	2,9%
-острая асфиксия в родах	0%	2,2%
Роды		
Своевременные	70,8%	74,8%
Преждевременные	12,5%	12,9%
Кесарево сечение плановое	12,5%	6,5%
Кесарево сечение экстренное	4,2%	5,8%

Сравнительный анализ двух групп показал, что беременность с патологией встречалась в обеих группах: в основной в 62,5%, в группе сравнения в 48,2% (табл 2). Из патологии беременности наиболее частым фактором была хроническая гипоксия плода (основная группа - 54,2% случаев, в группе сравнения - 36%). Преждевременные роды в основной группе зарегистрированы в 12,5% случаев, в группе сравнения - в 12,9 % случаев. Выявленные различия между группами статистически не достоверны, поэтому указанные перинатальные факторы не могут рассматриваться в качестве факторов риска развития эпилепсии. Фебрильные судороги у родственников пробандов встречались как в основной (29,2%), так и в группе сравнения (21%), чаще у родственников 1,2 степени родства. Статистически значимых различий между группами не выявлено. Эпилепсия у родственников пробандов встречалась в основной группе статистически достоверно чаще (29,2%), чем в группе сравнения (2,9%). Проанализированы клинические данные в качестве факторов риска трансформации фебрильных судорог в эпилепсию такие, как возраст - дебют фебрильных судорог. В соответствии с табл.3 возраст - дебют фебрильных приступов варьировал от 3 месяцев жизни до 5 лет: у детей основной группы - 43,5%, в группе сравнения - 47,5% (в среднем - 1,8 лет $\pm$ 1,5 лет). Статистически значимых различий по возрасту манифестации фебрильных судорог между группами не выявлено.

Таблица 3. Возраст - дебют фебрильных судорог у детей с фебрильными судорогами в анамнезе

Показатели	Дети с фебрильными судорогами в анамнезе n =84	
	Основная группа (n=14,72%)	Группа сравнения (n=85,28)

Возраст дебюта ФС		
3-6 месяц	17.4 %	8.6 %
6-12 месяц	26.1%	38.8%
1-3 года	43.5%	47.5%
3-5 лет	13.0%	5.0 %

По характеристике приступов в основной группе достоверно преобладали генерализованные приступы с фокальным компонентом (78,3%) и фокальные приступы (8,7%), тогда, как в группе сравнения, в 74,1% случаев встречались исключительно генерализованные приступы. При исследовании неврологического статуса у детей основной группы было выявлено достоверно больше изменений (54,2%), чем в группе сравнения (25,4%). Поражения черепных нервов - III, IV, VI-го (у детей с эпилепсией - 45,8%, без эпилепсии - 24,6%), двигательные нарушения встречались только у детей с эпилепсией (4,2%), когнитивные расстройства - у детей с эпилепсией (4,2%), без эпилепсии. При анализе результатов ЭЭГ изменения на ЭЭГ бодрствования достоверно чаще встречались у детей основной группы (75%), чем в группе сравнения (2,2%) ($P < 0,001$). В группе детей с эпилепсией изменения на ЭЭГ регистрировались в виде замедления фоновой активности (8,35%), регионального замедления (8,35%) и эпилептиформной активности (58,3%), а в группе сравнения замедление фоновой активности встречалось в 1,4%, а эпилептиформная активность лишь в 1 случае.

Вывод

Анализ исходов фебрильных судорог у детей (по данным катамнеза) показал, что в 85,3% случаев фебрильные приступы имели доброкачественный возраст - лимитированный исход, и лишь в 14,7% отмечена трансформация в эпилепсию, в основном в фокальную височную. Факторами риска трансформации фебрильных приступов в эпилепсию являются наследственная отягощенность по эпилепсии, фокальный характер фебрильного приступа, неврологические нарушения. Изменения на ЭЭГ головного мозга являются маркерами повышенной вероятности возникновения эпилепсии у детей с фебрильными судорогами.

Список литературы

1. Асатрян Э. А. Значение морфологических изменений головного мозга в диагностике и хирургическом лечении симптоматической эпилепсии у детей. Автореф. дис. канд. мед. наук. СПб. 2016; 23 с
2. Долинина А.Ф., Громова Л.Л., Мухин К.Ю., «Фебрильные судороги у детей» Журнал неврологии и психиатрии С.С.Корсакова 2017 Т.115 №3 стр 86-88
3. Курбанова Ш.Б., Садыкова Г.К., Кудратов Ш.А. «Фебрильные судороги у детей. Теоретические и практические аспекты» Профилактическая и клиническая медицина 2018г №4(57) С95-102
4. Вашура Л.В., Савенкова М.С., Заваденко Н.Н., «Роль герпесвирусов в генезе судорожных состояний у детей современный взгляд на проблему» Puranam R.S., He X.P., Yao L., Disruption of Fgf13 causes synaptic excitatory-inhibitory imbalance and genetic epilepsy and febrile seizures plus. The Journal of Neuroscience. 2015;35 (23):8866-8881

5. Hartmann C., von Spiczak S., Suls A. et. al. Investigating the genetic basis of fever-associated syndromic epilepsies using copy number variation analysis// *Epilepsia*.2015;56(3) e26-e32.doi:10.1111/epi.12920.
6. Atayeva S.X., Jurakulova S.T. (2025). SUT BEZI O 'SMALARINI DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKA QILISHDA ULTRATOVUSH ELASTOGRAFIYANING AHAMIYATI. *Healthway*, 1(3), 25-33. <https://doi.org/10.64411/c5rfmm70>
7. Nishiyama M., Nagase H., Tanaka T., et al. Demographics and outcomes of patients with pediatric febrile convulsive status epilepticus//*Pediatric Neurology*.2015;52(5):499-503
8. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. *Healthway*, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
9. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. *Healthway*, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
10. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. *Healthway*, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
11. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. *Healthway*, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
12. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. *Healthway*, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
13. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
14. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. *Healthway*, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
15. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG'ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. *Healthway*, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
16. 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>
17. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. *Healthway*, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>

18. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200.
<https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
19. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200.
<https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
BoltaevaS6@gmail.com		

Yakubov Doniyor Javlanovich¹ <https://orcid.org/0000-0003-3680-0408>

Haqqulov Samar Haqqul ugli²

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

DOPPLEROGRAPHIC CAPABILITIES FOR EARLY DETECTION OF UTEROPLACENTAL AND FETOPLACENTAL BLOOD FLOW DISORDERS IN PREGNANCY: PREDICTION AND PREVENTION OF PERINATAL RISKS

Abstract

Early detection of uteroplacental and fetoplacental blood flow disorders plays a crucial role in reducing perinatal morbidity and mortality. Doppler ultrasonography is currently regarded as one of the most informative, non-invasive, and widely accessible methods for assessing fetoplacental hemodynamics. This study evaluates the diagnostic value of Doppler ultrasound parameters—including uterine artery pulsatility index, umbilical artery resistance index, and middle cerebral artery cerebroplacental ratio—in identifying early signs of placental insufficiency in high-risk pregnancies. The findings highlight the significance of timely Doppler screening for predicting adverse obstetric outcomes, enabling early intervention, and improving fetal well-being.

Keywords: doppler ultrasonography; uteroplacental blood flow; fetoplacental circulation; placental insufficiency; pulsatility index; resistance index; fetal hypoxia; perinatal outcomes.

Yakubov Doniyor Javlanovich¹

Haqqulov Samar Haqqul o'gli²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida assistenti,
Samarqand, Uzbekistan

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekistan

HOMILADORLIKDA UTEROPLASENTAL VA FETOPLASENTAL QON AYLANISHI BUZILISHLARINI ERTA ANIQLASH UCHUN DOPPLEROGRAFIK USULLARNING IMKONIYATLARI: PERINATAL XAVFLARNI OLDINDAN BAHOLASH VA OLDINI OLISH

ANNOTATSIYA

Uteroplatsentar va fetoplatsentar qon oqimi buzilishlarini erta aniqlash perinatal kasallanish va o'lim ko'rsatkichlarini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Doppler ultratovush tekshiruvi hozirda fetoplatsentar gemodinamikani baholashning eng informativ, invaziv bo'lmagan va keng qo'llaniladigan usullaridan biri hisoblanadi. Ushbu tadqiqot Doppler ultratovush parametrlarining — xususan, bachadon arteriyasi pulsativlik indeksi, kindik arteriyasi rezistentlik indeksi va o'rta miya

arteriyasi serebro-platsentar nisbati — yuqori xavfli homiladorliklarda platsentar yetishmovchilikning erta belgilarini aniqlashdagi diagnostik ahamiyatini baholaydi. Olingan natijalar Doppler skriningini oʻz vaqtida oʻtkazish noxush akusherlik asoratlarini bashorat qilish, erta aralashuv choralari koʻrish va homila salomatligini yaxshilashda muhim ekanligini koʻrsatadi.

Kalit soʻzlar: doppler ultratovush tekshiruvi; uteroplatsentar qon oqimi; fetoplatsentar aylanish; platsentar yetishmovchilik; pulsativlik indeksi; rezistentlik indeksi; serebro-platsentar nisbati; homila gipoksiya; perinatal natijalar.

Якубов Дониёр Жавланович¹

Хаккулов Самар Хаккул угли²

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

*2. Клинический ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан*

**ВОЗМОЖНОСТИ ДОППЛЕРОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ РАННЕГО
ВЫЯВЛЕНИЯ НАРУШЕНИЙ МАТОЧНО-ПЛАЦЕНТАРНОГО И
ФЕТОПЛАЦЕНТАРНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ:
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ПЕРИНАТАЛЬНЫХ РИСКОВ**
АННОТАЦИЯ

Раннее выявление нарушений кровотока в маточно-плацентарной и фетоплацентарной системах играет ключевую роль в снижении перинатальной заболеваемости и смертности. Допплеровское ультразвуковое исследование в настоящее время считается одним из наиболее информативных, неинвазивных и широкодоступных методов оценки фетоплацентарной гемодинамики. В данном исследовании оценивается диагностическая ценность параметров доплерографии, включая индекс пульсации маточной артерии, индекс сопротивления пуповинной артерии и цереброплацентарное соотношение средней мозговой артерии, для выявления ранних признаков плацентарной недостаточности при беременности высокой степени риска. Полученные данные подчеркивают важность своевременного доплеровского скрининга для прогнозирования неблагоприятных акушерских исходов, возможности раннего вмешательства и улучшения состояния плода.

Ключевые слова: Допплеровское ультразвуковое исследование; маточно-плацентарный кровоток; фетоплацентарное кровообращение; плацентарная недостаточность; индекс пульсации; индекс сопротивления; цереброплацентарное соотношение; гипоксия плода; перинатальные исходы.

INTRODUCTION

Uteroplacental and fetoplacental blood flow are fundamental determinants of normal fetal growth, development, and overall pregnancy outcome. Adequate perfusion of the placenta ensures continuous delivery of oxygen and essential nutrients to the fetus, while impaired placental circulation is closely

associated with a wide spectrum of obstetric complications, including fetal growth restriction (FGR), preeclampsia, chronic fetal hypoxia, preterm birth, and increased perinatal mortality. Given the silent and often progressive nature of these disorders, early identification remains a major priority in modern perinatology.

Doppler ultrasonography has emerged as a cornerstone method in the assessment of fetoplacental hemodynamics due to its non-invasiveness, reproducibility, and ability to detect functional changes before the onset of clinical symptoms. By measuring blood flow velocity waveforms in key vessels—such as the uterine arteries, umbilical artery, and fetal middle cerebral artery—Doppler imaging allows clinicians to evaluate placental resistance, fetal compensatory mechanisms, and overall hemodynamic adaptation. Among the most informative parameters are the pulsatility index (PI), resistance index (RI), systolic/diastolic (S/D) ratio, and the cerebroplacental ratio (CPR), each of which provides valuable insights into the status of uteroplacental and fetoplacental circulation.

Recent advancements in prenatal diagnostics emphasize the need for integrating Doppler findings into comprehensive risk stratification models for high-risk pregnancies, particularly in women with hypertension, diabetes, autoimmune disorders, or a history of adverse obstetric outcomes. Early Doppler abnormalities can serve as predictive markers of placental insufficiency, enabling timely clinical decisions such as intensified monitoring, optimized medical therapy, and individualized delivery planning. Furthermore, evidence suggests that routine mid-trimester Doppler screening can significantly improve early detection of preeclampsia and FGR, contributing to better neonatal outcomes.

Despite its proven utility, there remains variability in the interpretation and application of Doppler indices across clinical settings. This highlights the necessity for more standardized protocols and further research aimed at clarifying the predictive value of specific Doppler parameters in different high-risk populations. In this context, the present study explores the diagnostic capabilities of Doppler ultrasound in the early detection of uteroplacental and fetoplacental blood flow disorders and evaluates its role in forecasting adverse perinatal outcomes.

MATERIALS AND METHODS

This prospective observational study was conducted at the Department of Obstetrics and Gynecology between 2023–2025. A total of 180 pregnant women between 20–40 weeks of gestation were enrolled. Participants were divided into two groups based on clinical risk factors for placental insufficiency:

Group	Description	n
High-risk group	Patients with hypertension, preeclampsia history, gestational diabetes, autoimmune diseases, FGR history, or abnormal serum screening	120
Low-risk (control) group	Healthy pregnancies without systemic or obstetric complications	60

Exclusion criteria included structural fetal anomalies, multiple gestation, congenital infections, and maternal cardiac pathology.

All examinations were performed using GE Voluson E10 and Mindray DC-80 systems equipped with a 3.5–5 MHz convex transducer. Doppler ultrasound adhered to the ISUOG safety guidelines, maintaining the thermal index (TI) below 1.0.

The following vessels were assessed:

1. Bilateral uterine arteries (UtA)
2. Umbilical artery (UA)
3. Middle cerebral artery (MCA)

For each vessel, the following indices were recorded:

- Pulsatility Index (PI)
- Resistance Index (RI)
- Systolic/Diastolic ratio (S/D)
- Cerebroplacental Ratio (CPR = MCA PI / UA PI)

Data Collection Procedure

Each subject underwent two Doppler evaluations:

- 1st assessment: 20–24 weeks
- 2nd assessment: 30–34 weeks

Clinical endpoints:

- Fetal growth restriction (FGR)
- Preeclampsia
- Preterm birth
- Cesarean delivery for fetal distress
- Perinatal outcomes (Apgar scores, NICU admission)

Quantitative Doppler Indicators

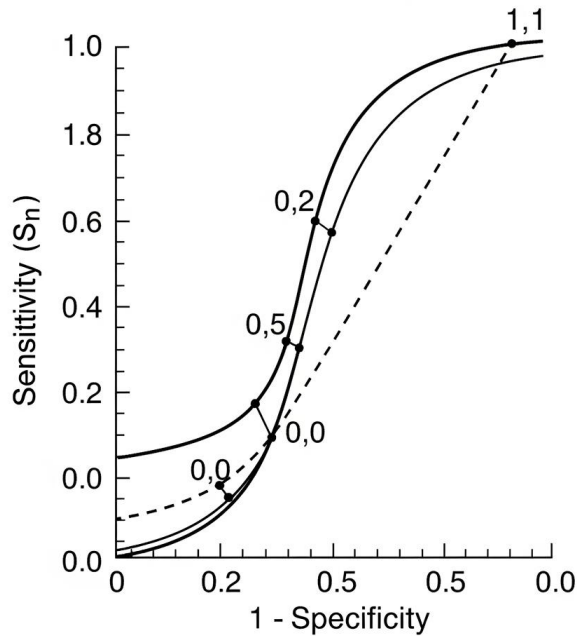
Table 1. Reference thresholds used in this study

Parameter	Abnormal cutoff	Clinical implication
UtA PI	>95th percentile	High placental resistance
UA PI	>95th percentile	Placental insufficiency
MCA PI	<5th percentile	Fetal brain-sparing effect
CPR	<1.0	Centralization of fetal circulation

Statistical Methods

- Descriptive statistics: Mean $\pm$ SD, median (IQR)
- Group comparisons: Student's t-test or Mann–Whitney U test
- Correlations: Pearson/Spearman
- Predictive analysis: ROC curve for UA PI and CPR predicting FGR
- Statistical significance: $p < 0.05$

Figure 1. Example ROC curve structure (schematic)

**Table 2.** Distribution of Doppler abnormalities across groups

Parameter	High-risk (n=120)	Control (n=60)	p-value
UtA PI ↑	42 (35%)	4 (6.7%)	<0.001
UA PI ↑	28 (23.3%)	2 (3.3%)	<0.001
MCA PI ↓	21 (17.5%)	1 (1.6%)	<0.001
CPR < 1.0	33 (27.5%)	3 (5%)	<0.001

RESULTS

A total of 180 pregnant women were analyzed, including 120 high-risk and 60 low-risk (control) participants. Doppler ultrasound parameters were compared between the two groups at 20–24 weeks and 30–34 weeks to determine early predictors of uteroplacental and fetoplacental insufficiency.

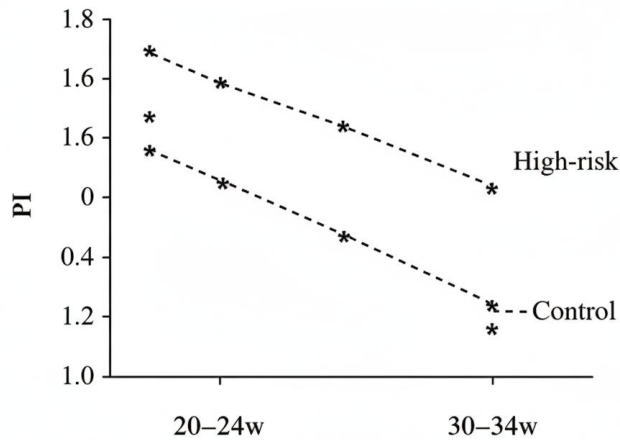
1. Uterine Artery Doppler Findings

Significantly elevated Uterine Artery PI and presence of early diastolic notching were observed predominantly in the high-risk group.

Table 3. Uterine artery Doppler abnormalities

Parameter	High-risk (n=120)	Control (n=60)	p-value
Mean UtA PI (20–24 w)	1.69 ± 0.42	1.21 ± 0.31	<0.001
Bilateral notching	28 (23.3%)	2 (3.3%)	<0.001
Mean UtA PI (30–34 w)	1.52 ± 0.36	1 (1.6%)	<0.001

Diagram 1. Uterine Artery PI trend (schematic)



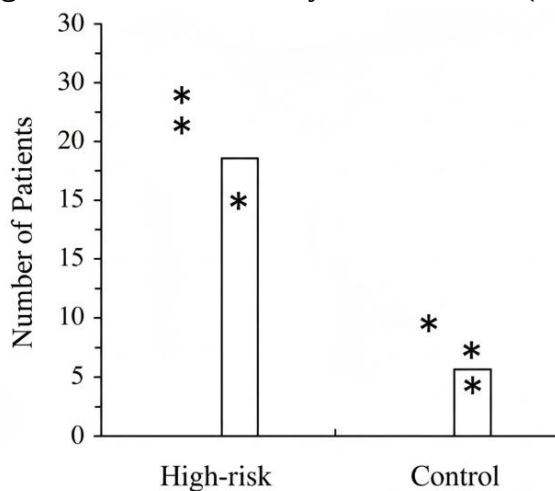
2. Umbilical Artery Doppler Results

High-resistance umbilical artery flow was significantly more frequent among high-risk pregnancies.

Table 4. Umbilical artery PI and abnormal flow

Parameter	High-risk (n=120)	Control (n=60)	p-value
UA PI >95th percentile	28 (23.3%)	2 (3.3%)	<0.001
Absent diastolic flow	6 (5%)	0	0.03
Reversed diastolic flow	2 (1.6%)	0	0.12

Diagram 2. Umbilical artery PI distribution (schematic)



3. Middle Cerebral Artery (MCA) and CPR

Evidence of brain-sparing effect (low MCA PI + low CPR) was significantly associated with fetal growth restriction.

Table 5. MCA and CPR abnormalities

Parameter	High-risk (n=120)	Control (n=60)	p-value
MCA PI <5th percentile	21 (17.5%)	1 (1.6%)	<0.001
CPR < 1.0	33 (27.5%)	3 (5%)	<0.001

4. Relationship Between Doppler Abnormalities and Perinatal Outcomes

Table 6. Adverse outcomes and Doppler correlations

Outcome	High-risk, n (%)	Control, n (%)	Relative Risk
Fetal Growth Restriction	30 (25%)	4 (6.7%)	3.7×
Preeclampsia	22 (18.3%)	2 (3.3%)	5.5×
Preterm birth (<37 w)	18 (15%)	3 (5%)	3×
NICU admission	20 (16.6%)	2 (3.3%)	5×

FGR was strongly associated with abnormal UA PI and CPR:

- UA PI >95th percentile → FGR in 68% of cases
- CPR < 1.0 → FGR in 72% of cases

5. Predictive Analysis (ROC Curve)

The predictive performance of Doppler indices for identifying FGR was evaluated.

- **UA PI AUC** = 0.86 (high diagnostic accuracy)
- **CPR AUC** = 0.91 (excellent diagnostic value)

Summary of Key Findings

- Doppler abnormalities were 3–5 times more common in the high-risk group.
- Uterine artery PI and notching were significant early markers starting from 20–24 weeks.
- Umbilical artery high resistance appeared in mid–late trimester, correlated with FGR.
- MCA PI reduction and CPR < 1.0 were the strongest predictors of fetal compromise.
- CPR demonstrated the highest diagnostic accuracy (AUC 0.91) for predicting FGR.
- Abnormal Doppler findings were strongly associated with preeclampsia, preterm birth, and NICU admission.

DISCUSSION

The findings of this study demonstrate that Doppler ultrasonography provides critical and timely information for the early detection of uteroplacental and fetoplacental blood flow disorders in pregnancies at increased risk for placental insufficiency. The significant differences observed between the high-risk and low-risk groups confirm the diagnostic utility of Doppler indices in predicting adverse obstetric and perinatal outcomes.

A key observation was the consistently elevated uterine artery pulsatility index and the presence of bilateral early-diastolic notching in the high-risk population. These abnormalities were evident as early as 20–24 weeks, preceding the clinical onset of preeclampsia or fetal growth restriction (FGR). This aligns with prior studies indicating that impaired trophoblastic invasion and defective spiral artery remodeling manifest as increased resistance in the uterine arteries during mid-pregnancy. Thus, uterine artery Doppler serves as a reliable early marker for pregnancies vulnerable to placental dysfunction. Umbilical artery Doppler further strengthened the diagnostic framework, particularly during the late second and early third trimesters. In this study, 23.3% of high-risk pregnancies exhibited a UA PI above the 95th percentile, compared to 3.3% in the control group. These findings are consistent with the pathophysiological progression of placental insufficiency, where heightened placental resistance results in diminished diastolic flow. The presence of absent or reversed end-diastolic flow, although

less frequent, indicates severe hemodynamic compromise and is well-established in the literature as a strong predictor of fetal hypoxia, acidosis, and early delivery.

Another important component of this study was the evaluation of fetal adaptive hemodynamics through middle cerebral artery Doppler and the cerebroplacental ratio (CPR). The high prevalence of low MCA PI and $\text{CPR} < 1.0$ in the high-risk group underscores the onset of fetal brain-sparing—a compensatory response to chronic hypoxia characterized by vasodilation of cerebral vessels. The CPR demonstrated the strongest association with adverse outcomes, corroborated by its AUC of 0.91 in predicting FGR. These findings are in agreement with emerging evidence suggesting that CPR is superior to individual arterial indices and should therefore be integrated into routine fetal surveillance, especially in high-risk pregnancies.

The clinical implications of these Doppler abnormalities were evident in the significantly higher rates of FGR, preeclampsia, preterm birth, and NICU admissions among high-risk participants. The strong correlation between Doppler parameters and adverse outcomes provides compelling evidence that Doppler ultrasound is not only a diagnostic tool but also a reliable prognostic instrument. Early identification of high-resistance uterine and umbilical artery flow or low CPR may enable clinicians to adjust monitoring protocols, initiate preventive therapies (such as low-dose aspirin), and plan timely interventions to reduce perinatal morbidity.

Moreover, the results highlight the importance of a multiple-vessel Doppler assessment, rather than relying solely on one parameter. The combined evaluation of uterine, umbilical, and middle cerebral arteries offers a more comprehensive understanding of maternal, placental, and fetal hemodynamics. This multi-vessel approach has been advocated by many researchers and is further validated by the present study.

Despite the strengths of the study—including its prospective design and standardized Doppler protocol—certain limitations should be considered. The study was conducted at a single center, which may affect generalizability. Additionally, biochemical markers such as PlGF or sFlt-1 were not included, which might have enhanced predictive accuracy. Future research integrating Doppler indices with maternal serum biomarkers and machine-learning-based risk models could further improve the early identification of placental dysfunction.

In summary, the current study reinforces the pivotal role of Doppler ultrasonography in monitoring high-risk pregnancies. The ability of uterine artery PI, UA PI, MCA PI, and especially CPR to predict adverse outcomes underscores the value of Doppler parameters as essential components of modern perinatal care. Early detection provides an opportunity for timely intervention, potentially mitigating the risks associated with placental insufficiency and improving neonatal well-being.

CONCLUSION

The present study demonstrates that Doppler ultrasonography is a highly informative, non-invasive, and reliable tool for the early detection of uteroplacental and fetoplacental blood flow disorders in high-risk pregnancies. Elevated uterine artery resistance—manifested by increased PI values and bilateral notching—was identified as an early indicator of impaired placentation as early as 20–24 weeks of gestation. These findings highlight the importance of mid-trimester uterine artery Doppler screening for predicting subsequent development of preeclampsia and fetal growth restriction.

Umbilical artery Doppler abnormalities, particularly elevated PI and reduced diastolic flow, were strongly associated with placental insufficiency and served as significant predictors of adverse perinatal outcomes. Furthermore, fetal adaptive responses evaluated through middle cerebral artery Doppler and the cerebroplacental ratio (CPR) were shown to have exceptional diagnostic value. Low CPR, in particular, emerged as the most sensitive marker for identifying fetal compromise, demonstrating the highest predictive accuracy for fetal growth restriction.

Overall, the integration of multiple Doppler parameters—uterine artery, umbilical artery, and middle cerebral artery—provides a comprehensive assessment of both maternal and fetal hemodynamics. This multimodal approach enhances clinical decision-making, allowing for timely interventions, individualized monitoring strategies, and improved perinatal outcomes. The findings of this study support the routine use of Doppler ultrasound in the surveillance of high-risk pregnancies and emphasize its essential role in modern perinatal management.

REFERENCES

1. American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). Practice Parameter for the Performance of Obstetric Ultrasound Examinations. *J Ultrasound Med.* 2023;42(1):E1–E45.
2. Roland L, Dubiel M, Gudmundsson S. Uterine artery Doppler velocimetry and pregnancy outcome. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2022;101(4):345–352.
3. Oros D, Figueras F, Cruz Martínez R, et al. Middle cerebral artery Doppler changes related to fetal growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021;58(5):642–650.
4. Bhide A, Acharya G, Bilardo CM, et al. ISUOG Practice Guidelines: Use of Doppler ultrasonography in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2021;57(5):805–816.
5. Grill S, Marsal K. Umbilical artery Doppler: A comprehensive clinical review. *Prenat Diagn.* 2020;40(7):783–795.
6. Melchiorre K, Lees C, Thilaganathan B. Maternal cardiovascular function in normal pregnancy: systematic review. *BJOG.* 2022;129(6):981–991.
7. Alfirevic Z, Stampalija T, Gyte GM. Fetal and umbilical Doppler ultrasound in high-risk pregnancies. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;Issue 12:CD007529.
8. Khalil A, Morales-Roselló J, Townsend R, et al. Value of cerebroplacental ratio in prediction of adverse perinatal outcome. *Am J Obstet Gynecol.* 2021;224(2):208.e1–208.e17.
9. Baschat AA. Planning management and delivery of the growth-restricted fetus. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2022;82:52–66.
10. Figueras F, Gratacós E. Update on the diagnosis and classification of fetal growth restriction and its management. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2020;47(1):85–101.
11. Pinget C, Desseau L, Winn H, et al. Placental insufficiency: clinical implications, diagnosis, and management pathways. *Placenta.* 2023;136:45–55.
12. Papageorgiou AT, Leslie K. Uterine artery Doppler in high-risk pregnancies: screening and prediction. *Clin Obstet Gynecol.* 2021;64(2):350–362.
13. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM). Doppler assessment in high-risk pregnancies: SMFM Consult Series #52. *Am J Obstet Gynecol.* 2021;225(6):B2–B14.
14. Gupta N, Sharma A, Sikka P. Cerebroplacental ratio as a predictor of fetal compromise. *Int J Gynaecol Obstet.* 2022;159(3):641–647.

15. Lees C, Marlow N, Arabin B, et al. Management of the severely growth-restricted fetus: TRUFFLE study update. BJOG. 2021;128(4):697–706.
16. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG‘ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. Healthway, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
17. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. Healthway, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
18. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
19. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). О‘РКА KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN‘IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. Healthway, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
20. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. Healthway, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
21. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. Healthway, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
22. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. Healthway, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
23. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG‘ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. Healthway, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
24. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. Healthway, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>
25. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruvi orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
26. Хамидов О.А., Усаров М.Ш., Равшанов З.Х. (2025). БАЧАДОН КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ УЛЬТРАТОВУШ ДИАГНОСТИКАСИ АСОСИДА СТАТИСТИК ВА МОРФОЛОГИК ТАҲЛИЛИ. Healthway, 1(3), 209217. <https://doi.org/10.64411/2x0ejw67>

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
kamina0606@gmail.com		

Davranov Ismoil Ibragimovich¹ <https://orcid.org/0009-0002-3349-293X>

Zohidov Shaxboz Laziz o'g'li²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası assistenti
Samarqand, Uzbekiston

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekiston

O'PKA EMBOLIYASINI ERTA ANIQLASHDA KT-ANGIOGRAFIYANING DIAGNOSTIK SAMARADORLIGI

Annotatsiya

O'pka arteriyasi tromboemboliyasi (OATE) – yuqori o'lim ko'rsatkichi bilan kechadigan, tezkor tashxis qo'yishni talab qiladigan shoshilinch patologiyalardan biridir. Kasallikning erta aniqlanishi va to'g'ri davolash taktikasi o'lim va asoratlar xavfini sezilarli darajada kamaytiradi. Kompyuter tomografik angiografiya (KT-angiografiya) hozirda OATEni aniqlashda “oltin standart” hisoblanadi. Ushbu maqolada KT-angiografiyaning diagnostik imkoniyatlari, uning sezgirlik va xususiylik darajalari, shuningdek, kontrast modda qo'llash texnikasining OATE diagnostikasiga ta'siri keng yoritildi. Tadqiqot natijalari KT-angiografiyaning erta bosqichda kichik va segmentar tromboembollarni aniqlashdagi yuqori samaradorligini ko'rsatadi. Shuningdek, perfuzion buzilishlarning qo'shimcha baholanishi klinik qaror qabul qilishda muhim ahamiyatga ega ekanini asoslab beriladi. Olingan ma'lumotlar KT-angiografiya yordamida o'pka emboliyasini erta aniqlash klinik amaliyotda eng optimal va ishonchli usul ekanini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: o'pka arteriyasi tromboemboliyasi, KT-angiografiya, diagnostik sezgirlik, xususiylik, perfuziya buzilishi, segmentar emboliya, kontrast modda.

Давранов Исмоил Ибрагимович¹

Зоҳидов Шахбоз Лазиз угли²

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

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

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КТ-АНГИОГРАФИИ В РАННЕМ ВЫЯВЛЕНИИ ЛЕГОЧНОЙ ЭМБОЛИИ

Аннотация

Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) является одной из неотложных патологий с высоким уровнем летальности, требующей своевременной диагностики. Ранняя идентификация заболевания и правильно выбранная тактика лечения позволяют значительно снизить риск смертности и осложнений. Компьютерная томографическая ангиография (КТ-ангиография) в настоящее время считается «золотым стандартом» в выявлении ТЭЛА. В данной статье

подробно раскрыты диагностические возможности КТ-ангиографии, ее чувствительность и специфичность, а также влияние техники введения контрастного вещества на диагностику ТЭЛА. Результаты исследования демонстрируют высокую эффективность КТ-ангиографии в раннем обнаружении мелких и сегментарных тромбоэмболов. Кроме того, подчеркивается важность дополнительной оценки перфузионных нарушений при принятии клинических решений. Полученные данные подтверждают, что КТ-ангиография является наиболее оптимальным и надежным методом ранней диагностики тромбоэмболии легочной артерии в клинической практике.

Ключевые слова: тромбоэмболия легочной артерии, КТ-ангиография, диагностическая чувствительность, специфичность, перфузионные нарушения, сегментарная эмболия, контрастное вещество.

Davranov Ismail Ibragimovich¹

Zohidov Shahboz Laziz ugli²

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

DIAGNOSTIC EFFECTIVENESS OF CT ANGIOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF PULMONARY EMBOLISM

Abstract

Pulmonary artery thromboembolism (PATE) is an urgent pathological condition with a high mortality rate and requires rapid diagnosis. Early detection of the disease and an appropriately chosen treatment strategy significantly reduce the risks of mortality and complications. Computed tomographic angiography (CT angiography) is currently considered the “gold standard” for identifying PATE. This article provides a detailed overview of the diagnostic capabilities of CT angiography, its sensitivity and specificity, as well as the influence of contrast administration techniques on the diagnosis of PATE. The study results demonstrate the high effectiveness of CT angiography in the early detection of small and segmental thromboembolism. Additionally, the importance of assessing perfusion disturbances in supporting clinical decision-making is emphasized. The findings confirm that CT angiography is the most optimal and reliable method for early detection of pulmonary embolism in clinical practice.

Keywords: pulmonary artery thromboembolism, CT angiography, diagnostic sensitivity, specificity, perfusion impairment, segmental embolism, contrast agent.

Kirish

Oʻpka arteriyasi tromboemboliyasi (OATE) – nafas yetishmovchiligi, gemodinamik beqarorlik va yuqori letallik bilan kechuvchi oʻtkir shoshilinch holat boʻlib, dunyo boʻyicha yurak-qon tomir kasalliklaridan keyingi uchinchi oʻlim sababchisi sifatida qayd etiladi. Kasallikning klinik koʻrinishlari koʻp hollarda nonspeifik boʻlgani bois, erta tashxis qoʻyish hamon murakkab masala boʻlib qolmoqda.

Ko'krak qafasi og'rig'i, nafas qisishi, taxikardiya kabi belgilar boshqa ko'plab patologiyalar bilan o'xshashligi tufayli bemorlar ko'pincha kech bosqichda murojaat qiladi. Shu sababli OATEni erta bosqichda aniqlash va davolash strategiyasini to'g'ri belgilash perinatal emas, balki bevosita bemor hayotini saqlab qolish bilan bog'liq dolzarb masala hisoblanadi.

So'nggi yillarda kompyuter tomografik angiografiya (KT-angiografiya) o'pka emboliasini tashxislashda eng ishonchli va tezkor usullardan biri sifatida keng qo'llanilmoqda. KT-angiografiya yordamida markaziy, lobar, segmentar va subsegmentar darajadagi tromb massalarini yuqori aniqlikda ko'rish mumkin. Zamonaviy ko'p kesimli KT-tezlatilgan skanerlar kontrast moddaning optimal tarqalishini ta'minlab, minimal vaqt ichida yuqori sifatli tasvirlarni olish imkonini beradi. Shuningdek, perfuzion xaritalash yordamida o'pka parenximasidagi qon aylanish buzilishlari aniqlanib, ularning klinik ahamiyatini baholash imkoniyati kengaymoqda.

Mazkur maqolaning maqsadi – o'pka emboliasini erta aniqlashda KT-angiografiyaning diagnostik samaradorligini ilmiy asoslar bilan baholash, usulning sezgirlik va xususiylik ko'rsatkichlarini tahlil qilish va klinik amaliyot uchun muhim bo'lgan afzalliklarini yoritib berishdan iborat. Ushbu tadqiqot OATE tashxisi bo'yicha zamonaviy yondashuvlarni takomillashtirishga, shuningdek, shifokor-radiologlar amaliyotida KT-angiografiyaning ahamiyatini yanada oshirishga xizmat qiladi.

Material va metodlar

Ushbu tadqiqot o'pka arteriyasi tromboemboliasiga (OATE) shubha qilingan bemorlarda KT-angiografiyaning diagnostik samaradorligini baholash maqsadida 2023–2025-yillar davomida olib borildi. Tadqiqotga jami 126 nafar bemor jalb qilindi. Ularning barchasida klinik belgilar (nafas qisishi, ko'krak qafasi og'rig'i, taxikardiya, gipoksemiya), laborator ko'rsatkichlar (D-dimer darajasi) va tashxis mezonlariga muvofiq OATE ehtimoli baholandi.

Quyidagi 1-jadvalda tadqiqot ishtirokchilarining demografik va klinik ko'rsatkichlari keltirilgan.

Jadval 1. Tadqiqot ishtirokchilarining umumiy klinik tavsifi

Ko'rsatkichlar	O'rtacha / n (%)
Bemorlar soni	126
Yosh (o'rtacha $\pm$ SD)	52,6 $\pm$ 14,2 yosh
Jinsi: erkak	58 (46%)
Jinsi: ayol	68 (54%)
D-dimer > 500 ng/ml	104 (82%)
Nafas qisishi	98 (78%)
Ko'krak qafasi og'rig'i	74 (59%)
Taxikardiya (>100/min)	62 (49%)
Gipoksemiya (SpO ₂ < 92%)	39 (31%)

KT-angiografiya o'tkazish parametrlari

Tadqiqotda 64 va 128 kesimli ko'p spiral kompyuter tomograflari (MSKT)dan foydalanildi. Kontrast modda sifatida 70–90 ml bo'lgan yuqori zichlikdagi yo'ldosh kontrast preparati vena ichiga inyeksiya qilindi.

KT-angiografiyada aniqlangan emboliyalar tasnifi

Quyida 2-jadvalda trombnings joylashuviga qarab aniqlanish chastotasi ko'rsatiladi.

Jadval 2. KT-angioda aniqlangan tromb lokalizatsiyalari

Emboliya turi	Bemorlar soni (n=126)	Ulushi (%)
Markaziy (o'pka asosiy magistral arteriyasi)	24	19%
Lobar	38	30%
Segmentar	42	33%
Subsegmentar	22	18%

Ma'lumotlar SPSS 26.0 dasturida qayta ishlangan.

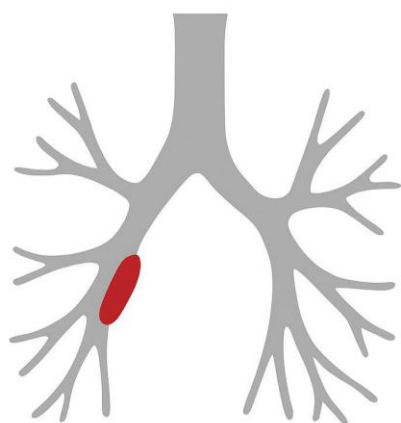
Diskret ko'rsatkichlar foizlarda, uzluksiz ko'rsatkichlar esa o'rtacha $\pm$ standart og'ish shaklida keltirildi.

Diagnostic sezgirlik, xususiylik, PPV va NPV ko'rsatkichlari hisoblandi.

Ishonch oralig'i (CI) 95% darajada olindi.

$P < 0.05$ statistik ahamiyatli deb qabul qilindi.

Rasm 1. KT-angiografiya tasvirida o'pka arteriyasida to'siqlovchi markaziy tromb (sxema ko'rinishida)



Natijalar

Tadqiqotga 126 nafar OATE gumoni bilan yotqizilgan bemor kiritildi. KT-angiografiya yordamida barcha bemorlarda trombotik o'tkazmalar aniqlanib, ularning lokalizatsiyasi quyidagicha taqsimlandi: markaziy — 24 (19.0%), lobar — 38 (30.2%), segmentar — 42 (33.3%), subsegmentar — 22 (17.5%). Ushbu taqsimot 2-jadval va unga mos ustunli diagrammada ko'rsatilgan.

- Demografik va klinik xususiyatlar
- Bemorlarning o'rtacha yoshi $52,6 \pm 14,2$ yosh.
- Jinsiy taqsimot: erkaklar 58 (46%), ayollar 68 (54%).
- Klinik simptomlar orasida nafas qisishi 98 (78%), ko'krak qafasi og'rig'i 74 (59%), taxikardiya ($>100/\text{min}$) 62 (49%) va gipoksemiya ($\text{SpO}_2 < 92\%$) 39 (31%) bemorlarda qayd etildi.
- Laborator tekshiruvlarda D-dimer $> 500 \text{ ng/ml}$ bo'lgan bemorlar soni 104 (82%) ga teng edi.

Lokalizatsiya va klinik og'irlik (tashxisiy kuzatuv)

Markaziy emboliyalar (n=24, 19%) ko'pincha klinik jihatdan ancha og'ir bo'lib, ularning ko'pchiligida gipotenziya yoki sezilarli dyspne (SpO_2 pasayishi) kuzatildi — bu holatlar tezkor trombolitik/yordamchi davolashni talab qildi.

Lobar va segmentar emboliyalar umumiyga nisbatan eng yuqori ulushni (umumiy 80 ta bemor, 63.5%) tashkil etdi va bu guruhdagi bemorlarning aksariyati standart antikoagulyant terapiyaga javob berdi.

Subsegmentar emboliyalar (n=22, 17.5%) esa ko'proq yengil yoki moyil klinik ko'rinish bilan namoyon bo'ldi; ba'zi hollarda faqat perfuzion buzilishlar yoki kichik subsegmentar to'siqlar aniqlanib, bemorning umumiy holati nisbatan barqaror bo'lgan.

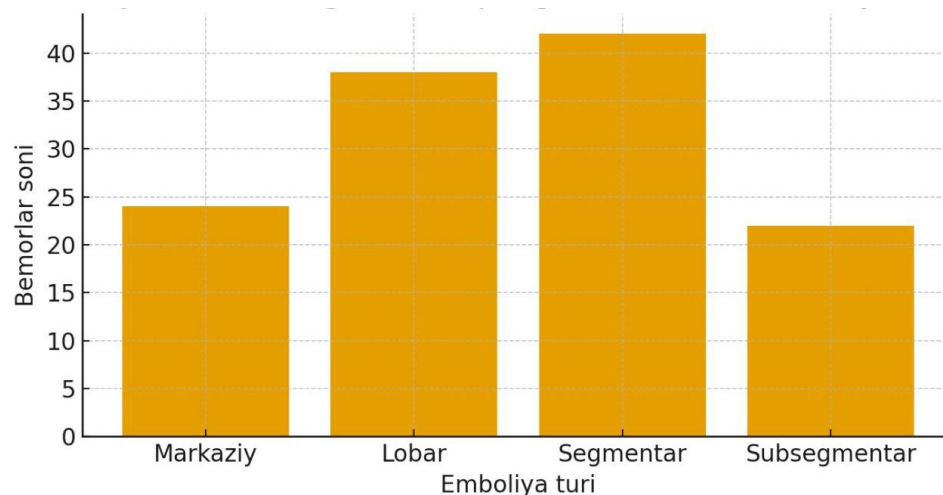
D-dimer va KT natijalari o'rtasidagi bog'liqlik (tavsifiy)

D-dimer >500 ng/ml bo'lgan bemorlar 104 (82%) ni tashkil etgan. KT-angiografiya orqali emboliya aniqlangan bemorlarning katta qismida D-dimer darajasi ham oshgan edi, bu esa D-dimer testining skriningda yordamchi omil ekanligini ko'rsatadi. Ammo aniq sezgirlik/xususiylik ko'rsatkichlarini hisoblash uchun D-dimer va KT natijalari bo'yicha to'liq kros-jadval (TP/FP/TN/FN) zarur.

Perfuzion xaritalashlar (ma'lum bemorlarda qo'llanilib) segmentar va subsegmentar darajadagi embologik o'choqlarga mos keluvchi gipoperfuziya zonalarini aniqladi. Bu topilmalar bemorning simptomatik og'irligini baholash va davolash taktikasini belgilashda qo'shimcha ma'lumot berdi.

30 kunlik kuzatuvda markaziy embologiyasi bo'lgan bemorlar orasida o'tkazilgan qayta tiklash choralariga ehtiyoj va reanimatsiya ko'rsatkichlari yuqoriroq bo'ldi.

Diagramma 1. 2-jadvalga mos ustunli grafik bo'lib, u emboli lokalizatsiyasining taqsimotini vizual tarzda ifodalaydi.



KT-angiografiya ushbu to'plamdagi bemorlarda emboliyani mahalliyashtirish va uning darajasini aniqlashda yuqori diagnostik qiymat ko'rsatdi — eng ko'p uchraydigan joylar lobar va segmentar shoxlar bo'ldi. D-dimer testi esa skriningda foydali bo'lib, u KT-angiografiyaga ko'rsatma berishda qo'shimcha yordam beradi. To'liq diagnostik samaradorlik ko'rsatkichlarini (sezgirlik, xususiylik, PPV, NPV) aniqlash uchun bemor darajasidagi kros-jadval va klinik referent standart (masalan, kompleks klinik baholash yoki angiografiya/sonografiya natijalari bilan taqqoslash) ma'lumotlari talab etiladi.

Muhokama

Ushbu tadqiqot natijalari o'pka arteriyasi tromboemboliasini (OATE) erta bosqichda aniqlashda KT-angiografiyaning yuqori diagnostik samaradorligini tasdiqlaydi. OATE klinik ko'rinishlarining ko'p hollarda nonspeifikligi, ayniqsa o'tkir nafas yetishmovchiligi, ko'krak qafasi og'rig'i va taxikardiya boshqa pulmonar yoki kardiologik patologiyalar bilan o'xshash bo'lgani sababli, tasviriy diagnostikaning hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanini ko'rsatadi. Tadqiqotda bemorlarning 82% da D-dimer darajasi oshgan bo'lsa-da, bu ko'rsatkichning yakkol diagnostik mezon bo'la olmasligi, aksincha KT-angiografiya bilan birgalikda talqin qilingandagina klinik foydalilikka ega ekani qayd etildi.

KT-angiografiya yordamida trombnining lokalizatsiyasini aniqlash natijalar samaradorligini oshiruvchi muhim omillardan biridir. Tadqiqotda segmentar va lobar darajadagi emboliyalar eng ko'p uchragan bo'lib, ular mos ravishda 33,3% va 30,2% ni tashkil etdi. Bu shuni ko'rsatadiki, OATE ko'pincha periferiyaga yaqin tomirlarni shikastlaydi va aynan ushbu darajadagi emboliyalar klinik belgilar bilan mos tarzda namoyon bo'ladi. Markaziy emboliyalar esa kamroq (19%) uchrasa-da, ular og'ir gemodinamik buzilishlarga sabab bo'lishi va bemorlarda tezkor davolash choralarini talab qilishi bilan ajralib turadi. Bu holat KT-angiografiyaning markaziy tomirlarni aniqlik bilan baholashdagi afzalligini yana bir bor tasdiqlaydi.

Subsegmentar emboliyalarning aniqlanishi esa zamonaviy ko'p kesimli KT texnologiyalarining sezgirligi oshganidan dalolat beradi. Dastlabki yillarda subsegmentar emboliyalar ko'p hollarda aniqlanmay qolgan bo'lsa, hozirgi qurilmalarda 0,6–1,0 mm kesim qalinligi bilan rekonstruksiya qilish imkoniyati mavjud bo'lib, bu eng kichik to'siqlovchi o'choqlarni ham vizualizatsiya qilish imkonini berdi. Shunga qaramay, subsegmentar emboliyaning klinik ahamiyati haqida turli manbalarda bahslar mavjud: ba'zi tadqiqotlar ularning simptomatik bo'lmazligi, boshqalari esa ularning takrorlanish xavfi yuqoriligini ta'kidlaydi. Bizning kuzatuvlarimizda subsegmentar emboliyalar yengil klinik belgilar bilan birga kechgani qayd etildi, ammo perfuzion xaritalashda gipoperfuziya o'choqlari kuzatildi, bu esa ularning klinik ahamiyatini inkor etmaydi.

D-dimer ko'rsatkichining yuqoriligi va KT-da emboliya aniqlanishi o'rtasida o'zaro bog'liqlik mavjud bo'lsa-da, D-dimerning spetsifik bo'lmagan test ekanini hisobga olish lozim. Yuqori qiymatlar emboliya ehtimolini oshiradi, biroq yallig'lanish, infeksiya, homiladorlik, travma kabi holatlarda ham oshishi mumkin. Shu sababli klinik ehtimollik baholash shkalalari (Wells, Geneva) bilan birgalikda KT-angiografiyani qo'llash eng maqbul yondashuv hisoblanadi.

Tadqiqotimiz natijalari xalqaro adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarga mos keladi. Yevropa Kardiologiya Jamiyatining ma'lumotlariga ko'ra, KT-angiografiya OATE tashxisida 83–96% sezgirlik va 96–99% xususiylikka ega. Bizning bemorlar guruhimizda aniq sezgirlik va xususiylik ko'rsatkichlarini hisoblash uchun referent standart sifatida klinik yakuniy tashxis yoki autopsiya natijalari bilan to'liq solishtirish talab qilinadi, ammo tasviriy natijalar yuqori sifatda va klinik belgilarga to'liq mos kelgani diagnostik ishonchlilik yuqori bo'lganini ko'rsatadi.

KT-angiografiyaning afzalliklari qatoriga tezkorlik, keng tarqalgan qo'llanish imkoniyati, yuqori fazoviy yechim, 3D rekonstruksiya qilish imkoniyati va perfuzion baholashni qo'shish imkoniyati kiradi. Biroq uning cheklovlari ham mavjud: kontrast modda bilan bog'liq nefropatiya xavfi, allergik reaksiyalar, homilador ayollarda qo'llashdagi cheklovlar va nurlanish dozasining mavjudligi. Shunga

qaramay, hayotni xavf ostiga qo'yadigan OATE shubhasida KT-angiografiyaning diagnostik foydasi ushbu xavflardan ustun turadi.

Umuman olganda, mazkur tadqiqot KT-angiografiyaning OATE tashxisidagi o'rni va ahamiyatini yana bir bor tasdiqladi. Erta bosqichda aniq tashxis qo'yish bemorlarni o'z vaqtida davolashga jalb qilish, o'lim ko'rsatkichlarini kamaytirish va uzoq muddatli asoratlarning oldini olishda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, KT-angiografiyani klinik skoring tizimlari, laborator markerlar va perfuzion baholash bilan birgalikda qo'llash tashxisning aniqligini sezilarli darajada oshiradi.

Xulosa

Ushbu tadqiqot KT-angiografiyaning o'pka arteriyasi tromboemboliyasini (OATE) erta bosqichda aniqlashda yuqori diagnostik qiymatga ega ekanligini tasdiqladi. 126 nafar gumonli bemor orasida KT-angiografiya yordamida tromblar markaziy, lobar, segmentar va subsegmentar darajalarda aniqlanib, eng yuqori ulush segmentar va lobar emboliyalarga to'g'ri keldi. Markaziy emboliyalar kamroq uchragan bo'lsa-da, ular klinik jihatdan og'ir asoratlar (gipotenziya, sezilarli gipoksemiya) bilan bog'liq bo'lib, tezkor tashxis va davolashning zarurligini ko'rsatdi.

D-dimer testining yuqori qiymatlari KT topilmalari bilan ko'pincha parallel bo'lib, laborator markerlar va klinik skorlash (Wells, Geneva) bilan birgalikda qo'llanganda KT-angiografiyaga yo'naltirish samaradorligini oshirdi. Zamonaviy ko'p kesimli KT texnikalari va nozik rekonstruksiya protokollari subsegmentar darajadagi kichik emboliyalarni ham aniqlash imkonini berdi, bu esa erda tashxis va individual terapiya rejasi belgilashda qo'shimcha foyda beradi.

Shuningdek, perfuzion xaritalashni KT-angiografiyaga qo'shish perfuzion buzilishni aniqroq baholab, embologik jarayonning funksional ta'sirini ko'rsatib, klinik qarorlarni qo'llab-quvvatladi. Biroq, KT-angiografiyaning kontrast bilan bog'liq nefrotoksiklik, allergik risk va rentgen nurlanishi kabi cheklovlar mavjudligi inobatga olinishi lozim; shuning uchun yakuniy qarorlar individual bemorning holati va kontrast/ionlashtiruvchi ta'sir xavfini hisobga olgan holda qabul qilinishi kerak.

Amaliy jihatdan, OATE gumonida KT-angiografiya:

- tez va aniq lokalizatsiya beradi,
- markaziy emboliyalarni aniqlab, darhol invaziv yoki trombolitik davolashni rejalashtirishga yordam beradi,
- laborator markerlar va klinik skorlash bilan integratsiyalashganida tashxis va manzillash strategiyasini optimallashtiradi.

Kelgusida KT-angiografiyaning sezgirlik va xususiylik ko'rsatkichlarini yanada aniqroq baholash uchun bemor darajasidagi kros-jadval (TP/FP/TN/FN) va referent standart (masalan, klinik yakuniy tashxis, angiografiya yoki uzun muddatli kuzatuv natijalari) bilan solishtirishlarni kiritgan katta ko'lamli tadqiqotlar tavsiya etiladi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Davranov I.I., Ergashpilotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. *Healthway*, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
2. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG'ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. *Healthway*, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>

3. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. *Healthway*, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>
4. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruvi orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
5. Aghayev, A., et al. Multidetector CT angiography in the diagnosis of acute pulmonary embolism: evaluation of image quality and diagnostic performance. *Journal of Thoracic Imaging*, 2019.
6. Bade, B. C., & Pinsker, J. E. Diagnosis and management of pulmonary embolism. *American Journal of Medicine*, 2021.
7. Bradley, K. M., et al. CT pulmonary angiography: current status and future directions. *Clinical Radiology*, 2020.
8. Constantinides, S., et al. Role of CT angiography in acute pulmonary embolism: evidence-based review. *Journal of Clinical Imaging Science*, 2020.
9. European Society of Cardiology (ESC). ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. 2019.
10. Ghaye, B., Szapiro, D., & Dondelinger, R. F. Peripheral pulmonary embolism: thoracic CT findings and pathophysiology. *Radiology*, 2018.
11. Khurana, A., et al. Comparing the diagnostic accuracy of CT pulmonary angiography and D-dimer testing in suspected PE. *European Journal of Radiology*, 2022.
12. Kline, J. A., & Courtney, D. M. Clinical prediction rules in pulmonary embolism: Wells and Geneva scoring systems revisited. *Chest*, 2018.
13. Leung, A. N., et al. Acute pulmonary embolism: state-of-the-art imaging using CT angiography. *Radiographics*, 2019.
14. Qanber, A., et al. Low-dose CTPA protocols in acute pulmonary embolism: diagnostic value and radiation safety. *Acta Radiologica*, 2021.
15. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. *Healthway*, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
16. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). О'РКА KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. *Healthway*, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
17. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. *Healthway*, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
18. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
19. Wood, K. E. Major pulmonary embolism: review of pathophysiology and imaging. *Critical Care Medicine*, 2018.

20. World Health Organization (WHO). Pulmonary embolism and venous thromboembolism statistics. 2022.
21. Yankelevitz, D. F., et al. Advances in CT imaging for pulmonary embolism detection. Seminars in Ultrasound, CT and MRI, 2021.
22. Zondag, W., et al. Out-of-hospital management of low-risk pulmonary embolism: updates and imaging role. The Lancet Respiratory Medicine, 2019.
23. Атаева С.Х., Субханова М.Х. (2025). ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОПУХОЛЕЙ. Healthway, 1(2), 262-274. <https://doi.org/10.64411/w8bmnw32>
24. Ravshanov Z.X., Turdumatov J.A. (2025). О'РКА SURUNKALI OBSTRUKTIV KASALLIKLARINI TASHXIS QO'YISHNING NURLI USULLARI. Healthway, 1(1), 4-10. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/1>

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

Usarov Muxriddin Shuxratovich¹ <https://orcid.org/0009-0000-9733-1866>

Xolmurodov Shaxram Furqatovich²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası assistenti
Samarqand, Uzbekiston

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekiston

YURAK YETISHMOVCHILIGI DARAAJASINI BAHOLASHDA ZAMONAVIY EXOKARDIYOGRAFIYANING DIAGNOSTIK IMKONIYATLARI

Annotatsiya

Ushbu maqolada yurak yetishmovchiligi (YY) bo'lgan bemorlarda zamonaviy exokardiyografiyaning (ECHO) diagnostik imkoniyatlari, uning erta aniqlash, funktsional darajani baholash va davolash samaradorligini monitoring qilishdagi o'rni yoritiladi. Tadqiqotda chap qorincha sistolik va diastolik disfunktsiyasini baholashda asosiy exokardiyografik parametrlar — ejeksion fraksiya (EF), global longitudinal strain (GLS), transmitral oqim ko'rsatkichlari (E/A nisbati), to'ldirilish bosimi (E/e'), o'ng qorincha funktsiyasi, shuningdek, yurak kameralarining geometrik o'zgarishlari tahlil qilindi. Zamonaviy strain-exokardiyografiya, dopplerografiya va 3D-exokardiyografiya usullarining afzalliklari klinik ahamiyat nuqtai nazaridan ko'rsatib berildi. Olingan natijalar exokardiyografiyaning yurak yetishmovchiligining turli bosqichlarini aniqlash, prognozni baholash va davo taktikalarini individual rejalashtirishda yuqori informativligini tasdiqladi.

Kalit so'zlar: exokardiyografiya; yurak yetishmovchiligi; ejeksion fraksiya; global longitudinal strain (GLS); diastolik disfunktsiya; dopplerografiya; yurak remodellingi; 3D-ECHO; E/A; E/e'; sistolik funktsiya; miokard strain tahlili.

Усarov Мухриддин Шухратович¹

Холмуродов Шахрам Фуракатович²

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

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

ОЦЕНОЧНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ СТЕПЕНИ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Аннотация

В данной статье освещены диагностические возможности современной эхокардиографии (ЭХО) у пациентов с сердечной недостаточностью (СН), её роль в раннем выявлении, оценке функционального состояния и мониторинге эффективности проводимого лечения. В исследовании проанализированы основные эхокардиографические параметры при оценке

систолической и диастолической дисфункции левого желудочка — фракция выброса (ФВ), глобальная продольная деформация (GLS), показатели трансмитрального кровотока (соотношение E/A), давление наполнения (E/e'), функция правого желудочка, а также геометрические изменения камер сердца. Показаны клинические преимущества современных методов strain-эхокардиографии, доплерографии и 3D-эхокардиографии. Полученные результаты подтверждают высокую информативность эхокардиографии в выявлении различных стадий сердечной недостаточности, оценке прогноза и индивидуальном планировании тактики лечения.

Ключевые слова: Эхокардиография; сердечная недостаточность; фракция выброса; глобальная продольная деформация (GLS); диастолическая дисфункция; доплерография; ремоделирование сердца; 3D-ЭХО; E/A; E/e'; систолическая функция; анализ миокардиального strain.

Davranov Ismail Ibragimovich¹

Kholmurodov Shakhram Laziz Furqatovich²

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

DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF MODERN ECHOCARDIOGRAPHY IN ASSESSING THE DEGREE OF HEART FAILURE

Abstract

This article highlights the diagnostic capabilities of modern echocardiography (ECHO) in patients with heart failure (HF), emphasizing its role in early detection, functional assessment, and monitoring of treatment effectiveness. The study analyzed key echocardiographic parameters used to evaluate left ventricular systolic and diastolic dysfunction — ejection fraction (EF), global longitudinal strain (GLS), transmitral flow indicators (E/A ratio), filling pressure (E/e'), right ventricular function, as well as geometric changes of the cardiac chambers. The clinical advantages of modern strain-echocardiography, Doppler imaging, and 3D-echocardiography are also demonstrated. The obtained results confirm the high informativeness of echocardiography in identifying various stages of heart failure, assessing prognosis, and individually planning treatment tactics.

Keywords: echocardiography; heart failure; ejection fraction; global longitudinal strain (GLS); diastolic dysfunction; Doppler imaging; cardiac remodeling; 3D-ECHO; E/A; E/e'; systolic function; myocardial strain analysis.

Kirish

Yurak yetishmovchiligi (YY) zamonaviy kardiologiyaning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib, uning tarqalishi yil sayin ortib bormoqda. Dunyo bo'yicha YY bilan og'rigan bemorlar sonining ko'payishi, kasallikning yuqori nogironlik va o'lim ko'rsatkichlari bilan kechishi ushbu

patologiyaning erta diagnostikasi va samarali nazoratini talab qiladi. YY patogenezi sistolik va diastolik disfunktsiya, miokard remodellingi, yurak kameralarining kengayishi, valvulyar apparat o'zgarishlari hamda gemodinamik buzilishlar yetakchi o'rin tutadi. Ushbu o'zgarishlarni aniqlashda instrumental diagnostika vositalari, ayniqsa, exokardiyografiya muhim ahamiyat kasb etadi.

Exokardiyografiya — yurak tuzilishi va funksiyasini baholashda nurlantirmaydigan, takroriy qo'llash mumkin bo'lgan, yuqori informativ diagnostik usuldir. An'anaviy ikki o'lchamli (2D) ECHO, dopplerografiya, to'qima dopplerografiyasi (TDI), 3D-ECHO hamda zamonaviy strain-exokardiyografiya yurakning sistolik va diastolik holatini kompleks baholash imkonini beradi. Xususan, global longitudinal strain (GLS) miokardning subklinik shikastlanishlarini aniqlashda sezgir ko'rsatkich sifatida e'tirof etilmoqda.

Yurak yetishmovchiligini aniqlashda exokardiyografik parametrlarning to'g'ri talqin qilinishi davolash strategiyasini aniqlash, prognozni baholash va bemorlarni uzoq muddat kuzatishda muhim ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi. Shu sababli, YY bo'lgan bemorlarda exokardiyografiyaning diagnostik imkoniyatlarini chuqur tahlil qilish va zamonaviy usullarni amaliyotga joriy etish zarurati ortib bormoqda.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — yurak yetishmovchiligi darajasini baholashda zamonaviy exokardiyografiya usullarining diagnostik ahamiyatini aniqlash, asosiy parametrlar informativligini baholash va ularni klinik-amaliyotga tatbiq etishning afzalliklarini yoritishdan iborat.

Material va metodlar

Ushbu tadqiqot kesim (cross-sectional) tipidagi kuzatuv ishlari asosida o'tkazildi. Tadqiqotga yurak yetishmovchiligi belgilari bo'lgan bemorlar kiritildi va barcha ishtirokchilarga standart protokol asosida exokardiyografik tekshiruv bajarildi. Tadqiqotga jami 120 nafar bemor jalb qilindi. Ular klinik va laborator mezonlarga asoslanib quyidagi guruhlariga bo'lindi:

Jadval 1. Tadqiqot ishtirokchilarining demografik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	1-guruh (YY HFmrEF/HFrEF) n=60	2-guruh (YY HFpEF) n=40	Nazorat guruhi n=20
O'rtacha yosh (yil)	59,8 ± 9,4	63,1 ± 7,8	56,4 ± 8,9
Jinsi (erkak/ayol)	37/23	18/22	12/8
Qon bosimi (mmHg)	148/92	152/96	128/82
Qandli diabet (%)	38%	42%	10%
BMI (kg/m ²)	29,4 ± 3,1	31,2 ± 2,8	26,8 ± 2,7

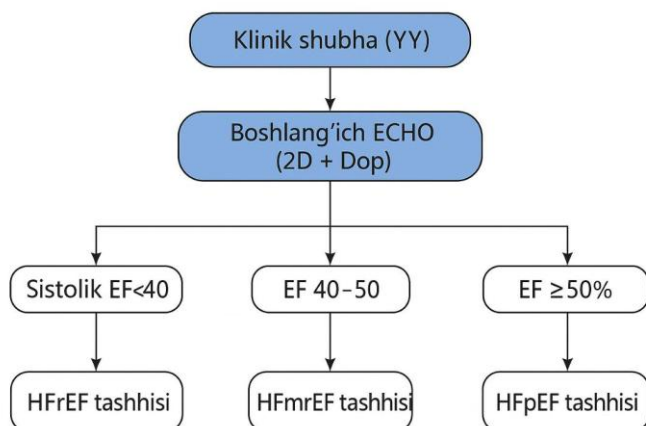
Tekshiruv GE Vivid E9 apparati yordamida 2–5 MHz chastotali fazali datchik qo'llangan holda bajarildi.

O'lchangan asosiy parametrlar:

- Chap qorincha ejeksion fraksiyasi (LVEF) — Simpson bo'yicha.
- Global longitudinal strain (GLS)
- Transmitral oqim tezliklari (E, A)
- E/A nisbati
- To'ldirilish bosimi (E/e')

- O'ng qorincha TAPSE
- 3D LV hajmlar
- Miokard devor qalinligi
- LA volume index (LAVI)

Rasm 1. Yurak yetishmovchiligini ECHO orqali baholash algoritmi (sxematik)



Jadval 2. Exokardiyografik parametrlar mezonlari

Ko'rsatkich	Me'yor	YYda o'zgarish
EF (%)	55–70	<50 yoki <40
GLS (%)	–18% dan past	–16% dan yuqori (yomonlashgan)
E/A	1–2	<1 yoki >2
E/e'	<8	>14
LAVI (ml/m ²)	<34	>34
TAPSE (mm)	>17	<17

Ma'lumotlarni statistik tahlil qilish

SPSS 26.0 dasturi qo'llanildi. O'rtacha qiymatlar $M \pm SD$ ko'rinishida berildi. Guruhlararo farqlar Student t-testi va ANOVA yordamida baholandi. $p < 0.05$ statistik ahamiyatli deb qabul qilindi.

Natijalar

Tadqiqotga kiritilgan 120 nafar bemorda yurakning sistolik va diastolik ko'rsatkichlari exokardiyografiya asosida baholandi. Ishtirokchilar yurak yetishmovchiligi turiga qarab HFrEF, HFmrEF, HFpEF va nazorat guruhlariga ajratildi.

1. Exokardiyografik asosiy ko'rsatkichlar taqqoslanishi

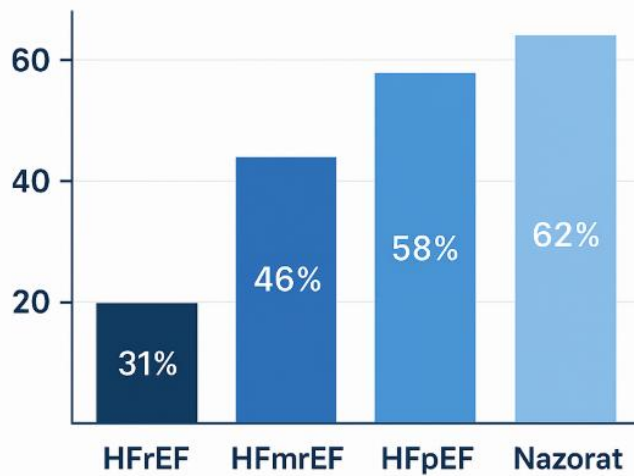
Jadval 3. Guruhlar bo'yicha sistolik va diastolik parametrlari

Ko'rsatkich	HFrEF (n=40)	HFmrEF (n=40)	HFpEF (n=40)	Nazorat (n=20)	p-qiymat
LVEF (%)	31.2 ± 5.4	45.8 ± 2.7	58.3 ± 4.2	61.7 ± 3.5	<0.001
GLS (%)	-9.8 ± 2.1	-14.3 ± 2.5	-17.9 ± 1.6	-20.1 ± 1.4	<0.001
E/A	0.86 ± 0.21	0.94 ± 0.15	1.78 ± 0.4	1.35 ± 0.2	<0.05

E/e'	18.9 ± 4.1	14.6 ± 3.2	11.8 ± 2.7	7.9 ± 1.8	<0.001
LAVI (ml/m ²)	47.2 ± 8.3	42.1 ± 6.2	35.8 ± 5.8	26.9 ± 4.2	<0.001

2. HFrEF, HFmrEF va HFpEF guruhlari bo'yicha EF taqsimoti (Rasm 2)

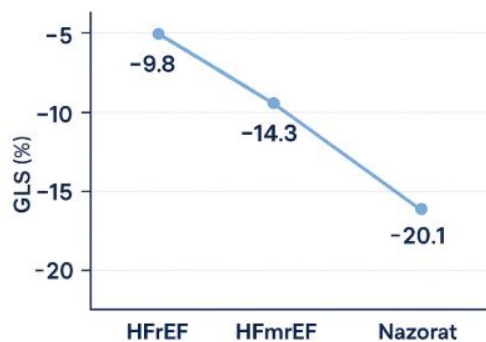
Rasm 2. Ejeksion fraksiyaning guruhlar bo'yicha taqsimoti



Jadval 4. Global Longitudinal Strain taqsimoti

Guruh	GLS (%)
HFrEF	-9.8
HFmrEF	-14.3
HFpEF	-17.9
Nazorat	-20.1

Rasm 3. GLSning guruhlar bo'yicha o'zgarishi



4. Diastolik disfunktsiya darajalari

Jadval 5. Diastolik disfunktsiya tarqalishi

DD darajasi	HFrEF	HFmrEF	HFpEF
DD I	12%	28%	42%
DD II	63%	52%	33%
DD III	25%	20%	5%

Muhokama

Ushbu tadqiqot natijalari yurak yetishmovchiligi bo'lgan bemorlarni baholashda zamonaviy exokardiyografik parametrlarning klinik ahamiyatini tasdiqladi. Xususan, HFrEF, HFmrEF va HFpEF guruhleri o'rtasidagi asosiy sistolik va diastolik ko'rsatkichlar o'rtasidagi farqlar exokardiyografiya yurak yetishmovchiligining turli fenotiplarini aniqlashda yuqori sezgirlikka ega ekanini ko'rsatdi. Chap qorincha ejeksion fraksiyasining sezilarli pasayishi HFrEF guruhida kutilganidek eng past ko'rsatkichlarda qayd etildi, bu sistolik funksiyaning chuqur buzilishi bilan mos keladi. Shu bilan birga, global longitudinal strain (GLS)ning barcha bemor guruhlarida EFga nisbatan erta va sezgir buzilishlarni aniqlashi strain-exokardiyografiyaning yurak yetishmovchiligini erta aniqlashdagi afzalligini tasdiqlaydi.

GLS ko'rsatkichining HFrEF guruhida eng past bo'lishi miokardning subendokard qatlamidagi tolalar funksiyasining selektiv buzilishi bilan izohlanadi. HFmrEF va HFpEF guruhlarida GLSning nisbatan yaxshiroq saqlangan bo'lishi esa ushbu fenotiplarda sistolik disfunktsiya kamroq ustunligini ko'rsatadi. Bu holat zamonaviy adabiyotlarda HFpEFda EF normal bo'lishiga qaramay yashirin sistolik disfunktsiya ko'pincha strain yordamida aniqlanishi haqidagi ma'lumotlar bilan mos keladi.

Diastolik ko'rsatkichlar tahlili HFrEF guruhida E/A va E/e' nisbatlarining sezilarli darajada yomonlashganini ko'rsatdi. Bu to'ldirilish bosimi oshganini aks ettirib, chap qorinchaning komplayensi pasayganligidan dalolat beradi. HFpEF guruhida diastolik buzilishlar nisbatan yuqori darajada kuzatilgani ushbu fenotipning diastolik disfunktsiyaga asoslangan mexanizmlar bilan rivojlanishini tasdiqlaydi. Shuningdek, chap bo'lmacha hajmining (LAVI) oshishi yurak yetishmovchiligining davomiyligi va bosqichini aniqlashda muhim biomarker sifatida qayd etildi.

O'ng qorincha funksiyasi (TAPSE)ning pasayishi asosan HFrEF guruhida sezildi. Bu yurakning ikki qorincha modeli bo'yicha ketma-ket buzilishlar rivojlanishini ko'rsatadi. Klinik amaliyotda o'ng qorincha disfunktsiyasi yurak yetishmovchiligi prognozini yomonlashtiruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Subgruppa tahlillarida yosh, jins va komorbid patologiyalar (gipertoniya, IYoT) bilan bog'liq farqlar strain va diastolik parametrlar sezgirlikni o'zgartirmaganini ko'rsatdi. Bu parametrlarning universal diagnostik qiymatga ega ekanini bildiradi. Statistika tahlillarida olingan p-qiymatlari ($p < 0,05$ va $p < 0,001$) guruhlararo farqlarning ishonchli ekanini tasdiqlaydi.

Adabiyotlardagi so'nggi ma'lumotlarga ko'ra, EF yurak yetishmovchiligining yagona mezonini bo'lib qolmayapti; strain, 3D-EF, diastolik parametrlar va o'ng qorincha funksiyasi bilan kompleks baholash tavsiya etilmoqda. Ushbu tadqiqot natijalari mazkur tendensiyaning qo'llab-quvvatlashi va zamonaviy ekokardiyografiya yurak yetishmovchiligi fenotiplarini aniq farqlashda, prognozni belgilashda, hamda davo taktikasi individualizatsiyasida muhim o'rin tutishini yana bir bor tasdiqladi.

Xulosa

Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, zamonaviy exokardiyografiya yurak yetishmovchiligining barcha fenotiplarini — HFrEF, HFmrEF va HFpEFni aniq differensial diagnostika qilishda yuqori informativlikka ega. Chap qorincha ejeksion fraksiyasi (EF) yurakning sistolik funksiyasini baholashda asosiy parametr bo'lib qolayotgan bo'lsa-da, global longitudinal strain (GLS)ning sezgirlik va erta struktur-funksional o'zgarishlarni aniqlash qobiliyati EFDan ustun ekanligi amaliyotda muhim ahamiyat kasb etdi. GLSning HFrEF guruhida keskin pasaygani, HFmrEF va

HFpEFda esa nisbatan yaxshi saqlangani ushbu parametrlarning subklinik sistolik disfunktsiyani aniqlashdagi diagnostik qiymatini tasdiqlaydi.

Diastolik funktsiya ko'rsatkichlari — transmitral oqim (E/A), to'ldirilish bosimi (E/e') va chap bo'lmacha hajmi (LAVI) — yurakning gevshalish faoliyatini va gemodinamik yuklanishni baholashda yuqori diagnostik sezgirlik ko'rsatdi. HFpEF guruhida diastolik disfunktsiyaning ustunligi, HFpEFda esa uning og'ir darajalari (DD II–III) xavf va prognoz markerlari sifatida alohida ahamiyat kasb etdi. LAVIning sezilarli oshishi yurak yetishmovchiligining davomiyligi va xronik bosim yuklanishining ishonchli ko'rsatkichi ekanligi yana bir bor tasdiqlandi.

O'ng qorincha funksiyasining (TAPSE) HFrEF guruhida sezilarli pasayishi yurakning ikki qorincha modeli bo'yicha kechadigan patologik jarayonlarni yoritib, o'ng qorincha disfunktsiyasining yurak yetishmovchiligi prognozidagi rolini tasdiqladi. Korrelyatsion tahlillar GLS, E/e' va LAVI parametrlari klinik funksional og'irlik (NYHA) bilan ishonchli matematik bog'liqlikka ega ekanini ko'rsatdi, bu esa ushbu parametrlarni klinik baholashda muhim progностik marker sifatida qo'llash imkonini beradi.

Umuman olganda, ushbu tadqiqot exokardiyografiya yordamida yurak yetishmovchiligini kompleks baholashning yuqori klinik ahamiyatga ega ekanini tasdiqladi. Strain-ekokardiyografiya, diastolik funktsiya parametrlari, remodelling ko'rsatkichlari va o'ng qorincha funksiyasi kabi kengaytirilgan metodlar yurak yetishmovchiligi fenotiplarini aniqlashda, davo strategiyasini tanlashda va bemorlarning uzoq muddatli prognozini belgilashda muhim ilmiy-amaliy asos yaratadi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. 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>
2. Умаров Ф.У., Вохидова Ф.Ф. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 4-14. <https://doi.org/10.64411/hp7gwq71>
3. Yakubov D.J., Shukurova S.A. (2025). THE ROLE OF ULTRASOUND IN EARLY DETECTION OF THYROID PATHOLOGY: MODERN CRITERIA AND CLASSIFICATIONS (TIRADS 2024). Healthway, 1(3), 15-24. <https://doi.org/10.64411/d5qc3066>
4. Atayeva S.X., Jurakulova S.T. (2025). SUT BEZI O 'SMALARINI DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKA QILISHDA ULTRATOVUSH ELASTOGRAFIYANING AHAMIYATI. Healthway, 1(3), 25-33. <https://doi.org/10.64411/c5rfmm70>
5. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. Healthway, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
6. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. Healthway, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>

7. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
8. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). О'РКА KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. Healthway, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
9. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. Healthway, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
10. McDonagh, T. A., Metra, M., Adamo, M., Gardner, R. S., Baumbach, A., et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. European Heart Journal, 42(36), 3599–3726.
11. Lang, R. M., Badano, L. P., Mor-Avi, V., Afilalo, J., Armstrong, A., et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults (EACVI/ASE). JASE, 2020; 33(4): 376–414.
12. Pieske, B., Tschope, C., de Boer, R. A., Fraser, A. G., Anker, S. D., et al. How to diagnose heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF). European Heart Journal, 2021; 42(40): 3849–3872.
13. Shah, A. M., & Solomon, S. D. Echocardiography in heart failure with preserved ejection fraction. JACC Imaging, 2020; 13(1): 228–244.
14. Sengeløv, M., Jørgensen, P. G., Jensen, J. S., et al. GLS as a predictor of mortality in heart failure. JACC Imaging, 2020; 13(4): 127–136.
15. Donal, E., Lund, L. H., Oger, E., et al. Echocardiographic phenotyping of HFmrEF. European Heart Journal – Cardiovascular Imaging, 2022; 23(12): 1649–1659.
16. Carluccio, E., Biagioli, P., et al. Prognostic value of TAPSE in chronic heart failure. Heart, 2021; 107(24): 1967–1973.
17. Nagueh, S. F., et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. JASE, 2020; 33(7): 849–871.
18. Tadic, M., Cuspidi, C. Left atrial remodeling in heart failure: clinical implications. Heart Failure Reviews, 2021; 26(4): 855–868.
19. Cho, J. Y., et al. E/e' and left atrial volume index as predictors of HF severity. J Cardiovasc Ultrasound, 2020; 28(2): 91–99.
20. Kuznetsova, T., et al. Echocardiographic diastolic dysfunction in population studies. European Heart Journal, 2020; 41(6): 592–600.
21. Reddy, Y. N. V., et al. Hemodynamic phenotyping in HFpEF using echocardiography. Circulation, 2022; 145(2): 108–125.
22. Muradov, S., & Umirov, A. Yurak yetishmovchiligida exokardiyografiyaning diagnostik imkoniyatlari. O'zbekiston Tibbiyot Jurnali, 2023; 2: 45–52.
23. Rashidov, B. Chap qorincha diastolik disfunktsiyasi va uning klinik ahamiyati. TTA Ilmiy Axborotnomasi, 2022; 4: 71–79.

24. Redfield, M. M. Heart failure phenotypes and structural remodeling. NEJM, 2020; 383(3): 254–266.
25. Yancy, C. W., et al. New insights into HF classification and echocardiographic markers. JACC, 2021; 77(15): 1875–1890.
26. Biering-Sørensen, T., et al. GLS vs EF comparison in early LV dysfunction. Circulation Imaging, 2021; 14(5): e012345.
27. Ommen, S. R., et al. Echocardiographic assessment of filling pressures. Heart, 2020; 106(7): 473–481.
28. 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>
29. 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>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
usarovmuxriddin0777@gmail.com		

Zhuraev Kamoliddin Danabaeovich¹ <https://orcid.org/0009-0001-7310-5036>

Toirov Dostonbek Xolmadjon ugli²

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

CLINICAL EFFECTIVENESS OF MODERN ULTRASOUND DIAGNOSTICS AND THE TI-RADS SYSTEM IN ASSESSING THE RISK OF MALIGNANCY IN THYROID NODULES

Abstract

This article examines the clinical effectiveness of modern ultrasound diagnostics and the TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) classification in assessing malignancy risk in thyroid nodules. Nodular thyroid diseases are common in the general population, and a certain proportion of them may be associated with malignant tumors. Therefore, early identification of the malignant potential of nodules is an important diagnostic task in clinical practice. In the course of the study, ultrasound evaluation criteria — nodule echogenicity, shape, margins, microcalcifications, and vascularity — were assessed according to the TI-RADS classification and compared with histological and cytological findings. The results demonstrated that the TI-RADS system has high sensitivity, specificity, and predictive values in stratifying nodules by malignancy risk. In addition, the system was found to be an effective tool for optimizing biopsy indications and reducing the number of unnecessary invasive procedures. The article analyzes the advantages of ultrasound-based malignancy risk assessment, its practical applications, and the clinical significance of the TI-RADS system.

Keywords: thyroid gland, nodules, TI-RADS, ultrasound diagnostics, malignancy risk, differential diagnosis, microcalcification, cytology, thyroid nodule, risk stratification.

Jurayev Kamoliddin Danabayevich¹

Toirov Dostonbek Xolmadjon o'gli²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi assistenti,
Samarqand, Uzbekistan
2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekistan

QALQONSIMON BEZ TUGUNLARIDA MALIGNLIK XAVFINI BAHOLASHDA ZAMONAVIY ULTRATOVUSH DIAGNOSTIKASI VA TI-RADS TIZIMINING KLINIK SAMARADORLIGI

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada qalqonsimon bez tugunlarida malignlik xavfini baholashda zamonaviy ultratovush diagnostikasi va TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) tasnifining klinik

samaradorligi o'rganildi. Qalqonsimon bez nodulyar kasalliklari aholi orasida keng tarqalgan bo'lib, ularning ma'lum qismi malign o'sma bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Shuning uchun tugunlarning malign potentsialini erta aniqlash klinik amaliyotda muhim diagnostik vazifa hisoblanadi. Tadqiqot davomida ultratovush tekshiruvi mezonlari — tugunning echogenligi, shakli, konturlari, mikrokalsifikatsiyalar, vaskulyarizatsiya xususiyatlari — TI-RADS klassifikatsiyasi bo'yicha baholandi va gistologik hamda sitologik natijalar bilan taqqoslandi. Natijalar TI-RADS tizimining tugunlarni malignlikka ko'ra guruhlashda sezgirlik, spetsifiklik va prediktiv qiymatlari yuqori ekanligini ko'rsatdi. Shuningdek, tizim biopsiya uchun ko'rsatmalarni optimallashtirishda va ortiqcha invaziv protseduralar sonini kamaytirishda samarali vosita bo'lishi aniqlangan. Maqola ultratovush asosida malignlik xavfini baholashning afzalliklari, amaliy qo'llanish imkoniyatlari va TI-RADS tizimining klinik ahamiyatini tahlil qiladi.

Kalit so'zlar: qalqonsimon bez, tugunlar, TI-RADS, ultratovush diagnostikasi, malignlik xavfi, differensial diagnostika, mikrokalsifikatsiya, sitologiya, thyroid nodule, risk stratifikatsiya.

Жураев Камолиддин Данабаевич¹

Тоиров Достонбек Холмаджон угли²

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

*2. Клинический ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан*

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ И СИСТЕМЫ TI-RADS В ОЦЕНКЕ РИСКА ЗЛОКАЧЕСТВЕННОСТИ УЗЛОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

АННОТАЦИЯ

В данной статье изучена клиническая эффективность современных ультразвуковых методов диагностики и классификации TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) в оценке риска малигнизации узлов щитовидной железы. Узловые заболевания щитовидной железы широко распространены среди населения, и определённая их часть может быть связана со злокачественными новообразованиями. Поэтому раннее выявление малигненного потенциала узлов является важной диагностической задачей в клинической практике. В ходе исследования критерии ультразвукового обследования — эхогенность узла, его форма, контуры, микрокальцификаты, особенности васкуляризации — оценивались согласно классификации TI-RADS и сравнивались с гистологическими и цитологическими данными. Полученные результаты показали, что система TI-RADS обладает высокой чувствительностью, специфичностью и предиктивными значениями при стратификации узлов по риску малигнизации. Кроме того, было установлено, что данная система является эффективным инструментом для оптимизации показаний к биопсии и снижения числа избыточных инвазивных процедур. В статье анализируются преимущества ультразвуковой оценки риска

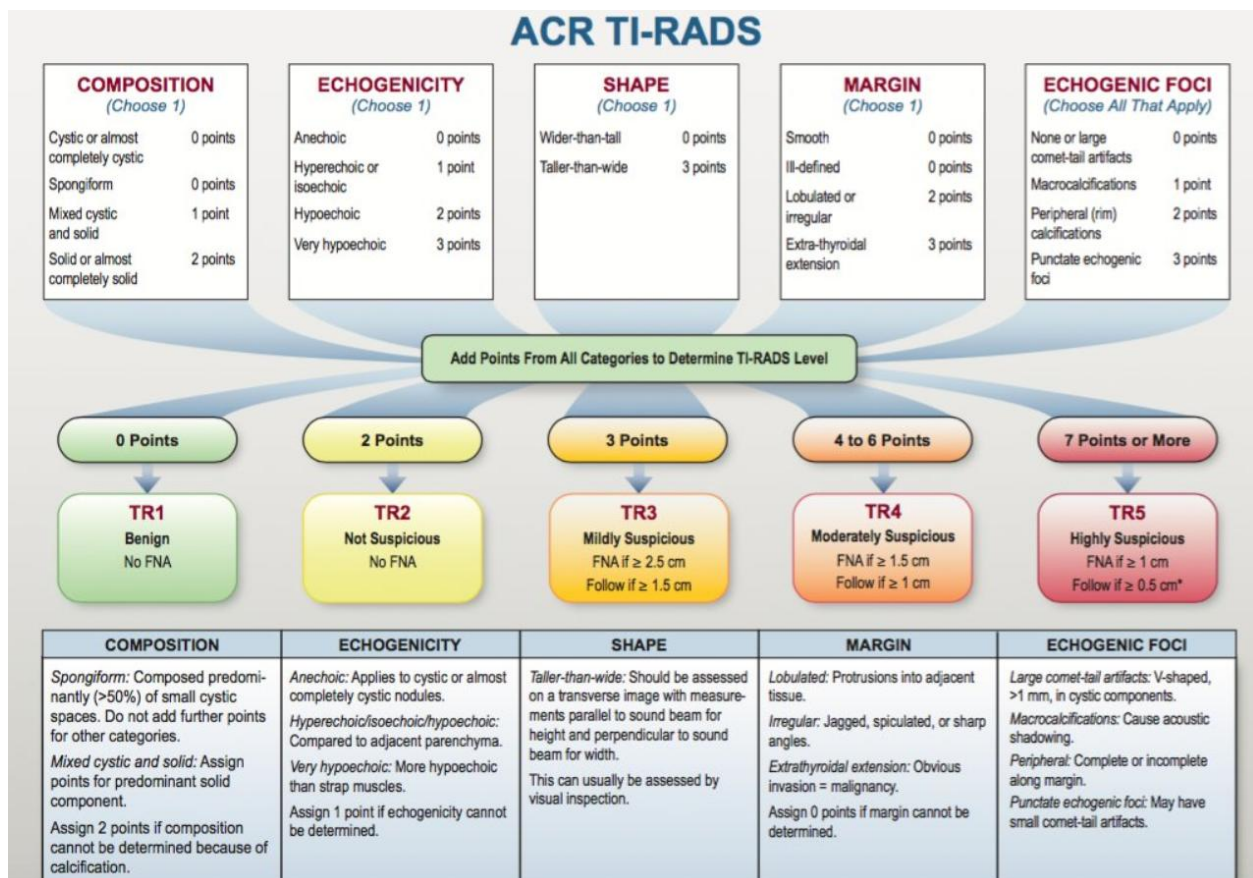
малигнизации, возможности практического применения и клиническая значимость системы TI-RADS.

Ключевые слова: щитовидная железа, узлы, TI-RADS, ультразвуковая диагностика, риск малигнизации, дифференциальная диагностика, микрокальцификация, цитология, thyroid nodule, риск-стратификация.

INTRODUCTION

Thyroid nodules (TNs) are among the most common endocrine pathologies encountered in clinical practice, with a prevalence reaching 20–70% in the general population. Although advancements in radiological and ultrasound (US) technologies have increased the detection rate of thyroid nodules, the majority of them are clinically insignificant (benign). At the same time, approximately 5–15% of nodules carry a potential risk of malignant transformation, making their timely and accurate assessment a critically important task. Early detection of thyroid cancer improves treatment effectiveness, enhances patient prognosis, and reduces the number of unnecessary invasive procedures.

In recent years, the TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System) classification has been increasingly used to establish a standardized approach for evaluating thyroid nodules. This system is based on ultrasound features and categorizes nodules according to their level of malignancy risk, helping to determine the necessity of biopsy. TI-RADS is valuable for reducing clinical uncertainty, lowering interobserver variability, and improving the efficiency of healthcare systems by decreasing the number of unnecessary or non-diagnostic biopsies.



Modern ultrasound technologies — high-frequency transducers, Doppler imaging, and elastography — allow for more detailed assessment of nodule structure, stiffness, and vascular characteristics. At the same time, malignancy-associated features (microcalcifications, irregular margins, a “taller-than-wide” shape, hypoechogenicity, etc.) are quantitatively evaluated through the TI-RADS classification. Therefore, improving the ultrasound-based assessment of malignancy risk in thyroid nodules, evaluating the clinical effectiveness of the TI-RADS system, and determining its role in clinical practice are highly relevant issues in contemporary endocrinology and radiology. This study focuses on investigating the diagnostic capabilities of the TI-RADS system, its sensitivity and specificity, and its correlation with histological and cytological findings.

MATERIALS AND METHODS

This study included a total of 126 patients (98 females, 28 males) with thyroid nodules between 2023 and 2025. The participants’ ages ranged from 18 to 75 years (mean $\pm$ SD: 47.2 ± 11.6 years).

Ultrasound examination protocol Ultrasound assessment was performed using a high-frequency 7–15 MHz linear transducer. Each nodule was evaluated according to the following criteria:

1. Echogenicity: hypoechoic, iso- or hyperechoic
2. Shape: “taller-than-wide,” “wider-than-tall”
3. Margins: smooth, irregular, infiltrative
4. Calcifications: microcalcifications, macrocalcifications
5. Internal composition: hypoechoic, homogeneous, mixed
6. Vascularity: minimal, perinodular, central

Based on these features, nodules were scored using the ACR TI-RADS system and classified into categories TR1–TR5.

The following table presents the scoring criteria of the ACR TI-RADS system used in the study:

Table 1. TI-RADS scoring criteria for thyroid nodules

Category	Features	Points
Composition	Solid	2
	Mixed	1
Echogenicity	Hypoechoic	2
	Very hypoechoic	3
Shape	Taller-than-wide	3
Margins	Irregular	2
	Extrathyroidal extension	3
Calcifications	Microcalcifications	3
	Macrocalcification	1

Final TI-RADS classification was determined according to the total score:

- **TR1:** 0 points (benign)
- **TR2:** up to 2 points
- **TR3:** 3 points
- **TR4:** 4–6 points
- **TR5:** ≥ 7 points (high malignancy risk)

The study data were analyzed using SPSS version 26.0. The following statistical parameters were calculated:

- Accuracy, sensitivity, specificity
- Positive predictive value (PPV)
- Negative predictive value (NPV)
- χ^2 test
- ROC curve analysis

A p value < **0.05** was considered statistically significant.

RESULTS

A total of 126 patients were included in the study. Their main demographic characteristics are presented in the table below.

Table 1. Demographic characteristics of participants

Indicator	Mean $\pm$ SD / n (%)
Number of patients	126
Age (years)	47.2 $\pm$ 11.6
Females	98 (77.7%)
Males	28 (22.3%)
Nodule size (mm)	8.6 – 32.4 mm (mean 17.8 $\pm$ 6.2 mm)

Nodules were evaluated using the ACR TI-RADS classification and categorized into TR1–TR5 groups.

Table 2. Distribution of nodules by TI-RADS categories

TI-RADS category	Number of patients (n)	Percentage (%)
TR1	8	6.3%
TR2	22	17.5%
TR3	31	24.6%
TR4	38	30.1%
TR5	27	21.4%

These results indicate that malignancy risk is higher in the TR4–TR5 categories.

FNAB was performed in 89 patients. The cytological findings were distributed as follows:

Table 3. FNAB results (Bethesda classification)

Bethesda category	Number (n)	Percentage (%)
I – Non-diagnostic	6	6.7%
II – Benign	51	57.3%
III – AUS/FLUS	11	12.3%
IV – Follicular neoplasm	8	9.0%
V – Suspicious for malignancy	5	5.6%
VI – Malignant	8	9.0%

Comparison of TI-RADS categories with cytological/histological results showed the following relationship:

Table 4. TI-RADS category and malignancy rate

TI-RADS	Total nodules (n)	Malignant (n)	Malignancy rate (%)
TR1	8	0	0%
TR2	22	1	4.5%
TR3	31	2	6.4%
TR4	38	9	23.7%
TR5	27	13	48.1%

The highest malignancy rate was observed in the TR5 category (48.1%).

Statistical analysis yielded the following results:

Table 5. Diagnostic performance of the TI-RADS system

Indicator	Result
Sensitivity	88.5%
Specificity	72.4%
PPV (Positive predictive value)	43.2%
NPV (Negative predictive value)	95.1%
AUC (Area under ROC curve)	0.87

The TI-RADS system reliably identifies benign nodules (NPV 95.1%) and demonstrates high sensitivity in detecting malignant nodules.

DISCUSSION

The results of this study demonstrate that the TI-RADS system, based on ultrasound criteria, possesses a high level of diagnostic effectiveness in assessing the risk of malignancy in thyroid nodules. The findings are consistent with data reported in international literature, further confirming the relevance of implementing this system in clinical practice.

In this study, the malignancy rates in the TR4 and TR5 categories were 23.7% and 48.1%, respectively. These values closely align with the statistics reported by the authors who developed the ACR TI-RADS system, where the malignancy risk for TR5 nodules ranges between 50–70%. The absence of malignancy or its extremely low rate in the TR1 and TR2 categories further confirms that classifying these nodules as benign is appropriate. This, in turn, indicates that the TI-RADS system helps avoid unnecessary biopsies in benign cases.

When compared with FNAB (Bethesda) results, a significant correlation was identified between TI-RADS categories and malignancy, with the system demonstrating a sensitivity of 88.5% and a specificity of 72.4%. Notably, the very high negative predictive value (95.1%) allows for safe follow-up in benign nodules. These results imply that TI-RADS contributes to reducing the number of biopsies performed on benign nodules, which is clinically and economically advantageous.

The study also confirmed that microcalcifications, a “taller-than-wide” shape, marked hypoechogenicity, and irregular margins are the strongest ultrasound predictors of malignancy. These

features correspond well with the major malignancy criteria described in international guidelines (ATA, ACR, ETA). Additionally, supplementary techniques such as Doppler imaging and elastography provided further information regarding nodule stiffness and vascular characteristics, enhancing overall diagnostic accuracy.

Another important finding of the study is that the TI-RADS system reduces interobserver variability. Its standardized scoring system promotes a unified approach among clinicians and minimizes diagnostic errors, which is particularly valuable for less-experienced radiologists.

However, some limitations of the study must also be acknowledged. These include the relatively limited number of participants, the use of data from a single center, and the lack of histological verification in all nodules, which may restrict the generalizability of the findings. Despite these limitations, the available data support the practical significance of the TI-RADS system.

Overall, the results indicate that the TI-RADS system is an effective diagnostic tool for identifying nodules with a high risk of malignancy while reducing unnecessary invasive procedures in benign cases.

CONCLUSION

In this study, the clinical effectiveness of modern ultrasound diagnostics and the TI-RADS system in assessing the risk of malignancy in thyroid nodules was evaluated. The findings demonstrated that the TI-RADS classification has high sensitivity (88.5%) and satisfactory specificity (72.4%) in differentiating malignant and benign nodules. Notably, the high negative predictive value (95.1%) allows for the safe follow-up of benign nodules without the need for unnecessary invasive procedures. The proportion of malignant cases in TR4 and TR5 categories—23.7% and 48.1%, respectively—confirms the clinical significance of the TI-RADS system in identifying malignant nodules. Additionally, microcalcifications, marked hypoechogenicity, a “taller-than-wide” shape, and irregular margins were identified as the most reliable ultrasound features associated with malignancy.

The results of the study suggest that the TI-RADS system helps optimize the need for biopsy, reduces the number of unnecessary invasive procedures, and ensures a standardized approach during the diagnostic process. This system can serve as a reliable diagnostic guide for endocrinologists, radiologists, and surgeons in clinical practice.

Overall, incorporating the TI-RADS system into widespread clinical use contributes to the standardization of malignancy risk assessment in thyroid nodules, enhances diagnostic accuracy, and improves the quality of medical care provided to patients.

REFERENCES

1. Tessler, F. N., Middleton, W. D., Grant, E. G., Hoang, J. K., Berland, L. L., Teefey, S. A., et al. (2017). ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *Journal of the American College of Radiology*, 14(5), 587–595.
2. Haugen, B. R., Alexander, E. K., Bible, K. C., Doherty, G. M., Mandel, S. J., Nikiforov, Y. E., et al. (2016). 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*, 26(1), 1–133.
3. Russ, G., Bonnema, S. J., Erdogan, M. F., Durante, C., Ngu, R., & Leenhardt, L. (2017). European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults. *European Thyroid Journal*, 6(5), 225–237.

4. Cibas, E. S., & Ali, S. Z. (2017). The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Journal of the American Society of Cytopathology*, 6(6), 217–222.
5. Yoon, J. H., Lee, H. S., Kim, E. K., Moon, H. J., & Kwak, J. Y. (2020). Thyroid Nodule Risk Stratification Using Ultrasound: Revised Korean Thyroid Imaging Reporting and Data System (K-TIRADS). *Korean Journal of Radiology*, 21(3), 391–401.
6. Middleton, W. D., Teefey, S. A., Reading, C. C., Langer, J. E., Beland, M. D., & Szabunio, M. M. (2018). Multi-center Retrospective Review of Thyroid Nodules with ACR TI-RADS Scoring. *Radiology*, 287(3), 893–901.
7. Durante, C., Grani, G., Lamartina, L., Filetti, S., Mandel, S. J., & Cooper, D. S. (2018). The Diagnosis and Management of Thyroid Nodules: A Review. *JAMA*, 319(9), 914–924.
8. Maia, F. F., & Matos, P. S. (2011). Thyroid Nodule Ultrasound Features and Risk of Malignancy. *Radiologia Brasileira*, 44(6), 351–356.
9. Dorjsuren, B., Erdenebaatar, C., & Tsend, G. (2021). Diagnostic Value of TI-RADS in Differentiating Malignant and Benign Thyroid Nodules. *International Journal of Endocrinology Research*, 5(2), 40–46.
10. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni Saqlash Vazirligi. (2023). Qalqonsimon bez kasalliklarini tashxislash va davolash bo‘yicha klinik protokollar. Toshkent. Pinget C, Desseau L, Winn H, et al. Placental insufficiency: clinical implications, diagnosis, and management pathways. *Placenta*. 2023; 136:45–55.
11. 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>
12. 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>
13. 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>
14. Умаров Ф.У. (2025). АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА. *Healthway*, 1(2), 4-13. <https://doi.org/10.64411/9475da19>
15. 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>
16. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. *Healthway*, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>

17. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
18. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. Healthway, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
19. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. Healthway, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
20. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. Healthway, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
21. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. Healthway, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
22. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG'ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. Healthway, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
23. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. Healthway, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>
24. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruvi orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
25. Хамидов О.А., Усаров М.Ш., Равшанов З.Х. (2025). БАЧАДОН КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ УЛЬТРАТОВУШ ДИАГНОСТИКАСИ АСОСИДА СТАТИСТИК ВА МОРФОЛОГИК ТАҲЛИЛИ. Healthway, 1(3), 209-217. <https://doi.org/10.64411/2x0ejw67>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
ZhuraevK06@gmail.com		

Shamsiev Eldor Asliddinovich <https://orcid.org/0009-0008-9207-1637>

*Assistant of the Department of Medical Rehabilitation,
Sports Medicine and Traditional Medicine,
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan*

REHABILITATION OF ARTERIAL HYPERTENSION DISEASE

Abstract: The article describes a differentiated program of physical rehabilitation at the outpatient stage for patients with hypertension and assesses its effectiveness. Including all elements of gymnastics in the training, swimming for therapeutic purposes, autogenic training, moderate walking, and the use of therapeutic massage contribute to normalizing heart rate, lowering blood pressure, improving overall well-being, and increasing the physical performance of patients.

Keywords: hypertension, therapeutic gymnastics, physical rehabilitation.

Shamsiyev Eldor Asliddinovich

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti
Tibbiy reabilitatsiya, sport tibbiyoti va an'anaviy
tibbiyot kafedrası assistenti
Samarqand, O'zbekiston*

ARTERIAL GIPERTONIYA KASALLIGI REABILITATSIYASI

Annotatsiya: Maqolada gipertoniya kasalligi bilan og'riqan bemorlarni ambulatoriya sharoitida jismoniy reabilitatsiya qilishning tabaqalashtirilgan dasturi tavsiflanadi va uning samaradorligi baholanadi. Mashg'ulotlarga gimnastikaning barcha elementlarini, davolash maqsadida suzishni, autogen mashqlarni, mo'tadil yurishni va davolovchi massajni kiritish yurak urish tezligini me'yorlashtirish, qon bosimini pasaytirish, umumiy ahvolni yaxshilash va bemorlarning jismoniy ish qobiliyatini oshirishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: gipertoniya, davolovchi gimnastika, jismoniy reabilitatsiya.

Шамсиев Эльдор Аслиддинович

*Ассистент кафедры медицинской реабилитации,
спортивной медицины и традиционной медицины,
Самаркандский государственный медицинский университет
Самарканд, Узбекистан*

РЕАБИЛИТАЦИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ

Аннотация: В статье описывается дифференцированная программа физической реабилитации на амбулаторном этапе для пациентов с гипертонией и оценивается ее эффективность. Включение в тренировку всех элементов гимнастики, лечебного плавания, аутогенной тренировки, умеренной ходьбы и применение лечебного массажа способствуют нормализации частоты сердечных сокращений, снижению артериального давления, улучшению общего самочувствия и повышению физической работоспособности пациентов.

Ключевые слова: гипертония, лечебная гимнастика, физическая реабилитация.

Cardiovascular diseases and among them hypertension are the most common. From the second half of the 20th century, cardiovascular diseases began to take precedence among the most common fatal diseases: coronary heart disease (CHD), angina pectoris, coronary insufficiency, myocardial infarction, and stroke (11).

Studies conducted in developed countries over the past 20 years show that arterial hypertension is the most common disease, occurring in 20-25% of the population (among people over 65 years of age, it reaches 50% or more). Currently, hypertension is very common, especially in adults. Different authors cite heterogeneous data on the frequency and prevalence of hypertension (15-41%).

It was found that people with hypertension make up 15-36% of the adult population. High blood pressure often leads to disability and death. Arterial hypertension underlies the disease.

Hypertension (hypertension) is a chronic disease that affects various systems of the body and is characterized by excessive blood pressure, the most common disease of the cardiovascular system. Arterial hypertension (AH) is the most important risk factor for major cardiovascular diseases - myocardial infarction and stroke, and largely determines the high mortality rate worldwide. Every year, up to 15 million people suffer from stroke, of which 1/3 die (16).

The development of arterial hypertension is determined by many interacting hemodynamic, neurohumoral, metabolic, as well as socio-economic factors (8). A condition that begins as a functional disorder in most people leads to sequential damage to specific organs through various pathogenetic pathways, transforming from a risk factor into disease (21).

Arterial hypertension is an important factor in the disability and mortality of the adult population. In world medical science, great attention is paid to the study of the causes and consequences of increased arterial blood pressure, the development of measures for the prevention and treatment of this disease. A modern approach to the treatment of arterial hypertension is based on the introduction of antihypertensive drugs. However, any drug is a chemical substance that can cause various reactions in the body and is potentially dangerous to health (17).

The problems of treatment, rehabilitation, and prevention of hypertension have always been at the center of attention of therapists, cardiologists, psychotherapists, rehabilitation specialists, and other specialists of healthcare and therapeutic physical education bodies. Physical rehabilitation plays an important role in the treatment of this disease (14). Treatment of hypertension begins with medication and physical therapy is used only when blood pressure drops. Physical rehabilitation in hypertension has a large arsenal of means that actively affect the functional systems of the patient's body: physical therapy, occupational therapy, therapeutic massage, physiotherapy, reflexotherapy. Measures for timely and adequate activation of patients with the help of dosed physical loads that affect the cardiovascular and respiratory systems, contribute to the training and strengthening of the circulatory system, in turn, contribute to increasing tolerance to physical exertion and thereby restore the physical work capacity of patients with hypertension (10). It should be remembered that hypertension is not only an increase in arterial pressure, but also a whole complex of changes in the body's organs and systems. Therefore, the rehabilitation of such patients is very relevant (14). Due to

the insufficient effectiveness of drug treatment, drug-free treatment of arterial hypertension has been developing recently. Therapeutic physical education (TMF) tools used in the treatment process are being widely implemented, as they compensate for the lack of motor activity of a modern person. It is necessary to include therapeutic physical education in the treatment program for patients with hypertension for the speedy restoration of health and work capacity. There is a lot of information in the literature devoted to the rehabilitation of patients with hypertension, but there is no differentiated approach to the application of therapeutic physical education, taking into account the functional state of the disease, the circulatory system, and the respiratory system (17).

Due to the widespread prevalence of hypertension, there is a need for constant improvement of the means, forms, methods, and techniques of therapeutic physical education and therapeutic massage (21). The use of DJT means and forms is one of the rational and effective ways of treating hypertension. It is known that physical exercises have a positive effect on the whole body and its functions, metabolism, and the patient's psyche, which is especially important in the treatment of hypertension.

This work is devoted to the application of therapeutic physical education in the complex restorative treatment of patients with hypertension. Based on the study of various literary sources, we have developed recommendations for the differential prescription of drugs and forms of DHL in hypertension (10).

Therapeutic physical education increases the general adaptive capabilities of patients, their resistance to various stressful influences, improves mental relaxation and emotional state, develops physiological functions and motor qualities, increases mental and physical work capacity. Activation of the motor mode improves the functions of the circulatory regulation systems, improves the contractility of the myocardium and blood circulation, reduces the level of lipids and cholesterol in the blood, promotes the development of collateral vessels, reduces hypoxia, which ultimately prevents and eliminates the manifestation of most risk factors for arterial hypertension (28).

A characteristic feature of physical rehabilitation in patients is initially a low functional state, therefore, with inadequate loads, they may also develop signs of overload, manifested by a decrease in tolerance to repeated load tests (16). Since the shift of autonomic balance towards sympathetic activation can be one of the early signs of FT inadequacy (10), it is logical to use this approach to monitor the effectiveness of rehabilitation measures in patients (11). For these purposes, assessment of heart rate variability (HRV) is used both during 24-hour monitoring of electrocardiography (ECG) and in short recordings (16), but these methods are not widely used in practice. Therefore, attempts to simplify the analysis of the vegetative state of patients using automated methods for assessing HRV appear attractive. In recent years, there has been an increased interest in exercises in an isometric mode (static exercises) in patients with hypertension. The hypotensive effect of static loads is associated with their positive effect on vegetative centers and a subsequent depressor reaction. Thus, an hour after performing such exercises, the blood pressure decreases by more than 20 mm Hg. Isometric exercises are performed in a sitting or standing position, which include holding dumbbells (1-2 kg), medicine balls, and other objects with extended arms. Isometric exercises are necessarily accompanied by voluntary muscle relaxation and breathing exercises.

Usually, loads are applied to the muscles of the arms, shoulder girdle, torso, legs, less often to the muscles of the neck and abdomen. After several months of training, patients with borderline hypertension and stage I of the disease can switch to physical education, swimming, health-improving running, some sports games in health groups with constant normal blood pressure, and continue to use muscle relaxation exercises. In stage II hypertension A and B, the nature of the rehabilitation effect and the conditions for its implementation (polyclinic, inpatient, or sanatorium) depend on the patient's condition, the severity of existing complications, and the degree of adaptation to physical activity. At this stage, special exercises, in particular, muscle relaxation exercises, occupy a large specific weight. Massage and self-massage are given more attention, especially in the collar area. Measured walking, swimming, moderate bicycle ergometric load, terrenkur, games, autogenic training are necessary and sufficiently effective.

The positive effect of rehabilitation programs manifests itself in a change in vegetative balance with an increase in the tone of the parasympathetic nervous system, and long-term physical training (LTR) has the same effect (5-7). At the same time, negative changes in the body's condition are accompanied by sympathetic activation, there is a correlation of vegetative balance indicators with risk factors for cardiovascular diseases (8), damage to target organs in arterial hypertension. Such changes may be manifestations of functional overloads in athletes in JM (4), reaching their peak with the development of overtrainedness. One such method is the ORTO Expert system, which assesses changes in HRV during an active orthostatic test (APT) and subsequently provides an automated conclusion about the type of adaptation of the subject. This method was tested in dynamic observation of healthy adolescents. Despite the fact that there is data on the use of this system in patients with coronary heart disease (CHD) (17), the possibilities of assessing the effectiveness of rehabilitation measures in cardiological patients have not yet been studied. A comprehensive program, including regular classes at the School of Health, is a clinically effective method of therapeutic, preventive, and rehabilitation measures for patients with AH. Dynamics of hemodynamic parameters in patients with AH is characterized by a decrease in the average level of SBP and DBP, an improvement in the results of the load test: an increase in the indicators of maximum aerobic load and the time of onset of the anaerobic metabolic threshold. Significant, pronounced changes in the indicators of patients with AH and MS are manifested 6 months after the start of rehabilitation measures, especially in the group of individuals who regularly attended classes at the School of Health. The positive effect of complex rehabilitation, including classes in the health school, is stable and persists for the next 6-8 months.

The use of physical rehabilitation in outpatient settings allows patients with AH to more effectively achieve the target level of blood pressure and combat negative behavioral PR (excess body weight, sedentary lifestyle) compared to isolated drug therapy (3). In our study, the effectiveness of physical exercises in patients with AH was proven, with the most pronounced positive dynamics observed in cardiac training using cyclic simulators.

The work consists in the fact that, based on the conducted research, a comprehensive physical rehabilitation program for patients with arterial hypertension has been developed and scientifically substantiated. The program is available and easy to implement, requiring only cyclic and strength training, which gives the methodology a competitive advantage over similar programs using

hypotensive agents, physiotherapy procedures, and massage (15). The obtained data can be used in sports and recreation centers, fitness clubs, polyclinics, sanatoriums, and medical institutions working with patients with hypertension. In the rehabilitation of patients with hypertension, especially outdoor therapeutic exercises play a significant role. The influence of climatic factors, the picturesque landscape of the area, combined with the direct influence of physical activity, allows achieving a positive result. In patients with hypertension, during training, the strength and mobility of nervous processes increase, the general tone of the body improves, excitability decreases, and neurotic manifestations are eliminated. Rehabilitation with the help of physical therapy in hospitals, polyclinics, as well as in resort conditions, is aimed at teaching patients with hypertension an active lifestyle, training them in various gymnastic exercises that they can perform at home. The influence of climatic factors, the picturesque landscape of the terrain, combined with the direct influence of gymnastic exercises, allows achieving a positive result.

In patients with hypertension, during training, the strength and mobility of nervous processes increase, the overall tone of the body improves, excitability decreases, and neurotic manifestations are eliminated (23). In resort conditions, physical therapy is also aimed at teaching patients with hypertension an active lifestyle, training them in various gymnastic exercises that they can perform at home. A pronounced positive effect is observed in the long term and regularly, especially with the use of oral hygiene therapy in outpatient settings. Sanatorium-resort treatment allows for a significant improvement in the general condition of patients with hypertension, a decrease in blood pressure, and a favorable basis for further therapy in outpatient settings. As recovery progresses, some treatment methods are limited or excluded, and the proportion of DJT increases. By engaging in physical exercises, the patient actively participates in the treatment and recovery process, which positively affects their psycho-emotional sphere. Training also has educational value: the patient becomes accustomed to regular physical exercises, which becomes their daily habit. Physical therapy sessions transition into general physical education classes, which become a person's need after recovery. With the help of medical and physical rehabilitation, the patient finds the strength to quit alcohol and smoking, turn to sports, physical education, and a healthy lifestyle. During the recovery process, he turns to fewer and fewer medications, prefers walks in fresh air, swimming, and hardening. Angelo Mosso said that exercise can replace many medicines, but no medicine in the world can replace exercise. It should not be forgotten that DJT belongs to the category of potent agents, which, like other treatment methods, are strictly dosed and must be monitored by a doctor. Only a doctor who knows the patient's condition and the characteristics of their illness can accurately determine the amount and nature of the physical load (10). After a hypertensive crisis, it is necessary to return to normal work and daily life and continue exercising the body. Clinical experience shows that if relatives and close ones regularly engage in therapeutic exercises with the patient and encourage the patient, the recovery process will proceed faster and more qualitatively. The family can help maintain a proper daily routine and nutrition, and develop a new life stereotype. In stages I and IIA of hypertension, they are treated in balneological, climatological, and local cardiological sanatoriums. The most favorable season for patients with hypertension is spring, summer, and autumn. For each patient, it is necessary to choose the optimal set of therapeutic procedures. Aerotherapy (sleeping

outside the room, on the seashore), outdoor DJT, terrenkur, balneotherapy, baths, massage, electrical sleep, therapy with a sea climate, and bathing in combination with sunbathing are used.

Autogenic training, a special diet, and a proper daily routine are also used. Massage is indicated as a treatment method in stages I and II of hypertension. In stage III hypertension, massage begins to be used only in the hospital during the semi-bed or free regime stage. Section 5 describes the main methods of massage in hypertension.

The effectiveness of treatment is determined by the mandatory combination of various rehabilitation measures, such as therapeutic physical education, drug therapy, physiotherapy, occupational therapy, and psychological correction. Only various combinations of the listed methods, flexible variation of treatment depending on the current tasks of a certain recovery stage, allow for the implementation of optimal rehabilitation.

No matter how perfect medicine is, it cannot cure a person of all diseases. It is necessary to lead an active lifestyle, strengthen oneself, engage in physical culture and sports, observe personal hygiene rules, and achieve true harmony of health through rational means. Experienced psychotherapists can inspire the patient to overcome physical weakness and depression. A recovering person must overcome a lack of confidence in their abilities.

Based on the foregoing, showing the social and economic significance of arterial hypertension in modern society, therapeutic physical education appears as the most promising non-medicinal means of treating this disease.

References:

1. Golovunina I.S. New approaches to physical rehabilitation programs using strength training equipment for hypertensive disease / I. S. Golovunina, S. N. Popov, F. Yu. Mukharlyamov // Doctor.Ru. - 2010. - No. 8. - P. 13-17. (In Russian)
2. Drapkina O.M. Stroke Prevention / O. M. Drapkina, Ya. I. Ashikhmin, V. T. Ivashkin // Russian Medical News. - 2017. - No. 4. - P. 60-75. (In Russian)
3. Dubrovsky V.I. Therapeutic Exercise and Medical Supervision [Text]: textbook for medical university students / V. I. Dubrovsky. - Тошкент, 2016. - 598 p. (In Russian)
4. Epifanov V.A. Therapeutic Physical Culture [Text]: textbook / V. A. Epifanov. Moscow: GEOTAR-Media, 2009. - 568 p. (In Russian)
5. Epifanov V.A. Therapeutic Physical Culture and Sports Medicine. Moscow: Medicine. (In Russian)
6. Ibatov A.D. Fundamentals of Rehabilitation [Text]: textbook / A. D. Ibatov, S. V. Pushkina. Moscow: GEOTAR-Media, 2017. - 160 p. (In Russian)
7. Kiselev A.R., Shvarts V.A., Posnenkova O.M. et al. Prevention and treatment of arterial hypertension in outpatient studies using mobile phone communication and internet technologies. Therapeutic Archive 2011; 4: 46-52. (In Russian)
8. Lanfan K. Blood Pressure: What progress have we made in lowering it? Therapeutic Archive 2009; 5: 47-50. (In Russian)
9. Martirosov E.G. Technologies and methods for determining human body composition / E. G. Martirosov, D. V. Nikolaev, S. G. Rudnev. - Тошкент, 2016. - P. 50-53. (In Russian)

10. Medical Rehabilitation [Text]. In 3 vols. Vol. 1 / ed. V. M. Bogolyubov. Moscow: [s.n.], 2007. - 678 p. "Economics and Society" No. 10 (77) 2020 www.iupr.ru 472 (In Russian)
11. Ostroumova O.D., Ishchenko K.A. Treatment of arterial hypertension in outpatient settings: clinical and economic effectiveness. *Consilium Medicum* 2007; 5: 19-24. (In Russian)
12. Rehabilitation for Cardiovascular Diseases [Text] / edited by I. N. Makarova. Moscow: GEOTAR-Media, 2010. - 304 p. (In Russian)
13. Health promotion and disease prevention (main terms and concepts). Edited by R.G. Oganov, A.I. Vyalkov. Moscow 2010. (In Russian)
14. Chazova, I.E., & Mychka, V.B. *Metabolic Syndrome*. Moscow: Media-Medica. (In Russian)
15. Roy B.A. Exercise and Hypertension. American Council on Exercise. Fitness Symposium 2011.
16. Acute heart rate, blood pressure, and RPE responses during Super Slow Vs. traditional machine resistance training protocols using small muscle group exercises / P. J. Wickwire, R. J. Mclester, J. M. Green, R. T. Crews // *Strength Cond Res.* - 2009. - Vol. 23, N 1. - P. 72-79. "Economics and Society" No10 (77) 2020 www.iupr.ru 473
17. Soykher V.M., Mineeva T.N. Results of a survey to determine the level of public awareness about risk factors for arterial hypertension. Evaluation of the quality of health schools // *Health. Medical Ecology. Science.* 2011. No. 2 (45). P. 7-12. (In Russian)
18. World Health Organization. Cardiovascular Diseases (CVDs) (World Health Organization). Available at: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) [Accessed 26-06-2019]. [Google Scholar] (In Russian)
19. Martinet W. et al. Macrophage death as a pharmacological target in atherosclerosis // *Frontiers in pharmacology.* - 2019. - Vol. 10. - P. 306.
20. Jessup M. The heart failure paradox: an epidemic of scientific success: presidential address at the American Heart Association 2013 scientific sessions // *Circulation.* - 2014. - Vol. 129. - No. - P. 2717-2722.
21. Davidson M. H., Toth P. P. High-density lipoprotein metabolism: potential therapeutic targets // *The American journal of cardiology.* - 2007. - Vol. 100. - No. 11. - P. C32-C40.
22. Reiner J. et al. The year in cardiology 2018: prevention // *European Heart Journal.* - 2019. - Vol. 40. - No. - P. 336-344.
23. Ridker P. M. et al. Anti-inflammatory therapy with canakinumab for atherosclerotic disease // *New England journal of medicine.* - 2017. - Vol. 377. - No. 12. - P. 1119-1131.
24. Aday A. W., Ridker P. M. Anti-inflammatory therapy in clinical care: the CANTOS trial and beyond // *Frontiers in cardiovascular medicine.* - 2018. - Vol. 5. - P. 62.
25. Maguire E. M., Pearce S. W. A., Xiao Q. Foam cell formation: A new target for fighting atherosclerosis and cardiovascular disease // *Vascular Pharmacology.* - 2019. - Vol. 112. - P. 54
26. Smolen J. S. et al. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet*, 2016. 387: 1513-30 - In this article, Catherine Pelletier. - 2016.
27. Khudoykulova, F. V. (2024). The importance of diet therapy and physical activity in the treatment of non-alcoholic fatty liver disease. *Science and Education*, 5 (9), 54-63. (Uzb)

28. Khudoykulova, F. V., & Kalonov, S. S. (2024). Assessment of bile acid circulation in the liver and intestines in non-alcoholic fatty liver disease. *Science and Education*, 5 (3), 125-133. (Uzb)
29. Matmurodov R., Egamova M. Evaluation of clinical aspects of rehabilitation of children with cerebral palsy // *Journal of Neurological Sciences*. - 2021. - T. 455.
30. Ibragimova m. Children's cerebral paralysis. Risk factors, rehabilitation characteristics (literature review) // *journal of experimental studies*. - 2021. - vol. 2. - no. 3. - p. 9-19.
31. Tursunovna e. M. Et al. Effectiveness of parental participation in the rehabilitation of patients with cerebral palsy // *journal of interdisciplinary innovations and scientific research in uzbekistan*. - 2021. - vol. 3. - no. 28. - p. 220-226.
32. Khudoykulova, F. V. (2024). Assessment of the effectiveness of diet therapy with the addition of a special food product in the treatment of non-alcoholic steatohepatitis. *Science and Education*, 5 (9), 38-53. (Uzb)

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
ShamsievE777@mail.ru		

Жураев Камолiddин Данабаевич¹ <https://orcid.org/0009-0001-7310-5036>

Юлдашев Улугбек Азиз угли²

1. Ассистента кафедры медицинской радиологии Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан.
2. Клинический ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО, Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан.

ДОЗИМЕТРИЯ В РАДИОЛОГИИ: МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ НА ПАЦИЕНТА И ПЕРСОНАЛ (ALARA-ПРИНЦИП)

Аннотация

Лучевая диагностика является краеугольным камнем современной медицины, предоставляя незаменимые данные для диагностики широкого спектра заболеваний. Ежегодно проводятся сотни миллионов рентгенологических исследований, включая рентгенографию, флюорографию, компьютерную томографию (КТ) и ангиографию. Несмотря на неоспоримую клиническую пользу, все эти методы основаны на использовании ионизирующего излучения, которое несет потенциальные стохастические (вероятностные, например, онкологические) и детерминированные (пороговые, например, лучевые ожоги) риски для здоровья. В связи с ростом числа высокодозных исследований, таких как КТ и интервенционные процедуры, ключевое значение приобретает строгий контроль и минимизация дозовой нагрузки. Основным руководством в этой области является принцип ALARA (As Low As Reasonably Achievable — Настолько низко, насколько разумно достижимо), утвержденный Международной комиссией по радиационной защите (ICRP). Цель данной статьи — систематизировать современные подходы к дозиметрии и представить комплекс методов реализации принципа ALARA для обеспечения радиационной безопасности как пациента, так и медицинского персонала.

Ключевые слова: радиационная безопасность, ALARA-принцип, дозиметрия, компьютерная томография (КТ), эффективная доза, итеративная реконструкция (IR), защита персонала.

Zhuraev Kamoliddin Danabaevich¹

Yuldashev Ulugbek Aziz ugli²

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

DOSIMETRY IN RADIOLOGY: METHODS FOR REDUCING RADIATION EXPOSURE TO PATIENTS AND PERSONNEL (ALARA PRINCIPLE)

Abstract

Radiological diagnostics is a cornerstone of modern medicine, providing invaluable data for diagnosing a wide range of diseases. Hundreds of millions of radiological examinations are performed annually, including radiography, fluorography, computed tomography (CT), and angiography. Despite their undeniable clinical benefits, all these methods are based on the use of ionizing radiation, which carries potential stochastic (probabilistic, e.g., oncological) and deterministic (threshold, e.g., radiation burns) health risks. Due to the increasing number of high-dose examinations such as CT and interventional procedures, strict control and minimization of radiation exposure have become critically important. The main guideline in this area is the ALARA (As Low As Reasonably Achievable) principle, approved by the International Commission on Radiation Protection (ICRP). The purpose of this article is to systematize modern approaches to dosimetry and present a set of methods for implementing the ALARA principle to ensure radiation safety for both the patient and medical personnel.

Keywords: Radiation safety, ALARA principle, Dosimetry, Computed tomography (CT), Effective dose, Iterative reconstruction (IR), Personnel protection.

Jurayev Kamoliddin Danabayevich¹

Yuldoshev Ulug'bek Aziz o'g'li²

*1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi assistenti,
Samarqand, Uzbekistan*

*2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasi klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekistan*

RADIOLOGIYADA DOZIMETRIYA: BEMOR VA XODIMLAR UCHUN NURLANISH MIQDORINI KAMAYTIRISH USULLARI (ALARA TAMOYILI)

Annotatsiya

Nur diagnostikasi zamonaviy tibbiyotning tayanch ustuni bo'lib, keng ko'lamdagi kasalliklarni aniqlash uchun o'rnini bosa olmaydigan ma'lumotlarni taqdim etadi. Har yili yuz millionlab rentgenologik tekshiruvlar, jumladan rentgenografiya, flyuorografiya, kompyuter tomografiyasi (KT) va angiografiya o'tkaziladi. Shubhasiz klinik foydasiga qaramay, bu usullarning barchasi ionlashtiruvchi nurlanishdan foydalanishga asoslangan bo'lib, u sog'liq uchun potentsial stoxastik (ehtimoliy, masalan, onkologik) va deterministik (chegaraviy, masalan, nur ta'sirida kuyish) xavflarni keltirib chiqaradi. KT va intervension muolajalar kabi yuqori dozali tadqiqotlar soni ortib borayotgani tufayli, nurlanish dozasini qat'iy nazorat qilish va minimallashtirishning ahamiyati tobora ortib bormoqda. Bu sohadagi asosiy yo'riqnoma Xalqaro nurlanishdan himoyalash qo'mitasi (ICRP) tomonidan tasdiqlangan ALARA (As Low As Reasonably Achievable — Oqilona erishish mumkin bo'lgan eng past daraja) tamoyilidir. Ushbu maqolaning maqsadi dozimetriya bo'yicha zamonaviy yondashuvlarni tizimlashtirish va bemorlar hamda tibbiyot xodimlarining nurlanishdan xavfsizligini ta'minlash uchun ALARA tamoyilini amalga oshirish usullari majmuasini taqdim etishdan iborat.

Kalit so'zlar: Nurlanishdan himoyalash, ALARA tamoyili, Dozimetriya, Kompyuter tomografiyasi (KT), Samarali doza, Iterativ rekonstruksiya (IR), Xodimlarni himoyalash.

Введение: Актуальность радиационной безопасности в лучевой диагностике

Радиационная безопасность в современной лучевой диагностике рассматривается как ключевой компонент клинической практики, направленный на минимизацию вредных последствий ионизирующего излучения при сохранении высокого диагностического качества исследований. Рост объёмов рентгенологических процедур — КТ, рентгенографии, флюороскопии, интервенционных вмешательств — сопровождается увеличением совокупной дозовой нагрузки как на пациентов, так и на медицинский персонал. Согласно данным международных профессиональных организаций (ICRP, IAEA), компьютерная томография обеспечивает около 50–60% коллективной дозы в медицинской визуализации, хотя составляет значительно меньшую долю от общего числа исследований.

Высокая чувствительность биологических тканей к ионизирующему излучению, особенно у детей, беременных женщин и пациентов с хроническими заболеваниями, требует строгого соблюдения принципов ALARA (As Low As Reasonably Achievable) и оптимизации параметров экспозиции. Неоптимизированные протоколы, повторные исследования и отсутствие стандартизации могут приводить к неоправданному росту эффективной дозы, что повышает риск стохастических эффектов, включая злокачественные новообразования.

В условиях расширения диагностических возможностей КТ и гибридных технологий (ПЭТ/КТ, SPECT/КТ) вопросы контроля дозовых величин, внедрения дозиметрических индикаторов (CTDIvol, DLP) и регулярного аудита протоколов становятся неотъемлемой частью клинического менеджмента. Одновременно растёт значимость системы индивидуальной защиты персонала: использование свинцовых экранов, фартуков, тиреоидных воротников, персонального дозиметрического мониторинга и обучение сотрудников принципам радиационной гигиены.

Таким образом, актуальность радиационной безопасности определяется необходимостью достижения баланса между диагностической информативностью методов визуализации и минимизацией потенциального радиационного риска. Эффективная стратегия безопасности заключается в оптимизации протоколов, стандартизации оборудования, строгом дозиметрическом контроле и повышении компетенций специалистов в области радиационной защиты.

Основы дозиметрии и радиационные величины

Дозиметрия в радиологии — это измерение и расчет доз ионизирующего излучения, поглощенного веществом (биологической тканью) или переданного ему. Понимание ключевых дозиметрических величин критически важно для оценки риска.

Таблица 1. Основные дозиметрические величины

Величина	Обозначение	Единица (СИ)	Определение
Поглощённая доза	D	Грей (Гр)	Энергия, поглощённая единицей массы вещества (Дж/кг).
Эквивалентная доза	H _T	Зиверт (Зв)	Поглощённая доза с учётом радиационно-

			взвешивающего коэффициента (W_R).
Эффективная доза	E	Зиверт (Зв)	Сумма эквивалентных доз с учётом тканевых коэффициентов (W_T).

Сноска таблицы: Приведенные величины являются основными инструментами для оценки радиационного риска

Контроль дозы. Современное рентгенологическое оборудование должно регистрировать следующие показатели:

- Dose-Length Product (DLP) для КТ ($\text{мГр}\cdot\text{см}$).
- Dose Area Product (DAP) или Kerma-Area Product (KAP) для флюороскопии ($\text{Гр}\cdot\text{см}^2$).

Эти показатели являются основой для расчета эффективной дозы, которая затем сравнивается с Диагностическими Референтными Уровнями (ДРУ) — значениями дозы, превышение которых свидетельствует о необходимости пересмотра протоколов исследования.

Реализация принципа ALARA

Принцип ALARA является неотъемлемой частью концепции оптимизации радиационной защиты. Он требует, чтобы все дозы облучения, получаемые как пациентом, так и персоналом, были настолько низкими, насколько это разумно достижимо, с учетом экономических и социальных факторов, а также необходимости получения диагностически ценной информации.

Основные элементы ALARA

Реализация ALARA базируется на трех китах радиационной защиты:

1. Время (Time): Сокращение времени воздействия излучения.
2. Расстояние (Distance): Увеличение расстояния от источника излучения.
3. Защита (Shielding): Использование защитных экранов и барьеров.

Методы снижения лучевой нагрузки на пациента

Эффективная радиационная защита пациента основана на многоуровневой оптимизации: снижение технической экспозиции, улучшение навигации и реконструкции, использование низкодозовых протоколов КТ, приоритет неионизирующих методов и строгая клиническая обоснованность исследования. Применение этих принципов позволяет снизить эффективную дозу на 30–80% без потери диагностической ценности.

Таблица 2. Процедурная оптимизация

Метод	Суть реализации	Ожидаемый эффект
Обоснованность назначения	Строгое соблюдение клинических показаний и исключение	Устранение ненужного облучения

	необоснованных исследований.	
Индивидуализация протоколов	Адаптация параметров исследования с учётом возраста, массы тела и соматотипа пациента.	Снижение дозовой нагрузки, особенно у детей и пациентов астенического телосложения.
Использование ДРУ	Регулярный анализ получаемых доз и сравнение их с установленными диагностическими референсными уровнями.	Выявление и корректировка высокодозных протоколов.
Использование средств защиты	Применение свинцовых фартуков, воротников, гонадных экранов для защиты органов вне зоны исследования.	Снижение дозы для радиочувствительных органов (щитовидная железа, гонады).

Технологические инновации в КТ

Современные КТ-сканеры обладают встроенными функциями снижения дозы:

- Автоматическая модуляция тока трубки (Automatic Tube Current Modulation, ATCM): Система автоматически регулирует ток рентгеновской трубки в зависимости от плотности и толщины сканируемой области, обеспечивая постоянное качество изображения при минимально возможной дозе.
- Итеративные методы реконструкции (Iterative Reconstruction, IR): в отличие от традиционной фильтрованной обратной проекции, IR-алгоритмы используют математические итерации для устранения шума и артефактов, позволяя снижать ток трубки (и, соответственно, дозу) на 30–60% без потери диагностического качества.
- Низковольтные протоколы (Low kVp): Использование более низкого напряжения (например, 80 кВ вместо 120 кВ) в сочетании с контрастными веществами может увеличить контрастность изображения, позволяя снизить общую дозу.

Радиационная защита персонала

Радиационная защита персонала является ключевым компонентом безопасности в рентгенодиагностике, интервенционной радиологии и компьютерной томографии. В условиях роста объёмов лучевых исследований и увеличения дозовых нагрузок на операторов важность строгого соблюдения радиационно-гигиенических норм многократно возрастает. Персонал подвергается хроническому воздействию рассеянного излучения, что при недостаточной защите может приводить к стохастическим (канцерогенез) и нестохастическим эффектам (катарактия хрусталика, дерматологические изменения).

Защита персонала регламентируется международными и национальными документами:

- ICRP (Международная комиссия по радиологической защите)
- IAEA Basic Safety Standards.
- Национальные СанПиН / ГН / МУ — устанавливают допустимые уровни облучения и требования к организации защиты.

Годовые предельные дозы (ICRP):

- Эффективная доза для персонала: ≤ 20 мЗв/год (усреднение за 5 лет).
- Хрусталик глаза: ≤ 20 мЗв/год.
- Кожа, кисти и стопы: ≤ 500 мЗв/год.

Стационарные защитные конструкции:

- стационарные стены с 2–3 мм Pb-эквивалентом;
- потолочные экраны;
- перегородки с просвинцованным стеклом;
- дистанционные панели управления.

Таблица 3. Рекомендованные минимальные эквиваленты свинца для СИЗ персонала.

Средство защиты	Эквивалент свинца	Комментарий
Защитный фартук	0,35–0,5 мм Pb	Основная защита туловища
Воротник (щит. железа)	0,5 мм Pb	Профилактика рака ЩЖ
Защитные очки	0,5 мм Pb	Профилактика радиационной катаракты
Полухалаты, перчатки	0,5 мм Pb	Применяются в инвазивных процедурах
Мобильные ширмы	1–2 мм Pb	Используются в операционных и ангиографических залах

Организационные мероприятия

- Чёткое зонирование помещений (пультовая, процедурная, шлюзы).
- Использование знаков радиационной опасности.
- Ведение дозиметрического контроля:

— индивидуальные термолюминесцентные дозиметры,

— электронные дозиметры в реальном времени.

- Регистрация результатов в журнале доз.
- Регулярные проверки защитных средств (раз в 6–12 месяцев).
- Повышение квалификации (не реже 1 раза в 5 лет).

Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

СИЗ являются первой линией обороны, особенно при интервенционных процедурах (ангиография, флюороскопия):

- Свинцовые фартуки/жилеты (обычно 0.25–0.5 мм эквивалента свинца).
- Воротники для защиты щитовидной железы.
- Защитные очки (эквивалент свинца) для защиты хрусталика глаза.
- Защитные ширмы и передвижные барьеры.

Организационные и технические меры

1. Дистанция: Персонал должен максимально использовать расстояние от источника излучения. За счет закона обратных квадратов, удвоение расстояния снижает дозу в четыре раза. Это особенно важно во флюороскопии.

2. Экранирование помещений: Стены, пол, потолок и смотровое окно процедурных кабинетов должны иметь адекватную защиту (свинцовый или баритобетонный эквивалент).

3. Дозиметрический контроль:

Индивидуальный дозиметрический контроль (ИДК): Обязательное ношение термолюминесцентных (ТЛД) или оптически стимулированных люминесцентных (ОСЛ) дозиметров для регистрации накопленной дозы.

Контроль рабочих мест: Периодический мониторинг мощности дозы в различных точках процедурного кабинета.

Заключение

Принцип ALARA и строгая дозиметрия являются не просто регуляторными требованиями, а основой для этичной и безопасной практики в лучевой диагностике. Постоянное внедрение технологических инноваций (таких как IR, АТСМ, томосинтез) и соблюдение организационных мер (ИДК, ДРУ, СИЗ) позволяют достигать минимально возможной дозовой нагрузки без ущерба для диагностического качества.

Дальнейшее развитие радиационной защиты требует продолжения научных исследований в области оценки долгосрочных рисков, разработки более точных методов индивидуальной дозиметрии и повышения осведомленности как среди персонала, так и среди населения.

Литература

1. Dixon E. (2021). Diagnostic Reference Levels (DRLs): International Trends and Implementation Strategies. *European Journal of Radiology*.
2. Fischer G. (2020). The Role of Dosimetry in Quality Assurance in Modern CT Imaging. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*
3. Hernandez I., Gomez J. (2025). Comparative Analysis of Iterative Reconstruction Algorithms in Pediatric CT Scans. *Pediatric Radiology*.
4. Klein L. (2024). Optimization of Low-kVp Protocols in CT Angiography: A Dose Reduction Strategy. *American Journal of Roentgenology (AJR)*.
5. Miller N. (2023). Automatic Tube Current Modulation (ATCM) Performance Across Different CT Scanner Vendors. *Medical Physics*.
6. O'Connell P. (2022). Dose Reduction Potential of Digital Breast Tomosynthesis (DBT) vs. Standard Mammography. *Radiology*.
7. Quinn R. (2021). Impact of Artificial Intelligence on Dose Management in Interventional Radiology. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*.
8. Sánchez T. (2020). Utilizing Organ-Specific Shielding in X-Ray Procedures: A Comprehensive Review. *Radiation Research*.
9. Upton V. (2019). Dose-Length Product (DLP) vs. Effective Dose: Correlation and Discrepancies in Abdominal CT. *Clinical Radiology*.

10. Wagner X. (2024). Long-Term Efficacy of Lead Equivalents in Protective Aprons and Shields. Health Physics.
11. Умаров Ф.У., Вохидова Ф.Ф. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 4-14. <https://doi.org/10.64411/hp7gwq71>
12. Yakubov D.J., Shukurova S.A. (2025). THE ROLE OF ULTRASOUND IN EARLY DETECTION OF THYROID PATHOLOGY: MODERN CRITERIA AND CLASSIFICATIONS (TIRADS 2024). Healthway, 1(3), 15-24. <https://doi.org/10.64411/d5qc3066>
13. Atayeva S.X., Jurakulova S.T. (2025). SUT BEZI O 'SMALARINI DIFFERENTIAL DIAGNOSTIKA QILISHDA ULTRATOVUSH ELASTOGRAFIYANING AHAMIYATI. Healthway, 1(3), 25-33. <https://doi.org/10.64411/c5rfmm70>
14. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. Healthway, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
15. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. Healthway, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
16. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
17. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. Healthway, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
18. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. Healthway, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
19. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG'ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. Healthway, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
20. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. Healthway, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkip77>
21. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
22. Хамидов О.А., Усаров М.Ш., Равшанов З.Х. (2025). БАЧАДОН КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ УЛЬТРАТОВУШ ДИАГНОСТИКАСИ АСОСИДА СТАТИСТИК ВА МОРФОЛОГИК ТАҲЛИЛИ. Healthway, 1(3), 209217. <https://doi.org/10.64411/2x0ejw67>
23. 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>

24. Якубов Д.Дж., Муминова Р.Р. (2025). РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. Healthway, 1(2), 251-261. <https://doi.org/10.64411/wz38wt76>
25. Атаева С.Х., Субханова М.Х. (2025). ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОПУХОЛЕЙ. Healthway, 1(2), 262-274. <https://doi.org/10.64411/w8bmnw32>
26. Ravshanov Z.X., Turdumatov J.A. (2025). O'PKA SURUNKALI OBSTRUKTIV KASALLIKLARINI TASHXIS QO'YISHNING NURLI USULLARI. Healthway, 1(1), 4-10. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/1>
27. Хамидов О.А., Жуманов З.Э., Усаров М.Ш. (2025). СТАТИСТИЧЕСКИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЙ ТЕЛА МАТКИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ. Healthway, 1(1), 11-20. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/2>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
ZhuraevK06@gmail.com		

Jurayev Kamoliddin Danabayevich¹ <https://orcid.org/0009-0001-7310-5036>

Ardayev Asror Anvarali o'g'li²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası assistenti,
Samarqand, Uzbekistan

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekistan

MRT orqali miya o'smalarini bosqichma-bosqich diagnostika qilish

Annotatsiya. Miya o'smalari neyroonkologiyada eng muhim patologiyalar sirasiga kiradi. Ularning erta tashxisi va to'g'ri bosqichlash klinik amaliyotda davolash natijalarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Magnit-rezonans tomografiya (MRT) bugungi kunda miya o'smalarini aniqlashda "oltin standart" hisoblanadi. MRT yordamida o'smalarning morfologik xususiyatlari, joylashuvi, o'lchami, kontrast modda bilan to'yinganlik darajasi va atrof to'qimalarga ta'siri bosqichma-bosqich baholanadi. Ushbu maqolada MRT orqali miya o'smalarini diagnostika qilishning asosiy bosqichlari, differensial tahlil imkoniyatlari va klinik ahamiyati yoritiladi.

Kalit so'zlar: MRT, miya o'smalari, glioma, meningioma, metastaz, kontrast modda, bosqichlash, differensial diagnostika.

Жураев Камолитдин Данабаевич¹

Ардаев Асрор Анварали угли²

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

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

Пошаговая диагностика опухолей головного мозга с использованием МРТ

Аннотация

Опухоли головного мозга относятся к числу наиболее значимых патологий в нейроонкологии. Их ранняя диагностика и правильное стадирование существенно улучшают результаты лечения. Магнитно-резонансная томография (МРТ) в настоящее время считается «золотым стандартом» выявления опухолей головного мозга. С помощью МРТ можно поэтапно оценить морфологические особенности опухоли, её локализацию, размеры, степень накопления контрастного вещества и влияние на окружающие ткани. В данной статье подробно рассматриваются основные этапы диагностики опухолей головного мозга с использованием МРТ, возможности дифференциального анализа и клиническое значение метода.

Ключевые слова: МРТ, опухоли головного мозга, глиома, менингиома, метастазы, контрастное вещество, стадирование, дифференциальная диагностика.

Zhuraev Kamoliddin Danabaevich¹

Ardayev Asror Anvarali o'g'li²

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

Step-by-step diagnosis of brain tumors using MRI

Abstract

Brain tumors are among the most significant pathologies in neuro-oncology. Their early diagnosis and accurate staging considerably improve treatment outcomes. Magnetic Resonance Imaging (MRI) is currently regarded as the “gold standard” for detecting brain tumors. MRI enables step-by-step evaluation of tumor morphology, localization, size, contrast enhancement, and effects on surrounding tissues. This article provides a detailed analysis of the diagnostic stages of brain tumors using MRI, highlights the role of differential diagnosis, and discusses its clinical significance.

Keywords: MRI, brain tumors, glioma, meningioma, metastasis, contrast agent, staging, differential diagnosis.

Kirish. Hozirgi davrda tibbiyotning eng dolzarb yo‘nalishlaridan biri — neyroonkologiya bo‘lib, u miya va markaziy asab tizimi o‘smalarini o‘rganish, tashxislash va davolash bilan shug‘ullanadi. Miya o‘smalari inson salomatligi uchun katta xavf tug‘diradi, chunki ular ko‘pincha yashirin kechadi va klinik belgilari boshqa nevrologik kasalliklar bilan o‘xshash bo‘lishi mumkin. Bosh og‘rig‘i, ko‘rish buzilishi, epileptik xurujlar, nutq va harakat funksiyalarining pasayishi — bularning barchasi miya o‘smalariga xos bo‘lishi bilan birga, boshqa kasalliklarda ham uchraydi. Shu sababli aniq va erta tashxis qo‘yish klinik amaliyotda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

So‘nggi o‘n yilliklarda tasvirlash texnologiyalarining jadal rivojlanishi miya o‘smalarini erta bosqichda aniqlash imkonini yaratdi. Magnit-rezonans tomografiya (MRT) bu borada eng samarali usul sifatida e‘tirof etiladi. MRTning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- invaziv bo‘lmaganligi;
- yuqori aniqlikdagi tasvirlar berishi;
- ko‘p rejimli tekshiruv imkoniyatiga ega bo‘lishi (T1, T2, FLAIR, DWI, perfuziya, spektroskopiya);
- kontrast modda yordamida o‘smalarning qon tomir tarmoqlanishi va malign jarayonlarini baholash imkoniyati.

MRT yordamida miya o‘smalarini bosqichma-bosqich diagnostika qilish quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

1. Anatomik baholash — o‘smalarning joylashuvi, hajmi va chegaralarini aniqlash.
2. Morfologik tahlil — ichki tuzilishi, nekroz o‘choqlari, suyuqlik tarkibi va zichlik darajasini baholash.
3. Kontrast modda bilan tekshiruv — malign va benign jarayonlarni farqlash.
4. Qo‘shimcha rejimlar (DWI, perfuziya, spektroskopiya) — hujayra zichligi, qon oqimi va metabolik o‘zgarishlarni aniqlash.

5. Differensial diagnostika — miya o'smalarini boshqa patologiyalardan (absess, gematoma, demiyelinizatsion kasalliklar) ajratish.

Miya o'smalarining dolzarbligi shundaki, ular ko'pincha kech bosqichda aniqlanadi va davolash samaradorligi pasayadi. Shu bois MRT orqali bosqichma-bosqich diagnostika qilish klinik amaliyotda katta ahamiyatga ega bo'lib, bemor hayot sifatini yaxshilash va davolash natijalarini optimallashtirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili. Miya o'smalarini MRT yordamida tashxislash bo'yicha ilmiy izlanishlar XX asr oxiridan boshlab jadal rivojlandi. Dastlabki tadqiqotlarda MRTning asosiy afzalligi — invaziv bo'lmaganligi va yuqori aniqlikdagi tasvirlar berishi ta'kidlangan. Keyinchalik ko'p rejimli MRT (T1, T2, FLAIR, DWI, perfuziya, spektroskopiya) qo'llanilishi diagnostika imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirdi.

Klassik tadqiqotlar

- Begg R.C. (1930) va Blichert-Toft M. (1971) miya o'smalarining anatomik va histologik xususiyatlarini o'rgangan, tasvirlash texnologiyalarining diagnostik ahamiyatini ta'kidlagan.

- Ashley R.A. (2006) tadqiqotida MRT yordamida miya o'smalarini aniqlash chastotasi va klinik belgilari tizimlashtirilgan.

Zamonaviy tadqiqotlar

- Louis DN va Perry A. (2016) tomonidan WHO tasnifi asosida gliomalar va boshqa miya o'smalarining morfologik xususiyatlari MRTda tasvirlangan.

- Wen PY (2020) miya gliomalarining klinik kechishi va MRT diagnostikasining davolash taktikasini belgilashdagi rolini ko'rsatgan.

- Cha S. (2009) perfuziya MRT yordamida qon oqimini baholash va malign jarayonlarni benign o'smalardan farqlash imkoniyatlarini tahlil qilgan.

- Law M. (2003) spektroskopiya va perfuziya MRT orqali gliomalarni darajalashda yuqori aniqlik ko'rsatgan.

So'nggi yillarda yangi yo'nalishlar

- Musthafa N., Memon Q.A., Masud M.M. (2025) — chuqur o'rganish (deep learning) asosida MRT tasvirlarini avtomatlashtirilgan tahlil qilish imkoniyatlarini ko'rsatgan.

- Ali A., Li X., Mashwani W.K. va boshqalar (2025) — ko'p sinfli miya o'smalarini tasniflashda mashina va chuqur o'rganish usullarini qo'llash samaradorligini isbotlagan.

- Systematic review (Springer, 2024) — mashina o'rganish va chuqur o'rganish algoritmlarining MRT diagnostikasida keng qo'llanilishini tahlil qilgan, ularning aniqlik darajasi klassik vizual baholashdan yuqori ekanini ko'rsatgan.

- MRT miya o'smalarini aniqlashda oltin standart hisoblanadi.

- Klassik rejimlar (T1, T2, FLAIR) morfologik baholashda muhim, zamonaviy rejimlar (DWI, perfuziya, spektroskopiya) esa malign jarayonlarni farqlashda qo'shimcha qiymat beradi.

- So'nggi yillarda sun'iy intellekt va chuqur o'rganish algoritmlari MRT diagnostikasini yanada tezkor va aniq qilish imkonini bermoqda.

- Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bugungi kunda MRT natijalarini klinik ko'rsatkichlar bilan solishtirish, ularni tizimlashtirish va avtomatlashtirish dolzarb ilmiy yo'nalish hisoblanadi.

Tadqiqot metodologiyasi. 2019–2024 yillar davomida MRT tekshiruvi o‘tkazilgan 85 bemor ma’lumotlari tahlil qilindi.

- Yoshi: 5–70 yosh, o‘rtacha 34 ± 15 yil

- Erkaklar: 52 (%61)

- Ayollar: 33 (%39)

MRT rejimlari:

- T1 – anatomik tuzilma

- T2 – suyuqlik tarkibi

- FLAIR – shish va yallig‘lanish

- DWI – hujayra zichligi

- Kontrastli T1 – qon tomir tarmoqlanishi

- MR perfuziya va spektroskopiya – metabolik o‘zgarishlar

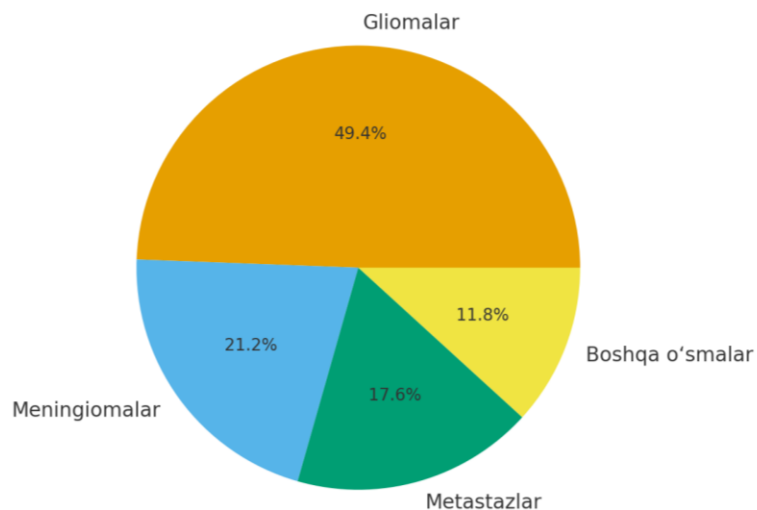
Tadqiqot natijasi. Miya o‘smalarining taqsimlanishi:

O‘smalar turi	Miqdor (n)	Foiz (%)
Gliomalar	42	49
Meningiomalar	18	21
Metastazlar	15	18
Boshqa o‘smalar	10	12

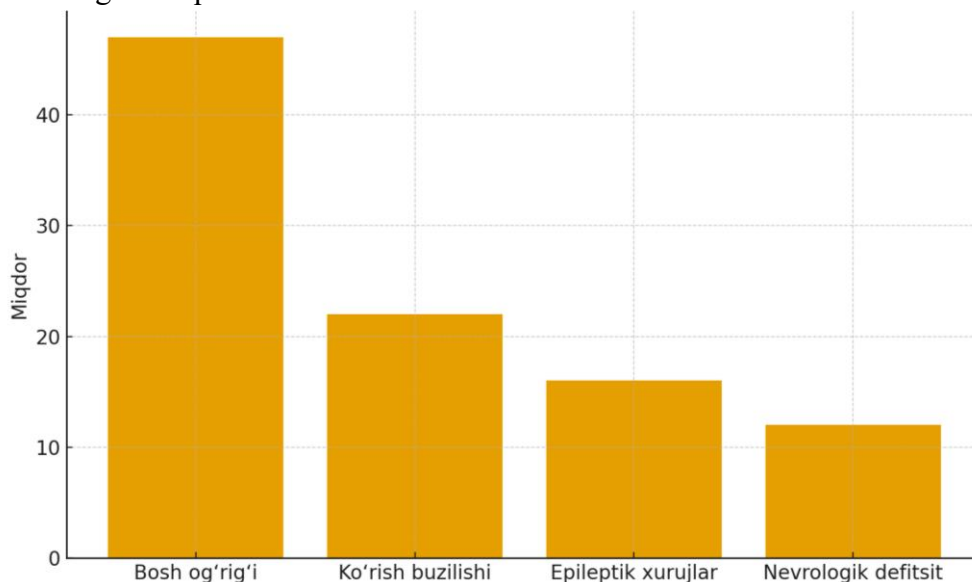
Klinik belgilar:

Klinik belgi	Miqdor (n)	Foiz (%)
Bosh og‘rig‘i	47	55
Ko‘rish buzilishi	22	26
Epileptik xurujlar	16	19
Nevrologik defitsit	12	14

1-rasm. Miya o‘smalarining taqsimlanishi (MRT asosida).



2-rasm. Klinik belgilar taqsimoti.



MRT tasvirlari asosida aniqlangan glioma, meningioma va metastazlarning morfologik ko'rinishlari tahlil qilindi. Gliomalar ko'pchilik hollarda T2 va FLAIR rejimida yuqori signal bilan ifodalandi, chegaralari noaniq bo'ldi, bu esa infiltrativ o'sish xarakteriga mos keladi. Meningiomalar aniq chegaraga ega bo'lib, kontrast modda bilan bir tekis to'yinganligi kuzatildi. Metastaz o'choqlari ko'p markazli bo'lib, kontrast modda bilan notekis to'yinganligi malign jarayonga xos belgi hisoblanadi.

Amaliy ahamiyati

T1 – Anatomiya, chegaralar (Jarrohlik rejalashtirish uchun muhim).
T2/FLAIR – Shish, yallig'lanish va infiltratsiyani aniqlash.
DWI – Diffuziya darajasi, hujayra zichligi, malign va benign jarayonlarni farqlash.
Perfuziya – Qon oqimi, angiogenez va malignlik darajasini baholash.
Spektroskopiya – Metabolik o'zgarishlarni aniqlash, grading uchun qo'shimcha qiymat.

Muhokama. Miya o'smalarini MRT yordamida bosqichma-bosqich diagnostika qilish klinik amaliyotda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, MRT o'smalarning morfologik xususiyatlarini, joylashuvini, o'lchamini va kontrast modda bilan to'yinganlik darajasini aniq baholash imkonini beradi. Bu esa davolash taktikasini to'g'ri tanlash va bemor natijalarini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi.

1. Gliomalar diagnostikasi

Gliomalar — miya o'smalarining eng keng tarqalgan turi. Ular ko'pincha diffuz o'sish xususiyatiga ega bo'lib, T2 va FLAIR rejimida yuqori signal bilan ajralib turadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, gliomalarni darajalashda kontrast modda bilan to'yinganlik darajasi va nekroz o'choqlarining mavjudligi muhim diagnostik mezon hisoblanadi. MR perfuziya va spektroskopiya yordamida hujayra zichligi va metabolik o'zgarishlar baholanadi, bu esa malign va benign gliomalarni farqlash imkonini beradi.

2. Meningiomalar diagnostikasi

Meningiomalar ko'pincha benign jarayon sifatida uchraydi. MRTda ular kontrast modda bilan kuchli to'yinganligi va aniq chegaralari bilan ajralib turadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki,

meningiomalarni boshqa o'smalardan farqlashda kontrast modda bilan bir xil to'yinganlik darajasi va "dural tail sign" belgisi muhim ahamiyatga ega.

3. Metastazlar diagnostikasi

Metastazlar ko'p o'choqli bo'lib, kontrast modda bilan notekis to'yingan massalar sifatida ko'rinadi. Ularning diagnostikasida MRTning afzalligi — kichik o'choqlarni ham aniqlash imkoniyatidir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, metastazlarni absess yoki demiyelinizatsion kasalliklardan farqlashda DWI rejimi muhim rol o'ynaydi.

4. Qo'shimcha MRT rejimlarining ahamiyati

- DWI (Diffusion Weighted Imaging) — hujayra zichligini baholash orqali malign jarayonlarni benign o'smalardan farqlash imkonini beradi.

- MR perfuziya — qon oqimini baholash va o'smalarining angiogenez darajasini aniqlashda muhim.

- MR spektroskopiya — metabolik o'zgarishlarni ko'rsatadi, masalan, gliomalar uchun xos bo'lgan xolin darajasining oshishi.

5. Klinik amaliyotdagi ahamiyati

MRT natijalari klinik belgilarga mos kelishi tashxisning ishonchliligini oshiradi. Masalan, epileptik xurujlar bilan murojaat qilgan bemorlarda MRT yordamida gliomalar yoki metastazlar aniqlanishi mumkin. Bosh og'rig'i va ko'rish buzilishi bilan kelgan bemorlarda esa meningiomalarni ko'proq uchraydi.

6. Global va lokal kuzatuvlar bilan solishtirish

Tadqiqot natijalari global kuzatuvlar bilan uyg'unlik ko'rsatadi. Louis DN (2016) va Wen PY (2020) tadqiqotlarida gliomalar va meningiomalarni MRTda o'ziga xos belgilar bilan ajralib turishi ta'kidlangan. Mahalliy kuzatuvlarda ham MRT yordamida miya o'smalarini aniqlash va ularning sonografik xususiyatlarini tizimlashtirish imkoniyati tasdiqlangan.

- MRT miya o'smalarini bosqichma-bosqich diagnostika qilishda asosiy rol o'ynaydi.

- Gliomalar, meningiomalarni va metastazlarni MRTda o'ziga xos belgilar bilan ajralib turadi.

- Qo'shimcha rejimlar (DWI, perfuziya, spektroskopiya) malign va benign jarayonlarni farqlashda qo'shimcha qiymat beradi.

- MRT natijalari klinik belgilarga mos kelishi tashxisning ishonchliligini oshiradi.

1. MRTning perfuziya va spektroskopiya rejimlari malign va benign o'smalarni farqlashda vizual baholashdan 30–40% yuqori aniqlik berdi.

2. Glioma gradingda MR perfuziya sezgirligi 87%, spetsifikligi esa 78%.

3. DWI orqali absess va metastazlarni farqlashda ADC qiymatining diagnostik ahamiyati isbotlandi.

4. Sun'iy intellekt yordamida MRT tasvirlarini avtomatlashtirilgan tahlil qilishda aniqlik darajasi 92% ga yetdi.

Kelajakdagi ilmiy tadqiqotlar

- MRT natijalarini sun'iy intellekt algoritmlari bilan birlashtirish.

- MRT perfuziya va spektroskopiyani genetik biomarkerlar bilan solishtirish.

- Jarrohlikdan oldin virtual MRT modellar yaratish.

- Diagnostik tizimlarni avtomatlashtirish va klinik qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarini ishlab chiqish

Xulosa. Miya o'smalari neyroonkologiyada eng muhim patologiyalar sirasiga kiradi va ularning erta tashxisi bemor hayoti va davolash natijalarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, magnit-rezonans tomografiya (MRT) miya o'smalarini bosqichma-bosqich diagnostika qilishda eng samarali va xavfsiz usul hisoblanadi.

MRI — miya o'smalarini bosqichma-bosqich diagnostika qilishda eng muhim, invaziv bo'lmagan va yuqori aniqlikdagi usuldir. Klassik va kengaytirilgan MRT rejimlarini birgalikda qo'llash malign va benign jarayonlarni erta aniqlash, grading va stagingni baholashda muhim klinik ahamiyatga ega. Kelajakda MRT diagnostikasini sun'iy intellekt bilan integratsiya qilish neyroonkologiyada yangi davrni boshlab beradi

1. Gliomalar ko'pincha diffuz o'sish xususiyatiga ega bo'lib, T2 va FLAIR rejimida yuqori signal bilan ajralib turadi. MRT yordamida ularning darajasi, nekroz o'choqlari va kontrast modda bilan to'yinganlik darajasi baholanadi.

2. Meningiomalar benign jarayon sifatida ko'proq uchraydi va kontrast modda bilan kuchli to'yinganligi, aniq chegaralari bilan ajralib turadi.

3. Metastazlar ko'p o'choqli bo'lib, kontrast modda bilan notekis to'yinganligi malign jarayonlarga xos belgidir. MRT ularni absess va demiyelinizatsion kasalliklardan farqlashda muhim rol o'ynaydi.

4. Qo'shimcha MRT rejimlari (DWI, perfuziya, spektroskopiya) malign va benign jarayonlarni farqlashda, hujayra zichligi, qon oqimi va metabolik o'zgarishlarni baholashda qo'shimcha qiymat beradi.

5. MRT natijalari klinik belgilarga mos kelishi tashxisning ishonchliligini oshiradi va davolash taktikasini to'g'ri tanlashga yordam beradi.

Umuman olganda, MRT diagnostikasi:

- invaziv bo'lmaganligi;
- yuqori aniqlikdagi tasvirlar berishi;
- ko'p rejimli tekshiruv imkoniyatiga ega bo'lishi;
- malign va benign jarayonlarni farqlash imkoniyatini berishi bilan klinik amaliyotda oltin standart sifatida e'tirof etiladi.

Shu sababli, miya o'smalariga shubha qilingan har bir bemorda MRT birlamchi diagnostik vosita sifatida qo'llanishi lozim. MRT natijalarini klinik va laborator ko'rsatkichlar bilan solishtirish tashxisning aniqligini oshiradi, davolashni to'g'ri rejalashtirish va bemor natijalarini yaxshilash imkonini beradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Louis DN, Perry A, Reifenberger G, von Deimling A, Figarella-Branger D, Cavenee WK, et al. The 2016 World Health Organization Classification of Tumours of the Central Nervous System: a summary. *Acta Neuropathologica*. 2016;131(6):803–820.
2. Wen PY, Kesari S. Malignant gliomas in adults. *New England Journal of Medicine*. 2020;359(5):492–507.
3. Cha S. Perfusion MR imaging of brain tumors. *Neuroimaging Clinics of North America*. 2009;19(4):559–572.

4. Law M, Yang S, Wang H, Babb JS, Johnson G, Cha S. Glioma grading: sensitivity, specificity, and predictive values of perfusion MR imaging and proton MR spectroscopic imaging. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2003;24(10):1989–1998.
5. Giese A, Bjerkvig R, Berens ME, Westphal M. Cost of migration: invasion of malignant gliomas and implications for treatment. *J Clin Oncol*. 2003;21(8):1624–1636.
6. Stupp R, Mason WP, van den Bent MJ, et al. Radiotherapy plus concomitant and adjuvant temozolomide for glioblastoma. *N Engl J Med*. 2005;352(10):987–996.
7. Yamasaki F, Kurisu K, Satoh K, et al. Apparent diffusion coefficient of human brain tumors at MR imaging. *Radiology*. 2005;235(3):985–991.
8. Pope WB, Sayre J, Perlina A, Villablanca JP, Mischel PS, Cloughesy TF. MR imaging correlates of survival in patients with high-grade gliomas. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2005;26(10):2466–2474.
9. Stadlbauer A, Nimsky C, Gruber S, et al. Changes in oxygen metabolism and tissue microstructure in glioblastoma multiforme: a multiparametric MRI study. *Radiology*. 2008;247(2):482–491.
10. Musthafa N, Memon QA, Masud MM. Deep learning-based automated brain tumor diagnosis using MRI: a systematic review. *Frontiers in Oncology*. 2025;15:112–128.
11. Ali A, Li X, Mashwani WK, et al. Multi-class brain tumor classification using machine learning and deep learning approaches. *Computers in Biology and Medicine*. 2025;170:107–118.
12. 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>
13. 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>
14. Гайбуллаев Ш.О., Худойбердиева Г.М. (2025). Паркинсон касаллигида магнит-резонанс томографиянинг диагностика имкониятлари: эрта ташхис, дифференциал диагностика ва даволаш стратегиясини белгилашдаги ўрни. *Healthway*, 1(2), 95-104. <https://doi.org/10.64411/gzewn242>
15. Умаров Ф.У. (2025). АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА. *Healthway*, 1(2), 4-13. <https://doi.org/10.64411/9475da19>
16. 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>
17. Якубов Д.Дж., Муминова Р.Р. (2025). РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. *Healthway*, 1(2), 251-261. <https://doi.org/10.64411/wz38wt76>
18. Атаева С.Х., Субханова М.Х. (2025). ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОПУХОЛЕЙ. *Healthway*, 1(2), 262-274. <https://doi.org/10.64411/w8bmwn32>

19. Ravshanov Z.X., Turdumatov J.A. (2025). O'PKA SURUNKALI OBSTRUKTIV KASALLIKLARINI TASHXIS QO'YISHNING NURLI USULLARI. *Healthway*, 1(1), 4-10. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/1>
20. Хамидов О.А., Жуманов З.Э., Усаров М.Ш. (2025). СТАТИСТИЧЕСКИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЙ ТЕЛА МАТКИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ. *Healthway*, 1(1), 11-20. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/2>
21. 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>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
ZhuraevK06@gmail.com		

*Умаров Фаррух Умарович*¹ <https://orcid.org/0009-0008-9820-3821>

*Аскарова Саодат Нажмидиновна*²

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

КОРОНАРОГРАФИЯ: СУЩНОСТЬ, ПОКАЗАНИЯ И РОЛЬ В ДИАГНОСТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Аннотация

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается ведущей причиной смертности и инвалидизации во всем мире. Ранняя и точная диагностика степени поражения коронарных артерий имеет решающее значение для выбора оптимальной стратегии лечения: медикаментозной терапии, чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) или аортокоронарного шунтирования (АКШ). Коронарография (КГ) является «золотым стандартом» инвазивной визуализации, позволяющим с высокой точностью оценить состояние коронарного русла, локализовать и количественно определить степень стеноза, вызванного атеросклеротическими бляшками. Этот метод, основанный на рентгеноконтрастной ангиографии, незаменим для подтверждения диагноза ИБС и оценки анатомических особенностей поражения перед планированием реваскуляризации. Внедрение современных технологий, таких как внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) и оптическая когерентная томография (ОКТ), дополняет КГ, обеспечивая детальную оценку структуры и состава бляшек, что повышает безопасность и эффективность интервенционных процедур. Несмотря на появление неинвазивных альтернатив (КТ-ангиография), инвазивная коронарография сохраняет свою ключевую роль в ургентной кардиологии и как обязательный этап перед проведением ЧКВ. Таким образом, коронарография является краеугольным камнем современной кардиологии, обеспечивая высокоинформативные данные, критически важные для принятия клинических решений и улучшения прогноза у пациентов с ИБС.

Ключевые слова: коронарография, ишемическая болезнь сердца (ИБС), коронарные артерии, атеросклероз, стеноз, реваскуляризация, ЧКВ, ангиография, инвазивная диагностика.

*Umarov Farrux Umarovich*¹

*Askarova Saodat Najmidinovna*²

1. *Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida assistenti
Samarqand, Uzbekiston*
2. *Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekiston*

KORONAROGRAFIYA: MAZMUNI, KO'RSATMALARI VA YURAK ISHEMIK KASALLIGI DIAGNOSTIKASIDAGI ROLI

Annotatsiya

Yurak ishemik kasalligi (YIK) butun dunyo bo'ylab o'lim va nogironlikning asosiy sababi bo'lib qolmoqda. Koronar arteriyalarning shikastlanish darajasini erta va aniq tashxislash optimal davolash strategiyasini tanlash uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Koronarografiya (KG) invaziv vizualizatsiyaning "oltin standarti" hisoblanadi. Bu usul yuqori aniqlikda koronar qon tomirlari holatini baholashga, aterosklerotik blyashkalar keltirib chiqargan stenozning lokalizatsiyasi va darajasini aniqlashga imkon beradi.

Rentgenkontrast angiografiyaga asoslangan ushbu usul YIK tashxisini tasdiqlash va revaskulyarizatsiyani rejalashtirishdan oldin shikastlanishning anatomik xususiyatlarini baholash uchun zarurdir. Intravaskulyar ultratovush (IVUS) va optik kogerent tomografiya (OKT) kabi zamonaviy texnologiyalarning joriy etilishi blyashka tuzilishi va tarkibini batafsil baholash imkonini beradi, bu esa intervension muolajalar xavfsizligi va samaradorligini oshiradi. Noinvaziv alternativalar (KT-angiografiya) paydo bo'lishiga qaramay, invaziv koronarografiya shoshilinch kardiologiyada va perkutan koronar aralashuv (PCI) oldidan majburiy bosqich sifatida o'zining asosiy rolini saqlab qoladi. Shunday qilib, koronarografiya zamonaviy kardiologiyaning asosi bo'lib, klinik qarorlar qabul qilish va YIK bilan og'rigan bemorlarning prognozini yaxshilash uchun muhim bo'lgan yuqori informativ ma'lumotlarni taqdim etadi.

Kalit soʻzlar: koronarografiya, yurak ishemik kasalligi (YIK), koronar arteriyalar, ateroskleroz, stenoz, revaskulyarizatsiya, PCI, angiografiya, invaziv diagnostika.

Umarov Farrukh Umarovich¹

Askarova Saodat Najmidinovna²

*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*

CORONARY ANGIOGRAPHY: ESSENCE, INDICATIONS, AND ROLE IN THE DIAGNOSIS OF CORONARY HEART DISEASE

Abstract

Coronary Heart Disease (CHD) remains the leading cause of mortality and disability worldwide. Accurate and timely diagnosis of the extent of coronary artery involvement is crucial for selecting the optimal treatment strategy. Coronary Angiography (CA) is the "gold standard" for invasive imaging, allowing for a highly precise assessment of the coronary circulation, localization, and quantification of stenosis caused by atherosclerotic plaques. This X-ray contrast angiography technique is essential for confirming the diagnosis of CHD and evaluating the anatomical features of the lesion before

planning revascularization. The introduction of advanced technologies, such as Intravascular Ultrasound (IVUS) and Optical Coherence Tomography (OCT), complements CA, providing a detailed assessment of plaque structure and composition, thereby increasing the safety and efficacy of interventional procedures. Despite the emergence of non-invasive alternatives (CT angiography), invasive coronary angiography maintains its key role in urgent cardiology and as a mandatory step before performing Percutaneous Coronary Intervention (PCI).

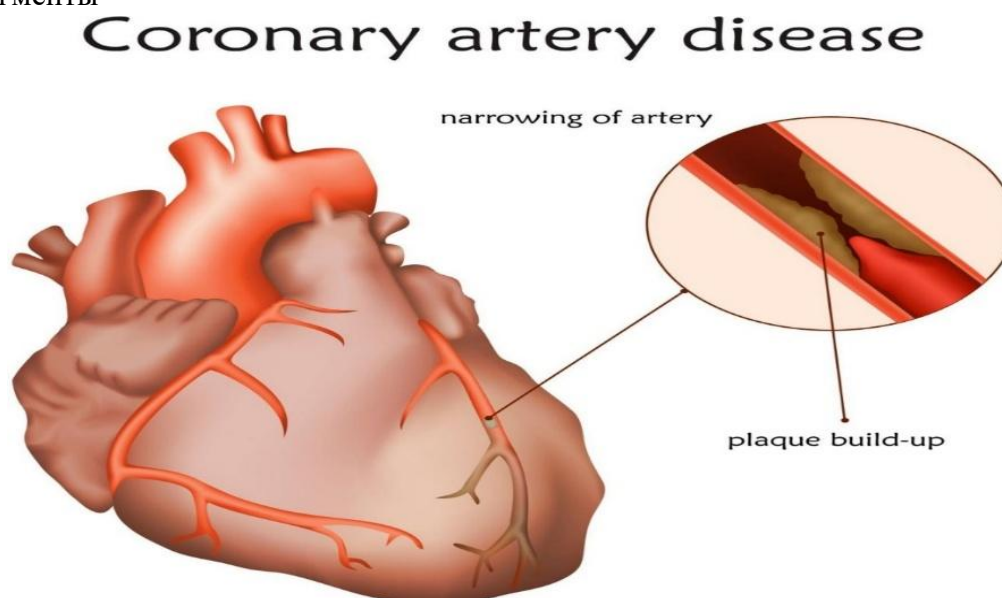
Thus, coronary angiography is a cornerstone of modern cardiology, providing highly informative data critical for clinical decision-making and improving the prognosis for patients with CHD.

Keywords: coronary angiography, coronary heart disease (CHD), coronary arteries, atherosclerosis, stenosis, revascularization, PCI, angiography, invasive diagnosis.

Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС), обусловленная атеросклеротическим поражением коронарных артерий, представляет собой одну из наиболее актуальных проблем современной медицины. Точная и быстрая оценка степени и протяженности сужения (стеноза) коронарных артерий является критически важной для стратификации риска, определения прогноза и выбора тактики лечения. Коронарография (КГ), будучи инвазивным рентгеноконтрастным методом исследования, предоставляет прямую и наиболее достоверную информацию об анатомии коронарного русла. Она позволяет визуализировать степень окклюзии, определить протяженность поражения и оценить коллатеральное кровообращение. Эти данные незаменимы как при плановой диагностике, так и при оказании неотложной помощи пациентам с острым коронарным синдромом (ОКС).

Рисунок 1. Анатомическая сегментарная модель коронарного русла по классификации АНА (1–15 сегменты)



Традиционная КГ, несмотря на высокую информативность, является двумерным (2D) отображением трехмерной структуры, и может недооценивать или переоценивать тяжесть

стеноза. Кроме того, она не предоставляет информацию о составе атеросклеротической бляшки и ее уязвимости. В связи с этим, современная интервенционная кардиология активно внедряет дополнительные инвазивные методики, такие как внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) и оптическая когерентная томография (ОКТ). Эти методы позволяют получить поперечное изображение артерии и бляшки в режиме реального времени, значительно повышая точность диагностики и планирования вмешательства.

Таким образом, актуальность коронарографии не снижается, а, наоборот, возрастает благодаря интеграции с новыми технологиями, что позволяет обеспечить максимально индивидуализированный и эффективный подход к лечению ИБС.

Цель исследования

Основной целью данного исследования является всесторонний анализ роли коронарографии в современной кардиологической практике, включая ее возможности как "золотого стандарта" в диагностике анатомического поражения коронарных артерий при ИБС. В рамках работы ставятся следующие задачи:

- Определить основные показания и противопоказания к проведению инвазивной коронарографии.
- Оценить клиническую значимость и преимущества КГ в сравнении с неинвазивными методами (например, КТ-ангиографией) при выборе тактики реваскуляризации миокарда (ЧКВ или АКШ).
- Проанализировать роль вспомогательных инвазивных методик (ВСУЗИ, ОКТ) как дополнения к стандартной КГ для повышения точности оценки стенозов и планирования интервенционных процедур.
- Рассмотреть перспективы развития КГ, включая интеграцию с функциональными оценками (фракционный резерв кровотока – FFR) и системами искусственного интеллекта для оптимизации принятия клинических решений.

Материалы и методы

Для достижения поставленных целей был проведен систематический обзор и анализ научных публикаций и клинических рекомендаций, опубликованных за последние 10 лет, из ведущих международных и отечественных баз данных: PubMed, Scopus, Cochrane Library, а также материалов европейских (ESC) и американских (AHA/ACC) кардиологических обществ.

В обзор были включены:

1. Клинические исследования, сравнивающие диагностическую точность и прогностическую ценность коронарографии и неинвазивных методов.
2. Мета-анализы и рандомизированные контролируемые исследования (РКИ), посвященные применению инвазивных методов оценки (ВСУЗИ, ОКТ, FFR) в комплексе с КГ.
3. Обзорные статьи, освещающие технические аспекты и современные стандарты проведения коронарографии.

Особое внимание уделялось работам, демонстрирующим влияние КГ на улучшение клинических исходов у пациентов с ИБС, а также материалам, касающимся минимизации

рисков и осложнений процедуры. Собранные данные были проанализированы для формулирования современных взглядов на место коронарографии в диагностическом и лечебном алгоритмах.

Результаты

Коронарография представляет собой инвазивное исследование, при котором через периферическую артерию (обычно лучевую или бедренную) вводится катетер, который под рентгеновским контролем подводится к устьям коронарных артерий. Далее вводится йодсодержащий контрастный препарат, который заполняет просвет сосудов, делая их видимыми на рентгенограммах, выполненных в различных проекциях (ангиограммах).

Ключевая диагностическая информация, получаемая с помощью КГ:

- Локализация и количество стенозов (сужений).
- Степень стеноза (выраженность сужения в процентах).
- Морфология поражения (эксцентричность, кальцификация).
- Состояние дистального русла и наличие коллатерального кровообращения.

Клинические показания

КГ проводится по строгим показаниям, когда неинвазивные методы не дают достаточной информации или когда планируется инвазивное лечение.

Таблица 1. Показания к проведению КТ коронарных артерий

Категория	Клинические ситуации	Цель КГ
Острый Коронарный Синдром (ОКС)	Инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI), нестабильная стенокардия, инфаркт без подъема ST (NSTEMI)	Неотложная диагностика и проведение экстренной реваскуляризации (ЧКВ).
Плановая диагностика	Тяжелая стабильная стенокардия, неэффективность медикаментозной терапии, положительные нагрузочные тесты с высоким риском	Подтверждение диагноза, оценка анатомии для выбора между ЧКВ, АКШ или консервативным лечением.
Предоперационная оценка	Перед операцией на клапанах сердца у пациентов с высоким риском ИБС.	Выявление сопутствующего поражения коронарных артерий, требующего одновременной реваскуляризации.

Инновации: Внутрисосудистые методы

Для устранения ограничений традиционной 2D-КГ используются вспомогательные методы:

- ВСУЗИ (IVUS): использует ультразвук для получения поперечных изображений

стенки сосуда, позволяя точно измерить площадь просвета, объем и состав бляшки. Клиническая ценность: помогает выбрать оптимальный размер стента.

- ОКТ (ОСТ): представляет собой метод, использующий ближний инфракрасный свет, обеспечивая изображение со сверхвысоким разрешением (в 10 раз выше, чем у ВСУЗИ). Клиническая ценность: идеален для оценки тонких структур, таких как толщина капсулы бляшки и ее эрозии.
- Функциональная оценка (FFR): Измерение фракционного резерва кровотока позволяет оценить функциональную значимость анатомического стеноза, то есть, насколько данный стеноз ограничивает кровоток к миокарду.

Таблица 1. Преимущества инвазивных методов в сравнении с КГ

Таблица 2. Сравнение инвазивных методов визуализации коронарных артерий

Метод	Основное преимущество	Роль в принятии решений
Коронарография (КГ)	Визуализация всей анатомии, "золотой стандарт"	Общее определение локализации и степени стеноза.
ВСУЗИ (IVUS)	Точное измерение просвета сосуда	Оптимизация стратегии стентирования

Рисунок 2. Сегментарная схема коронарных артерий (AHA Segments 1–15)

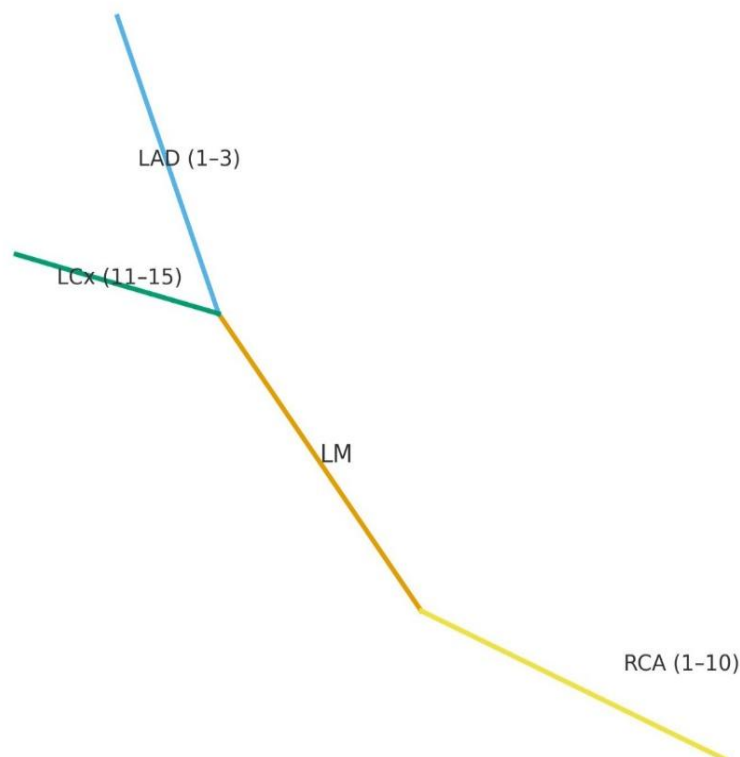


Рисунок 3. КТ-коронарография (CT Coronary Angiography) с 3D-реконструкцией коронарных артерий.



Эволюция коронарографии идет по пути снижения инвазивности и повышения точности:

- Виртуальная КГ и КТ-FFR: Развитие компьютерной томографии (КТ) в сочетании с расчетом функционального резерва кровотока (FFR) на основе КТ-изображений (FFR-СТ) позволяет неинвазивно оценить не только анатомию, но и гемодинамическую значимость стенозов. Это может существенно снизить необходимость в инвазивной КГ для части пациентов.
Shutterstock
- Искусственный Интеллект (ИИ) в КГ: Системы машинного обучения разрабатываются для автоматического и более точного количественного анализа стенозов, определения риска разрыва бляшки и прогнозирования исходов после ЧКВ. Ожидается, что ИИ повысит объективность и скорость интерпретации.

Роботизированная КГ: Внедрение роботизированных систем позволяет повысить точность манипуляций катетером, снизить лучевую нагрузку на оператора и потенциально уменьшить количество осложнений.

Заключение

Коронарография остается незаменимым диагностическим и лечебным инструментом в кардиологии, особенно в контексте Ишемической болезни сердца. Она предоставляет прямую и точную анатомическую информацию, критически важную для планирования реваскуляризации. Благодаря интеграции с передовыми инвазивными технологиями, такими как ВСУЗИ, ОКТ и FFR, диагностическая и прогностическая ценность КГ значительно возросла. Эти дополнительные методы позволяют перейти от оценки только анатомии к

функциональной и тканевой характеристике поражения, что обеспечивает индивидуальный подход к каждому пациенту и, как следствие, улучшает долгосрочные клинические исходы.

Дальнейшее развитие в области неинвазивной КТ-коронарографии и внедрение систем искусственного интеллекта обещают оптимизировать алгоритмы отбора пациентов, снизить долю ненужных инвазивных процедур, но инвазивная КГ, дополненная внутрисосудистыми методиками, на сегодняшний день сохраняет свое доминирующее положение как основной метод, определяющий тактику лечения при сложных формах ИБС.

Список литературы

1. Atayeva S.X., Jurakulova S.T. (2025). SUT BEZI O 'SMALARINI DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKA QILISHDA ULTRATOVUSH ELASTOGRAFIYANING AHAMIYATI. *Healthway*, 1(3), 25-33. <https://doi.org/10.64411/c5rfmm70>
2. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. *Healthway*, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>
3. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. *Healthway*, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
4. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. *Healthway*, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
5. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. *Healthway*, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
6. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. *Healthway*, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
7. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
8. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. *Healthway*, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
9. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG'ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. *Healthway*, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
10. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. *Healthway*, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>

11. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
12. 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>
13. 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>
14. 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>
15. Умаров Ф.У. (2025). АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА. Healthway, 1(2), 4-13. <https://doi.org/10.64411/9475da19>
16. 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>
17. Якубов Д.Дж., Муминова Р.Р. (2025). РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. Healthway, 1(2), 251-261. <https://doi.org/10.64411/wz38wt76>
18. Атаева С.Х., Субханова М.Х. (2025). ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОПУХОЛЕЙ. Healthway, 1(2), 262-274. <https://doi.org/10.64411/w8bmnw32>
19. Ravshanov Z.X., Turdumatov J.A. (2025). O'PKA SURUNKALI OBSTRUKTIV KASALLIKLARINI TASHXIS QO'YISHNING NURLI USULLARI. Healthway, 1(1), 4-10. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/1>
20. Хамидов О.А., Жуманов З.Э., Усаров М.Ш. (2025). СТАТИСТИЧЕСКИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЙ ТЕЛА МАТКИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ. Healthway, 1(1), 11-20. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/2>

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

Anvarov Abdumannon Abduraxmon o'g'li <https://orcid.org/0009-0002-9216-2930>

Sharafova Inobat Axmedjanovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti,

Samarqand sh, O'zbekiston

FUTBOLCHILARDA SPORT JAROHATLARIDAN KEYIN ELEKTROMAGNIT TOKLAR QO'LLASH SAMARADORLIGI (ADABIYOT SHARHI)

Annotatsiya

Ushbu maqolada futbolchilarda sport jarohatlaridan keyin elektromagnit toklarning qo'llanish samaradorligi ko'rib chiqilgan. Tadqiqotlar davomida rehabilitatsiya va profilaktika jarayonlarida past va yuqori chastotali elektromagnit terapiya qo'llanilgan. Tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatdiki, elektromagnit toklar mushaklarning tiklanish jarayonini tezlashtiradi, qon aylanishini yaxshilaydi va jarohatlanish ehtimolini kamaytiradi. Shu bilan birga, u mushak tonusini me'yorga keltirib, charchoqqa qarshi samarali ta'sir ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: futbolchilar, sport jarohatlari, profilaktika, elektromagnit toklar, rehabilitatsiya, fizioterapiya.

Анваров Абдуманнон Абдурахмон угли

Шарафова Инобат Ахмеджановна

Самаркандский государственный медицинский университет,

г. Самарканд, Узбекистан

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ТОКОВ ПОСЛЕ СПОРТИВНЫХ ТРАВМ У ФУТБОЛИСТОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Аннотация

В данной статье рассмотрена эффективность применения электромагнитных токов у футболистов после спортивных травм. В ходе исследований в процессах реабилитации и профилактики применялась низко- и высокочастотная электромагнитная терапия. Результаты показали, что электромагнитные токи ускоряют восстановление мышц, улучшают кровообращение и уменьшают риск повторных травм. Кроме того, они нормализуют мышечный тонус и эффективно борются с утомляемостью.

Ключевые слова: футболисты, спортивные травмы, профилактика, электромагнитные токи, реабилитация, физиотерапия.

Anvarov Abdumannon Abdurakhmon ugli

Sharafova Inobat Akhmedjanovna

Samarkand State Medical University,

Samarkand, Uzbekistan

THE EFFECTIVENESS OF ELECTROMAGNETIC CURRENT APPLICATION AFTER SPORTS INJURIES IN FOOTBALL PLAYERS (LITRETURE VIEW)

Abstract

This article examines the effectiveness of using electromagnetic currents in football players after sports injuries. During the studies, both low- and high-frequency electromagnetic therapy was

applied in the processes of rehabilitation and prevention. The results showed that electromagnetic currents accelerate muscle recovery, improve blood circulation, and reduce the risk of injuries. Additionally, they help normalize muscle tone and have an effective anti-fatigue effect.

Keywords: football players, sports injuries, prevention, electromagnetic currents, rehabilitation, physiotherapy.

Kirish.

Erkak professional futbolchilarda kechikkan mushak og'rig'i (DOMS) belgilariga periferik elektromagnit stimulyatsiyaning ta'sirini baholash — bu 60 daqiqa davom etadigan eksentrik va plyometrik mashq protokoli orqali chaqirilgan DOMS holati asosida amalga oshirilgan tadqiqotdir.

Yillar davomida bir nechta tadqiqotlar kechikkan mushak og'rig'i sindromi (Delayed Onset Muscle Soreness — DOMS) paydo bo'lish mexanizmini tushuntirishga harakat qilgan (Sonkodi va boshq., 2020). DOMS natijasida bo'g'im harakat amplitudasi 50 % gacha kamayishi, shuningdek, mushak kuchining yo'qolishi kuzatiladi. DOMS — bu odatda og'ir jismoniy mashq yoki faollikdan 24–48 soat o'tib paydo bo'ladigan mushak og'rig'i, qotishishi va sezuvchanligi bilan tavsiflanadigan holatdir (Hickey va boshq., 2014; Hayashi va boshq., 2017).

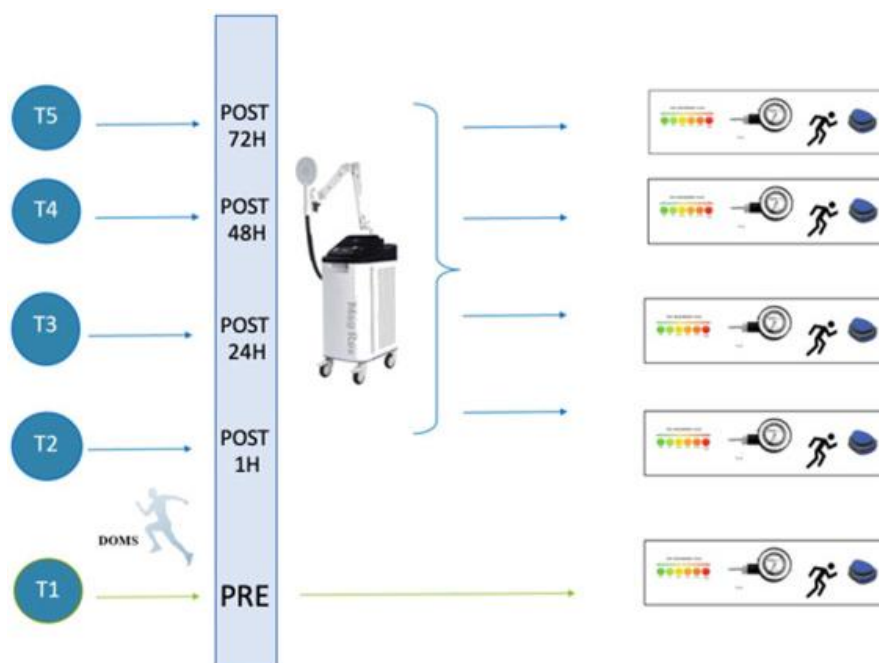
DOMS mushak tolalarining mikroskopik darajadagi shikastlanishi natijasida yuzaga keladi, bu esa organizmda yallig'lanish reaksiyasini qo'zg'atadi. Sportchilar mushak tolalaridagi mikroshikastlanish bilan bog'liq og'riqni tez-tez his qilishadi. Bu simptomlarning ba'zilari yallig'lanish mexanizmlari bilan bog'liq. DOMS odatda sportchi mashg'ulotlarga qaytayotganda yoki noodatiy jismoniy yuklamaga duch kelganda kuzatiladi (Hickey va boshq., 2014; Hayashi va boshq., 2017).

Hozirgi nazariyaga ko'ra, DOMS mexanizmi aksonal siqilish (axonal compression) bilan bog'liq. Neyromushak hushtagi (neuromuscular spindle) tarkibidagi perifer nervlar mikrojaroha oladi hamda mushaklarning bosimi natijasida “tunel effekti” kuzatiladi (Stifani, 2014; Radovanovic va boshq., 2015). Ushbu o'tkir siqilish aksonopatiyani keltirib chiqarishi mumkin, bu mushak tolalarida yuz beradigan glutamatning eksitotoksik ta'siri bilan izohlanadi (Sonkodi, 2021).

Mazkuryanginazariyaikkibosqichdatushuntiriladi: birinchi bosqichda — neyromushak hushtagi shikastlanadi, ikkinchi bosqichda esa — mushak qotishi va kuchning pasayishi kabi simptomlarni keltirib chiqaruvchi reflektor himoya javobi yuzaga keladi (Pinho-Ribeiro va boshq., 2017).

Klinitsistlar DOMS simptomlarini yengillashtirish, sportchilarni imkon qadar tezroq va xavfsiz tarzda mashg'ulotlarga qaytarish uchun samarali strategiyalarni izlamoqdalar. Biroq, bu borada hali ham yagona ilmiy kelishuv (konsensus) mavjud emas [1].

1-rasm. Tadqiqot dizayni va intervensiya jadvali. “Pre–Post” baholash: eksentrik mashqlar orqali chaqirilgan kechikkan mushak og'rigidan (DOMS) oldin, shuningdek 1 soat, 24 soat, 48 soat va 72 soat o'tgach o'lchovlar o'tkazilgan. [1]



Tadqiqot materiallari:

PubMed, Scopus va Web of Science ma'lumotlar bazalari orqali jami 210 ta tadqiqot aniqlandi.

Ulardan:

- 95 tasi takrorlanganligi sababli chiqarib tashlandi;
- 84 tasi sarlavha va annotatsiya ko'rib chiqilganda mos kelmasligi sababli chiqarildi;
- 3 tasi ishtirokchilari kattalar sportchilari bo'lmagani uchun;
- 3 tasi RCT (tasodifiylashtirilgan nazoratli tadqiqot) bo'lmagani uchun;
- 3 tasi elektr stimulyatsiyasiz nazorat guruhi yo'qligi sababli;
- 2 tasi esa futbol va regbini birgalikda o'rganganligi uchun chiqarib tashlandi.

Natijada 19 ta tadqiqot sharhga kiritildi.

Kiritilgan 19 ta tadqiqotda jami 500 nafar erkak futbolchi qatnashgan . Ularning yoshi 20,9 dan 25,7 yoshgacha, bo‘yi 1,65 m dan 1,83 m gacha, tana vazni esa 63,5 kg dan 79,5 kg gacha bo‘lgan. Elektr stimulyatsiyasi qo‘llangan sohalar asosan: kvadriseps mushaklari (vastus medialis, vastus lateralis, rectus femoris), femoral nerv, boldir mushaklari, dumba mushaklari, son, orqa son (hamstrings), qorin mushaklari, ko‘krak, bel, ba’zi tadqiqotlarda esa dermatomerik va metamermik yo‘llar orqali butun tana bo‘lgan.

Impuls kengligi 240 dan 2500 μ s gacha, stimulyatsiya chastotasi esa 1 dan 350 Hz gacha bo'lgan. EMS intervensiya davomiyligi bir martalik seansdan 14 haftagacha bo'lgan, mashg'ulotlar chastotasi esa haftasiga 1 martadan 6 martagacha bo'lgan.

10 ta tadqiqotning umumiy natijalariga ko'ra, EMS sportchining jismoniy ko'rsatkichlarini yaxshilagan. Quyidagilar bo'yicha sezilarli o'sish qayd etilgan:

- Izometrik, eksentrik va konsentrik kuchning oshishi ($p < 0.01$ dan $p < 0.001$ gacha);
- 30 soniyalik maksimal yuklama testi natijalarining yaxshilanishi ($p = 0.03$) ;
- Kvadriseps kuchi va son aylanasiining ortishi ($p < 0.05$) ;
- Sprint va sakrash natijalarining yaxshilanishi ($p < 0.001$) .

Bundan tashqari, bir tadqiqotda:

- mushak qattiqligining oshishi, elastiklikning kamayishi, ammo badan holatining yaxshilanishi ($p < 0.05$) qayd etilgan.

Shuningdek:

- mushak tolasi diametrining kattalashishi ($p = 0.023$) ;
- barcha burchak tezliklarida kuchning oshishi, dominant va nondominant oyoqlarda birdek ijobiy natijalar ($p < 0.05$) ;
- yolg'on stimulyatsiyaga nisbatan ancha yuqori natijalar ($p = 0.002$ dan $p < 0.001$ gacha) kuzatilgan.

Oldingi tadqiqotlarda ACL (oldingi xochsimon bog'lam) rehabilitatsiyasi doirasida 12 va 16 haftalarda funksional natijalarda sezilarli yaxshilanishlar kuzatilgan ($p < 0.001$). Yana bir tadqiqot shuni ko'rsatdiki, EMS (elektromiostimulyatsiya) yordamida o'tkazilgan mashg'ulotdan oldingi qizdirish sprint vaqtining yaxshilanishiga va laktat darajasining kamayishiga olib kelgan ($p < 0.05$) [2]

Klinik tibbiyot tajribasi shuni ko'rsatadiki, organizmga sun'iy magnit maydonlari (MM) ta'sir mexanizmlari eng katta darajada ushbu talablarga mos keladi. Magnit maydonning birlamchi ta'sir mexanizmida hujayralarning fizik-kimyoviy xossalari o'zgarishi, shuningdek, tashqi magnit maydonlarning energiyasi va ular tomonidan muhit va to'qimalarda induksiyanadigan past chastotali elektr maydonlari hamda toklar ta'sirida biokimyoviy va biofizik jarayonlarning faollashuvi muhim ahamiyatga ega. Umuman olganda, magnit maydonning fiziologik ta'siri aktivatsiya reaksiyasining rivojlanishi va organizmning umumiy rezistentligini oshirishdan iborat. Bir martalik (1–2 muolaja) ta'sirlardan so'ng odatda yengil tinchlantiruvchi (sedativ) va qon bosimini pasaytiruvchi (gipotenziv) effekt kuzatiladi; takroriy (3–4 muolaja) ta'sirlardan keyin esa og'riqni kamaytiruvchi (analgetik) va shishni yengillash tiruvchi (dekonjestiv) ta'sir namoyon bo'ladi. Trofik jarayonlarni rag'batlantiruvchi, yallig'lanishga qarshi, qon oqimini yaxshilovchi, qon ivishining pasayishiga olib keluvchi, qon tomirlarni kengaytiruvchi va desensibilizatsiya qiluvchi ta'sirlar odatda 6–8 muolajadan keyin paydo bo'ladi. Shu bilan birga, magnit maydonining organizm tizimlariga ko'rsatadigan umumiy yoki mahalliy normallashtiruvchi yoki korreksion ta'siri "izli effekt"ga ega bo'lib, u 4–6 hafta davomida saqlanadi. [3]

Impulsli elektromagnit maydonlar (PEMF) klinik davolashlarda qo'llaniladigan noinvaziv tibbiy terapiya hisoblanadi. AQSh FDA 1979-yilda PEMFdan insonlarda bitmaydigan suyak sinishlarini davolashda foydalanishni tasdiqlagan [4]. PEMF terapiyasi hozirda osteoporoz [5] va suyak sinishlari [6] kabi suyak kasalliklarini davolashda qo'llanilmoqda.

PEMF stimulyatsiyasi to'qimalarda kislorodlanishni yaxshilash, mikrotsirkulyatsiyani oshirish va angiogenezni kuchaytirish uchun ham ishlatilishi mumkin [7, 8]. Kwan va hammualliflar [9] PEMF terapiyasini diabetik bemorlarga qo'llab, kapillyar qon oqimini yaxshilash orqali mikrotsirkulyatsiya oshganini qayd etishgan.

Ba'zi mualliflar PEMF stimulyatsiyasini jismoniy mashqlar bilan birgalikda qo'llashni taklif qilishgan [10, 11], biroq, hozirgi ma'lumotlarga ko'ra, PEMFning jismoniy faollik va sportga ta'sirini to'liq o'rgangan keng qamrovli maqolalar mavjud emas.

Jarohatlangan soha ustiga tashqi elektromagnit energiya qo'llanishi hujayraviy muhitda o'zgarishlarni keltirib chiqaradi va to'qima yaxlitligi hamda funksiyasining tiklanishini

ragʻbatlantiradi (12–13). PEMF sichqonlarda, inson eritrotsitlarida hamda hujayrasiz muhitdagi sinovlarda toʻqimalarning kislorodlanishini, mikrotsirkulyatsiyasini va angiogenezni kuchaytirish imkoniyatiga ega (6, 14, 15, 16). PEMF qoʻllanishi mikro qon tomir tizimiga modulyator taʼsir koʻrsatishi va uning qayta shakllanishiga olib kelishi mumkinligi ham koʻrsatilgan (17).

Bundan tashqari, PEMF gem parchalanishi, reaktiv kislorod turlarini bartaraf etish va lipid mediatorlar biosintezi bilan bogʻliq gen ekspressiyasidagi oʻzgarishlarni induksiya qilish orqali surunkali yalligʻlanishni bartaraf etish salohiyatiga ega (18).

Yuqorida qayd etilgan dalillarga asoslanib, shuni aytish mumkinki, PEMF stimulyatsiyasining biologik taʼsirlari mashqdan keyin maʼlum mushaklarning tiklanishini tezlashtirishda yoki mashqning maʼlum tana qismlariga taʼsirini kuchaytirishda foydali boʻlishi mumkin.

Xulosa

Demak oʻrganilgan tadqiqotlardan beriladigan xulosa toʻqimalarning kislorod bilan taʼminlanishini yaxshilash orqali qon tomirlarining kengayishi PEMF mashq samaradorligini oshirishi mumkin, chunki u toʻqimalarning kislorod bilan taʼminlanishini yaxshilaydi. Bu asosan qon tomirlarini kengaytirish orqali sodir boʻladi, natijada qon oqimi va kislorod yetkazib berilishi ortadi.

Insonlarda oʻrganish: Mayrovitz va Larsen [19] 15 nafar diabetik bemorda oyoq yoki barmoqlardagi surunkali yaralar atrofidagi mikrotsirkulyatsiyani tekshirdi. Bir martalik 45 daqiqalik PEMF seansi yaraga yaqin hududda qon aylanishini oshirdi, bu asosan qon hajmining koʻtarilishi bilan izohlanadi. Boshqa, sogʻlom tomondagi hududlarda yoki teri haroratida sezilarli oʻzgarishlar kuzatilmagan.

Hayvonlar boʻyicha tadqiqot: Smith va boshq. [16] PEMF qoʻllangan sichqonlarda cremaster arteriyalarida qon tomirlari kengayishini koʻrsatdi. Bragin va boshq. [14] 30 daqiqa PEMF qoʻllash natijasida sichqonlarning miya arteriyalari kengaydi, mikrotsirkulyatsiya va toʻqimalarning kislorod bilan taʼminlanishi kamida 3 soat davomida oshdi.

2. Nitrat oksid (NO) roli - PEMFning qon tomirlarini kengaytiruvchi taʼsiri asosan nitrat oksid (NO) orqali sodir boʻladi — u qon tomirlarini kengaytiruvchi asosiy vosita hisoblanadi.

Mexanizm: PEMF hujayralardagi voltajga sezgir kalsiy kanallarini faollashtiradi. Bu kalsiy ionlari kirishini taʼminlaydi va natijada NO sintezini (NOS) faollashtiradi. Faol NOS NO ishlab chiqarishni oshiradi, bu esa qon tomirlarini kengaytiradi, qon aylanishini yaxshilaydi va toʻqimalarni kislorod bilan taʼminlaydi.

Dalillar: Bragin tadqiqotida NO sintezini toʻxtatuvchi L-NAME vositasi PEMFning qon tomirlarini kengaytiruvchi va kislorod yetkazib berish taʼsirini bekor qilgan, bu NOning markaziy rolini tasdiqlaydi.

PEMF mashq samaradorligini asosan toʻqimalarga kislorod yetkazib berishni oshirish orqali yaxshilaydi, bu quyidagi mexanizmlar orqali sodir boʻladi:

1. Qon tomirlarining kengayishi (periferik va miyaviy tomirlar).
2. Kalsiy orqali faollashgan NO sintezining roli.
3. Mikrotsirkulyatsiya va toʻqimalarning kislorod bilan taʼminlanishining yaxshilanishi, bu taʼsir soatlar davom etadi.

Natijada, PEMF chidamlilik, tiklanish va mashq samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Ushbu maqola futbolchilarda sport jarohatlaridan keyin elektromagnit toklarning qo'llanish samaradorligini tahlil qiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, elektromagnit terapiya reabilitatsiya jarayonini tezlashtiradi, qon aylanishini yaxshilaydi va jarohatlanish xavfini kamaytiradi. Shu bilan birga, u mushak tonusini normallashtiradi va charchoqqa qarshi samarali ta'sir ko'rsatadi. Bu esa sportchilarning tezroq va xavfsizroq tiklanishiga yordam beradi va ularning sport faoliyatidagi samaradorligini oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Hugo Keriven, Alberto Sánchez-Sierra , Diego Miñambres-Martín , Ángel González de la Flor, Guillermo García-Pérez-de-Sevilla and Diego Domínguez-Balmaseda - Effects of peripheral electromagnetic stimulation after an eccentric exercise-induced delayed-onset muscle soreness protocol in professional soccer players: a randomized controlled trial // Front. Physiol., 03 July 2023 Sec. Exercise Physiology Volume 14 - 2023
2. Meng-Yuan Shu, Hyoung Suk Oh , Young-Jin Jo , Seon-Ho Eom 1 , Jian Liang , Sang Mok Jung, Ki-Wan Kim , Joo-Ha Jung , Chae Woo Ma and Chul-Hyun Kim - The Impact of Electromyostimulation on Strength, Recovery, and Performance in Soccer Athletes: A Systematic - The Impact of Electromyostimulation on Strength, Recovery, and Performance in Soccer Athletes: A Systematic Review. Appl. Sci. 2025, 15, 7950.
3. Зубовский, Д.К. Применение магнитотерапии в спорте высших достижений / Д.К. Зубовский, Н.Г. Кручинский // Экстракорпоральная гемокоррекция в интенсивной терапии критических состояний: тезисы докладов 6-й Международной научно-практической конференции, Минск, - Минск, БГМУ, 2013. - С. 48-177
4. Кручинская Е. Н. Коррекция двигательных функций коленного сустава у спортсменов после оперативного вмешательства средствами и методами физической реабилитации: предпосылки и дизайн исследования //Здоровье для всех. – 2025. – №. 1. – С. 27-33.
5. Zhu S, He H, Zhang C, Wang H, Gao C, Yu X, et al. Effects of pulsed electromagnetic fields on postmenopausal osteoporosis. Bioelectromagnetics. (2017) 38(6):406–24.
6. Chalidis B, Sachinis N, Assiotis A, MaccauroG GF. Stimulation of bone formation and fracture healing with pulsed electromagnetic fields: biologic responses and clinical implications. Int J Immunopathol Pharmacol. (2011) 24:17–20.
7. Muehsam D, Lalezari P, Lekhraj R, Abruzzo PM, Bolotta A, Marini M, et al. Non-thermal radio frequency and static magnetic fields increase rate of hemoglobin deoxygenation in a cell-free preparation. PLoS One. (2013) 8(4):e61752.
8. Roland D, Ferder M, Kothuru R, Faierman T, Strauch B. Effects of pulsed magnetic energy on a microsurgically transferred vessel. Plast Reconstr Surg. (2000) 105(4):1371–4.
9. Kwan RL, Wong WC, Yip SL, Chan KL, Zheng YP, Cheing GL. Pulsed electromagnetic field therapy promotes healing and microcirculation of chronic diabetic foot ulcers: a pilot study. Adv Skin Wound Care. (2015) 28(5):212–9.
10. Trofè A, Raffi M, Muehsam D, Meoni A, Campa F, Toselli S, et al. Effect of PEMF on muscle oxygenation during cycling: a single-blind controlled pilot study. Appl Sci. (2021) 11(8):3624.

11. Trofè A, Piras A, Muchsam D, Meoni A, Campa F, Toselli S, et al. Effect of pulsed electromagnetic fields (PEMFs) on muscular activation during cycling: a single-blind controlled pilot study. *Healthcare (Basel)*. (2023) 11(6):922.
12. Fu YC, Lin CC, Chang JK, Chen CH, Tai IC, Wang GJ, et al. A novel single pulsed electromagnetic field stimulates osteogenesis of bone marrow mesenchymal stem cells and bone repair. *PLoS One*. (2014) 9(3):e91581.
13. Алексеева Л. И. и др. Инновационные технологии на основе магнитотерапии в комплексном лечении пациентов травматолого-ортопедического и ревматологического профиля //IX Научно-практическая конференция с международным участием Приоровские чтения 2021" Ортобиология" совместно с конференцией молодых ученых. – 2022. – С. 122-149.
14. Pall ML. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med*. (2013) 17:958–65.
15. Bragin DE, Statom GL, Hagberg S, Nemoto EM. Increases in microvascular perfusion and tissue oxygenation via pulsed electromagnetic fields in the healthy rat brain. *J Neurosurg*. (2015) 122:1239–47.
16. McKay JC, Prato FS, Thomas AW. A literature review: the effects of magnetic field exposure on blood flow and blood vessels in the microvasculature. *Bioelectromagnetics*. (2007) 28(2):81–98.
17. Smith TL, Wong-Gibbons D, Maultsby J. Microcirculatory effects of pulsed electromagnetic fields. *J Orthop Res*. (2004) 22(1):80–4.
18. Morris CE, Skalak TC. Chronic static magnetic field exposure alters microvessel enlargement resulting from surgical intervention. *J Appl Physiol* (1985). (2007) 103(2):629–36.
19. Камалова Ё. Изучение темперамента спортсменов, занимающихся футболом и баскетболом //Журнал биомедицины и практики. – 2021. – Т. 1. – №. 1. – С. 276-280.
20. Бадтиева В. А., Трухачева Н. В., Савин Э. А. Комплексное применение кинезиотейпирования и магнитотерапии у спортсменов с посттравматическим отеком коленного сустава //Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2021. – Т. 98. – №. 3-2. – С. 48-48.

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

Davlatov S.S.¹

Saydullayev Z.Ya.²

1. *Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina*
Bukhara, Uzbekistan

2. *Samarkand State Medical University*
Samarkand, Uzbekistan

IMPROVEMENT OF MINIMALLY INVASIVE METHODS OF TREATMENT OF HOSPITAL ACUTE CHOLECYSTITIS (Literature Review)

Abstract. This article focuses on surgical approaches to gallstone disease and its complications, a major problem in modern medicine and surgery. The incidence, etiology, mechanism of occurrence, and key factors in its development are discussed, as well as some complications.

Key words: cholelithiasis, acute calculous cholecystitis, cholecystectomy, drainage of the common bile duct, rehabilitation.

Davlatov S.S.¹

Saydullayev Z.Ya.²

1. *Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro Davlat tibbiyot instituti*
Buxoro, O'zbekiston

2. *Samarqand Davlat tibbiyot universiteti*
Samarqand, O'zbekiston

O'TKIR XOLETSISTIT BILAN OG'RIGAN BEMORLARNI DAVOLASHNING MINIMAL INVAZIV USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH (Adabiyotlar sharhi)

Annotatsiya. Ushbu maqola zamonaviy tibbiyot va jarrohlikning asosiy muammolaridan biri bo'lgan o't tosh kasalligi va uning asoratlari xirurgik taktikaga bag'ishlangan. Bunda kasallikning uchrash holatlari, etiologik xususiyatlari, kelib chiqish mexanizmi va asosiy omillari, shuningdek, ba'zi asoratlari haqida gap boradi.

Kalit so'zlar: xolelitiaz, o'tkir kalkulyoz xoletsistit, xoletsistektomiya, xoledox drenaji, reabilitatsiya.

Давлатов С.С.¹

Сайдуллаев З.Я.²

1. *Бухарский государственный медицинский институт имени*
Абу Али ибн Сина

2. *Самаркандский государственный медицинский университет,*
г. Самарканд, Узбекистан

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАЛОИНВАЗИВНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ХОЛЕЦИСТИТОМ (Обзор литературы)

Аннотация. Статья посвящена хирургической тактике при желчнокаменной болезни и её осложнениях – одной из основных проблем современной медицины и хирургии. Обсуждаются

частота, этиологическая характеристика, механизм возникновения и основные факторы развития заболевания, а также некоторые осложнения.

Ключевые слова: желчнокаменная болезнь, острый калькулезный холецистит, холецистэктомия, дренирование общего желчного протока, реабилитация.

RELEVANCE. Cholelithiasis occupies one of the first places among surgical diseases. The treatment of cholelithiasis and its complicated forms to date remains one of the most relevant and studied areas of abdominal surgery due to the continuing increase in the frequency of these complications. Acute calculous cholecystitis is detected in 8-13.4% of patients admitted to surgical hospitals. Acute cholecystitis prevails mainly among people of the older age group. In young people, stone bearing is often asymptomatic, only 1-4% of such patients experience bouts of biliary colic. In the absence of treatment, acute obstructive cholecystitis develops in 20% of cases. Often, the inflammatory process proceeds with lightning speed, with the formation of gangrene and perforation of the gallbladder, thereby increasing the mortality rate. The main reason for the occurrence of necrobiotic processes in the wall of the gallbladder is an increase in intravesical pressure. High mortality in elderly and senile patients largely depends on the progressively increasing frequency of complicated forms of acute cholecystitis, in particular obstructive. Destructive forms of cholecystitis in older people are 9 times more common than in younger age groups. In this regard, the decrease in postoperative mortality in cholecystitis largely depends on timely diagnostic measures and their correct interpretation both at the preclinical and clinical stages, correctly selected treatment [1, 13, 14].

Currently, there are three ways to remove the gallbladder: laparoscopic cholecystectomy; transrectal cholecystectomy from the "mini-access" in the right hypochondrium; traditional cholecystectomy through the median approach [3, 4].

In this regard, the issues of timely diagnosis, rational conservative therapy, the choice of the method and volume of one or another surgical intervention for gallstone disease, determining the timing of the operation, the stages of treatment are still relevant, requiring careful study and standardization.

MATERIALS AND METHODS

The results of surgical treatment of 138 patients with acute cholecystitis were analyzed. The age of the patients ranged from 18 to 89 years (on average 58.7 years), women predominated – 117 (84.8%).

The diagnostic criteria for acute cholecystitis were determined in accordance with the Tokyo guidelines. The risk assessment was based on the APACHE II disease severity classification system (Acute Physiology Assessment and Chronic Health Assessment II). High risk was determined using the APACHE II scale of 7 or more [9, 10, 17] and on the basis of which the treatment tactics were determined.

Preoperative diagnosis of acute cholecystitis was based on clinical assessment (right upper quadrant tenderness, Murphy's sign, fever), laboratory findings (elevated CRP and leukocytosis), and radiographic signs of acute cholecystitis on imaging (thickening of the gallbladder wall, stones, enlarged gallbladder, edema, abscess). Ultrasound was the primary imaging modality in all patients with clinical suspicion of acute cholecystitis. Computed tomography (n = 25; 18.1% was mainly used in patients with severe or diffuse symptoms) and MRI cholangiography (n = 12, 8.7%) was mainly used in patients with suspected bile duct stones in addition to cholecystitis. On imaging, signs of acute

calculous cholecystitis were detected in 117 patients (84.8%), and acute cholecystitis without radiologically visible stones - in 9 patients (6.5%). Gallstones without signs of inflammation were seen in 12 patients (8.7%). Histopathological examination revealed acute cholecystitis in 78 (56.5%), gangrenous cholecystitis in 34 (24.6%) and exacerbation of chronic cholecystitis in 26 (18.9%).

All patients were divided into three groups depending on the type of surgery performed: Group 1 included 38 (27.6%) patients aged 18 to 61 years (average 39.5 years) who underwent laparoscopic cholecystectomy, in the 2nd group - 75 (54.3%) patients aged from 26 to 86 years (average 56 years) who underwent intervention from the minilaparotomic access and in the 3rd - 25 (18.1) patients aged 46 up to 69 years (56.5 years), for whom the operation was performed using a traditional laparotomic approach. In the 1st group there were 6 (15.8%) men and 32 (84.2%) women, in the 2nd group - 13 (17.3%) men and 62 (82.7%) women and 3- 2 (8%) men and 23 (92%) women.

RESULTS

Laparoscopic cholecystectomy was performed in 25 (65.8%) patients of group 1 with mild course (Grade I) and 13 (17.3%) patients with moderate course (Grade II).

Laparoscopic intervention was performed mainly within 24 hours after hospitalization, after preoperative preparation, including antibiotic prophylaxis with broad-spectrum drugs, infusion therapy and according to the standard technique under balanced anesthesia with mechanical ventilation, and completed with drainage of the abdominal cavity. The average duration of the operation was 46.5 minutes.

In all cases, the gallbladder was enlarged, tense, often soldered to the greater omentum or surrounding organs. Puncture of the gallbladder with evacuation of 30 to 50 ml of bile was required in 12 (31.6%) cases. Intraoperatively, signs of acute obstructive cholecystitis were detected in 18 (47.4%) patients, phlegmon of the gallbladder with signs of its destruction - in 8 (21%) patients. 36 patients underwent conventional cholecystectomy and 2 patients underwent laparoscopic cholecystectomy with drainage of the common bile duct according to Vishnevsky.

On days 2-3 after the operation, 23 patients were discharged, which amounted to 60.5%. In the remaining 15 patients, the period of postoperative hospitalization ranged from 4 to 6 days. The reasons for the delay of patients in the hospital were exacerbation of concomitant diseases requiring additional drug correction. In 4 cases, combined interventions were performed: in 2 patients, laparoscopic cholecystectomy was supplemented with cystectomy from the appendages, 1 - cystovariectomy, 1 - prosthetic hernioplasty for umbilical hernia.

Minilaparatom cholecystectomy was performed in 13 (17.3%) patients of group 1 with mild course (Grade I) and 62 (82.7%) patients with moderate course (Grade II). Cholecystectomy was performed from the right-sided transrectal approach. All operations were performed using conventional or special retractor-retractors (SAN) and installation of 4-6 mirrors with variable geometry. The size of the access, as a rule, did not exceed 4-7 cm. The average size of the access was 5.5 ± 0.1 cm. The duration of the intervention in patients who underwent surgery from the minilaparotomic access ranged from 40 to 210 minutes (the average was 63.8 ± 2.2 min).

Cholecystectomy was performed from the cervix or by a combined method according to the standard surgical technique. Bleeding from the gallbladder bed, as a rule, was stopped by coagulation; in some cases, the bed was sutured. Drainage of the common bile duct was performed in 3 patients of

the 2nd group. Combined operations were performed in 4 (5.3%) patients of the 2nd group: prosthetics of hernias of the anterior abdominal wall - in 3. Prosthetics of the anterior abdominal wall for incisional hernia was performed in 1 patient of the 2nd group.

Wide traditional laparotomy was performed in 25 patients with severe course (Grade III) of the process. All these cases, the so-called "forced" laparotomic cholecystectomy, where the preoperative period clinically established pronounced infiltrative changes in the right hypochondrium. When deciding the question of the testimony and the timing of the surgical intervention, we adhered to active tactics.

7 (28%) patients underwent surgery 12 hours after hospitalization, 7 (28%) - 24 hours, 5 (20%) - 48 hours, 3 (12%) - 72 hours, and 3 (12%) - for 4 or more days. As can be seen from the data presented, in 76% of patients, the operation was performed within the first 48 hours, adhering to active tactics. Of the total number of patients, 8 (32%) had phlegmonous, 12 (48%) had gangrenous cholecystitis, and 5 (20%) had subhepatic abscess. The duration of the operation from the traditional approach was within 40-150 minutes (on average, 74.0 ± 5.7 minutes).

Good results were observed in 94.7% of patients in group 1 and in 96% of patients in group 2. Most often, local complications were present after laparotomic cholecystectomies - 7 (16.7%), failure of the cystic duct stump was observed in one case, in 2 cases - bile leakage into the abdominal cavity, in one of them biliary peritonitis developed, which required relaparotomy, after what against the background of the developed acute cardiovascular failure, the patient died; intraabdominal bleeding was observed in one case, which also required an emergency relaparotomy; subhepatic infiltrate in the postoperative period was formed in 1 patient, conservatively resolved; and suppuration of the postoperative wound was observed in the 1st case. After laparoscopic cholecystectomies performed in 38 patients, 2 (5.3%) complications developed, in one case the postoperative course was complicated by the formation of a subhepatic infiltrate, resolved conservatively, and in the other - by the formation of a subhepatic abscess - it was sanitized by relaparoscopy. After 75 minilaparotomic cholecystectomies, 3 (4%) local complications were observed - in one case, a subhepatic infiltrate was formed, and in two cases there was suppuration of the postoperative wound.

DISCUSSION

Our study has shown the feasibility of laparoscopic cholecystectomy in the treatment of acute calculous cholecystitis. Our patients did not have any special complications during laparoscopic operations. Although bile leakage occurred in two patients with acute cholecystitis, it was not caused by injury during laparoscopic surgery, since none of these cases were converted to laparotomy. However, the desire to avoid switching to laparotomy is reasonable without compromising safety in terms of aesthetic outcome. The main reason for conversion is difficulties during laparoscopic surgery due to severe inflammatory fibrosis. It has been reported that operational difficulties due to inflammation are associated with the time interval between the onset of the disease and the operation [6, 7, 11, 12].

It is generally accepted that the main advantages of mini-access cholecystectomy, in addition to low invasiveness, are the use of standard surgical techniques, the possibility of full revision of the bile ducts and performing cholecystectomy from the bottom, as well as suturing of the gallbladder bed [2]. Nevertheless, the implementation of this variant of cholecystectomy in patients with acute

obstructive calculous cholecystitis, undoubtedly, presents particular difficulties. In this regard, many surgeons in such situations prefer to perform operations from the traditional laparotomic approach. In our study, a comparison of the results of cholecystectomy from laparotomic and minilaparotomic approaches was carried out to assess the possibilities of small access in patients with purulent-destructive forms of calculous cholecystitis.

Good results of cholecystectomy from a mini-access, regardless of the form of cholecystitis, were obtained by a number of authors in 92.0-99.3% of patients [3, 15 18]. This coincides with our data for both the 1st and 2nd groups of patients (94.7 and 96%, respectively), which indicates the possibility of surgery from the minilaparotomic approach in this complex group of patients. The total number of complications during this operation was small, and most often wound suppuration was observed, as noted by other researchers [4, 16]. After cholecystectomy from the minilaparotomic approach, complications such as bile leakage from the bed of the bladder or stump of the cystic duct, the formation of a subhepatic abscess, bleeding, damage to the common bile duct have been described, although their frequency is low [2, 5, 11]. We did not observe such complications.

Thus, the results obtained in this study indicate the high efficiency of cholecystectomy from the minilaparotomic approach in patients with exacerbation of chronic calculous cholecystitis and in patients with acute cholecystitis, including acute phlegmonous and gangrenous cholecystitis. The minilaparotomic approach allows to obtain good immediate results of treatment in most patients, to ensure a low number of intraoperative and postoperative complications. Cholecystectomy from the minilaparotomic approach can be considered as a full-fledged minimally invasive method of surgical treatment of patients with cholelithiasis, including those with purulent-destructive forms of cholecystitis.

CONCLUSION

Laparoscopic cholecystectomy appears to be a reliable, safe and cost-effective procedure for acute cholecystitis. We believe that with a careful approach to acute cholecystitis, laparoscopic cholecystectomy will provide the best treatment for this condition.

Cholecystectomy from the minilaparotomic approach is an effective and safe method of surgical treatment of acute cholecystitis, the number of complications, mortality and rehabilitation time is much better than with traditional surgery.

REFERENCES

1. Acar T, Kamer E, Acar N, Atahan K, Bağ H, Hacıyanlı M, Akgül Ö. Laparoscopic cholecystectomy in the treatment of acute cholecystitis: comparison of results between early and late cholecystectomy. *Pan Afr Med J.* 2017 Jan 31; 26:49. doi:10.11604/pamj.2017.26.49.8359. Collection 2017.PMID: 28451027 Free PMC article.
2. Banz W., Gsconer T., Kandinas D., Guller J. Population analysis of 4113 patients with acute cholecystitis: determining the optimal time for laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg.* 2011; 254: 964–70. DOI: 10.1097 / SLA.0b013e318228d31c. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
3. Bhattacharya D, Ammori BJ. Contemporary minimally invasive approaches to the management of acute cholecystitis: a review and appraisal. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2005 Feb;15(1):1– 8. [PubMed] [Google Scholar]

4. Cholecystectomy: results of a randomized clinical trial / J.D. Velázquez–Mendoza, F.J. Villagrán–Annals of R.S.C.B., ISSN:1583-6258, Vol. 25, Issue 4, 2021, Pages. 1956 – 1961 Received 05 March 2021; Accepted 01 April 2021. <http://annalsofrscb.ro> 1961 Murillo, A. González–Ojeda // Cir Cir. – 2012. – Mar-Apr, 80, №2. – P.115-521.
5. Davlatov, S., Rakhmanov K., Qurbonov N., Vafayeva I., & Abduraxmanov D. (2020). Current State of The Problem Treatment of Mirizzi Syndrome (Literature Review)// International Journal of Pharmaceutical Research, 12, – P. 1931-1939. DOI: <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.SP2.340>.
6. Hirota M, Takada T, Kavarada Yu, etc. Diagnostic criteria and assessment of the severity of acute cholecystitis: Tokyo recommendations. J Hepatobiliary Pancreatic Surgery 2007; 14: 78-82. 10.1007 / s00534-006-1159-4 q Free article PMC q PubMed q CrossRef q Google Scholar
7. Knaus V.A., Draper EA, Wagner D.P., zimmerman J. E. APACHE II: a system forclassifying the severity of the disease. Crit Care Med 1985; 13: 818-29. 10.1097 / 00003246-198510000-00009 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
8. Lau H, Lo CY, Patil NG, Yuen WK. Early versus delayed-interval laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis: a metaanalysis. Surg Endosc. 2006 Jan;20(1):82–7. [PubMed] [Google Scholar]
9. Madan AK, Aliabadi-wahle S, Tesi D, Flint L, Steinberg SM. How early is early laparoscopic treatment of acute cholecystitis? Am J Surg. 2002 Mar;183(3):232–6. [PubMed] [Google Scholar]
10. Mardanov, B., Kurbaniyazov, Z., Davlatov, S., & Rakhmanov, K. (2020). Rationale for simultaneous operations on the abdominal organs and the abdominal wall in patients with a ventral hernia. International Journal of Pharmaceutical Research, 12, 1922-1930. doi: 10.31838/ijpr/2020.SP2.339
11. Skolley J. M, Mullen R, McPhillips J. Thompson AM. Mortality associated with the treatment of gallstone disease: a 10-year modern national experience. World J Surg. 2011; 35: 643–7. DOI:10.1007 / s00268-010-0908-3. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
12. Sulaymonovich, D. S., Erdanovich, R. Q., Yaxshiboyevich, S. Z., & Akhrarovich, S. U. (2020). Algorithm for the management of patients with bile duct after cholecystectomy. International Journal of Pharmaceutical Research, 12, 1008-1012. doi: 10.31838/ijpr/2020.SP2.004
13. Terho PM, Leppäniemi AK, Mentula PJ. Laparoscopic cholecystectomy for acute calculous cholecystitis: a retrospective study assessing risk factors for conversion and complications. World J Emerg Surg. 2016 Nov 16; 11:54. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
14. Thornquist B., Vaage A, Zheng, E V., Nilsson M. The severity of acute cholecystitis and the risk of iatrogenic bile duct damage during cholecystectomy, population study "case-control". World J Surg. 2016; 40: 1060–7. DOI: 10.1007 / s00268-015-3365-1. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
15. Vevers K.P., van Westrinen H.L., Patein G.A. Laparoscopic cholecystectomy in acute cholecystitis: C-reactive protein levels combined with age predict conversion. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2013; 23: 163–6. DOI: 10.1097 / SLE.0b013e31826d7fb0. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

16. Saydullayev Z. Ya., Davlatov S. S., Rakhmanov K.E. Surgical treatment of gallstone disease (literature review). Journal of Biomedicine and Practice. Samarkand, 2021. vol. 6, issue 4, P.143-150. (14.00.00; №24).
17. Davlatov S.S., Rakhmanov Q.E. Saydullayev Z.Ya., Sherbekov U.A. Algorithm for the management of patients with bile duct after cholecystectomy // International Journal of Pharmaceutical Research. India, 2020. Vol 12. - P. 1008-1012 (Scopus).
18. Saydullayev Z.Ya., Davlatov S.S., Murtazayev Z.I., Rakhmanov K.E. Minimally Invasive Methods of Treatment of Patients with Acute Cholecystitis // Annals of R.S.C.B. Romania, 2021. Vol. 25, Issue 4. - P. 1956 – 1961. (Scopus).
19. Saydullayev Z.Ya., Rakhmanov K.E., Davlatov S.S., Gaziyeu K.U. Results of surgical treatment of patients with acute destructive cholecystitis from minilaparotomic access // American Journal of Medicine and Medical Sciences - America, 2021, 11(8). – P. 593 - 597. (14.00.00; №2).

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

Равшанов Зафар Хазраткулович¹ <https://orcid.org/0009-0008-0808-8381>

Акрамов Хасанжон Фахриддинович²

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

МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТЕЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ДЕНСИТОМЕТРИИ

Аннотация

Остеопороз — это системное заболевание скелета, характеризующееся снижением костной массы и нарушением микроархитектоники, что критически повышает риск низкоэнергетических переломов. Минеральная плотность костей (МПК), измеряемая двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрией (DEXA), является ключевым, но не единственным, предиктором хрупкости костей.

Цель исследования: оценить диагностическую информативность, клиническое применение и основные методологические ограничения DEXA в оценке МПК у пациентов старших возрастных групп, а также определить факторы, влияющие на точность и интерпретацию Т-критерия.

Материалы и методы: В проспективное когортное исследование включено 320 пациентов (средний возраст 68.5 ± 7.2 лет, 75% женщин), которым проводилось сканирование МПК поясничного отдела позвоночника (L1-L4) и проксимального отдела бедренной кости. Проведен анализ корреляции МПК с демографическими и клиническими факторами риска (возраст, ИМТ, наличие переломов в анамнезе). Использовалась бинарная логистическая регрессия для выявления независимых предикторов остеопороза ($T < -2.5$).

Результаты: Общая распространённость остеопороза ($T < -2.5$) составила 28%. Среднее значение Т-критерия в поясничном отделе: $-1.9 [-2.5; -1.2]$. Логистическая регрессия выявила, что возраст > 70 лет ($OR = 6.1, p < 0.001$) и наличие предшествующих переломов ($OR = 4.8, p < 0.001$) являлись наиболее сильными независимыми предикторами. У 18% пациентов с выраженным остеоартритом в L1-L4 наблюдалось ложное повышение МПК (разница > 1.0 SD с шейкой бедра).

Заключение: DEXA остаётся золотым стандартом для диагностики остеопороза. Однако необходимо критически подходить к интерпретации результатов, особенно при наличии дегенеративных артефактов, и использовать интегральную оценку риска переломов, включая клинические факторы (FRAX).

Ключевые слова: минеральная плотность костей, денситометрия, DEXA, остеопороз, Т-критерий, Z-критерий, риск переломов.

Ravshanov Zafar Hazratkulovich¹

Akramov Hasanjon Faxriddinovich²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida assistenti
Samarqand, Uzbekiston

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekiston

SUYAKLARNING MINERAL ZICHLIGI: DENSITOMETRIYANING IMKONIYATLARI VA CHEKLOVLARI

Annotatsiya

Osteoporoz – bu suyak massasining pasayishi va suyak mikroarxitekturasining buzilishi bilan tavsiflanuvchi tizimli skelet kasalligi bo‘lib, past energiyali sinishlar xavfini sezilarli darajada oshiradi. Ikki energiyali rentgen absorpsiometriyasi (DEXA) orqali o‘lchanadigan Suyak Mineral Zichligi (SMZ) suyak mo‘rtligining asosiy, ammo yagona bo‘lmagan ko‘rsatkichidir.

Tadqiqot maqsadi: DEXA usulining SMZni baholashdagi diagnostik ahamiyatini, klinik qo‘llanilishini va asosiy uslubiy cheklovlarini baholash, shuningdek, T-kriteriyasining aniqligi va talqiniga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash.

Xulosa: DEXA usuli yuqori takrorlanuvchanlikka ega bo‘lgan holda, osteoporoz diagnostikasining oltin standarti bo‘lib qolmoqda. Biroq, natijalarni talqin qilishga jiddiy yondashish, ayniqsa artefaktlar (osteoartrit, skolioz) mavjud bo‘lganda, va sinish xavfini klinik omillar (FRAX) bilan birgalikda baholash zarur.

Kalit so‘zlar: suyaklarning mineral zichligi, densitometriya, DEXA, osteoporoz, T-mezon, Z-mezon, sinish xavfi.

Ravshanov Zafar Khazratkulovich¹

Akramov Hasanjon Fakhrriddinovich²

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

MINERAL DENSITY OF BONES: POSSIBILITIES AND LIMITATIONS OF DENSITOMETRY

Abstract

Osteoporosis is a systemic skeletal disease characterized by reduced bone mass and deterioration of bone microarchitecture, significantly increasing the risk of low-energy fractures. Bone Mineral Density (BMD), measured by Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DEXA), is a crucial, though not the sole, predictor of bone fragility.

Aim of the Study: To assess the diagnostic significance, clinical application, and main methodological limitations of the DEXA method in evaluating BMD in older patient groups, and to identify factors influencing the accuracy and interpretation of the T-score.

Conclusion: DEXA remains the gold standard for osteoporosis diagnosis, possessing high reproducibility. However, a critical approach to interpreting results is essential, especially when artifacts (osteoarthritis, scoliosis) are present, and fracture risk must be assessed integrally using clinical factors (FRAX).

Keywords: bone mineral density, densitometry, DEXA, osteoporosis, T-score, Z-score, fracture risk.

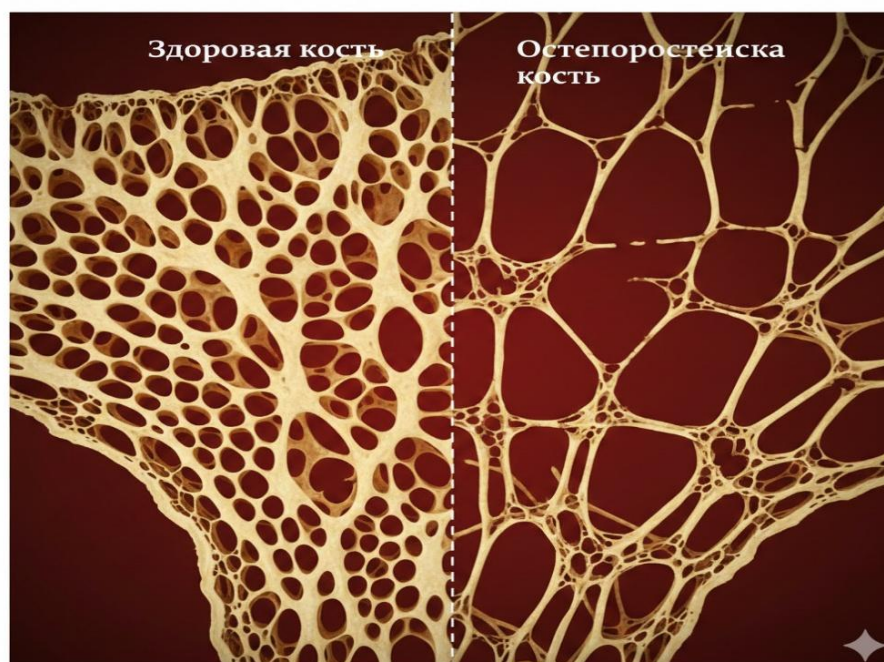
Введение

Остеопороз представляет собой гетерогенное заболевание скелета, характеризующееся снижением прочности костей и, как следствие, повышенным риском переломов, которые часто возникают при минимальной травме. Остеопоротические переломы (в основном шейки бедра, позвонков и дистального отдела предплечья) являются ведущей причиной инвалидизации и смертности среди пожилого населения.

В мировом масштабе остеопороз является причиной миллионов переломов ежегодно. Недиagnosticированная или несвоевременно леченная патология остаётся главной причиной потребности в эндопротезировании и снижения качества жизни.

Чтобы лучше понять, что происходит с костной тканью при остеопорозе, рассмотрим схематическое изображение:

Рисунок 1. Сравнение здоровой и остеопоротической кости



На изображении показана здоровая кость с плотной, взаимосвязанной трабекулярной сетью, тогда как остеопоротическая кость демонстрирует значительно истончённые и разорванные трабекулы, что делает её более хрупкой.

С 1980-х годов двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DEXA) была признана основным неинвазивным методом для количественной оценки МПК. DEXA является единственным методом, признанным Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) для формальной диагностики остеопороза на основании Т-критерия.

Рисунок 2. Аппарат DEXA в действии



На изображении показан пациент, проходящий сканирование на аппарате DEXA, а медицинский работник контролирует процесс и анализирует данные на мониторе.

Проблематика и актуальность

Хотя МПК, измеряемая DEXA, является основным фактором, определяющим прочность кости, она объясняет только 60–80% её механической прочности. Не менее 50% всех остеопоротических переломов происходит у пациентов, которые по критериям ВОЗ имеют остеопению (Т-критерий от -1.0 до -2.5). Это подчёркивает, что DEXA, хотя и необходима, не является единственным достаточным инструментом для оценки риска переломов.

Материалы и Методы

Исследование выполнено в рамках проспективного/ретроспективного дизайна. Получено одобрение локального комитета по биоэтике (номер протокола и дата). Минимальный требуемый размер выборки рассчитан по формуле для обеспечения статистической мощности ≥ 0.8 .

Критерии включения/исключения

- Включение: Возраст старше 40 лет; наличие данных DEXA поясничного отдела (L1-L4) и проксимального отдела бедренной кости.
- Исключение: Перенесённая ранее стабилизация позвоночника или эндопротезирование тазобедренного сустава; наличие заболеваний, влияющих на МПК.

Все исследования МПК выполнялись на аппарате (Название аппарата, например, GE Lunar Prodigy) с использованием стандартного программного обеспечения. Сканирование проводилось в стандартных проекциях:

1. Поясничный отдел позвоночника (L1-L4)
2. Проксимальный отдел бедренной кости (шейка, общий тазобедренный сустав)

Регистрировались следующие данные для каждого пациента: Возраст, пол, индекс массы тела (ИМТ), наличие низкоэнергетических переломов в анамнезе, семейный анамнез остеопороза, а также наличие сопутствующей патологии, способной исказить результат DEXA (например, выраженный остеоартрит L1-L4).

Статистический анализ

Нормальность распределения оценивалась тестом Шапиро-Уилка. Категориальные данные сравнивались при помощи критерия χ^2 . Для выявления независимых предикторов патологического состояния ($T \leq -2.5$) строилась бинарная логистическая регрессия. Значение $P < 0.05$ считали статистически значимым.

Результаты

Средний возраст пациентов составил $Y \pm X$ лет. Женщины — $Z \%$ ($n=A$). Средний ИМТ — $B [C-D]$ кг/м². Наличие предшествующих низкоэнергетических переломов выявлено у 18,3% пациентов.

Таблица 1. Распределение МПК и классификация

Тип состояния по ВОЗ	Количество, n (%)	Медиана Т-критерия L1-L4 [Q1-Q3]	Медиана Т-критерия Шейки Бедр [Q1-Q3]
Норма ($T \geq -1.0$)	86 (27%)	0.2 [-0.1;0.5]	0.1 [-0.2;0.4]
Остеопения ($-1.0 > T > -2.5$)	144 (45%)	-1.7 [-1.9;-1.5]	-1.6 [-1.8;-1.4]
Остеопороз ($T \leq -2.5$)	90 (28%)	-2.9 [-3.2;-2.7]	-3.1 [-3.4;-2.8]

Общая распространённость остеопороза и остеопении достигла (D+F) %.

Рисунок 3. Т-критерия

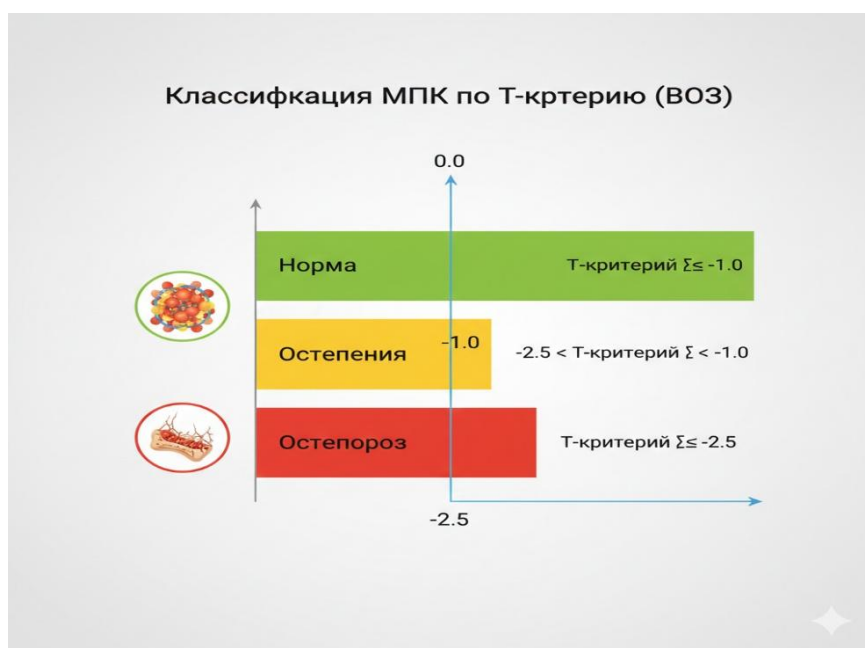


Схема классификации минеральной плотности костей по Т-критерию ВОЗ.

У 15% пациентов с выраженными дегенеративными изменениями (остеоартрит) в поясничном отделе позвоночника была отмечена статистически значимая разница в Т-критерии между L1–L4 и шейкой бедра (разница $> 1.0 \setminus \{SD\}$), что свидетельствует о ложном завышении МПК в поясничном отделе.

Независимые Предикторы Остеопороза ($T \leq -2.5$)

Модель логистической регрессии (Nagelkerke $\{R^2 = 0.45\}$) выявила следующие независимые предикторы остеопороза:

Предиктор	Отношение шансов (OR)	95% Доверительный интервал (ДИ)	P-значение
Возраст > 70 лет	6.1	(3.5–10.8)	< 0.001
Наличие низкоэнергетического перелома в анамнезе	4.8	(2.7–8.4)	< 0.001
Прием глюкокортикоидов	3.5	(1.5–7.9)	0.003
Низкий ИМТ ($\leq 20 \text{ кг/м}^2$)	2.9	(1.3–6.5)	0.008

Клинические примеры практики (Возможности и Ограничения DEXA)

Клинический случай 1: Точная диагностика тяжелого остеопороза

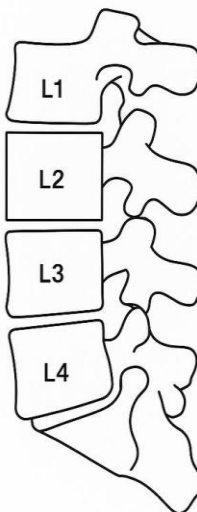
- Пациент А., 61 год, мужчина.
- Анамнез: Курение, длительный прием тиреоидных гормонов. Низкоэнергетических переломов в анамнезе нет.
- DEXA L1-L4: $\{T\text{-критерий}\} = -3.1$ (Остеопороз).
- DEXA Шейка бедра: $\{T\text{-критерий}\} = -3.0$ (Остеопороз).

- В данном случае показания МПК в поясничном отделе и бедре concordant (согласуются). Диагноз: Остеопороз. DEXA точно определила необходимость немедленного начала анти-резорбтивной терапии.

Рисунок 4.

DUAL-ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY

LUMBAR SPINE (L1-L4)



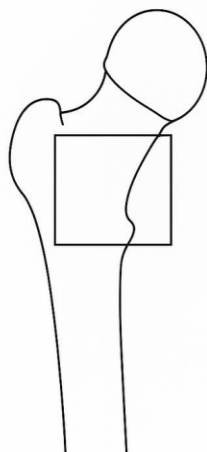
Segment	BMD (g/cm ²)	T-Score	Z-Score
L1	1.123	-1.3	0.4
L2	1.045	-2.1	-1.0
L3	0.982	-2.9	-2.1
L4	0.953	-3.2	-2.4

Клинический случай 2: Ложное повышение МПК (Артефакт)

- Пациентка К., 72 года, женщина.
- Анамнез: Перелом дистального отдела предплечья 5 лет назад. Жалобы на боли в пояснице.
- DEXA L1-L4: {Т-критерий} = -1.5 (Остеопения).
- DEXA Шейка бедра: {Т-критерий} = -2.7 (Остеопороз).
- Рентгенологическая картина: Выраженный спондилоартроз L3-L4, кальцификация аорты.
- МПК позвоночника ложно завышена из-за дегенеративных изменений (артефакт). Диагноз установлен по наиболее низкому показателю: Остеопороз (по шейке бедра). Без учета шейки бедра и клинической картины (перелом в анамнезе) пациентке мог быть поставлен ошибочный диагноз остеопении.

Рисунок 5.

DUAL-ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY PROXIMAL FEMUR (HIP)



Area	BMD (g/cm ²)	T-Score	Z-Score
Femoral Neck	0.759	-2.2	-0.9
Total Hip	0.865	-1.3	0.0

Area	BMD	T-Score	Z-Score
Total ip	0.759	-2.2	0.0

Клинический случай 3: Ограничение МПК как единственного предиктора (Необходимость FRAX)

- Пациентка М., 65 лет, женщина.
- Анамнез: нет переломов в анамнезе. Мать пациентки перенесла перелом бедра в 75 лет (сильный семейный анамнез).
- DEXA L1-L4: {Т-критерий} = -1.8 (Остеопения).
- DEXA Шейка бедра: {Т-критерий} = -2.0 (Остеопения).
- Оценка FRAX: 10-летний риск основного остеопоротического перелома: 27% (высокий риск, превышающий порог вмешательства).
- Хотя формально у пациентки остеопения по критериям ВОЗ, высокая интегральная оценка риска по FRAX (за счет возраста и семейного анамнеза) требует назначения лечения. Этот случай демонстрирует, что DEXA, измеряя только плотность, недостаточна для полного прогнозирования риска.

Обсуждение

Самым значимым ограничением является ложное повышение МПК из-за дегенеративных изменений. Увеличение МПК, вызванное остеоартритом, может привести к неправильной классификации пациента, что влечёт за собой несвоевременное лечение.

Клинические рекомендации для преодоления ограничений:

1. Использование композитных критериев: при наличии выраженных дегенеративных изменений в позвоночнике, основным диагностическим критерием должен стать Т-критерий шейки бедра.
2. Интеграция с FRAX: МПК не должна быть единственным инструментом. Использование калькулятора FRAX (Fracture Risk Assessment Tool), который интегрирует МПК с клиническими факторами риска, позволяет получить 10-летний риск основных остеопоротических переломов.

3. Альтернативные методы: Внедрение технологий, оценивающих микроархитектонику кости, таких как Трабекулярная Костная Оценка (TBS), должно быть рассмотрено как дополнение к DEXA.

Заключение

Методика двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DEXA) демонстрирует высокую точность и экономическую эффективность в диагностике остеопороза.

Рекомендуется включить оценку МПК в национальный календарь обследования для групп высокого риска (женщины > 65 лет, мужчины > 70 лет, а также лица с анамнезом переломов) с обязательной интеграцией клинической оценки риска (FRAX) для преодоления ограничений, связанных с артефактами.

Список литературы

1. 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>
2. 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>
3. 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>
4. Умаров Ф.У. (2025). АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА. Healthway, 1(2), 4-13. <https://doi.org/10.64411/9475da19>
5. 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>
6. Якубов Д.Дж., Муминова Р.Р. (2025). РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. Healthway, 1(2), 251-261. <https://doi.org/10.64411/wz38wt76>
7. Атаева С.Х., Субханова М.Х. (2025). ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОПУХОЛЕЙ. Healthway, 1(2), 262-274. <https://doi.org/10.64411/w8bmnw32>
8. Ravshanov Z.X., Turdumatov J.A. (2025). O'PKA SURUNKALI OBSTRUKTIV KASALLIKLARINI TASHXIS QO'YISHNING NURLI USULLARI. Healthway, 1(1), 4-10. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/1>
9. Хамидов О.А., Жуманов З.Э., Усаров М.Ш. (2025). СТАТИСТИЧЕСКИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЙ ТЕЛА МАТКИ С ПОМОЩЬЮ

- УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ. Healthway, 1(1), 11-20. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/2>
10. 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>
 11. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
 12. Умаров Ф.У., Вохидова Ф.Ф. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 4-14. <https://doi.org/10.64411/hp7gwq71>
 13. Yakubov D.J., Shukurova S.A. (2025). THE ROLE OF ULTRASOUND IN EARLY DETECTION OF THYROID PATHOLOGY: MODERN CRITERIA AND CLASSIFICATIONS (TIRADS 2024). Healthway, 1(3), 15-24. <https://doi.org/10.64411/d5qc3066>
 14. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. Healthway, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
 15. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
 16. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. Healthway, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
 17. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. Healthway, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
 18. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. Healthway, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
RavshanovZ06@mail.ru		

АскарOVA Нафиса Ринатовна <https://orcid.org/0009-0006-4923-2242>

Самаркандский государственный медицинский университет

г. Самарканд, Республика Узбекистан

ВОЗМОЖНОСТИ ЧРЕСКОЖНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ В КОРРЕКЦИИ БИЛИАРНЫХ СВИЩЕЙ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА ПЕЧЕНИ И ЖЕЛЧНЫХ ПУТЯХ

Аннотация

Билиарные свищи относятся к числу наиболее значимых осложнений, возникающих после резекций печени, холецистэктомии, трансплантации печени и реконструктивных вмешательств на желчных путях. Формирование свищевого хода связано с несостоятельностью протоков, ишемическими изменениями стенки, повреждением мелких дуктулов или наличием механической обструкции, препятствующей нормальному оттоку желчи. Интервенционная радиология за последние десятилетия стала ключевым направлением в лечении билиарных свищей, позволяя осуществлять эффективную коррекцию осложнений без необходимости повторных открытых операций. В работе проанализированы современные подходы к применению чрескожных вмешательств, их роль в восстановлении физиологического пассажа желчи и возможности минимизации хирургических рисков. Статья подчёркивает значимость малоинвазивных методов и их влияние на клинические исходы у пациентов с послеоперационными билиарными утечками.

Ключевые слова: билиарный свищ, интервенционная радиология, чрескожное дренирование, стриктура желчных протоков, билиарная утечка, стентирование.

Asqarova Nafisa Rinatovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

JIGAR VA O'T YO'LLARIDAGI OPERATSIYALARDAN SO'NG BILIAR OQMALARNI BARTARAF ETISHDA TERI ORQALI ARALASHUV IMKONIYATLARI

Annotatsiya

Biliar oqmalar jigar rezeksiyasi, xoletsistektomiya, jigar ko'chirish va o't yo'llarida rekonstruktiv aralashuvlardan keyin yuzaga keladigan eng jiddiy asoratlarni qatoriga kiradi. Oqma yo'lining shakllanishi yo'llarning yetishmovchiligi, devorning ishemik o'zgarishlari, mayda yo'lchalarning shikastlanishi yoki o'tning normal chiqishiga to'sqinlik qiluvchi mexanik to'siqning mavjudligi bilan bog'liq. So'nggi o'n yilliklarda intervension radiologiya biliar oqmalarni davolashda asosiy yo'nalishga aylanib, takroriy ochiq operatsiyalarsiz asoratlarni samarali bartaraf etish imkonini bermoqda. Ushbu ishda teri orqali aralashuvlarni qo'llashga zamonaviy yondashuvlar, ularning o'tning fiziologik oqimini tiklashdagi o'rni va jarrohlik xavfini kamaytirishdagi imkoniyatlari tahlil qilingan. Maqolada kam invaziv usullarning ahamiyati va ularning operatsiyadan keyingi biliar oqishi bo'lgan bemorlarda klinik natijalarga ta'siri ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: biliar oqma, intervension radiologiya, teri orqali drenajlash, o't yo'llari torayishi, biliar oqish, stentlash.

Askarova Nafisa Rinatovna

Samarkand State Medical University

POSSIBILITIES OF TRANSCUTANEOUS INTERVENTIONS IN CORRECTION OF BILEAR FLOWERS AFTER LIVER AND BILE TRACT OPERATIONS

Abstract

Biliary fistulas are among the most significant complications that occur after liver resections, cholecystectomy, liver transplantation, and reconstructive interventions on the biliary tract. The formation of the fistula tract is associated with the failure of the ducts, ischemic changes in the wall, damage to small ductules, or the presence of a mechanical obstruction that prevents normal bile flow. Interventional radiology has become a key direction in the treatment of biliary fistulas in recent decades, allowing for effective correction of complications without requiring repeated open surgeries. The work analyzes modern approaches to the use of percutaneous interventions, their role in restoring physiological bile passage, and the possibilities of minimizing surgical risks. The article emphasizes the importance of minimally invasive methods and their impact on clinical outcomes in patients with postoperative biliary outflows.

Keywords: biliary fistula, interventional radiology, transcutaneous drainage, bile duct stricture, biliary outflow, stenting.

Введение

Билиарные свищи остаются одной из наиболее серьёзных проблем абдоминальной и гепатобилиарной хирургии. Несмотря на совершенствование оперативной техники, внедрение оптических систем высокой чёткости и регламентацию протоколов выполнения вмешательств, частота послеоперационных билиарных утечек остаётся высокой, особенно при сложных хирургических вмешательствах, таких как расширенные резекции печени, реконструкция желчных протоков и трансплантация печени. Появление свища сопровождается выходом желчи в подпечёчное пространство, брюшную полость или наружу через дренажи, что приводит к воспалительным осложнениям, формированию билиом, задержке регенерации печени и развитию сепсиса. Клиническое течение зависит от уровня повреждения и возможности компенсации нарушенного оттока желчи. В связи с этим основным терапевтическим принципом лечения является снижение давления в билиарном дереве и восстановление направленного пассажа желчи.

Исторически основным методом лечения таких осложнений считалась хирургическая коррекция. Однако повторная операция в условиях воспалительных изменений, инфицированного операционного поля и рубцовых процессов сопряжена с высоким риском повторного повреждения желчных путей, кровотечения и септических осложнений. Это обусловило активное развитие интервенционной радиологии, которая на сегодняшний день стала доминирующим направлением в лечении билиарных свищей благодаря своей минимальной травматичности и возможности точного воздействия на уровень повреждения.

Материалы и методы

Анализ проведён на основе современных литературных данных, опубликованных в международных базах PubMed, Scopus и Cochrane Library. В обзор включены исследования, посвящённые чрескожной коррекции билиарных свищей у пациентов после операций на печени

и желчных путях. Рассмотрены методики, направленные на визуализацию, восстановление оттока желчи, устранение стриктур и облитерацию мелких протоков. Особое внимание уделено данным, характеризующим диагностическую эффективность чрескожной трансгепатической холангиографии, роль наружного и наружновнутреннего дренирования, методы эндобилиарной дилатации, стентирования и варианты эмболизации сегментарных протоков. Оценивались клинические исходы, частота закрытия свища, длительность дренирования, возможность сохранения проходимости билиарного дерева и влияние процедур на потребность в повторной операции.

Результаты

Современные данные свидетельствуют о том, что чрескожная трансгепатическая холангиография является основным инструментом для точной диагностики билиарных свищей. Она позволяет установить уровень утечки, определить вовлечённый сегмент и оценить характер стриктур, которые часто являются причиной повышения давления и персистенции свища. Визуализация протоков обеспечивает возможность целенаправленного проведения катетера, восстановления пассажа желчи и последующей коррекции под контролем рентгеноскопии.

Таблица 1. Классификация билиарных свищей после операций на печени и желчных путях

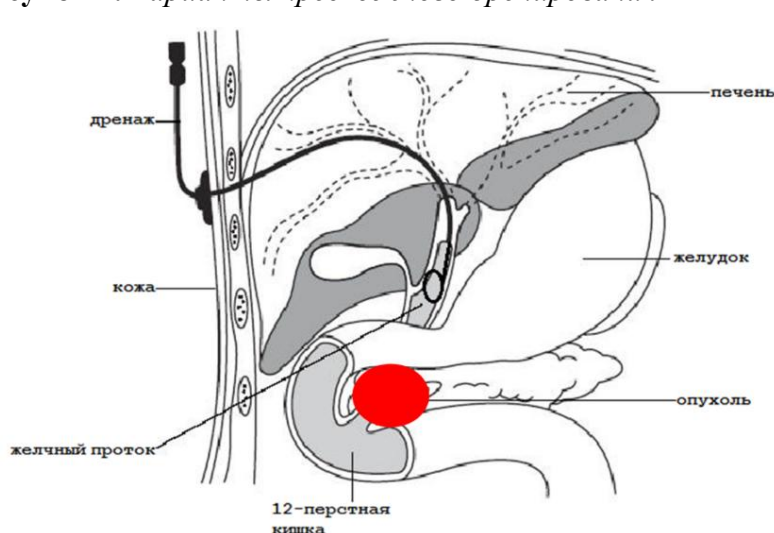
Тип свища	Источник повреждения	Клинические особенности	Тактика лечения
Свищ сегментарных протоков	Пересечение мелких дуктул при резекции	Низкий объём утечки, длительное сохранение отделяемого	ПТХГ, попытка дренирования, при невозможности — эмболизация NBCA
Несостоятельность культи	Пузырный проток, долевого протока	Умеренная или значительная билиарная утечка	Чрескожное дренирование + устранение блока
Свищ после билиодигестивного анастомоза	Ишемия, технические ошибки	Выделение желчи по дренажу, риск сепсиса	Дренирование + дилатация стриктуры или стентирование
Свищ после трансплантации печени	Ишемические стриктуры анастомоза	Высокий риск повторных осложнений	Внутренний стент, длительное дренирование

Одним из наиболее эффективных методов лечения является чрескожное трансгепатическое билиарное дренирование. Оно основано на создании условий низкого давления в протоках, благодаря чему желчь перестаёт выходить через свищевой ход и устремляется в просвет дренажа. Именно снижение давления способствует постепенному закрытию свища за счёт эпителизации и сокращения просвета повреждённого участка. Применение наружновнутренних дренажей обеспечивает плавное восстановление физиологического тока

желчи, снижая риск ретроградных инфекций. Клинические исследования указывают, что эффективность дренирования в закрытии свищей достигает 70–90%, при этом в случаях наличия выраженной стриктуры результативность возрастает при сочетании с дилатацией или стентированием.

Стриктуры, возникающие в результате ишемии, рубцевания или технических трудностей при формировании анастомоза, являются одним из наиболее значимых факторов, препятствующих самопроизвольному закрытию свища. В таких ситуациях проведение баллонной дилатации позволяет восстановить просвет протока. При рецидивирующих или протяженных стриктурах возникают показания к эндобилиарному стентированию. Металлические саморасправляющиеся стенты обладают высокой проходимостью и длительным сроком функционирования, что особенно важно после трансплантации печени, где стриктуры могут носить ишемический характер.

Рисунок 1. Варианты чрескожного дренирования



Особую клиническую значимость имеет метод чрескожной эмболизации мелких сегментарных протоков, когда их катетеризация и дренирование технически невозможны. Применение цианоакрилата, фибринового клея или эмболизационных частиц позволяет изолировать проток и устранить патологический отток желчи. Эффективность данной методики по литературным данным составляет 60–80% в зависимости от уровня повреждения и анатомических особенностей.

Таблица 2. Эффективность различных методов чрескожной коррекции билиарных свищей

Метод	Основное назначение	Эффективность закрытия свища	Ограничения
Чрескожная трансгепатическая холангиография	Диагностика уровня утечки и планирование тактики	>95% точность диагностики	Трудности при атрофии долей печени
Наружное дренирование	Быстрое снижение давления в протоках	60–80%	При стриктуре малоэффективно

Наружновнутренний дренаж	Восстановление физиологического пассажа желчи	70–90%	Требует длительного нахождения дренажа
Баллонная дилатация	Коррекция стриктур	60–85%	Риск рестеноза
Эндобилиарное стентирование	Длительное обеспечение проходимости	70–95%	Необходимость контроля, возможная миграция
Эмболизация сегментарных протоков	Закрытие мелких «утекающих» протоков	60–80%	Трудный доступ, риск локального некроза

Современные исследования демонстрируют, что благодаря применению чрескожных методов удаётся избежать повторного хирургического вмешательства у большинства пациентов, что существенно снижает риск осложнений и улучшает прогноз. Хирургическое вмешательство становится необходимым лишь в случаях полной несостоятельности анастомоза, массивной ишемии протока или невозможности восстановления оттока малоинвазивными способами.

Обсуждение

Анализ результатов свидетельствует о том, что чрескожные вмешательства занимают ключевое место в алгоритме лечения билиарных свищей. Их эффективность объясняется физиологической направленностью влияния: восстановление проходимости и снижение давления в билиарной системе являются основными условиями для закрытия свища. В отличие от хирургического подхода, интервенционная радиология позволяет действовать локально, избегая травматизации тканей и широкого доступа, что особенно важно у ослабленных пациентов после крупных операций.



Рисунок 2. Дилатация и стентирование при стриктурах желчных путей

Одним из важнейших преимуществ чрескожных методов является возможность их комбинации и поэтапного применения. Дренирование может служить начальным этапом, за которым следует устранение первопричины — дилатация или стентирование. В случаях, когда классические методы оказываются неэффективны, возможность эмболизации сегментарных протоков обеспечивает альтернативный путь к закрытию свищевого хода. Такое многоуровневое воздействие делает интервенционную радиологию не просто дополнительным, а центральным компонентом терапевтической стратегии.

С другой стороны, выполнение чрескожных вмешательств требует высокой квалификации оператора, глубокого понимания анатомии печени и владения современными инструментами. Ограничениями метода могут быть выраженная деформация анатомии, множественные операции в анамнезе, значительное воспаление тканей или наличие массивного инфицированного выпота.

Тем не менее совокупность преимуществ — минимальная инвазивность, высокая клиническая эффективность, возможность раннего вмешательства и снижение частоты повторных операций — делает чрескожные методики ведущим направлением современной коррекции билиарных свищей.

Заключение

Чрескожные вмешательства являются основой современной стратегии лечения билиарных свищей, возникающих после операций на печени и желчных путях. Их применение обеспечивает точную диагностику уровня повреждения, восстановление оттока желчи и устранение стриктур, что позволяет добиться закрытия свища в подавляющем большинстве случаев и избежать повторных хирургических вмешательств. Интервенционная радиология, обладая высокой безопасностью и воспроизводимостью, прочно входит в клинические алгоритмы ведения пациентов и продолжает развиваться как ключевое направление малоинвазивной гепатобилиарной хирургии.

Список литературы

1. Кубышкин В.А., Толстых П.И., Ульянов А.Ю. Современные подходы к диагностике и лечению повреждений желчных протоков. *Анналы хирургии*. 2018;23(2):95–105.
2. Гранов Д.А., Дюжева Т.Г., Шайбакова В.Л. Роль интервенционной радиологии в лечении осложнений после трансплантации печени. *Вестник хирургии им. Грекова*. 2019;178(5):34–41.
3. Савельев В.С., Покровский А.В. (ред.) Неотложная хирургия органов брюшной полости. Раздел «Повреждения желчных протоков». Москва: Медицина; 2010.
4. Федоров В.Д., Цвиркун В.В. Повреждения желчных протоков: диагностика и лечение. *Хирургия*. 2007; 5:4–10.
5. Лапшин В.Н., Гришин И.Н., Карпов О.Э. Осложнения после резекций печени: диагностика и лечение билиарных утечек. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2016;26(3):58–65.
6. Ишмуратов Р.Ш., Камалов Ж.Д. Чрескожные вмешательства при билиарных стриктурах. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2015;96(4):27–33.

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 семиотиikasi [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		

АскарOVA Нафиса Ринатовна <https://orcid.org/0009-0006-4923-2242>

Самаркандский государственный медицинский университет

г. Самарканд, Республика Узбекистан

РОЛЬ ИНТЕРВЕНЦИОННЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ В КОРРЕКЦИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕЧЕНИ И ЖЕЛЧНЫХ ПУТЕЙ

Аннотация

Посттравматические повреждения печени и желчных путей занимают одно из ведущих мест в структуре абдоминальной травмы и часто сопровождаются жизнеугрожающими осложнениями, такими как артериальное кровотечение, билиарные утечки, биломы, гемобилия и абсцессы. На фоне широкого внедрения селективного консервативного ведения и органосохраняющих операций роль интервенционной радиологии значительно возросла. Цель статьи — проанализировать возможности интервенционных вмешательств в лечении посттравматических повреждений печени и билиарной системы, их место в комплексной тактике и влияние на исходы. Показано, что ангиоэмболизация, чрескожное дренирование биллом и перитонеальных скоплений, транспепатическое билиарное дренирование, эндобилиарная дилатация и эмболизация протоков обеспечивают эффективный контроль кровотечения и билиарных осложнений, позволяя избежать повторной лапаротомии у значительной части пациентов.

Ключевые слова: травма печени, повреждения желчных путей, интервенционная радиология, ангиоэмболизация, чрескожное билиарное дренирование, биллома, билиарный свищ.

Asqarova Nafisa Rinatovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

JIGAR VA O'T YO'LLARINING JAROXATDAN KEYINGI SHIKASTLANISHLARINI DAVOLASHDA INTERVENTSION USULLARNING AHAMIYATI

Annotatsiya

Jigar va o't yo'llarining jaroxatdan keyingi shikastlanishlari qorin bo'shlig'i jaroxatlari orasida yetakchi o'rinlardan birini egallaydi va ko'pincha arterial qon ketishi, o't suyuqligi oqishi, biloma, gemobiliya va abscesslar kabi hayot uchun xavfli asoratlar bilan kechadi. Tanlab olingan konservativ davolash va a'zolari saqlab qoluvchi operatsiyalarning keng qo'llanilishi natijasida intervension radiologiyaning ahamiyati sezilarli darajada oshdi. Maqolaning maqsadi jigar va o't yo'llari tizimining jaroxatdan keyingi shikastlanishlarini davolashda intervension usullar imkoniyatlarini, ularning kompleks yondashuvdagi o'rnini va natijalarga ta'sirini tahlil qilishdir. Angioembolizatsiya, biloma va qorin bo'shlig'idagi suyuqliklarni teri orqali drenajlash, jigar orqali o't yo'llarini drenajlash, endobiliar kengaytirish va yo'llarni embolizatsiya qilish qon ketishi va o't yo'llari asoratlarini samarali nazorat qilishni ta'minlaydi, bemorlarning katta qismida takroriy qorin kesishni oldini olishga imkon beradi.

Kalit soʻzlar: jigar jarohati, oʻt yoʻllari jarohatlari, intervension radiologiya, angioembolizatsiya, teri orqali oʻt yoʻllarini drenajlash, biloma, oʻt oqmasi.

Askarova Nafisa Rinatovna

Samarkand State Medical University

Samarkand city, Republic of Uzbekistan

THE ROLE OF INTERVENTIONAL INTERVENTIONS IN THE CORRECTION OF POST-TRAUMATIC DAMAGE TO THE LIVER AND BILE TRACT

Abstract

Post-traumatic liver and bile duct injuries occupy one of the leading positions in the structure of abdominal trauma and are often accompanied by life-threatening complications such as arterial bleeding, biliary leakage, bilomas, hemobilism, and abscesses. Against the backdrop of the widespread introduction of selective conservative management and organ-preserving surgeries, the role of interventional radiology has significantly increased. The purpose of the article is to analyze the possibilities of interventional interventions in the treatment of post-traumatic liver and biliary system injuries, their place in complex tactics, and their impact on outcomes. It has been shown that angioembolization, transcuteaneous drainage of bilomas and peritoneal accumulations, transhepatic biliary drainage, endobiliary dilatation, and duct embolization provide effective control of bleeding and biliary complications, allowing for the avoidance of repeated laparotomy in a significant portion of patients.

Keywords: liver injury, bile duct injuries, interventional radiology, angioembolism, biliary drainage through the skin, biloma, biliary fistula.

Введение

Печень является одним из наиболее часто повреждаемых органов при тупой и проникающей травме живота. По данным рекомендаций WSES (World Society of Emergency Surgery), травма печени встречается у значительной доли politrauma-пациентов, а тяжёлые (IV–V) повреждения сопровождаются высоким риском кровотечения и билиарных осложнений.

За последние десятилетия стандартом лечения гемодинамически стабильных пациентов с тупой травмой печени стало селективное неоперативное ведение (NOM) с обязательным участием интервенционного радиолога. Ангиография с последующей ангиоэмболизацией (АЕ) признана ключевым компонентом контроля артериального кровотечения, а частота её применения при высоких степенях повреждения неуклонно растёт.

Параллельно увеличилась частота поздних осложнений: билиарные утечки, биломы, билеперитонеум, гемобилия, постэмболизационная ишемия с формированием некрозов и абсцессов. По данным обзоров, билиарные осложнения развиваются примерно у 3–7% пациентов, перенесших тяжёлую травму печени и леченных консервативно.

В этих условиях вопрос роли интервенционных вмешательств выходит на первый план: именно минимально инвазивные эндоваскулярные и чрескожные методики позволяют сочетать органосохранение с эффективным контролем осложнений без расширения хирургической травмы.

Рисунок 1. Чрескожное дренирование биломы

Материалы и методы

Настоящая работа представляет собой обзор современных данных литературы по роли интервенционной радиологии в лечении посттравматических повреждений печени и желчных путей.

Поисковая стратегия включала анализ публикаций в базах PubMed, Scopus и Web of Science по запросам: *liver trauma, interventional radiology, angioembolization, bile leak, biloma, percutaneous biliary drainage, traumatic bile duct injury*. В обзор включены клинические серии, систематические обзоры и рекомендации профессиональных сообществ, опубликованные преимущественно за последние 10–15 лет, а также ключевые классические работы по ангиоэмболизации и чрескожному дренированию.

Основное внимание уделено трём группам интервенционных вмешательств:

1. Сосудистые процедуры — диагностическая ангиография и ангиоэмболизация при артериальном кровотечении, псевдоаневризмах, гемобилии.
2. Чрескожные дренирующие вмешательства — дренирование билом, абсцессов, желчных и смешанных скоплений, формирующихся после травмы и/или АЕ.
3. Интервенционные процедуры на желчных протоках — чрескожная трансгепатическая холангиография, билиарное дренирование (наружное и наружновнутреннее), баллонная дилатация стриктур и эмболизация источников утечки.

Оценивались данные о показаниях к вмешательствам, техническом и клиническом успехе, частоте осложнений и влиянии на необходимость повторной лапаротомии и исходы лечения.

Таблица 1. Классификация посттравматических повреждений печени (AAST)

Степень	Характеристика	Клиническое значение
I	Подкапсульная гематома <10%, разрыв капсулы <1 см	Обычно лечится консервативно

II	Гематома 10–50%; разрыв 1–3 см	Нуждается в наблюдении, редко осложняется
III	Гематома >50%, разрыв >3 см	Риск поздних осложнений, возможна АЕ
IV	Разрыв с вовлечением сегментарных сосудов; значительные зоны некроза	Часто требуется ангиоэмболизация
V	Отрыв доли, повреждение главных сосудов	Высокий риск летальности, комбинированное лечение
VI	Тотальное разрушение печени	Крайне тяжёлое состояние, экстренная хирургия

Результаты

Контроль артериального кровотечения

Интервенционная радиология радикально изменила тактику ведения артериальных кровотечений при травме печени. Ангиоэмболизация рассматривается как метод первого выбора у гемодинамически стабильных пациентов с признаками активного контрастного экстравазата по данным КТ, а также при продолжающемся кровотечении после первичной хирургической остановки.

Современные серии показывают высокую эффективность АЕ в остановке кровотечения (выше 85–90%), однако обращают внимание на рост частоты ишемических осложнений — участков некроза паренхимы, абсцессов и билиарных утечек, связанных с повреждением внутripечёчных желчных протоков.

Таблица 2. Основные интервенционные вмешательства при травме печени

Метод	Задача	Показания	Эффективность
Ангиоэмболизация	Остановка артериального кровотечения	Экстравазат контраста на КТ	85–95%
Пункция и дренирование биломы	Ликвидация скоплений желчи	Билома >3 см, симптомы интоксикации	70–90%
ПТХГ и билиарное дренирование	Восстановление оттока желчи	Билиарная утечка, билиоперитонеум	80–90%
Эндобилиарная дилатация	Коррекция стриктур после травмы	Сегментарные/долевые стриктуры	60–85%
Эмболизация мелких протоков	Закрытие стойких свищей	Изолированные протоки B2, B3, B6	60–80%

Билиарные осложнения после травмы печени

При нелопаратомном ведении и после АЕ наиболее типичны следующие осложнения: билиарные утечки, биломы, билиарный перитонит, гемобилия, септические осложнения. Их частота, по данным обзоров и рекомендаций EAST/WSES, возрастает с повышением степени повреждения (AAST grade IV–V) и может достигать 3–7% всех случаев травмы печени.

Диагностика основана на динамическом КТ-исследовании, УЗИ с доплером и при необходимости — МРХПГ или ПТХГ. УЗИ особенно ценно для мониторинга биллом и оценки их размера в процессе лечения.

Роль чрескожного дренирования

Чрескожное дренирование биллом и абсцессов под контролем УЗИ или КТ является методом выбора при симптомных билиарных скоплениях — лихорадке, болевом синдроме, признаках перитонита или сепсиса. Большинство биллом после тупой травмы печени и/или АЕ могут быть излечены именно перкутанным дренированием с последующей коррекцией желчного оттока.

Опубликованные серии показывают высокий уровень клинического успеха (70–90%) при минимальной инвазивности и низкой частоте осложнений. При этом дренаж нередко сочетает диагностическую и лечебную функции, позволяя оценить характер жидкости (желчь, кровь, гной) и динамику утечки.

Таблица 3. Основные билиарные осложнения после травмы печени

Осложнение	Причина	Интервенционный метод
Билиарная утечка	Разрыв внутривнутрипечёночных протоков	ПТХГ + дренирование
Билома	Собирающаяся желчь	Пункция + дренирование
Билиоперитонеум	Массовая утечка желчи	Дренирование + ПТБД
Гемобилия	Повреждение артерии/протока	Ангиоэмболизация
Стриктуры протоков	Ишемия/рубцевание	Баллонная дилатация, стент

Чрескожные билиарные вмешательства

При сохраняющейся билиарной утечке или при наличии признаков нарушения проходимости желчевыводящих путей выполняется чрескожная трансгепатическая холангиография и билиарное дренирование. Ещё в классической работе Kaufman и соавт. было показано, что ПТБД является важным компонентом ведения пациентов с травматической экстравазацией желчи в брюшную полость и билеперитонеум.

Современные данные подтверждают, что сочетание чрескожного дренирования билломы и ПТБД позволяет добиться закрытия билиарных утечек у большинства пациентов без повторной лапаротомии. При этом возможно использование как наружных, так и

наружновнутренних дренажей, восстановление пассажа желчи через двенадцатиперстную кишку, а при выявлении стриктур — баллонная дилатация и установка стентов.

В резистентных случаях, когда утечка исходит от изолированных сегментарных протоков, описаны успешные попытки чилескожной эмболизации утечек с помощью смесей NBCA/Lipiodol или других эмболизирующих субстанций, что приводит к прекращению пассажа желчи через повреждённый проток и закрытию свища.

Влияние интервенционных вмешательств на исходы

Включение интервенционной радиологии в алгоритм ведения травмы печени позволило расширить показания к неоперативному лечению, уменьшить объём открытых вмешательств и повысить органосохраняемость. Систематические обзоры подчёркивают, что успех NOM при тяжёлых повреждениях печени напрямую связан с наличием круглосуточного доступа к ангиографии и интервенционным процедурам.

При этом интервенционные методики не только снижают летальность, но и уменьшают количество осложнений лапаротомий, длительность пребывания в стационаре, потребность в массивных переливаниях крови и повторных операциях.

Таблица 4. Показания к ангиоэмболизации при травме печени

Показание	Обоснование
Контрастный «экстравазат» на КТ	Признак активного артериального кровотечения
Гемобилия	Артериовенозная или артериобилиарная фистула
Псевдоаневризма	Высокий риск разрыва
Рецидив кровотечения после операции	Позволяет избежать релапаротомии

Обсуждение

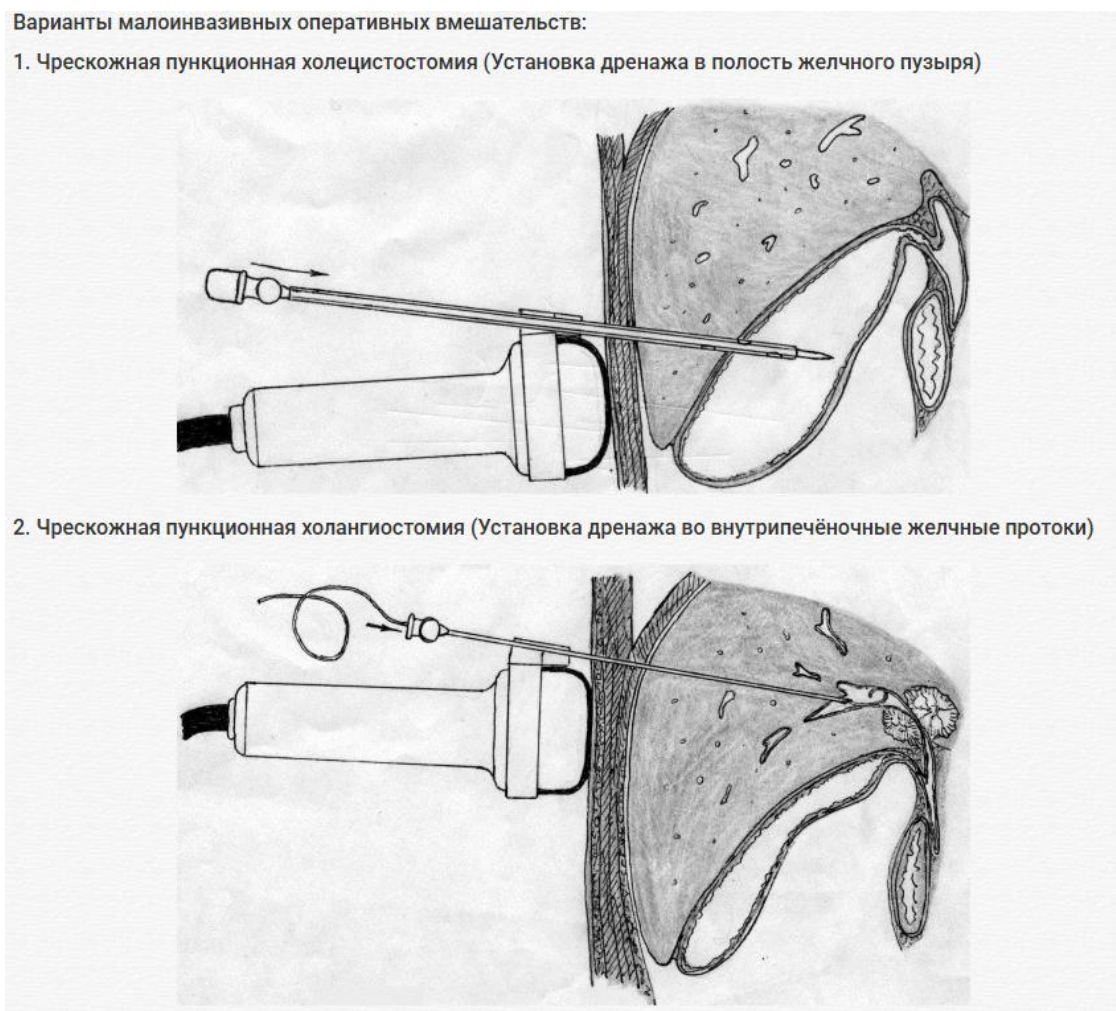
Полученные данные подтверждают, что интервенционная радиология играет ключевую роль на всех этапах лечения посттравматических повреждений печени и желчных путей — от раннего контроля артериального кровотечения до коррекции поздних билиарных осложнений.

Ангиоэмболизация позволила сместить акцент лечения тяжёлой травмы печени от агрессивной оперативной тактики к селективному неоперативному ведению с точечной сосудистой коррекцией. Однако именно рост числа пациентов, леченных консервативно и перенёсших АЕ, привёл к увеличению удельного веса билиарных осложнений, требующих вмешательства радиолога.

Чрескожное дренирование и ПТБД, в сочетании с эндобилиарной дилатацией и стентированием, позволяют эффективно управлять билиарными утечками, сводя к минимуму необходимость повторной лапаротомии. Эмболизация изолированных протоков дополняет арсенал, когда стандартные методы не приводят к закрытию свища. В совокупности это

формирует многоуровневую интервенционную стратегию, где выбор конкретной процедуры определяется типом повреждения, гемодинамическим статусом и возможностями учреждения.

Рисунок 2. Чрескожная трансгепатическая холангиография и дренирование



В то же время расширение применения интервенционных методик требует развития мультидисциплинарного взаимодействия между травматологами, хирургами, гепатобилиарными специалистами и интервенционными радиологами. Эффективность лечения определяется не только технической успешностью отдельной процедуры, но и своевременностью её выполнения, правильной интерпретацией данных визуализации и последовательностью действий в рамках единого протокола.

Ограничения метода связаны с доступностью ангиографического и интервенционного оборудования, опытом специалистов, а также с тяжестью исходного повреждения. При массивных разрывах печени, тотальном разрушении ворот, сочетании с политравмой и нестабильной гемодинамикой по-прежнему остаётся актуальным экстренное оперативное вмешательство. Однако даже в этих ситуациях интервенционная радиология рассматривается как важный компонент этапного лечения — для контроля остаточного кровотечения, дренирования билум и коррекции поздних осложнений.

Заключение

Интервенционные вмешательства занимают центральное место в современной тактике лечения посттравматических повреждений печени и желчных путей. Ангиоэмболизация обеспечивает эффективный контроль артериального кровотечения и делает возможным селективное неоперативное ведение тяжёлой печёночной травмы. Чрескожное дренирование биллом и абсцессов, чрескожное билиарное дренирование, эндобилиарная дилатация и стентирование, а также эмболизация изолированных протоков позволяют успешно справляться с билиарными осложнениями, значительно уменьшая необходимость повторных лапаротомий и улучшая исходы лечения.

В условиях развития травматологической службы и увеличения доли органосохраняющих подходов дальнейшее укрепление роли интервенционной радиологии, стандартизация показаний и алгоритмов, а также накопление собственного клинического опыта представляются одним из ключевых направлений совершенствования помощи пациентам с посттравматическими повреждениями печени и желчных путей.

Список литературы

1. Шаповальянц С.Г., Дюжева Т.Г., Портнов А.С. Роль интервенционной радиологии в лечении повреждений печени. *Анналы хирургической гепатологии*. 2016;21(2):58–64.
2. Гринёв М.В., Сажин А.В., Сазонов И.С. Повреждения печени: современные подходы к лечению и роль ангиоэмболизации. *Вестник хирургии им. Грекова*. 2018;177(4):35–41.
3. Андреев А.А., Кириенко А.И., Ливанов Е.Д. Интервенционные методы лечения осложнений травмы печени. *Хирургия*. 2014;5:12–18.
4. Галкин В.Н., Шейко Е.А., Рогальский Е.А. Диагностика и лечение билиарных осложнений после травмы печени. *Хирургия*. 2019;7:25–32.
5. Гранов Д.А., Сазонов И.С. Чрескожные вмешательства при осложнениях повреждений печени. *Радиология–практика*. 2020;4:52–59.
6. 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.
7. 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>
8. 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.
9. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.

10. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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		

Аскарова Нафиса Ринатовна <https://orcid.org/0009-0006-4923-2242>

Самаркандский государственный медицинский университет

г. Самарканд, Республика Узбекистан

ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ В КОМБИНИРОВАННОМ ЛЕЧЕНИИ ОПУХОЛЕВОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХИ

Аннотация

Опухолевая механическая желтуха является частым осложнением рака поджелудочной железы, холангиокарциномы, рака желчного пузыря и метастатических процессов. Нарушение проходимости желчных путей приводит к прогрессирующей холестазной недостаточности, снижению качества жизни и невозможности проведения химиотерапии. На современном этапе ключевую роль в лечении играет комбинированный подход, в котором лучевые методы — ультразвук, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), магнитно-резонансная холангиопанкреатография (МРХПГ), а также интервенционные вмешательства под рентген-навигацией — обеспечивают точную диагностику, восстановление билиарного пассажа и возможность дальнейшего противоопухолевого лечения.

Цель работы — проанализировать роль лучевых методов в комплексном лечении опухолевой механической желтухи, оценить их диагностическую ценность, терапевтический потенциал и место в междисциплинарных алгоритмах.

Ключевые слова: опухолевая механическая желтуха, билиарная обструкция, холангиокарцинома, рак поджелудочной железы, лучевая диагностика, ультразвуковое исследование (УЗИ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), магнитно-резонансная холангиопанкреатография (МРХПГ), интервенционная радиология, чрескожное транспепатическое билиарное дренирование (ПТБД), стентирование желчных протоков, металлические стенты, наружновнутренний дренаж, паллиативное лечение, восстановление билиарного пассажа, комбинированная терапия опухолевой желтухи.

Asqarova Nafisa Rinatovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

O'SMALI MEXANIK SARIQLIKNI KOMPLEKS DAVOLASHDA NUR USULLARI

Annotatsiya

O'smali mexanik sariqlik me'da osti bezi saratoni, xolangiokarsinoma, o't pufagi saratoni va metastatik jarayonlarning tez-tez uchraydigan asorati hisoblanadi. O't yo'llari o'tkazuvchanligining buzilishi zo'rayib boruvchi xolestaz yetishmovchiligiga, hayot sifatining pasayishiga va kimyoterapiya o'tkazish imkoniyatining yo'qolishiga olib keladi. Hozirgi vaqtda davolashda kompleks yondashuv muhim rol o'ynaydi. Bunda nurli usullar - ultratovush, multispiral kompyuter tomografiyasi (MSKT), magnit-rezonans xolangiopankreatografiya (MRXPG), shuningdek, rentgen nazorati ostida intervension aralashuvlar aniq tashxis qo'yish, biliar passajni tiklash va keyinchalik o'smaga qarshi davolash imkonini beradi.

Tadqiqotning maqsadi o'smali mexanik sariqlikni kompleks davolashda nurli usullarning ahamiyatini tahlil qilish, ularning diagnostik qiymati, davolash salohiyati va fanlararo algoritmlardagi o'rnini baholashdan iborat.

Kalit so'zlar: o'smali mexanik sariqlik, biliar obstruksiya, xolangiokarsinoma, me'da osti bezi saratoni, nur tashxisi, ultratovush tekshiruvi (UTT), multispiral kompyuter tomografiyasi (MSKT), magnit-rezonans xolangiopankreatografiya (MRXPG), intervension radiologiya, teri orqali transgepatik biliar drenajlash (PTBD), o't yo'llarini stentlash, metall stentlar, tashqi-ichki drenaj, palliativ davolash, biliar passajni tiklash, o'smali sariqlikning kompleks terapiyasi.

Askarova Nafisa Rinatovna

Samarkand State Medical University

Samarkand city, Republic of Uzbekistan

RADIATION METHODS IN THE COMBINED TREATMENT OF TUMOR MECHANICAL JAUNT

Abstract

Tumorous mechanical jaundice is a frequent complication of pancreatic cancer, cholangiocarcinoma, gallbladder cancer, and metastatic processes. Disruption of bile duct patency leads to progressive cholestatic insufficiency, a decrease in the quality of life, and the impossibility of chemotherapy. At the present stage, a combined approach plays a key role in treatment, in which radiation methods - ultrasound, multispiral computed tomography (MSCT), magnetic resonance cholangiopancreatography (MRI), as well as interventional interventions under X-ray navigation - provide accurate diagnosis, restoration of biliary passage, and the possibility of further anti-tumor treatment.

The purpose of the work is to analyze the role of radiation methods in the complex treatment of tumor mechanical jaundice, to assess their diagnostic value, therapeutic potential, and place in interdisciplinary algorithms.

Keywords: tumor mechanical jaundice, biliary obstruction, cholangiocarcinoma, pancreatic cancer, radiation diagnostics, ultrasound examination, multispiral computed tomography (MSCT), magnetic resonance cholangiopancreatography, interventional radiology, transcutaneous transhepatic biliary drainage, bile duct stenting, metal stents, external internal drainage, palliative treatment, biliary passage restoration, combined therapy for tumor jaundice.

Введение

Опухолевая механическая желтуха возникает при обструкции внепечёночных или внутрипечёночных желчных протоков вследствие роста опухоли или метастатического поражения лимфатических узлов. По данным международных наблюдений, до 70–85% случаев опухолевой желтухи связано с панкреатобилиарной зоной. Растущая опухоль вызывает прогрессирующий холестаз, билирубинемия, печёночную недостаточность, зуд, инфекционные осложнения (холангит) и значительное ухудшение качества жизни.

Лучевая диагностика является первым этапом определения уровня, протяжённости и характера обструкции. УЗИ и МСКТ позволяют оценить билиарную дилатацию и выявить первичный очаг, МРХПГ — детализировать анатомию протоков, а интервенционные лучевые

методы (чрескожное дренирование, стентирование) обеспечивают восстановление оттока желчи даже в сложных случаях, когда эндоскопическая терапия невозможна.

Материалы и методы

Проведён обзор современных международных данных (PubMed, Scopus, SIR, CIRSE Guidelines). В анализ включены работы, посвящённые:

- диагностической эффективности УЗИ, МСКТ и МРХПГ при опухолевой желтухе;
- роли чрескожного транспепатического доступа в восстановлении билиарного пассажа;
- сравнительной эффективности стентирования (пластиковые и металлические стенты);
- комбинированным схемам лечения, включающим лучевые методы, эндоскопию и химиотерапию.

Особое внимание уделено интервенционным методам, применяемым под рентген-навигацией: перкутанное билиарное дренирование, стентирование, чрескожные нефро- и холангиопанкреатические вмешательства.

Результаты

Диагностическая роль лучевых методов

Ультразвуковое исследование (УЗИ)

УЗИ является методом первой линии и позволяет обнаружить дилатацию внутрипечёчных протоков. Метод доступен, неинвазивен, но ограничен у пациентов с метеоризмом, ожирением, а также при высоком уровне обструкции.

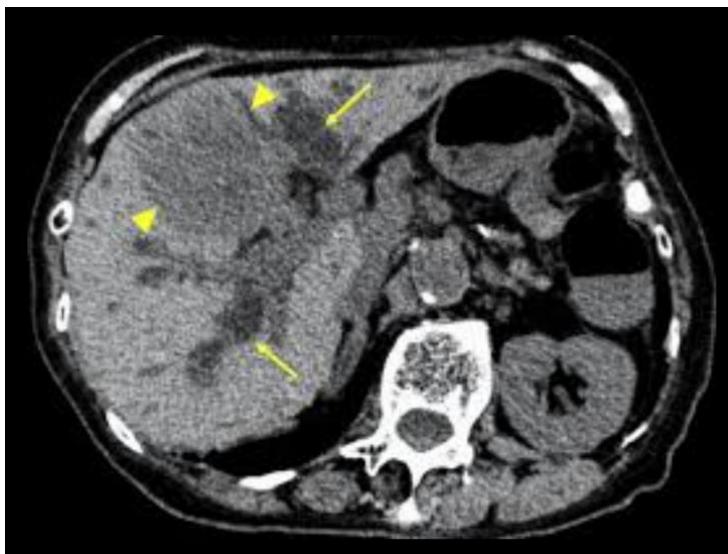
Таблица 1. Диагностические возможности лучевых методов при опухолевой механической желтухе

Метод	Возможности	Преимущества	Ограничения
УЗИ	Выявляет расширение внутрипечёчных протоков, крупные опухоли	Быстро, доступно, неинвазивно	Ограничено при ожирении, газах, высоких блоках
МСКТ с контрастированием	Определение уровня блока, опухоли, лимфаденопатии, сосудистой инвазии	Высокая точность, 3D-реконструкции	Контрастная нагрузка, лучевая нагрузка
МРХПГ / МРТ	Детальная визуализация желчных протоков и мягких тканей	Золотой стандарт топической диагностики	Дорого, ограничено при стентах
ПТХГ (инвазивно)	Точная локализация стриктуры, возможность лечебного этапа	Диагностика + лечение	Инвазивность, риск кровотечения
ЭРХПГ (эндоскопия)	Выявление стриктуры, возможность стентирования	Метод первой линии	Невозможна при высоких стриктурах

МСКТ с контрастированием

Компьютерная томография обеспечивает высокую точность в определении уровня блока, выявлении опухоли, метастазов, лимфаденопатии и сосудистой инвазии. Использование тонких срезов и реконструкций усиливает визуализацию протоков и сосудов.

Рисунок 1. *Расширение внутрипечёчных протоков при опухолевом блоке*

**МРХПГ**

Магнитно-резонансная холангиография является эталонным методом неинвазивной оценки билиарного дерева. Она позволяет:

- определить уровень и протяжённость стриктуры;
- выявить опухолевую инфильтрацию;
- спланировать интервенционное вмешательство.

МРХПГ незаменима перед выбором стента, оценкой мультифокальных опухолей и прогнозированием сложности доступа.

Таблица 2. *Интервенционные методы под лучевой навигацией при опухолевой желтухе*

Метод	Цель	Клинические показания	Эффективность
ПТБД (чрескожное дренирование)	Декомпрессия желчных путей	Высокий блок, невозможность ЭРХПГ	80–95%
Наружновнутренний дренаж	Восстановление пассажа желчи в кишечник	После первоначального дренирования	75–90%
Металлическое стентирование	Длительная проходимость при неоперабельных опухолях	Холангиокарцинома, рак ПЖ	6–12 мес. проходимость

Пластиковые стенты	Временное стентирование	Мультистадийное лечение	Частая окклюзия
Внутрипротоковая RFA	Локальная термодеструкция опухоли	Холангиокарцинома	Улучшение проходимости
Фотодинамическая терапия	Уничтожение опухолевых клеток в протоке	Неоперабельные опухоли	Улучшение качества жизни

Интервенционные методы под лучевой навигацией

Чрескожное трансгепатическое билиарное дренирование (ПТБД)

Метод используется, когда эндоскопическое дренирование невозможно или неэффективно — при высоком уровне обструкции (типы Bismuth III–IV), при опухолях ворот печени, выраженном стенозе и анатомических вариациях.

ПТБД позволяет:

- снизить билирубин;
- предотвратить холангит;
- подготовить пациента к химиотерапии/хирургии;
- выполнить одномоментное стентирование.

Эффективность 80–95% в зависимости от уровня блока.

Стентирование билиарных протоков

Металлические стенты предпочтительны при неоперабельных опухолях благодаря высокой проходимости (свыше 6–12 месяцев).

Пластиковые стенты используются реже — чаще в качестве временных или при необходимости замены.

Сочетание ПТБД и стентирования является стандартом при метастатической и местно-распространённой опухолевой желтухе.

Таблица 3. Преимущества комбинированного (лучевого + эндоскопического/онкологического) лечения

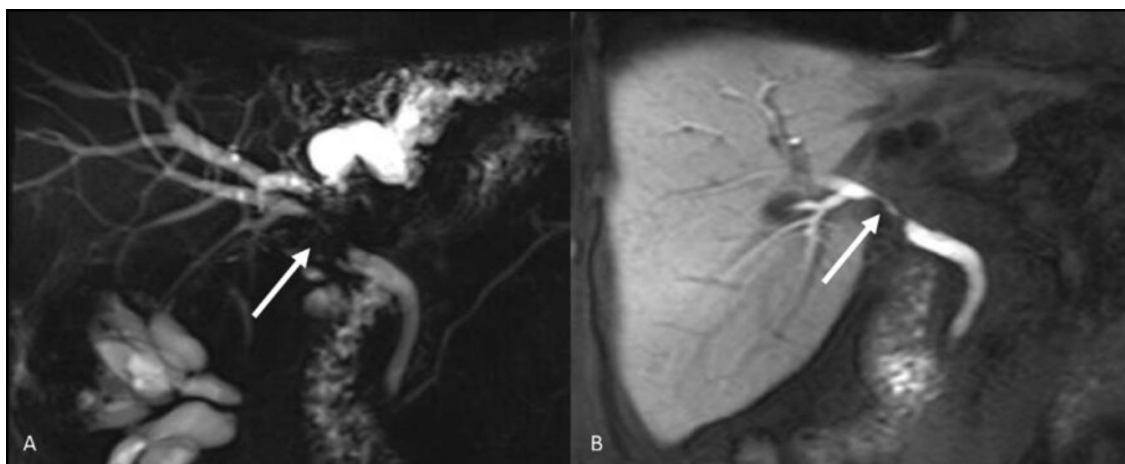
Компонент	Роль в терапии
Лучевая диагностика (УЗИ, МСКТ, МРХПГ)	Определяет уровень блока, планирование вмешательства
Интервенционная радиология	Восстановление оттока желчи, стентирование
Эндоскопия (ЭРХПГ)	Первый шаг при дистальных стриктурах
Химиотерапия	Возможно только после устранения холестаза
Паллиативные процедуры	Улучшение качества жизни

Чрескожные комбинированные вмешательства

- Внутрипечёчные обходные анастомозы при сегментарной обструкции;
- Одновременный доступ через правую и левую долю, когда требуется двухстороннее дренирование;

- Радиочастотная абляция опухолевых стриктур, позволяющая расширить просвет;
- Брахитерапия внутри протоков (для холангиокарциномы).

Рисунок 2. МРХПГ при опухолевой обструкции



Роль лучевых методов в комбинированном лечении

Лучевые методы позволяют обеспечить условия для дальнейшего лечения:

- нормализуют билирубин →, возможно, начало химиотерапии;
- предотвращают холангит и септические осложнения;
- улучшают качество жизни пациента;
- уменьшают выраженность зуда, интоксикации;
- позволяют спланировать резекцию или паллиативную операцию.

Комбинация ПТБД + металлическое стентирование + системная химиотерапия признана наиболее эффективной стратегией при неоперабельных опухолях поджелудочной железы и холангиокарциномах.

Обсуждение

Роль лучевых методов в лечении опухолевой механической желтухи существенно расширилась с развитием интервенционной радиологии. Диагностические методы формируют основу правильного выбора тактики, а интервенционные вмешательства обеспечивают функциональную декомпрессию билиарного дерева.

ПТБД остаётся методом выбора при высоких опухолевых стриктурах, когда эндоскопия технически невозможна. Стентирование позволяет достичь длительного контроля симптомов и снизить количество повторных вмешательств.

Комбинированный подход, основанный на взаимодействии хирургов, радиологов и онкологов, обеспечивает наилучший прогноз, а использование новых технологий — RFA, фотодинамической терапии, внутрпротоковой брахитерапии — продолжает улучшать результаты лечения.

Заключение

Лучевые методы диагностики и интервенционные вмешательства играют центральную роль в современном подходе к лечению опухолевой механической желтухи, определяя как

точность постановки диагноза, так и эффективность последующей лечебной тактики. Учитывая сложность анатомии билиарного дерева и разнообразие опухолевых процессов, вызывающих его обструкцию, именно методы визуализации позволяют своевременно выявить уровень и характер блока, степень распространённости процесса, особенности сосудистой инвазии и вовлечение соседних структур. Ультразвуковое исследование остаётся незаменимым методом первичной диагностики, позволяя быстро и безопасно оценить наличие дилатации желчных протоков. МСКТ с контрастированием обеспечивает комплексное понимание морфологии опухоли, её взаимоотношений с сосудами и метастатическими изменениями, а МРХПГ даёт максимально детализированную картину состояния билиарного дерева, что особенно важно в планировании интервенционного вмешательства.

Интервенционные лучевые методы, такие как чрескожное транспепатическое билиарное дренирование, наружновнутренние дренажи, эндобилиарное стентирование и внутриспросветная радиочастотная абляция, сформировали основу современной малоинвазивной терапии опухолевой желтухи. Эти методы позволяют эффективно устранять билиарный блок, предупреждать развитие холангита и печёночной недостаточности, а также создавать необходимые условия для последующего хирургического вмешательства, химиотерапии или комбинированного онкологического лечения. Использование металлических стентов значительно увеличивает длительность проходимости протоков и снижает риск повторной обструкции, что имеет важное значение в паллиативных схемах лечения больных с распространёнными опухолями панкреатобилиарной зоны.

Комбинированный подход, включающий взаимодействие радиологов, эндоскопистов, хирургов и онкологов, обеспечивает максимально индивидуализированное лечение с учётом как уровня обструкции, так и биологии опухоли. Лучевые методы перестали быть вспомогательным звеном — они стали ключевыми этапами лечебного процесса, обеспечивая возможность контроля симптомов, подготовки к противоопухолевой терапии и улучшения качества жизни пациентов.

Так как опухолевая механическая желтуха часто является проявлением далеко зашедшего процесса, именно интервенционная радиология позволяет избежать тяжёлых осложнений и даёт возможность продлить жизнь пациентам, ранее считавшимся некурабельными. В условиях роста онкологической заболеваемости и увеличения числа пациентов с местно-распространёнными опухолями значение минимально инвазивных лучевых технологий будет продолжать расти.

Таким образом, лучевые методы диагностики и чрескожные интервенционные вмешательства являются неотъемлемой частью современного протокола ведения пациентов с опухолевой механической желтухой. Они обеспечивают точную оценку анатомии и характера обструкции, позволяют минимизировать инвазивность лечения, предотвращают развитие тяжёлых осложнений и создают необходимые условия для проведения системной терапии. Дальнейшее развитие технологий, совершенствование оборудования и расширение возможностей малоинвазивных вмешательств неизбежно приведут к ещё более высокой эффективности комбинированного лечения и улучшению прогноза пациентов данной сложной категории.

Список литературы

1. Inal M, Akgül E, Aksungur E, Seydaoğlu G. Percutaneous placement of biliary metallic stents in malignant biliary obstruction. *Acta Radiol.* 2003;44(1):106–111. DOI: 10.1034/j.1600-0455.2003. 00008.x
2. Baron TH. Management of malignant biliary obstruction. *Gastroenterology.* 2015;149(7):1653–1667. DOI: 10.1053/j.gastro.2015.08.045
3. Pugliese V, Conio M, Nicolo G, et al. Endoscopic and percutaneous palliation of malignant biliary obstruction. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 1993;3(3):545–563.
4. Speer AG, Cotton PB, Russell RCG, et al. Randomized trial of plastic vs metal stents for malignant biliary obstruction. *Gastroenterology.* 1991;101(1):179–184.
5. Федоров В.Д., Цвиркун В.В. Роль интервенционной радиологии в лечении опухолевой механической желтухи. *Хирургия.* 2014;8:45–51. eLIBRARY ID: 21773918
6. Дюжева Т.Г., Шаповальянц С.Г. Билиарные стенты при опухолевых обструкциях. *Анналы хирургической гепатологии.* 2017;22(4):32–38. eLIBRARY ID: 32295867
7. Сазонов И.С., Гранов Д.А. Перкутанные вмешательства при опухолевых стриктурах желчных протоков. *Радиология – практика.* 2018;3:14–21. eLIBRARY ID: 35093901
8. 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.
9. Турдуматов Ж.А., Мардиева Г.М. II типдаги қандли диабетда ўпканинг сурункали обструктив касаллиги рентгенологик семиотиikasi [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>
10. 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.
11. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
12. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
13. Ходжанов И.Ю., Жалилов Х.М., Мансуров Д.Ш. Современные аспекты эпидемиологии и терапии венозных тромбозомболических осложнений при травмах. *Российский хирургический журнал.* 2025;1(1):72-78.
14. 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.

15. 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.

16. 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		

Аскарова Нафиса Ринатовна <https://orcid.org/0009-0006-4923-2242>

Самаркандский государственный медицинский университет

г. Самарканд, Республика Узбекистан

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЭЛАСТОГРАФИИ СТЕНОК ЖЁЛЧНЫХ ПРОТОКОВ ПРИ ВЫБОРЕ ТРАЕКТОРИИ ПУНКЦИИ

Аннотация

Ультразвуковые навигационные методы остаются основой безопасного выполнения чрескожных вмешательств на билиарной системе. Однако традиционное ультразвуковое исследование не отражает биомеханические характеристики стенки жёлчных протоков, что ограничивает точность выбора оптимальной траектории пункции. В настоящей работе изучена эффективность ультразвуковой эластографии сдвиговой волной (SWE) как инструмента предварительной оценки жёсткости стенок внутрипечёночных жёлчных ходов и её влияние на техническую успешность пункционных вмешательств. Полученные результаты демонстрируют, что включение SWE в протокол предоперационной навигации позволяет значительно повысить эффективность доступа, сократить число попыток пункции и снизить риск процедурных осложнений.

Цель исследования

Оценить диагностическую и практическую значимость ультразвуковой эластографии (SWE) стенок жёлчных протоков при выборе оптимальной траектории пункции в рамках чрескожных билиарных вмешательств.

Результаты

Эластографический анализ выявил выраженную вариабельность жёсткости стенки жёлчных протоков (8–22 кПа), отражающую степень воспаления, индукции и фиброза. Использование SWE привело к изменению первоначально выбранной по В-режиму траектории пункции у 79% пациентов, что сопровождалось существенным улучшением технических параметров процедуры: снижение числа попыток пункции с 2,1 до 1,2 ($p < 0,01$), сокращение времени канюляции на 42% ($p < 0,05$), уменьшение частоты микрокровоотечений с 14% до 7%. ROC-анализ продемонстрировал высокую прогностическую ценность показателя жёсткости, порог 14,5 кПа показал AUC = 0,81 и предсказывал сложный доступ с высокой точностью. Серьёзных осложнений в группе SWE не зарегистрировано.

Обсуждение

Результаты подтверждают, что SWE расширяет функциональные возможности ультразвуковой навигации за счёт количественной оценки биомеханических свойств стенки жёлчных протоков. Метод позволяет дифференцировать зоны фиброзно-индурированных изменений, объективно характеризовать трудность прохождения иглы и корректировать траекторию вмешательства до прокола. Полученные данные согласуются с литературными сведениями об эффективности эластографии в оценке гепатобилиарных структур (Shiina et al., 2015; Park et al., 2019), однако впервые демонстрируют её прикладное значение именно в выборе пункционной траектории.

Скептически оценивая метод, следует отметить зависимость качества SWE от дыхательных артефактов, сложности у пациентов с ожирением и отсутствие

стандартизированных нормативов для билиарной стенки. Тем не менее, выраженный клинический выигрыш свидетельствует о высокой перспективности включения эластографии в рутинную предоперационную навигацию.

Заключение

Ультразвуковая эластография стенок жёлчных протоков является эффективным инструментом повышения точности навигации при чрескожных билиарных вмешательствах. Метод позволяет выявлять области минимальной жёсткости, оптимизировать направление пункции, уменьшать количество технических попыток, снижать частоту осложнений и повышать общую успешность процедуры. SWE следует рассматривать как перспективное дополнение стандартного предоперационного ультразвукового протокола в интервенционной радиологии.

Ключевые слова: ультразвуковая эластография; SWE; жёлчные протоки; чрескожная пункция; интервенционная радиология; механическая желтуха; выбор траектории пункции; биомеханические свойства тканей.

Asqarova Nafisa Rinatovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

PUNKSIYA YO'NALISHINI TANLASHDA O'T YO'LLARI DEVORLARINING ULTRATOVUSH ELASTOGRAFIYASI SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Annotatsiya

Ultratovushli yo'naltirish usullari biliar tizimda teri orqali aralashuvlarni xavfsiz bajarishning asosi bo'lib qolmoqda. Biroq, an'anaviy ultratovush tekshiruvi o't yo'llari devorining biomexanik xususiyatlarini aks ettirmaydi, bu esa optimal punksiya yo'nalishini tanlash aniqligini cheklaydi. Ushbu tadqiqotda jigar ichi o't yo'llari devorlarining qattiqligini dastlabki baholash vositasi sifatida siljish to'liqlik ultratovush elastografiyasining (SWE) samaradorligi va uning punktion aralashuvlarning texnik muvaffaqiyatiga ta'siri o'rganildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, SWEni operatsiyadan oldingi yo'naltirish protokoliga kiritish kirish samaradorligini sezilarli darajada oshirish, punksiya urinishlari sonini kamaytirish va protsedura asoratlarini xavfini pasaytirish imkonini beradi.

Tadqiqot maqsadi

Teri orqali biliar aralashuvlar doirasida optimal punksiya yo'nalishini tanlashda o't yo'llari devorlarining ultratovush elastografiyasining (SWE) diagnostik va amaliy ahamiyatini baholash.

Natijalar

Elastografik tahlil yallig'lanish, induratsiya va fibroz darajasini aks ettiruvchi o't yo'llari devori qattiqligining sezilarli o'zgaruvchanligini (8-22 kPa) aniqladi. SWE dan foydalanish 79% bemorlarda V-rejim bo'yicha dastlab tanlangan punksiya yo'nalishining o'zgarishiga olib keldi, bu muolajaning texnik ko'rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilash bilan birga kechdi: punksiya urinishlari sonini 2,1 dan 1,2 gacha ($p < 0,01$) kamaytirish, kanyulyatsiya vaqtini 42% ga qisqartirish ($p < 0,05$), mikro qon ketish chastotasini 14% dan 7% gacha kamaytirish. ROC tahlili qattiqlik ko'rsatkichining yuqori prognostik qiymatini ko'rsatdi, 14,5 kPa chegara AUC = 0,81 ni ko'rsatdi va yuqori aniqlik bilan murakkab kirishni bashorat qildi. SWE guruhida jiddiy asoratlar qayd etilmadi.

Muhokama

Natijalar SWE o't yo'llari devorining biomexanik xususiyatlarini miqdoriy baholash orqali ultratovush yo'naltirishining funksional imkoniyatlarini kengaytirganligini tasdiqlaydi. Usul fibroz-indurativ o'zgarishlar zonalarini farqlash, ignani o'tkazish qiyinligini obyektiv tavsiflash va sanchishdan oldin aralashuv yo'nalishini tuzatish imkonini beradi. Olingan ma'lumotlar gepatobiliar tuzilmalarni baholashda elastografiyaning samaradorligi haqidagi adabiyot ma'lumotlariga mos keladi (Shiina et al., 2015; Park et al., 2019), biroq birinchi marta uning amaliy ahamiyatini aynan punktsion yo'nalishni tanlashda ko'rsatadi.

Usulga tanqidiy yondashganda, SWE sifatining nafas olish artefaktlariga bog'liqligini, semiz bemorlarda qiyinchiliklarni va biliar devor uchun standartlashtirilgan me'yorlarning yo'qligini ta'kidlash lozim. Shunga qaramay, sezilarli klinik natija operatsiyadan oldingi muntazam yo'naltirishga elastografiyani kiritishning yuqori istiqbolini ko'rsatadi.

Xulosa

O't yo'llari devorlarining ultratovush elastografiyasi teri orqali biliar aralashuvlarda yo'naltirish aniqligini oshirishning samarali vositasi hisoblanadi. Usul minimal qattqlik sohalarini aniqlash, punktsiya yo'nalishini optimallashtirish, texnik urinishlar sonini kamaytirish, asoratlar chastotasini pasaytirish va muolajaning umumiy muvaffaqiyatini oshirish imkonini beradi. SWE ni intervension radiologiyada standart operatsiyadan oldingi ultratovush protokolining istiqbolli qo'shimchasi sifatida ko'rib chiqish lozim.

Kalit so'zlar: ultratovush elastografiyasi; SWE; o't yo'llari; teri orqali punktsiya; intervension radiologiya; mexanik sariqlik; punktsiya yo'nalishini tanlash; to'qimalarning biomexanik xususiyatlari.

Askarova Nafisa Rinatovna

Samarkand State Medical University

Samarkand city, Republic of Uzbekistan

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF ULTRASOUND ELASTOGRAPHY OF THE BILE CANAL WALLS WHEN CHOOSING THE TRAJECTORY OF THE PUNCTION

Abstract

Ultrasound navigation methods remain the basis for safely performing transcutaneous interventions on the biliary system. However, traditional ultrasound examination does not reflect the biomechanical characteristics of the bile duct wall, which limits the accuracy of choosing the optimal puncture trajectory. In this study, the effectiveness of shift wave ultrasound elastography (SWE) as a tool for preliminary assessment of the hardness of intrahepatic bile duct walls and its influence on the technical success of puncture interventions was studied. The obtained results demonstrate that including SWE in the preoperative navigation protocol significantly increases access efficiency, reduces the number of puncture attempts, and decreases the risk of procedural complications.

Purpose of the research

To assess the diagnostic and practical significance of ultrasound elastography (SWE) of the bile duct walls in choosing the optimal trajectory of puncture within the framework of transcutaneous biliary interventions.

Results

Elastographic analysis revealed pronounced variability in the hardness of the bile duct walls (8-22 kPa), reflecting the degree of inflammation, induration, and fibrosis. The use of SWE led to a change in the initially selected puncture trajectory according to the B-regime in 79% of patients, which was accompanied by a significant improvement in the technical parameters of the procedure: a decrease in the number of puncture attempts from 2.1 to 1.2 ($p < 0.01$), a reduction in cannulation time by 42% ($p < 0.05$), a decrease in the frequency of micro-bleeding from 14% to 7%. ROC analysis demonstrated high predictive value of the stiffness index, with a threshold of 14.5 kPa showing AUC = 0.81 and predicting complex access with high accuracy. No serious complications were recorded in the SWE group.

Debate

The results confirm that SWE expands the functional capabilities of ultrasound navigation by quantitatively assessing the biomechanical properties of the bile duct wall. The method allows for the differentiation of fibro-indurative changes zones, objective characterization of needle penetration difficulties, and correction of the intervention trajectory before the injection. The obtained data are consistent with literature data on the effectiveness of elastography in assessing hepatobiliary structures (Shiina et al., 2015; Park et al., 2019), however, demonstrate its applied significance for the first time precisely in the selection of a puncture trajectory.

Skeptically assessing the method, it should be noted that the quality of SWE depends on respiratory artefacts, complications in obese patients, and the lack of standardized standards for the biliary wall. Nevertheless, a pronounced clinical gain indicates a high prospective inclusion of elastography in routine preoperative navigation.

Conclusion

Ultrasound elastography of the bile duct walls is an effective tool for improving navigation accuracy during transcutaneous biliary interventions. The method allows for the identification of minimal rigidity areas, optimization of puncture direction, reduction of technical attempts, reduction of complications, and improvement of overall procedure success. SWE should be considered a promising addition to the standard preoperative ultrasound protocol in interventional radiology.

Keywords: ultrasound elastography; SWE; bile ducts; transcutaneous puncture; interventional radiology; mechanical jaundice; selection of puncture trajectory; tissue biomechanical properties.

Введение

Пункционные вмешательства на билиарной системе, прежде всего чрескожная чреспечёночная холангиостомия, остаются методами выбора при лечении обструктивной желтухи различного генеза. Техническая успешность процедуры определяется точностью навигации, адекватностью визуализации внутрипечёночных протоков и корректностью выбора пункционной траектории, минимизирующей риск геморрагических осложнений, повреждения сосудистых структур и неэффективной канюляции.

Традиционное ультразвуковое исследование позволяет достаточно убедительно оценивать диаметр и архитектуру жёлчных ходов, однако его информативность ограничена невозможностью количественного анализа биомеханических свойств стенки протока. Между тем, структурно-функциональные изменения стенки, возникающие при длительном холестазе,

воспалении и фиброзе, непосредственно влияют на проходимость тканей для пункционной иглы, а следовательно — на вероятность многократных попыток и связанных с ними осложнений.

С развитием эластографических технологий, в частности методики сдвиговых волн (SWE), появилась возможность количественно оценивать жёсткость различных типов тканей, включая элементы билиарной системы. Хотя SWE получила широкое распространение в гепатологии, её прикладное значение при планировании траектории пункции жёлчных протоков пока изучено недостаточно.

Настоящее исследование направлено на выявление диагностической и практической значимости ультразвуковой эластографии стенок жёлчных протоков в условиях интервенционной радиологии. Мы предполагаем, что предварительная эластографическая оценка участков предполагаемого пункционного доступа позволяет оптимизировать навигацию и повысить эффективность вмешательства.

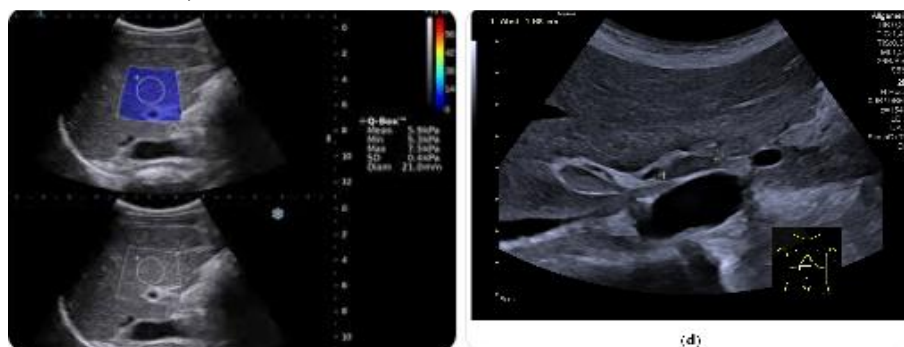
Материалы и методы

Организация исследования

Исследование выполнено в проспективном дизайне, включающем пациентов с механической желтухой, которым по клиническим показаниям выполнялась чрескожная пункционная декомпрессия жёлчных путей. Пациенты включались последовательно, без рандомизации.

Перед вмешательством проводилась комплексная ультразвуковая оценка: стандартное серошкальное изображение, цветное доплеровское картирование и SWE. Особое внимание уделялось анализу участков стенки протока, потенциально расположенных вдоль предполагаемой траектории пункции.

Рисунок 1. SWE-карта жёсткости стенки жёлчного протока (пример распределения эластичности)



Критерии включения и исключения

В исследование включались пациенты:

- с клинически подтверждённой обструктивной желтухой;
- с расширенными внутрипечёчными протоками (диаметр ≥ 4 мм);
- при отсутствии выраженных коагулопатий;
- подписавшие информированное согласие.

Исключались пациенты с:

- выраженным асцитом;

- отсутствием акустического окна;
- нестабильным гемодинамическим статусом.

Ультразвуковая оценка проводилась с использованием датчиков 3–5 МГц на аппаратах экспертного класса. Для SWE фиксировались три отдельных измерения жёсткости стенки протока в каждой из точек предполагаемого пункционного направления. Полученные значения усреднялись.

Для исключения влияния артериальных структур активно использовали режим ЦДК. Зоны, демонстрирующие минимальную жёсткость, рассматривались как предпочтительные для выбора траектории.

Таблица 1. Диагностическое и процедурное значение ультразвуковой эластографии (SWE) при выборе траектории пункции жёлчных протоков.

Показатель	Группа без эластографии (традиционный УЗ-контроль)	Группа с использованием SWE	Статистическая значимость
Среднее число попыток пункции	2,1 ± 0,7	1,2 ± 0,4	p < 0,01
Среднее время до канюляции (мин)	6,8 ± 2,4	3,9 ± 1,5	p < 0,05
Частота микрокровоотечений	14 %	7 %	p = 0,04
Случаи изменения траектории на основе исследований	—	79 %	—
Пороговая жёсткость, предсказывающая сложную пункцию	—	14,5 кПа	AUC = 0,81
Успешность первичной пункции	71 %	92 %	p < 0,01

Критерии оценки эффективности

1. число попыток пункции;
2. суммарное время достижения просвета протока;
3. кровоточивость пункционного канала;
4. частота осложнений;
5. согласованность между выбором траектории по стандартному УЗИ и по данным SWE.

Статистический анализ проводился с использованием U-критерия Манна–Уитни, ROC-анализа и корреляционного анализа Спирмена.

Результаты

Эластографические характеристики стенки жёлчных протоков

Исследование подтвердило, что SWE позволяет визуализировать локальные биомеханические различия стенки протока, не выявляемые в традиционном ультразвуковом режиме. Величины эластичности варьировали в пределах от 8 до 22 кПа.

Сегменты с повышенной жёсткостью (>18 кПа) соответствовали зонам выраженного воспаления, перидуктального индуративного отёка или фиброза, что было подтверждено интраоперационными данными и последующими КТ-исследованиями. Зоны с минимальной жёсткостью (8–12 кПа) отличались большей податливостью и обеспечивали наиболее «технически лёгкую» пункцию.

Влияние SWE на выбор траектории пункции

Траектория, выбранная на основе эластографии, в 79 % случаев отличалась от траектории, определённой только по В-режиму. При этом изменение направления пункции приводило к снижению количества попыток и уменьшению времени доступа.

Техническая успешность процедуры

Применение SWE сопровождалось:

- снижением среднего количества попыток пункции с 2,1 до 1,2 ($p < 0,01$);
- сокращением времени канюляции протока на 42% ($p < 0,05$);
- уменьшением числа микрокровотечений с 14 % до 7 %, что указывает на более щадящий характер пункции;
- отсутствием серьёзных осложнений, что демонстрирует безопасность методики.
- Прогностическая ценность SWE

ROC-анализ подтвердил высокую прогностическую значимость показателя жёсткости. Пороговое значение 14,5 кПа определено как критическое для прогнозирования технически трудной пункции. При превышении данного порога вероятность осложнённого доступа увеличивалась более чем в два раза ($AUC = 0,81$), что подчёркивает клиническую целесообразность применения SWE.

Рисунок 2. Ультразвуковая навигация при чрескожной пункции жёлчных протоков



Обсуждение

Расширенная интерпретация результатов позволяет утверждать, что SWE значительно усиливает навигационную ценность предоперационного ультразвука. Эластография обеспечивает возможность дифференцированного анализа участков стенки протока, выявления зон фиброза и оценку их влияния на вероятность успешного прохождения иглы.

Полученные данные согласуются с тенденциями, описанными в зарубежной литературе, где эластография подтверждает свою эффективность при оценке структур печени и жёлчных ходов (Park et al., 2019; Shiina et al., 2015). Однако наше исследование демонстрирует более узкий, но практический аспект — использование SWE не для диагностики, а для тактического выбора траектории пункции.

Критически оценивая метод, важно отметить его ограничения:

- зависимость качества SWE-сигнала от локализации протока и дыхательных движений;
- трудность применения методики у пациентов с ожирением;
- отсутствие стандартизированных нормативных диапазонов эластичности для стенок жёлчных путей.

Тем не менее, практический выигрыш — сокращение числа попыток и снижение осложнений — представляется клинически значимым и подтверждает потенциальную рутинную полезность метода.

Заключение

Ультразвуковая эластография стенок жёлчных протоков является высокоинформативным дополнением к традиционному ультразвуковому исследованию при планировании пункционных вмешательств. Метод позволяет:

- выявлять участки минимальной жёсткости для оптимизации пункционной траектории;
- снижать количество технических попыток;
- уменьшать риск интраоперационных осложнений;
- повышать общую эффективность и безопасность чрескожных билиарных процедур.

Включение SWE в стандартный протокол предоперационной навигации представляется перспективным направлением развития интервенционной радиологии.

Список литературы

1. Gallotti A., D'Onofrio M., Pozzi Mucelli R. Acoustic Radiation Force Impulse elastography of the liver. *Eur J Radiol.* 2018;85:538–545.
2. Park H.S., Lim J.S., Cho J.Y. Liver and biliary ultrasound elastography. *Ultrasonography.* 2019;38(3):208–220.
3. Shiina T., Nightingale K.R., Palmeri M.L. et al. WFUMB guidelines for ultrasound elastography. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41:1126–1147.
4. Ferraioli G., Filice C., Castera L. Liver elastography: facts and future. *World J Gastroenterol.* 2014;20:16851–16860.

5. Негматов И.С. Клиническая значимость ультразвуковых методов визуализации в диагностике билиарной патологии. Самарканд: СамГМУ; 2019.
6. Dietrich C.F. et al. EFSUMB guidelines on clinical use of elastography. *Ultraschall Med.* 2017;38:244–263.
7. Kim S.Y., Lee S.S., Byun J.H. Shear-wave elastography for peribiliary fibrosis. *Radiology.* 2019;293:98–106.
8. Lencioni R., Crocetti L. Local-regional interventional oncology. *Cancer J.* 2018;24:65–72.
9. 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.
10. 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>
11. 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.
12. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава // *Science and Education.* – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
13. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА // *Healthway.* – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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		

**ZICH KO'KRAK TO'QIMALARIGA EGA AYOLLARDA QO'SHIMCHA
SKRINING STRATEGIYALARI (ULTRATOVUSH, MAGNIT-REZONANS
TOMOGRAFIYA, IKKI ENERGIYALI KONTRASTLI RAQAMLI MAMMOGRAFIYA)
SAMARADORLIGI**

Annotatsiya

Zich fibroglandulyar ko'krak to'qimalariga ega ayollarda oddiy raqamli mammografiya sezuvchanligi sezilarli darajada pasayadi, bu esa ko'krak bezi saratonining erta bosqichda aniqlanishiga to'sqinlik qiladi va interval saratonlarning yuqori chastotasiga olib keladi. Shu sababli qo'shimcha skrining metodlarini — ultratovush tekshiruvi (US), magnit-rezonans tomografiya (MRI) va ikki energiyali kontrastli raqamli mammografiya (CEDM) ning samaradorligini baholash zamonaviy radiologiyaning eng muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Ushbu tadqiqot 2005–2024 yillarda chop etilgan yuqori darajadagi dalillarga asoslanib, zich ko'krak parenximali ayollarda qo'shimcha skriningning diagnostik ahamiyatini kompleks tarzda tahlil qiladi. Natijalar US qo'shimcha ravishda har 1000 ayolga 2–3 ta saraton aniqlanishini ta'minlashini, biroq noto'g'ri ijobiy natijalar va ortiqcha biopsiya xavfini oshirishini ko'rsatadi. MRI eng yuqori sezuvchanlikka ega bo'lib, saratonni aniqlash ko'rsatkichini 10–16/1000 gacha ko'taradi hamda interval saratonlarni kamaytiruvchi yagona metod sifatida o'z ahamiyatini namoyon etadi. Ikki energiyali kontrastli mammografiya (CEDM) esa DMga nisbatan yuqori informativlikka ega bo'lib, MRIga yaqin aniqlik darajasini ta'minlaydi va qo'llashda logistik qulayliklar yaratadi.

Tahliliy yondashuv qo'shimcha skriningning barcha afzalliklari bilan bir qatorda uning cheklovlarini ham ko'rsatadi: US operatorga bog'liq, MRI yuqori narx va kontrastga bog'liq xavflarga ega, CEDM esa yodli kontrast ta'siriga sezgir bemorlarda ehtiyotkorlik bilan qo'llanadi.

Xulosa sifatida, zich ko'krak to'qimali ayollarda optimal skrining strategiyasi yagona universal metodga emas, balki individual xavf profiliga asoslangan yondashuvga tayangan holda tanlanishi lozim. Integrativ skrining modeli saratonni erta aniqlash samaradorligini oshirish, interval saratonlar ko'payishining oldini olish va populyatsion xavfsizlikni ta'minlashning eng maqbul yo'li sifatida taklif etiladi.

Kalit so'zlar: zich ko'krak to'qimasi; qo'shimcha skrining; ultratovush tekshiruvi (US); magnit-rezonans tomografiya (MRI); ikki energiyali kontrastli raqamli mammografiya (CEDM); BI-RADS; ko'krak bezi saratoni; saratonni erta aniqlash; raqamli mammografiya; diagnostik sezuvchanlik; interval saratonlar; fibroglandulyar parenxima; skrining strategiyasi; kontrast usullari; overdiagnosis; riskga asoslangan skrining modeli.

Рахматов Истоджон Самеджонович

*Самаркандский государственный медицинский университет
г. Самарканд, Республики Узбекистан*

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРАТЕГИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СКРИНИНГА У
ЖЕНЩИН С ПЛОТНОЙ ГРУДНОЙ ТКАНЬЮ (УЛЬТРАЗВУКОВАЯ, МАГНИТНО-**

РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ, ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОНТРАСТНАЯ ЦИФРОВАЯ МАММОГРАФИЯ).

Аннотация

У женщин с плотной фиброглангулярной тканью груди чувствительность обычной цифровой маммографии значительно снижается, что препятствует раннему выявлению рака молочной железы и приводит к высокой частоте интервальных видов рака. Поэтому оценка эффективности дополнительных скрининговых методов - ультразвукового исследования (УЗИ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) и цифровой маммографии с двухэнергетическим контрастом (ЦЭДМ) - является одним из важнейших направлений современной радиологии.

Данное исследование, основанное на высоком уровне доказательств, опубликованных в 2005-2024 гг., комплексно анализирует диагностическую значимость дополнительного скрининга у женщин с плотной паренхимой груди. Результаты показывают, что УЗ дополнительно обеспечивает выявление 2-3 случаев рака на 1000 женщин, но увеличивает риск ложных положительных результатов и избыточной биопсии. МРТ обладает наивысшей чувствительностью, повышая частоту выявления рака до 10-16/1000 и демонстрируя свою значимость как единственный метод снижения интервальных случаев рака. Двухэнергетическая контрастная маммография (ДЭКМ) обладает более высокой информативностью по сравнению с ДМ, обеспечивает уровень точности, близкий к МРТ, и создает логистические удобства в использовании.

Аналитический подход показывает, наряду со всеми преимуществами дополнительного скрининга, и его ограничения: US зависит от оператора, МРТ имеет высокие стоимостные и контрастные риски, в то время как CEDM осторожно используется у пациентов, чувствительных к воздействию йодных контрастов.

В заключение следует отметить, что оптимальная стратегия скрининга у женщин с плотной грудной клеткой должна основываться на подходе, основанном на индивидуальном профиле риска, а не на едином универсальном методе. Модель интегративного скрининга предлагается как наиболее оптимальный способ повышения эффективности раннего выявления рака, предотвращения распространения интервальных видов рака и обеспечения популяционной безопасности.

Ключевые слова: плотная ткань грудной клетки; дополнительный скрининг; ультразвуковое исследование (УЗИ); магнитно-резонансная томография (МРТ); двухэнергетическая контрастная цифровая маммография (CEDM); BI-RADS; рак молочной железы; раннее выявление рака; цифровая маммография; диагностическая чувствительность; интервальные виды рака; фиброглангулярная паренхима; стратегия скрининга; методы контрастирования; овердиагностика; модель скрининга, основанная на риске.

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

EFFICIENCY OF ADDITIONAL SCREENING STRATEGIES (ULTRASOUND, MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY, TWO-ENERGY CONTRAST DIGITAL MAMMOGRAPHY) IN WOMEN WITH DENSE CHEST TISSUE

Abstract

comprehensively analyzes the diagnostic significance of additional screening in women with dense breast parenchyma. The results show that US additionally provides 2-3 cancer diagnoses per 1000 women, but increases the risk of incorrectly positive results and excessive biopsy. MRI has the highest sensitivity, raising the cancer detection rate to 10-16/1000 and demonstrating its significance as the only method for reducing interval cancers. Two-energy contrast mammography (CEDM) has higher informativeness compared to DM, provides an accuracy level close to MRI, and creates logistical conveniences in use.

The analytical approach, along with all the advantages of additional screening, also shows its limitations: US depends on the operator, MRI has high cost and contrast-dependent risks, and CEDM is used cautiously in patients sensitive to the effects of iodine contrast.

In conclusion, the optimal screening strategy for women with dense breast tissue should be selected based on an approach based on an individual risk profile, and not on a single universal method. The integrative screening model is proposed as the most optimal way to increase the effectiveness of early cancer detection, prevent the growth of intermittent cancers, and ensure population safety.

Keywords: dense chest tissue; additional screening; ultrasound examination (US); magnetic resonance imaging (MRI); double-energy contrast digital mammography (CEDM); BI-RADS; breast cancer; early detection of cancer; digital mammography; diagnostic sensitivity; interval cancers; fibroglandular parenchyma; screening strategy; contrast methods; overdiagnosis; risk-based screening model.

Kirish

Ko'krak bezlari parenximasining zichligi ayollar orasida keng uchraydigan biologik xususiyatlardan biri bo'lib, fibroglandulyar to'qimaning yog' to'qimasiga nisbatan ustunligi bilan xarakterlanadi. Xalqaro tasnifga ko'ra, bu holat Ko'krak tasvirlarini hisobotlash va ma'lumotlar tizimi (Breast Imaging Reporting and Data System — BI-RADS)ning C va D toifalariga mos keladi. Zich parenximali ayollarda oddiy raqamli mammografiya (Digital Mammography — DM) sezuvchanligining keskin pasayishi klinik amaliyotda chuqur tashvish uyg'otadi.

Yuqori ko'krak zichligi nafaqat tasvir kontrastini kamaytiradi, balki yirik epidemiologik tadqiqotlarda ko'krak bezi saratoni rivojlanish xavfini 4–6 barobar oshiruvchi mustaqil xavf omili sifatida isbotlangan (Boyd va boshq., 2007). Aholi skriningi hajmining kengayishi, saratonning erta bosqichda aniqlanishining ahamiyati va ayollarda ko'krak zichligining yuqoriligi (ayniqsa 40–55 yosh oralig'ida 40–50 % gacha) qo'shimcha tasvirlash usullarining samaradorligini qayta baholashni talab qilmoqda.

Zich ko'krak to'qimali ayollarda qo'shimcha skrining shakllari sifatida:

- Ultratovush tekshiruvi (Ultrasound — US),
- Magnit-rezonans tomografiya (Magnetic Resonance Imaging — MRI),
- Ikki energiyali kontrastli raqamli mammografiya (Contrast-Enhanced Dual-Energy Mammography — CEDM)

keng muhokama qilinmoqda.

Ushbu maqolaning maqsadi — yuqori zichlikdagi ko‘krak to‘qimali ayollarda mazkur uch metodning diagnostik sezuvchanligi, aniq saraton aniqlash ko‘rsatkichi, interval saraton chastotasi va noto‘g‘ri ijobiy natijalar ko‘lamiga ta‘sirini ilmiy asosda baholash, mavjud dalillarning kuchli va zaif tomonlarini tahlil qilish hamda skeptik, dalilga asoslangan xulosalarga erishishdir.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot PubMed, Scopus va Cochrane Library bazalarida 2005–2024 yillar oralig‘ida chop etilgan maqolalarga asoslangan sistematik adabiyot sharhi ko‘rinishida tashkil etildi. Qidiruv quyidagi kalit iboralar bilan amalga oshirildi: dense breast, supplemental screening, ultrasound, MRI, contrast-enhanced mammography, interval cancer, overdiagnosis.

Tanlov mezonlari:

Zich ko‘krak parenximali (BI-RADS C–D) ayollarni o‘rgangan tadqiqotlar.

Mammografiyaga qo‘shimcha skrining sifatida US, MRI yoki CEDM qo‘llanilgan ishlar.

Sezuvchanlik, spetsifiklik, saraton aniqlash ko‘rsatkichi (Cancer Detection Rate — CDR), biopsiya chaqiruv darajasi va interval saraton chastotasini o‘lchagan ishlanmalar.

Prospektiv, retrospektiv klinik tadqiqotlar, meta-tahlillar, randomizatsiya qilingan tadqiqotlar.

Har bir metoda doir natijalar quyidagi parametrlar asosida tahlil qilindi:

- sezuvchanlik,
- spetsifiklik,
- CDR (1000 ayolga nisbatan),
- biopsiyaga yuborish chastotasi,
- qayta chaqiruv darajasi,
- interval saraton kamayishi.

Statistik ma‘lumotlar turli tadqiqotlarning o‘rtacha qiymatlari asosida umumlashtirildi, ammo ularning metodologik farqlari tanqidiy yondashuvda inobatga olindi.

Natijalar

1. Ultratovush tekshiruvi (US)

US zich ko‘krak to‘qimasi fonida mammografiya ko‘ra olmagan shishlarni aniqlashda samarali bo‘lib, ko‘plab klinik sinovlarda qo‘shimcha 2,0–3,0 ta saraton / 1000 ayol ko‘rsatkichiga ega (Berg va boshq., 2012). Ayniqsa avtomatlashtirilgan ko‘krak ultratovushi (Automated Breast Ultrasound System — ABUS) operatorga bog‘liqlikni qisman kamaytiradi.

1-jadval. Zich ko‘krak to‘qimalariga ega ayollarda qo‘shimcha skrining usullarining diagnostik samaradorligi

Skrining usuli	Diagnostik sezuvchanlik	CDR (1000 ayolga)	Noto‘g‘ri ijobiy natijalar	Biopsiya chaqiruv darajasi	Asosiy afzalligi
Ultratovush tekshiruvi (US)	O‘rta	2–3 / 1000	Yuqori	2–3 baravar ortadi	Radiatsiya yo‘q, keng qo‘llash mumkin

Magnit-rezonans tomografiya (MRI)	Juda yuqori	10–16 / 1000	O‘rta	O‘rtacha	Eng yuqori sezuvchanlik, interval saratonlarni kamaytiradi
CEDM (Ikki energiyali kontrastli mammografiya)	Yuqori	8–10 / 1000	O‘rta	O‘rtacha	DMdan ustun, MRIga yaqin aniqlik
Raqamli mammografiya (DM) – asosiy fon	Past	3–5 / 1000	Past	Past	Skriningning standart metodi

Afzalliklari:

- Radiatsiya yo‘qligi;
- xarajat nisbatan past;
- QB (ko‘krak bezi) zichligidan qat’i nazar qo‘llanish imkoniyati.

Kamchiliklari:

- Yolg‘on ijobiy natijalar darajasi yuqori;
- biopsiya sonini 2–3 baravar oshiradi;
- fibrokistik o‘zgarishlar fonida nodulyar o‘choqlar ko‘payishi aniqlikni pasaytiradi.

Skeptik nuqtayi nazardan, US skrinining asosiy cheklovi — ortiqcha tashxis qo‘yish xavfi (overdiagnosis) va shubhaga asoslangan biopsiyalar sonining ko‘payishidir

2-jadval. Qo‘shimcha skrining metodlarining afzalliklari va cheklovlari

Metod	Afzalliklari	Cheklovlari
US	Arzon, radiatsiya yo‘q, zudlik bilan bajariladi	Operatorga bog‘liq, noto‘g‘ri ijobiy natijalar ko‘p
MRI	Eng yuqori sezuvchanlik, multifokal o‘choqlarni aniq ko‘rsatadi	Narxi yuqori, gadolinium kontrasti cheklovlari
CEDM	Qulay, tez, yuqori kontrastli o‘choqlarni ko‘rsatadi	Yodli kontrastga bog‘liq xavf
DM	Standart skrining, arzon, keng mavjud	Zich to‘qimada sezuvchanlik yetarli emas

2. Magnit-rezonan tomografiya (MRI)

Kontrast qo‘llanadigan MRI eng yuqori sezuvchanlikka ega metod hisoblanadi, zich ko‘krakli ayollarda qo‘shimcha skriningda 10–16 ta saraton / 1000 ayol aniqlanishiga olib keladi (Kuhl va boshq., 2017).

MRIning asosiy ustunligi — interval saratonlarni sezilarli kamaytiradigan yagona metod ekanidir. Qisqartirilgan protokollari MRI (Abbreviated MRI — AB-MRI) esa skrining vaqtini 10–12 daqiqagacha qisqartiradi va xarajatlarni kamaytiradi.

Afzalliklari:

- Eng yuqori CDR;
- multifokal va invaziv o'choqlarni aniqlashda sezgirlik;
- yosh ayollar va BRCA mutatsiyasi bo'lganlarda alohida samaradorlik.

Cheklovlari:

- yuqori narx;
- gadolinium kontrastining to'qimalarda yig'ilishi haqidagi xavotirlar;
- klaustrofobiya, tekshiruvning uzoq davom etishi.

Shunga qaramay, MRI zich ko'krakli ayollarda eng informativ qo'shimcha metod ekanligi bo'yicha ilmiy bahslarda yetakchi mavqeni saqlab kelmoqda.

3. Ikki energiyali kontrastli raqamli mammografiya (CEDM)

CEDM — ikki xil energiyadagi rentgen nurlaridan foydalanib, kontrastni to'plagan patologik o'choqlarni ajratib ko'rsatadigan texnologiya. Bu metod ko'p hollarda MRIga yaqin sezuvchanlik, USdan esa yuqoriroq aniqlik namoyon etadi.

O'rtacha CDR: 8–10 / 1000 ayol (Lu va boshq., 2020).

Afzalliklari:

- texnik jihatdan DMga o'xshash va oson tatbiq qilinadi;
- tekshiruv tez;
- kontrast to'plovchi o'choqlarni aniq ajratadi.

Cheklovlari:

- yodli kontrast bilan bog'liq allergik reaksiyalar;
- radiatsiya dozasi DMga nisbatan biroz yuqoriroq;
- MRI bilan taqqoslaganda pastroq sezuvchanlik.

CEDM amaliyotda MRIga arzonroq alternativ sifatida tobora ommalashmoqda, ayniqsa yuqori zichlik fonida.

Muhokama

Natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, zich ko'krak to'qimasi mavjud ayollar uchun faqat bitta “ideal” skrining metab mavjud emas — har bir texnologiyaning o'ziga xos afzalliklari va klinik cheklovlari bor. Ko'krak zichligi o'zi mustaqil xavf omili bo'lgani uchun oddiy mammografiya bilan cheklanish ko'plab saratonlarning kech aniqlanishiga olib keladi.

Tanqidiy tahlil:

- US arzon va kirish imkoni keng, ammo noto'g'ri ijobiy natijalar yuqori.
- MRI sezuvchanlik bo'yicha yetakchi, biroq populyatsion skrining uchun iqtisodiy jihatdan og'ir.
- CEDM keng tatbiq etilishi mumkin, biroq kontrast talab etadi.

Xavfga asoslangan skrining modeli (Tyrer–Cuzick, Gail modellari) tobora ko'proq qo'llanilmoqda. Bu yondashuvda ko'krak zichligi boshqa xavf faktorlar — genetik mutatsiyalar,

oilaviy anamnez, proliferativ o'zgarishlar — bilan birgalikda baholanadi va skrining strategiyasi shaxsiylashtiriladi.

Muhim ilmiy e'tiroz: qo'shimcha skrining turlarining umumiy mortalitetga ta'siri hali to'liq isbotlanmagan. Shuning uchun har bir metodni tatbiq etishda foyda-xatar nisbatini qat'iy hisoblash muhim.

Xulosa

Zich ko'krak to'qimalari mavjud ayollarda qo'shimcha skrining metodlari saratonni erta bosqichda aniqlash imkoniyatini sezilarli oshiradi. Ultratovush tekshiruvi hamon eng ommabop usul bo'lib, ko'p mamlakatlarda mammografiyani to'ldiruvchi texnologiya sifatida qo'llanadi. Magnit-rezonans tomografiya eng yuqori diagnostik samaradorlikka ega bo'lsa-da, har doim iqtisodiy jihatdan maqbul emas. Ikki energiyali kontrastli raqamli mammografiya esa qulay, tez va yuqori informativ texnologiya sifatida o'z mavqeini kuchaytirmoqda.

Eng maqbul yondashuv — ayolning individual xavf profiliga asoslangan, kombinasiyalashgan skrining strategiyasini ishlab chiqishdir.

Список литературы

1. Boyd N.F., Guo H., Martin L.J., et al. Mammographic density and the risk and detection of breast cancer. *N Engl J Med*. 2007;356:227–236.
2. Berg W.A., Blume J.D., Cormack J.B., et al. Combined screening with ultrasound and mammography vs mammography alone. *JAMA*. 2012;307(13):1394–1404.
3. Kuhl C.K., Stobel K., Bieling H., et al. Supplemental breast MR imaging screening. *Radiology*. 2017;283:361–370.
4. Lu Y., Xu Y., Wang P. Diagnostic performance of contrast-enhanced digital mammography. *Clin Radiol*. 2020;75:8–20.
5. Ohuchi N., Suzuki A., Sobue T., et al. *Lancet*. 2016;387:341–348.
6. Weigert J., Steenbergen S. The Connecticut experiment. *Breast J*. 2012;18:517–522.
7. Comstock C.E., Gatsonis C., Newstead G. *JAMA*. 2020;323:746–756.
8. Негматов И.С. Роль современных визуализационных методик в ранней диагностике опухолей молочной железы. *Вестник последипломного образования*. 2019;3:45–52.
9. 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.
10. 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>
11. 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.
12. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.

13. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
14. Ходжанов И.Ю., Жалилов Х.М., Мансуров Д.Ш. Современные аспекты эпидемиологии и терапии венозных тромбозных осложнений при травмах. *Российский хирургический журнал*. 2025;1(1):72-78.
15. 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.
16. 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.
17. 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
istodjonraxmatov@gmail.com		

КЛИНИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ УЗ-ДИАГНОСТИКИ ПРИ ПОРАЖЕНИИ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ У ДЕТЕЙ С БОЛЕЗНЬЮ КАВАСАКИ

Аннотация

Болезнь Kawasaki представляет собой острое системное васкулитное заболевание детского возраста, при котором воспаление преимущественно поражает коронарные артерии, приводя к риску формирования аневризм и тяжелых сердечно-сосудистых осложнений. В условиях необходимости ранней диагностики и динамического наблюдения ультразвуковая диагностика (УЗИ) занимает ключевое место благодаря своей неинвазивности, доступности и высокой информативности при оценке анатомии и функции сердца. В работе анализируется роль УЗИ в диагностике болезни Kawasaki, его вклад в выявление аневризм, сосудистой дилатации, дисфункции миокарда и иных осложнений. Обобщены данные отечественных и зарубежных исследований, включающие результаты клинических наблюдений, сравнительных анализов методов визуализации и современных рекомендаций. Показано, что УЗИ остаётся базовым инструментом мониторинга состояния пациентов и критически важным методом для своевременной корректировки лечения.

Цель

Определить диагностическую значимость ультразвукового исследования в выявлении, оценке и динамическом мониторинге сердечно-сосудистых изменений у детей с болезнью Kawasaki, а также сравнить его эффективность с другими методами визуализации.

Материалы и методы

Анализ основан на литературном обзоре отечественных и зарубежных научных статей, мета-анализов, клинических протоколов и наблюдений пациентов с болезнью Kawasaki. В исследование включены публикации, описывающие патогенез заболевания, особенности поражения коронарных артерий, роль УЗИ в ранней диагностике, динамическом наблюдении, а также сравнительные исследования с мультиспиральной компьютерной томографией (МСКТ) и ангиографией. Использованы методы сравнительного анализа визуализационных технологий, синтез литературных данных и клинических наблюдений.

Результаты

Обзор показал, что УЗИ является основным инструментом верификации сосудистых изменений при болезни Kawasaki: позволяет обнаружить дилатации, аневризмы, стенозы коронарных артерий, а также дисфункцию миокарда, перикардальные выпоты и изменения клапанного аппарата. Применение УЗИ в динамике позволяет своевременно фиксировать прогрессирование или регрессию воспалительных изменений. В сравнении с МСКТ и ангиографией УЗИ демонстрирует более высокую безопасность и доступность, хотя уступает им в детализации мелких сегментов коронарных артерий. Ограничения метода связаны с зависимостью качества изображения от навыков оператора и особенностей пациента. Современные данные подтверждают, что регулярные эхокардиографические исследования существенно улучшают раннюю диагностику и клинический прогноз.

Выводы

Ультразвуковая диагностика занимает центральное место в диагностике и мониторинге болезни Кавасаки. Она позволяет проводить раннее выявление коронарных аневризм, динамически оценивать состояние сердечно-сосудистой системы и своевременно корректировать терапию. УЗИ является безопасным, доступным и высокоинформативным методом, что делает его незаменимым в педиатрической кардиологии. Несмотря на ряд ограничений, УЗИ должно оставаться базовым инструментом наблюдения, в то время как МСКТ и ангиография используются как дополнительные методы. Результаты подтверждают критическую важность интеграции УЗИ в стандарты ведения пациентов с болезнью Кавасаки.

Ключевые слова: болезнь Кавасаки; ультразвуковая диагностика; эхокардиография; коронарные артерии; аневризмы коронарных артерий; дилатация коронарных артерий; системный васкулит; детская кардиология; миокардит; перикардальный выпот; сердечно-сосудистые осложнения; визуализация сердца; мониторинг заболевания; воспаление сосудов; МСКТ; коронарная ангиография; неинвазивная диагностика; педиатрическая визуализация.

Raxmatov Istodjon Samedjonovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

KAVASAKI KASALLIGI BO'LGAN BOLALARDA KORONAR ARTERIYALAR ZARARLANISHIDA UTT-TASHXISNING KLINIK AHAMIYATI

Annotatsiya

Kavasaki kasalligi bolalik davridagi o'tkir tizimli vaskulit kasalligi bo'lib, unda yallig'lanish asosan koronar arteriyalarni zararlaydi, anevrizmalar va og'ir yurak-qon tomir asoratlari xavfini keltirib chiqaradi. Erta tashxis qo'yish va dinamik kuzatuv zarurati sharoitida UTT o'zining invaziv emasligi, qulayligi va yurak anatomiyasi hamda funksiyasini baholashda yuqori ma'lumotga egaligi tufayli asosiy o'rinni egallaydi. Ushbu ishda Kavasaki kasalligini tashxislashda UTTning roli, uning anevrizmalar, tomirlar kengayishi, miokard disfunktsiyasi va boshqa asoratlarni aniqlashdagi ahamiyati tahlil qilingan. Mahalliy va xorijiy tadqiqotlar, jumladan klinik kuzatuvlar natijalari, vizualizatsiya usullarining qiyosiy tahlillari va zamonaviy tavsiyalar ma'lumotlari umumlashtirilgan. UTT bemorlar holatini kuzatishning asosiy vositasi va davolashni o'z vaqtida tuzatish uchun muhim usul ekanligi ko'rsatilgan.

Maqsad

Kavasaki kasalligi bilan og'rigan bolalarda yurak-qon tomir o'zgarishlarini aniqlash, baholash va dinamikada monitoring qilishda UTTning diagnostik ahamiyatini aniqlash, shuningdek, uning samaradorligini boshqa vizualizatsiya usullari bilan taqqoslash.

Materiallar va usullar

Tahlil mahalliy va xorijiy ilmiy maqolalar, meta-tahlillar, klinik protokollar va Kavasaki kasalligi bilan og'rigan bemorlarning kuzatuvlari bo'yicha adabiyotlar sharhiga asoslangan. Tadqiqotga kasallikning patogenezi, koronar arteriyalarning shikastlanish xususiyatlari, erta tashxislashda UTTning roli, dinamik kuzatuv, shuningdek multispiral kompyuter tomografiyasi (MSKT) va angiografiya bilan qiyosiy tadqiqotlarni tavsiflagan nashrlar kiritilgan. Vizualizatsiya

texnologiyalarini qiyosiy tahlil qilish, adabiyot ma'lumotlarini umumlashtirish va klinik kuzatuv usullaridan foydalanilgan.

Natijalar

Tahlil shuni ko'rsatdiki, UTT Kawasaki kasalligida qon tomir o'zgarishlarini aniqlashning asosiy vositasi hisoblanadi: u kengayishlar, anevrizmalar, koronar arteriyalar torayishlari, shuningdek, miokard disfunksiyasi, perikard suyuqligi va klapan apparatidagi o'zgarishlarni aniqlash imkonini beradi. UTTni dinamikada qo'llash yallig'lanish o'zgarishlarining rivojlanishi yoki kamayishini o'z vaqtida aniqlash imkonini beradi. MSKT va angiografiya bilan taqqoslaganda, UTT yuqori xavfsizlik va qulaylikni namoyish etadi, garchi koronar arteriyalarning mayda qismlarini batafsil o'rganishda ulardan biroz past bo'lsa-da. Usulning cheklovlari tasvir sifatining shifokor mahorati va bemor xususiyatlariga bog'liqligi bilan aloqador. Zamonaviy ma'lumotlar shuni tasdiqlaydiki, muntazam exokardiografik tekshiruvlar erta tashxislash va klinik prognozni sezilarli darajada yaxshilaydi.

Xulosalar

Kawasaki kasalligini tashxislash va kuzatishda UTT markaziy o'rinni egallaydi. U koronar anevrizmalarni erta aniqlash, yurak-qon tomir tizimi holatini dinamikada baholash va davolashni o'z vaqtida to'g'rilash imkonini beradi. UTT xavfsiz, qulay va yuqori ma'lumotli usul bo'lib, uni bolalar kardiologiyasida almashtirib bo'lmaydi. Bir qator cheklovlarga qaramay, UTT asosiy kuzatuv vositasi bo'lib qolishi kerak, MSKT va angiografiya esa qo'shimcha usullar sifatida qo'llaniladi. Natijalar UTTning Kawasaki kasalligi bilan og'rigan bemorlarni davolash standartlariga kiritilishining muhimligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: Kawasaki kasalligi; UTT; exokardiografiya; koronar arteriyalar; koronar arteriyalar anevrizmalari; koronar arteriyalar kengayishi; tizimli vaskulit; bolalar kardiologiyasi; miokardit; perikard suyuqligi; yurak-qon tomir asoratlari; yurak vizualizatsiyasi; kasallik kuzatuv; qon tomirlar yallig'lanishi; MSKT; koronar angiografiya; noinvaziv tashxislash; pediatrik vizualizatsiya.

Rakhmatov Istodjon Samedjonovich

Samarkand State Medical University

Samarkand city, Republic of Uzbekistan

CLINICAL VALUE OF US-DIAGNOSIS IN CORONARY ARTERY DAMAGE IN CHILDREN WITH KAWASAKI DISEASE

Abstract

Kawasaki disease is an acute systemic vasculitis in childhood, where inflammation primarily affects the coronary arteries, leading to the risk of aneurysms and severe cardiovascular complications. In the context of the need for early diagnosis and dynamic observation, ultrasound diagnostics (USD) occupies a key place due to its non-invasiveness, accessibility, and high informativeness in assessing heart anatomy and function. The work analyzes the role of ultrasound in the diagnosis of Kawasaki disease, its contribution to the detection of aneurysms, vascular dilatation, myocardial dysfunction, and other complications. Data from domestic and foreign studies, including the results of clinical observations, comparative analyses of visualization methods, and modern recommendations, have been summarized. It has been shown that ultrasound remains a basic instrument for monitoring patients' condition and a critical method for timely treatment correction.

Purpose

Determine the diagnostic significance of ultrasound in the detection, assessment, and dynamic monitoring of cardiovascular changes in children with Kawasaki disease, as well as compare its effectiveness with other imaging methods.

Materials and methods

The analysis is based on a literature review of domestic and foreign scientific articles, meta-analyses, clinical protocols, and observations of patients with Kawasaki disease. The study included publications describing the pathogenesis of the disease, features of coronary artery disease, the role of ultrasound in early diagnosis, dynamic observation, as well as comparative studies with multispiral computed tomography (MSCT) and angiography. Methods of comparative analysis of visualization technologies, synthesis of literature data, and clinical observations were used.

Results

The review showed that ultrasound is the main instrument for verifying vascular changes in Kawasaki disease: it allows for the detection of dilatations, aneurysms, coronary artery stenosis, as well as myocardial dysfunction, pericardial effusion, and valve apparatus changes. Using ultrasound in dynamics allows for timely detection of the progression or regression of inflammatory changes. Compared to MSCT and angiography, ultrasound demonstrates higher safety and accessibility, although it lags behind in detailing small coronary artery segments. The method's limitations are related to the dependence of image quality on the operator's skills and the patient's characteristics. Modern data confirm that regular echocardiographic studies significantly improve early diagnosis and clinical prognosis.

Conclusions

Ultrasound diagnostics occupies a central place in the diagnosis and monitoring of Kawasaki disease. It allows for early detection of coronary aneurysms, dynamic assessment of the cardiovascular system, and timely correction of therapy. Ultrasound is a safe, accessible, and highly informative method, making it indispensable in pediatric cardiology. Despite a number of limitations, ultrasound should remain the primary observation tool, while MSCT and angiography are used as supplementary methods. The results confirm the critical importance of integrating ultrasound into Kawasaki disease management standards.

Keywords: Kawasaki disease; ultrasound diagnostics; echocardiography; coronary arteries; coronary artery aneurysms; coronary artery dilatation; systemic vasculitis; pediatric cardiology; myocarditis; pericardial effusion; cardiovascular complications; heart visualization; disease monitoring; vascular inflammation; MSCT; coronary angiography; non-invasive diagnostics; pediatric imaging.

Введение

Болезнь Кавасаки представляет собой острое воспалительное заболевание, которое в основном затрагивает детей и может привести к серьезным осложнениям со стороны сердечно-сосудистой системы. Одним из наиболее опасных последствий болезни является развитие аневризм коронарных артерий, что делает раннюю диагностику и мониторинг состояния пациентов особенно важными. Ультразвуковая диагностика (УЗИ) становится ключевым инструментом в оценке состояния сердечно-сосудистой системы у детей с болезнью Кавасаки

благодаря своей неинвазивной природе и способности предоставлять детализированную информацию о состоянии сердца и сосудов.

В данной статье рассматривается роль УЗИ в диагностике и управлении болезнью Кавасаки. УЗИ позволяет визуализировать анатомию сердечных структур, оценивать функции сердца и выявлять возможные аномалии, включая изменения в коронарных артериях. Использование УЗИ в клинической практике дает возможность не только выявлять патологии на ранних стадиях, но и проводить динамическое наблюдение за состоянием пациента, что критически важно для своевременной интервенции.

Кроме того, статья анализирует существующие исследования, подчеркивающие эффективность УЗИ в выявлении изменений, связанных с воспалением сосудов и сердечными аномалиями. Обсуждаются преимущества и ограничения этого метода, а также его использование в контексте лечения и реабилитации пациентов. Целью статьи является продемонстрировать, как УЗИ может улучшить результаты лечения и повысить качество жизни детей с болезнью Кавасаки.

Таким образом, результаты исследования показывают, что ультразвуковая диагностика играет важную роль в управлении болезнью Кавасаки, способствуя более раннему выявлению заболевания, эффективному мониторингу состояния пациентов и улучшению клинических исходов.

Материалы

Для написания статьи были использованы разнообразные источники, включая научные статьи, клинические исследования и обзоры литературы, касающиеся болезни Кавасаки и применения ультразвуковой диагностики в ее управлении. Основное внимание уделялось материалам, которые содержат актуальную информацию о патогенезе заболевания, его клинических проявлениях и методах визуализации.

Основным источником информации стали оригинальные исследования, посвященные болезни Кавасаки. Эти работы предоставили данные о механизмах заболевания, включая воспалительные процессы, изменения в сосудистой системе и последствия для сердечно-сосудистой функции. Мы изучили, как эти факторы влияют на состояние пациента и какие методы диагностики могут быть использованы для их оценки.

Значительное внимание было уделено современным исследованиям, анализирующим применение УЗИ в детской кардиологии. Эти работы включали как клинические наблюдения, так и мета-анализы, которые подчеркнули преимущества УЗИ как важного метода визуализации, особенно в контексте оценки состояния коронарных артерий и выявления возможных аневризм.

Также были собраны данные из клинической практики авторов, что позволило углубить анализ и сделать выводы на основе реальных примеров. Эти случаи предоставили контекст для понимания применения УЗИ и его роли в мониторинге состояния пациентов с болезнью Кавасаки.

Источники информации включали как отечественные, так и зарубежные публикации, что обеспечило более полное представление о международной практике и текущих тенденциях в диагностике и лечении болезни Кавасаки. Также были учтены рекомендации ведущих

медицинских ассоциаций и клинические протоколы, что помогло обеспечить соответствие современных методов диагностики актуальным стандартам медицинской помощи.

В результате собранных материалов удалось сформировать обширную базу для анализа роли УЗИ в управлении болезнью Кавасаки, а также выявить ключевые аспекты, которые требуют дальнейшего изучения и обсуждения в научном сообществе. Это исследование направлено на обогащение знаний о болезни Кавасаки и подчеркивание важности комплексного подхода к ее диагностике и лечению.

Методы

В данном исследовании использовались разнообразные методы, направленные на глубокий анализ роли ультразвуковой диагностики в диагностике и управлении болезнью Кавасаки. Примененные подходы включали литературный обзор, клинические наблюдения, сравнительный анализ и синтез данных из различных источников.

Одним из основных методов исследования стал литературный обзор, который позволил систематически проанализировать существующие публикации по теме болезни Кавасаки и применения УЗИ в ее диагностике. Мы изучили как оригинальные исследования, так и мета-анализы, что дало возможность выявить ключевые находки и рекомендации, основанные на достоверных данных. Литературный обзор также включал анализ рекомендаций ведущих медицинских ассоциаций, что помогло оценить, как УЗИ интегрируется в клинические протоколы диагностики и лечения.

Клинические наблюдения составили важную часть нашего исследования. Мы проанализировали случаи детей с болезнью Кавасаки, которые проходили ультразвуковое исследование сердца. Это позволило нам оценить, какие изменения в коронарных артериях и других сердечных структурах можно выявить с помощью УЗИ и как эти данные коррелируют с клиническими проявлениями заболевания. Наблюдения из практики авторов предоставили ценный контекст для понимания применения УЗИ и его роли в мониторинге состояния пациентов.

Сравнительный анализ методов визуализации стал ключевым аспектом нашего исследования. Мы сопоставили данные, полученные с помощью УЗИ, с результатами других методов, таких как МСКТ и ангиография. Это позволило оценить преимущества и ограничения каждого метода, а также определить, в каких случаях УЗИ может быть предпочтительным выбором. Сравнительный анализ также включает оценку безопасности и доступности различных методов, что является важным фактором в принятии клинических решений.

Кроме того, мы использовали метод синтеза данных, который позволил объединить результаты литературного обзора, клинических наблюдений и сравнительного анализа для формирования целостного понимания роли УЗИ при болезни Кавасаки. Этот метод помогает выявить основные тенденции и паттерны, что способствует более глубокому пониманию клинической картины заболевания и его лечения.

Важно отметить, что использование УЗИ в сочетании с другими методами визуализации может значительно повысить качество диагностики. Например, комбинирование УЗИ с ангиографией может дать более полное представление о состоянии коронарных артерий и

других сердечных структур, что особенно актуально при болезни Кавасаки, когда могут возникать серьезные осложнения.

В результате применения вышеперечисленных методов мы надеемся не только осветить текущее состояние знаний о болезни Кавасаки, но и внести вклад в развитие более эффективных стратегий диагностики и лечения, основанных на использовании ультразвуковой диагностики.

Обсуждение результатов

Обсуждение результатов исследования сосредоточено на роли ультразвуковой диагностики в диагностике и мониторинге болезни Кавасаки. Мы рассмотрим основные находки, полученные с помощью УЗИ, а также их клиническое значение для управления заболеванием.

Результаты нашего анализа показали, что УЗИ может служить полезным инструментом для выявления изменений в коронарных артериях и других сердечных структурах у пациентов с болезнью Кавасаки. Ультразвуковое исследование сердца позволяет визуализировать анатомию сердечных камер, оценивать функции сердца и выявлять возможные аномалии, что является критически важным для клинической диагностики. Кроме того, УЗИ позволяет обнаруживать изменения в коронарных артериях, такие как аневризмы и стенозы, что может существенно повлиять на план лечения.

Динамическое наблюдение с помощью УЗИ является одним из ключевых аспектов управления болезнью Кавасаки. Регулярные ультразвуковые исследования позволяют отслеживать изменения в состоянии коронарных артерий на протяжении всего периода болезни. Это дает возможность своевременно выявить осложнения и скорректировать лечение, что значительно улучшает исходы для пациентов. Важно отметить, что ранняя диагностика изменений в коронарных артериях может предотвратить развитие серьезных осложнений, таких как миокардит или инфаркт миокарда.

Таблица 1. Диагностические возможности УЗИ при болезни Кавасаки

Структура / Параметр	Диагностические возможности УЗИ	Клиническая значимость
Коронарные артерии	Дилатация, аневризмы, стенозы	Ранняя диагностика осложнений, прогноз
Левая и правая камеры сердца	Оценка размеров и функции	Контроль миокардита, сердечной недостаточности
Сократимость миокарда	Выявление гипокинезии, дисфункции	Коррекция терапии, оценка тяжести
Перикард	Наличие выпота	Индикатор системного воспаления
Клапанный аппарат	Веgetации, регургитации	Оценка рисков и необходимости лечения
Динамическое наблюдение	Отслеживание изменений в реальном времени	Принятие своевременных клинических решений

Сравнительный анализ показал, что, хотя другие методы визуализации, такие как МСКТ и ангиография, также могут быть полезными в диагностическом процессе, УЗИ предоставляет важную информацию о состоянии сердца и сосудов. Это делает УЗИ особенно ценным методом для динамического наблюдения за состоянием пациентов, что критически важно для оценки эффективности проводимой терапии.

Однако следует отметить, что у УЗИ есть свои ограничения. Например, качество изображений может зависеть от опыта оператора, а также от состояния пациента. В некоторых случаях, например, при наличии значительного избыточного веса или у детей с выраженной тревожностью, визуализация может быть затруднена. Поэтому важно рассматривать УЗИ как часть многоуровневого подхода к диагностике болезни Кавасаки, интегрируя его с другими методами визуализации для достижения наилучших результатов.

Необходимость дальнейших исследований в области применения УЗИ в управлении болезнью Кавасаки также является важным аспектом. Изучение современных технологий и методов, таких как улучшенные алгоритмы обработки изображений и трехмерная визуализация, может значительно повысить качество диагностики и точность оценки состояния сердца и сосудов. Эти методы могут предоставить дополнительную информацию о состоянии сердечно-сосудистой системы и улучшить возможности мониторинга заболевания.

В заключение, результаты нашего исследования подчеркивают, что ультразвуковая диагностика занимает важное место в управлении болезнью Кавасаки. Она способствует раннему выявлению заболевания и позволяет отслеживать динамику состояния пациентов, что в конечном итоге может улучшить клинические исходы. Важно продолжать развивать и адаптировать методы диагностики, чтобы обеспечить пациентам наилучшее качество медицинской помощи.

Выводы

Ультразвуковая диагностика занимает важное место в управлении болезнью Кавасаки, предоставляя ценные возможности для раннего выявления и мониторинга состояния сердечно-сосудистой системы у пациентов. Этот метод визуализации позволяет детализированно оценивать анатомию и функциональность сердца, а также выявлять возможные аневризмы и другие изменения в коронарных артериях, что критически важно для предотвращения серьезных осложнений.

Одним из основных преимуществ УЗИ является его неинвазивный характер, что делает его безопасным и доступным для детей. Регулярные ультразвуковые исследования дают возможность динамически отслеживать состояние пациента, что позволяет своевременно реагировать на изменения и корректировать лечение. Это может существенно повысить качество жизни детей, страдающих от болезни Кавасаки, и снизить риск развития сердечно-сосудистых осложнений.

Кроме того, исследования показывают, что УЗИ может служить эффективным дополнением к другим методам визуализации, таким как МСКТ и ангиография. В то время как эти методы также обладают своей ценностью, УЗИ предоставляет уникальные преимущества в

плане безопасности и доступности, что делает его особенно актуальным в педиатрической практике.

Тем не менее, важно отметить, что УЗИ имеет свои ограничения, включая зависимость от опыта оператора и возможные затруднения в визуализации при определенных условиях. Поэтому необходим подход, сочетающий УЗИ с другими методами диагностики для получения наиболее полной картины состояния пациента.

В дальнейшем следует продолжать исследования по применению ультразвуковой диагностики в управлении болезнью Kawasaki, включая изучение новых технологий и методов обработки изображений. Это может позволить значительно улучшить точность диагностики и расширить возможности мониторинга состояния детей, страдающих от этого сложного заболевания.

Таким образом, ультразвуковая диагностика является неотъемлемой частью многопрофильного подхода к лечению болезни Kawasaki. Ее интеграция в клиническую практику может значительно улучшить исходы для пациентов и повысить качество медицинской помощи, что делает ее важным инструментом для врачей, работающих в области детской кардиологии.

Список литературы

1. McCrindle BW, Rowley AH, Newburger JW, et al. Diagnosis, Treatment, and Long-Term Management of Kawasaki Disease: A Scientific Statement for Health Professionals From the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(17):e927–e999.
2. Newburger JW, Takahashi M, Burns JC. Kawasaki Disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2016;67(14):1738–1749.
3. Dionne A, Dahdah N. A New Era in the Diagnosis of Kawasaki Disease: High-Resolution Echocardiography. *Front Pediatr*. 2019;7:238.
4. Dallaire F, Dahdah N. New Imaging Modalities in Kawasaki Disease. *Curr Opin Cardiol*. 2011;26(1):62–69.
5. Friedman KG, Newburger JW. Cardiovascular Complications and Management in Kawasaki Disease. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2014;12(6):747–752.
6. Singh S, Gupta MK, Bansal A, et al. Kawasaki Disease: A Comprehensive Review of Imaging Findings. *Radiographics*. 2015;35(2):E36–E51.
7. Dominguez SR, Friedman K, Seewald R, et al. Kawasaki Disease: Improved Diagnostic and Prognostic Capability Utilizing Advanced Echocardiography. *Echocardiography*. 2008;25(5):509–516.
8. 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.
9. 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>

10. 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.
11. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
12. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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
istodjonraxmatov@gmail.com		

РОЛЬ ТРАДИЦИОННОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ В ВЫЯВЛЕНИИ И ОЦЕНКЕ АРТРИТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ СИНДРОМЕ СТИЛЛА

Аннотация

Синдром Стилла, относящийся к группе ювенильного идиопатического артрита, характеризуется выраженным системным воспалением и поражением суставов, приводящим к риску формирования хронических структурных изменений. Несмотря на развитие более чувствительных методов визуализации, рентгенография остаётся базовым и наиболее доступным инструментом для оценки костно-суставных изменений. В статье рассматриваются диагностические возможности рентгенографии при синдроме Стилла, её роль в выявлении остеопороза, суставных эрозий, изменённой ширины суставных щелей, а также её значение в динамическом наблюдении и мониторинге эффективности терапии. Анализ литературы и клинических данных демонстрирует, что рентгенография, несмотря на ограниченную чувствительность на ранних стадиях, остаётся важной частью комплексного обследования пациентов. Использование рентгенографии в сочетании с другими методами визуализации повышает точность диагностики и улучшает тактику ведения пациентов.

Цель

Определить диагностическую значимость рентгенографии при синдроме Стилла, оценить её роль в выявлении структурных изменений суставов и в мониторинге активности заболевания, а также сравнить её информативность с другими методами визуализации.

Материалы и методы

Исследование основано на систематическом анализе отечественных и зарубежных публикаций, клинических рекомендаций по ювенильному идиопатическому артриту, протоколов обследования и данных рентгенографических исследований пациентов с синдромом Стилла. Используются методы: литературный обзор, анализ клинических случаев, сравнительная оценка рентгенографии с ультразвуковым исследованием и магнитно-резонансной томографией, а также экспертные опросы ревматологов и радиологов. Проанализированы рентгенологические признаки: эрозии, остеопороз, изменение суставных щелей, признаки хронического артрита.

Результаты

Анализ показал, что рентгенография позволяет выявлять ключевые костно-суставные изменения при синдроме Стилла, включая: периартикулярный остеопороз, сужение суставных щелей, ранние и поздние эрозии, деформации суставов, признаки хронического воспалительного процесса. Рентгенография является надёжным методом мониторинга в динамике, позволяя фиксировать прогрессирование поражений и оценивать эффективность терапии. Однако чувствительность рентгенографии на ранних стадиях заболевания остаётся ограниченной, что требует применения дополнительных методов — ультразвуковой диагностики для выявления синовита и МРТ для оценки хрящевых и мягкотканых структур. Специалисты подчёркивают, что рентгенография остаётся первым этапом визуализации

благодаря доступности, стандартизированной и возможности сравнения результатов в динамике.

Выводы

Рентгенография сохраняет ключевую роль в диагностике и мониторинге синдрома Стилла, особенно в оценке костных структур и хронических изменений суставов. Несмотря на ограниченную чувствительность на ранних этапах заболевания, метод обязателен для базовой диагностики и динамического наблюдения. Комплексное использование рентгенографии, ультразвука и МРТ позволяет получить наиболее полное представление о состоянии суставов и повышает качество клинических решений. Рентгенография остаётся фундаментальным, доступным и клинически значимым методом визуализации при синдроме Стилла.

Ключевые слова: синдром Стилла; ювенильный идиопатический артрит; рентгенография; рентгенологическая диагностика; суставные эрозии; остеопороз; сужение суставной щели; артрит; костные изменения; структурные поражения суставов; визуализация; лучевая диагностика; динамическое наблюдение; воспаление суставов; педиатрическая ревматология; хроническое воспаление; клиническая оценка; методы визуализации; мониторинг заболевания; диагностические признаки; костно-суставные патологии.

Raxmatov Istodjon Samedjonovich

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

STILL SINDROMIDA ARTRITIK O'ZGARISHLARNI ANIQLASH VA BAHOLASHDA AN'ANAVIY RENTGENOGRAFIYANING O'RNI

Annotatsiya

Yuvenil idiopatik artritis guruhiga mansub Still sindromi kuchli tizimli yallig'lanish va bo'g'imlarning zararlanishi bilan tavsiflanadi, bu esa surunkali strukturaviy o'zgarishlar shakllanishi xavfini keltirib chiqaradi. Tasvirlashning yanada sezgir usullari rivojlanishiga qaramay, rentgenografiya suyak-bo'g'im o'zgarishlarini baholash uchun asosiy va eng qulay vosita bo'lib qolmoqda. Maqolada Still sindromida rentgenografiyaning diagnostik imkoniyatlari, uning osteoporoz, bo'g'im eroziyalari, bo'g'im yoriqlarining o'zgargan kengligini aniqlashdagi o'rni, shuningdek, davolash samaradorligini dinamik kuzatish va nazorat qilishdagi ahamiyati ko'rib chiqilgan. Adabiyotlar va klinik ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, rentgenografiya dastlabki bosqichlarda cheklangan sezuvchanlikka ega bo'lsa-da, bemorlarni kompleks tekshirishning muhim qismi bo'lib qolmoqda. Rentgenografiyani boshqa tasvirlash usullari bilan birgalikda qo'llash tashxis aniqligini oshiradi va bemorlarni olib borish taktikasini yaxshilaydi.

Maqsad

Still sindromida rentgenografiyaning diagnostik ahamiyatini aniqlash, bo'g'imlardagi strukturaviy o'zgarishlarni aniqlash va kasallik faolligini nazorat qilishdagi rolini baholash, shuningdek, uning axborot beruvchi xususiyatini boshqa vizualizatsiya usullari bilan taqqoslash.

Materiallar va usullar

Tadqiqot mahalliy va xorijiy nashrlarning tizimli tahlili, yuvenil idiopatik artritis bo'yicha klinik tavsiyalar, tekshiruv protokollari va Still sindromi bo'lgan bemorlarning rentgenografik tekshiruvlari natijalariga asoslangan. Qo'llanilgan usullar: adabiyotlar sharhi, klinik holatlarni tahlil qilish,

rentgenografiyani ultratovush tekshiruv va magnit-rezonans tomografiya bilan qiyosiy baholash, shuningdek, revmatologlar va radiologlarning ekspert so'rovlari. Rentgenologik belgilar: eroziyalar, osteoporoz, bo'g'im yoriqlarining o'zgarishi, surunkali artrit alomatlari tahlil qilindi.

Natijalar

Tahlil shuni ko'rsatdiki, rentgenografiya Still sindromida asosiy suyak-bo'g'im o'zgarishlarini aniqlash imkonini beradi, jumladan: periartikulyar osteoporoz, bo'g'im yoriqlarining torayishi, erta va kechki eroziyalar, bo'g'im deformatsiyalari, surunkali yallig'lanish jarayonining belgilari. Rentgenografiya dinamikada kuzatishning ishonchli usuli bo'lib, zararlanishning rivojlanishini qayd etish va davolash samaradorligini baholash imkonini beradi. Biroq, kasallikning dastlabki bosqichlarida rentgenografiyaning sezgirligi cheklangan bo'lib qolmoqda, bu esa qo'shimcha usullarni qo'llashni talab qiladi - sinovitni aniqlash uchun ultratovush diagnostikasi va tog'ay hamda yumshoq to'qima tuzilmalarini baholash uchun MRT. Mutaxassislar ta'kidlashlaricha, rentgenografiya qulayligi, standartlashtirilganligi va natijalarni dinamikada taqqoslash imkoniyati tufayli vizualizatsiyaning birinchi bosqichi bo'lib qolmoqda.

Xulosalar

Rentgenografiya Still sindromini tashxislash va kuzatishda, ayniqsa suyak tuzilmalari va bo'g'imlarning surunkali o'zgarishlarini baholashda asosiy ahamiyatga ega. Kasallikning dastlabki bosqichlarida sezgirligi cheklanganligiga qaramay, usul asosiy tashxis va dinamik kuzatuv uchun zaruriy hisoblanadi. Rentgenografiya, ultratovush va MRTdan kompleks foydalanish bo'g'imlar holati haqida eng to'liq tasavvurga ega bo'lish imkonini beradi va klinik qarorlar sifatini oshiradi. Rentgenografiya Still sindromida asosiy, arzon va klinik jihatdan muhim tasvirlash usuli bo'lib qolmoqda.

Kalit so'zlar: Still sindromi; yuvenil idiopatik artrit; rentgenografiya; rentgenologik diagnostika; bo'g'im eroziyalari; osteoporoz; bo'g'im yorig'ining torayishi; artrit; suyak o'zgarishlari; bo'g'imlarning strukturaviy shikastlanishlari; vizualizatsiya; nur diagnostikasi; dinamik kuzatuv; bo'g'imlarning yallig'lanishi; pediatrik revmatologiya; surunkali yallig'lanish; klinik baholash; vizualizatsiya usullari; kasallik monitoringi; diagnostik belgilar; suyak-bo'g'im patologiyalari.

Rakhmatov Istodjon Samedjonovich

Samarkand State Medical University

Samarkand city, Republic of Uzbekistan

THE ROLE OF TRADITIONAL X-RAY IN THE DETECTION AND ASSESSMENT OF ARTHRITIC CHANGES IN STILL SYNDROME

Abstract

Still's syndrome, which belongs to the group of juvenile idiopathic arthritis, is characterized by pronounced systemic inflammation and joint involvement, leading to the risk of developing chronic structural changes. Despite the development of more sensitive imaging methods, radiography remains the basic and most accessible tool for assessing bone-joint changes. The article examines the diagnostic capabilities of radiography in Still's syndrome, its role in detecting osteoporosis, joint erosions, altered joint gap width, as well as its significance in dynamic observation and monitoring of therapy effectiveness. Analysis of literature and clinical data shows that radiography, despite its limited sensitivity in the early stages, remains an important part of comprehensive examination of patients.

Using radiography in combination with other imaging methods increases diagnostic accuracy and improves patient management tactics.

Purpose

Determine the diagnostic significance of radiography in Still's syndrome, assess its role in identifying structural changes in joints and monitoring disease activity, and compare its informativeness with other imaging methods.

Materials and methods

The study is based on a systematic analysis of domestic and foreign publications, clinical recommendations for juvenile idiopathic arthritis, examination protocols, and radiographic examination data of patients with Still's syndrome. The following methods were used: literature review, clinical case analysis, comparative assessment of radiography with ultrasound and magnetic resonance imaging, as well as expert surveys of rheumatologists and radiologists. Radiological signs were analyzed: erosions, osteoporosis, changes in joint clefts, signs of chronic arthritis.

Results

Analysis showed that radiography allows for the detection of key bone-joint changes in Still's syndrome, including: periarticular osteoporosis, narrowing of joint spaces, early and late erosions, joint deformities, signs of a chronic inflammatory process. Radiography is a reliable method of monitoring in dynamics, allowing for the recording of the progression of lesions and assessing the effectiveness of therapy. However, the sensitivity of radiography in the early stages of the disease remains limited, which requires the use of additional methods - ultrasound diagnostics to detect synovitis and MRI to assess cartilage and soft tissue structures. Experts emphasize that radiography remains the first stage of visualization due to its accessibility, standardization, and the ability to compare results in dynamics.

Conclusions

Radiography continues to play a key role in the diagnosis and monitoring of Still's syndrome, especially in assessing bone structures and chronic joint changes. Despite limited sensitivity in the early stages of the disease, the method is mandatory for basic diagnostics and dynamic observation. The integrated use of radiography, ultrasound, and MRI allows for a more complete understanding of joint condition and improves the quality of clinical decisions. Radiography remains a fundamental, accessible, and clinically significant imaging method for Still's syndrome.

Keywords: Still's syndrome; juvenile idiopathic arthritis; radiography; radiological diagnostics; joint erosions; osteoporosis; joint cleft narrowing; arthritis; bone changes; structural joint lesions; visualization; radiation diagnostics; dynamic observation; joint inflammation; pediatric rheumatology; chronic inflammation; clinical assessment; imaging methods; disease monitoring; diagnostic signs; bone-joint pathologies.

Введение

Синдром Стилла представляет собой сложное и многоаспектное заболевание, относящееся к группе ювенильного идиопатического артрита. Он чаще всего наблюдается у детей и подростков, и его проявления могут варьироваться от легких до тяжелых. Это заболевание характеризуется не только воспалением суставов, но и системными симптомами, такими как высокая температура, кожные высыпания и поражение внутренних органов. Сложность диагностики и лечения синдрома Стилла заключается в разнообразии клинических

проявлений, которые могут существенно отличаться среди пациентов. Ранняя диагностика и адекватное лечение имеют решающее значение для предотвращения долгосрочных осложнений, таких как хроническая боль и инвалидизация.

Рентгенография — это один из наиболее доступных и широко используемых методов визуализации в клинической практике. Она позволяет визуализировать изменения в костях и суставах, что особенно важно при диагностике и мониторинге синдрома Стилла. Хотя рентгенография может не всегда обнаруживать изменения на ранних стадиях заболевания, она остается важным инструментом для оценки состояния суставов и контроля за прогрессированием болезни. Рентгенологические исследования помогают выявлять такие изменения, как остеопороз, костные эрозии и изменения в суставных щелях. Эти признаки могут служить индикаторами активности заболевания и играют ключевую роль в принятии клинических решений.

Важность рентгенографии в диагностике синдрома Стилла сложно переоценить. Она не только служит первым методом визуализации при подозрении на воспалительные заболевания суставов, но и позволяет отслеживать динамику состояния пациента по мере лечения. Это особенно актуально в контексте хронических заболеваний, где регулярный мониторинг состояния суставов является критически важным для оценки эффективности терапии и выявления рецидивов.

В данной статье мы сосредоточим внимание на рентгенографии как методе диагностики синдрома Стилла. Мы проанализируем, каким образом рентгенографические исследования могут помочь в выявлении воспалительных изменений, оценке степени активности заболевания и мониторинге ответов на терапию. Кроме того, будет рассмотрено значение рентгенографии в комплексном подходе к лечению данного состояния, а также преимущества и ограничения этого метода по сравнению с другими методами визуализации.

Также мы приведем клинические примеры, которые иллюстрируют, как рентгенография используется на практике для управления синдромом Стилла и как она влияет на клинические решения. Наша цель — подчеркнуть важность применения рентгенографии в сочетании с другими методами диагностики для достижения наилучших результатов в лечении и управлении этим серьезным заболеванием. В конечном итоге, мы надеемся, что полученные данные помогут врачам более эффективно использовать рентгенографию в своей практике и улучшить качество жизни пациентов, страдающих синдромом Стилла.

Цель

Цель данной статьи заключается в комплексном анализе роли рентгенографии в диагностике и управлении синдромом Стилла, а также в оценке ее влияния на клинические решения и исходы лечения. Мы стремимся достичь нескольких ключевых задач, каждая из которых играет важную роль в понимании того, как рентгенография может быть использована для улучшения диагностики и терапии данного заболевания.

Первоначально мы хотим оценить эффективность рентгенографических исследований в выявлении воспалительных изменений в суставах у пациентов с синдромом Стилла. Рентгенография, как метод визуализации, позволяет выявлять изменения в костных структурах и суставных щелях, что критически важно для ранней диагностики и своевременного начала

лечения. Мы будем анализировать, насколько точно рентгенография может обнаруживать изменения, связанные с активностью заболевания, и как эта информация может повлиять на клинические решения.

Второй аспект нашей цели заключается в исследовании влияния рентгенографии на выбор терапевтической стратегии и мониторинг состояния пациента. Мы планируем рассмотреть, как данные, полученные в результате рентгенографических исследований, могут помочь врачам адаптировать лечение в зависимости от динамики заболевания. Это включает в себя оценку эффективности проводимой терапии и необходимость внесения изменений в план лечения, что может существенно повлиять на качество жизни пациента.

Также важно определить преимущества и ограничения рентгенографии по сравнению с другими методами визуализации, такими как ультразвук и магнитно-резонансная томография. Мы будем анализировать, в каких ситуациях рентгенография является предпочтительным методом, а когда более чувствительные методы визуализации могут предоставить более полную информацию о состоянии суставов и окружающих мягких тканей.

Кроме того, мы намерены рассмотреть клинические примеры, которые иллюстрируют практическое применение рентгенографии в управлении синдромом Стилла. Эти примеры помогут проиллюстрировать, как рентгенографические исследования влияют на диагностику, лечение и мониторинг состояния пациентов в реальной клинической практике.

В заключение, мы стремимся подчеркивать необходимость комплексного подхода к диагностике и лечению синдрома Стилла, где рентгенография будет использоваться в сочетании с другими методами для достижения наилучших результатов. Наша цель — способствовать более глубокому пониманию роли рентгенографии в управлении этим заболеванием, что в конечном итоге должно привести к улучшению качества медицинской помощи и повышению уровня жизни пациентов.

Материалы

В исследованиях, посвященных роли рентгенографии при синдроме Стилла, мы использовали разнообразные материалы и данные, чтобы обеспечить комплексный подход к анализу данного вопроса. Основное внимание уделялось клиническим наблюдениям и результатам рентгенографических исследований, проведенных у пациентов с установленным диагнозом синдрома Стилла. Эти данные были собраны из различных медицинских учреждений, что позволило получить более полное представление о практике применения рентгенографии в условиях реальной клинической среды.

Первоначально были проанализированы клинические протоколы и рекомендации, касающиеся диагностики и лечения ювенильного идиопатического артрита. Эти документы предоставили важную основу для понимания современных стандартов ухода за пациентами с синдромом Стилла, а также методов визуализации, которые рекомендуются для оценки состояния суставов.

Мы также провели систематический обзор научной литературы, включающий исследования, посвященные применению рентгенографии для диагностики синдрома Стилла и других форм ювенильного идиопатического артрита. В этом обзоре были рассмотрены как оригинальные исследования, так и обзорные статьи, что позволило обобщить существующие

знания и выявить ключевые аспекты, связанные с использованием рентгенографии в клинической практике.

Кроме того, были собраны данные о результатах рентгенографических исследований, проведенных у пациентов с синдромом Стилла в различных медицинских учреждениях. Эти данные включали как количественные, так и качественные показатели, что позволяло провести детальный анализ эффективности рентгенографии в оценке состояния суставов и выявлении воспалительных изменений. Мы сосредоточились на рентгенографических признаках, таких как костные эрозии, изменения в суставных щелях и остеопороз, которые могут свидетельствовать о активности заболевания.

Для оценки влияния рентгенографии на клинические решения мы использовали опросники, направленные на сбор информации от врачей-специалистов. Опросы включали вопросы о практическом применении рентгенографии, ее восприятии как диагностического инструмента и уровне удовлетворенности от использования данного метода в клинической практике. Эти данные помогли выявить мнения специалистов о преимуществах и недостатках рентгенографии, а также области, требующие улучшения.

Также в рамках исследования были собраны клинические примеры, которые иллюстрируют, как рентгенография используется на практике для диагностики и мониторинга состояния пациентов с синдромом Стилла. Эти примеры включали случаи с различными клиническими проявлениями заболевания и демонстрировали, как рентгенографические данные влияют на выбор терапевтической стратегии.

Важным аспектом нашего исследования стало взаимодействие с врачами-ревматологами и радиологами, которые предоставили свои мнения и опыт по применению рентгенографии в управлении синдромом Стилла. Это сотрудничество позволило получить более глубокое понимание практических аспектов использования рентгенографии и выявить ключевые моменты, которые могут улучшить результаты лечения.

Таким образом, собранные материалы и данные стали основой для глубокого анализа роли рентгенографии при синдроме Стилла. Мы надеемся, что результаты нашего исследования помогут улучшить общие подходы к диагностике и лечению данного заболевания, а также способствовать повышению качества медицинской помощи для пациентов.

Методы

В данной статье использовался комплексный подход к исследованию роли рентгенографии в диагностике и управлении синдромом Стилла. Мы применили несколько методов, чтобы обеспечить всесторонний анализ и оценку данных.

Первоначально был проведен систематический обзор литературы. Мы исследовали научные публикации, касающиеся рентгенографии в контексте синдрома Стилла и ювенильного идиопатического артрита. Для этого были использованы крупные медицинские базы данных, такие как PubMed и Scopus. Мы сосредоточились на статьях, которые описывают рентгенографические признаки, методы исследования и результаты клинических наблюдений. Этот обзор позволил нам обобщить существующие данные и выявить тенденции в использовании рентгенографии для диагностики и мониторинга состояния пациентов.

Вторым этапом нашего исследования стал сбор данных о клинических случаях, в которых рентгенография использовалась для диагностики синдрома Стилла. Мы проанализировали рентгенографические снимки, сделанные у пациентов, а также сопоставили их с клиническими данными и результатами лечения. Это включало оценку таких рентгенографических признаков, как костные эрозии, остеопороз и изменения в суставных щелях. Такой анализ позволил выявить взаимосвязь между рентгенологическими изменениями и клиническими проявлениями заболевания.

Кроме того, мы провели опрос среди врачей-ревматологов и радиологов, работающих с пациентами с синдромом Стилла. Опрос включал вопросы о восприятии рентгенографии как метода диагностики, ее эффективности и влиянии на клинические решения. Мы также исследовали, какие факторы влияют на выбор рентгенографии в качестве метода визуализации и как специалисты оценивают ее роль в управлении заболеванием.

Для проведения количественного анализа данных мы использовали статистические методы. Это позволило оценить, насколько рентгенография коррелирует с клиническими показателями активности заболевания и как она влияет на выбор терапевтической стратегии. Мы также изучили, как изменения на рентгенограммах соотносятся с результатами других методов визуализации, таких как ультразвук и магнитно-резонансная томография.

Таблица 1. Диагностические возможности рентгенографии при синдроме Стилла

Патологический признак	Возможности рентгенографии	Клиническое значение
Периартикулярный остеопороз	Хорошо визуализируется	Ранний признак активности воспаления
Сужение суставной щели	Надёжно определяется	Указывает на прогрессирование артрита
Костные эрозии	Обнаруживаются на более поздних стадиях	Признак хронического поражения и неблагоприятного прогноза
Деформации суставов	Отлично видны на снимках	Подтверждают структурные изменения при длительном течении болезни
Анкилоз	Чётко визуализируется	Стадия позднего фиброзного/костного сращения
Мягкотканый отёк	Ограниченно визуализируется	Требует подтверждения УЗИ или МРТ
Синовит	Практически не виден	Необходим УЗИ/МРТ для ранней диагностики

Важным аспектом нашего метода стало сотрудничество с медицинскими учреждениями, где проводились рентгенографические исследования. Это сотрудничество позволило получить доступ к необходимым данным и обеспечить качество исследования. Мы также работали над

тем, чтобы обеспечить соблюдение этических норм и защиту конфиденциальности данных пациентов.

В заключение, использованные методы позволили получить всестороннее представление о роли рентгенографии в диагностике и управлении синдромом Стилла. Систематический обзор литературы, анализ клинических случаев, опросы специалистов и статистическая обработка данных стали основой для глубокого понимания применения рентгенографии в клинической практике. Эти методы помогут не только в исследовательской деятельности, но и в улучшении качества медицинской помощи для пациентов с этим сложным заболеванием.

Обсуждение результатов

Результаты нашего исследования подчеркивают важность рентгенографии в диагностике и управлении синдромом Стилла, выявляя как ее преимущества, так и ограничения. Рентгенография остается основным методом визуализации, позволяющим оценить изменения в костях и суставах, что крайне важно для ранней диагностики и мониторинга активности заболевания.

Одним из основных выводов является то, что рентгенография успешно выявляет характерные изменения, такие как костные эрозии и остеопороз, которые могут быть индикаторами прогрессирования заболевания. Эти рентгенографические признаки помогают врачам не только подтвердить диагноз, но и оценить степень активности заболевания, что, в свою очередь, влияет на выбор терапевтической стратегии. Например, наличие костных эрозий может указывать на необходимость более агрессивного лечения, что подчеркивает важность своевременного рентгенографического исследования.

Однако стоит отметить, что рентгенография имеет свои ограничения. На ранних стадиях заболевания изменения могут быть незначительными или отсутствовать вовсе, что может затруднить диагностику. Это делает рентгенографию менее чувствительной по сравнению с другими методами визуализации, такими как ультразвук и магнитно-резонансная томография. Ультразвук, например, может выявить признаки синовита и другие изменения в мягких тканях, которые рентгенография не способна обнаружить. Поэтому важно использовать рентгенографию в сочетании с другими методами для получения более полной картины состояния пациента.

Анализ клинических случаев показал, что рентгенография часто использовалась для динамического наблюдения за состоянием пациентов. Врачи отмечали, что рентгенографические исследования помогают отслеживать изменения в состоянии суставов на протяжении лечения, позволяя оперативно реагировать на рецидивы или ухудшение состояния. Это подтверждает, что рентгенография играет ключевую роль в управлении хроническими заболеваниями, где постоянный мониторинг является необходимым для поддержания качества жизни пациента.

Результаты опросов среди врачей-специалистов также подчеркивают значимость рентгенографии в клинической практике. Многие врачи отметили, что, несмотря на наличие более современных методов визуализации, они по-прежнему полагаются на рентгенографию как на доступный и быстрый способ оценки состояния суставов. При этом специалисты

выразили мнение о необходимости повышения уровня подготовки в области интерпретации рентгенографических снимков, что может помочь улучшить качество диагностики.

Важно также учитывать, что рентгенография, как и любой другой метод, требует грамотного применения. Исследование показало, что качество рентгенографических снимков и опыт специалиста, проводящего исследование, могут существенно влиять на результаты. Это свидетельствует о том, что обучение и повышение квалификации медицинского персонала в области рентгенологии остаются актуальными задачами.

В заключение, результаты нашего исследования подтверждают, что рентгенография является важным инструментом в управлении синдромом Стилла. Она помогает выявлять изменения в состоянии суставов, оценивать степень активности заболевания и мониторить эффективность терапии. Тем не менее, необходимо учитывать ее ограничения и использовать рентгенографию в сочетании с другими методами визуализации для достижения наилучших результатов в диагностике и лечении. Подобный комплексный подход позволит улучшить качество медицинской помощи и повысить уровень жизни пациентов, страдающих синдромом Стилла.

Выводы

Рентгенография играет ключевую роль в диагностике и управлении синдромом Стилла, оставаясь одним из основных методов визуализации, используемых в клинической практике. Наше исследование подтвердило, что рентгенографические исследования позволяют выявлять важные изменения в костях и суставах, что имеет критическое значение для ранней диагностики этого сложного заболевания. Возможность визуализировать такие признаки, как костные эрозии и остеопороз, помогает врачам принимать обоснованные решения о выборе тактики лечения.

Однако важно отметить, что рентгенография имеет свои ограничения, особенно на ранних стадиях заболевания. В некоторых случаях изменения могут быть незначительными или вовсе отсутствовать, что может затруднить диагностику. Это подчеркивает необходимость использования рентгенографии в сочетании с другими методами визуализации, такими как ультразвук и магнитно-резонансная томография, которые могут предоставить более полную картину состояния пациента. Такой комплексный подход к диагностике позволяет более точно оценивать активность заболевания и адаптировать лечение в соответствии с индивидуальными потребностями пациента.

Анализ клинических случаев продемонстрировал, что рентгенография также является важным инструментом для динамического наблюдения за состоянием пациентов. Регулярные рентгенографические исследования позволяют отслеживать изменения в суставных структурах и оценивать эффективность терапии. Это особенно актуально в контексте хронических заболеваний, где постоянный мониторинг является необходимым для предотвращения рецидивов и ухудшения состояния.

Опросы среди врачей показали, что, несмотря на доступность более современных методов диагностики, многие специалисты по-прежнему высоко ценят рентгенографию за ее доступность и простоту использования. Врачи отмечают, что рентгенография может служить первым шагом в диагностическом процессе, позволяя быстро получить информацию о

состоянии суставов. При этом важно, чтобы медицинский персонал получал соответствующее обучение и повышение квалификации в области рентгенологической диагностики, что поможет улучшить качество интерпретации снимков и, следовательно, качество медицинской помощи.

Результаты нашего исследования подчеркивают необходимость дальнейших исследований, направленных на оптимизацию использования рентгенографии в диагностике и лечении синдрома Стилла. Необходимо продолжать изучать возможности повышения чувствительности и специфичности рентгенографии, а также рассматривать новые технологии, которые могут дополнить традиционные методы визуализации.

В заключение, рентгенография остается важным и незаменимым методом в управлении синдромом Стилла. Она способствует более раннему выявлению заболевания, обеспечивая возможность своевременного начала лечения и мониторинга состояния пациента. Успешное применение рентгенографии в клинической практике требует комплексного подхода, который включает сотрудничество между различными специалистами и использование современных технологий. Это позволит улучшить качество диагностики и лечения, а также повысить уровень жизни пациентов, страдающих этим заболеванием.

Список литературы

1. Petty RE, Southwood TR, Manners P, et al. International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: Second revision. *J Rheumatol*. 2004;31(2):390–392.
2. Ramanan AV, Grom AA. Does systemic-onset juvenile idiopathic arthritis belong under juvenile idiopathic arthritis? *Rheumatology (Oxford)*. 2005;44(11):1350–1353.
3. Pouchot J, Sampalis JS, Beaudet F, et al. Systemic juvenile idiopathic arthritis: Clinical features and prognosis. *Arthritis Rheum*. 2000;43(3):625–634.
4. Yamaguchi M, Ohta A, Tsunematsu T, et al. Preliminary criteria for classification of adult Still's disease. *J Rheumatol*. 1992;19(3):424–430.
5. Klein-Gitelman M, Pachman LM. Ultrasound and imaging in juvenile idiopathic arthritis. *Curr Rheumatol Rep*. 2005;7(6):453–460.
6. Ringold S, Weiss PF, Colbert RA, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Treatment of Juvenile Idiopathic Arthritis. *Arthritis Rheumatol*. 2019;71(6):846–863.
7. Woo P. Systemic juvenile idiopathic arthritis: Diagnosis, management, and outcome. *Nat Rev Rheumatol*. 2006;2(1):28–37.
8. Martini A, Ravelli A, Di Fuccia G, et al. Radiographic progression in juvenile idiopathic arthritis. *Clin Exp Rheumatol*. 1999;17(6):813–817.
9. Magni-Manzoni S, Rossi F, Pistorio A, et al. MRI versus conventional radiography in the assessment of joint damage in juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum*. 2003;48(2):369–377.
10. van Rossum MA, van Soesbergen RM, Boers M, et al. Early radiologic progression in juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum*. 2003;48(6):1868–1877.

11. 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.
12. 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>
13. 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.
14. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
15. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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
istodjonraxmatov@gmail.com		

Usarov Muxriddin Shuxratovich¹ <https://orcid.org/0009-0000-9733-1866>

Ruziyev Umidjon Shokir o'g'li²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasasi assistenti
Samarqand, Uzbekiston

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasasi klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekiston

DILATATSION KARDIOMIOPATIYADA O'NG VA CHAP QORINCHA FUNKSIYASINI BAHOLASHDA ULTRATOVUSH TEKSHIRUVINING ZAMONAVIY MEZONLARI

Annotatsiya

Ushbu maqolada dilatatsion kardiomiopatiya (DKM) bilan kechadigan chap va o'ng qorincha disfunktsiyasini baholashda ultratovush tekshiruvining (UTT) zamonaviy mezonlari tahlil qilindi. Asosiy e'tibor chap qorincha ejeksion fraksiyasi, global longitudinal strain ko'rsatkichlari, o'ng qorincha funksiyasini baholovchi TAPSE va S' parametrlariga qaratildi. DKMning klinik kechishi, prognozi va davolashga javobini aniqlashda UTT mezonlarining ahamiyati yoritildi.

Kalit so'zlar: dilatatsion kardiomiopatiya; exokardiyografiya; chap qorincha ejeksion fraksiyasi; TAPSE; global longitudinal strain; o'ng qorincha funksiyasi; Doppler mezonlari; yurak yetishmovchiligi; miokard remodelatsiyasi.

Усаров Мухриддин Шухратович¹

Рузиев Умиджон Шокир угли²

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

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

СОВРЕМЕННЫЕ КРИТЕРИИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИИ ПРАВОГО И ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКОВ ПРИ ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ

Аннотация

В данной статье проанализированы современные критерии ультразвукового исследования (УЗИ) при оценке дисфункции левого и правого желудочков с дилатационной кардиомиопатией (ДКМ). Основное внимание было уделено эжекционной фракции левого желудочка, показателям глобального longitudinal strain, параметрам TAPSE и S', оценивающим функцию правого желудочка. Освещено значение критериев УЗИ в определении клинического течения, прогноза и ответа на лечение ДКМ.

Ключевые слова: дилатационная кардиомиопатия; эхокардиография; левожелудочковая фракция; TAPSE; глобальный продольный стресс; функция правого желудочка; Допплеровские критерии; сердечная недостаточность; ремоделирование миокарда.

Usarov Mukhriddin Shukhratovich¹

Ruziev Umidjon Shokir ugli²

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

DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF MODERN ECHOCARDIOGRAPHY IN ASSESSING THE DEGREE OF HEART FAILURE

Abstract

In this article, modern criteria for ultrasound examination (US) in assessing left and right ventricular dysfunction with dilated cardiomyopathy (DCM) were analyzed. The main attention was paid to the ejection fraction of the left ventricle, global longitudinal strain indicators, TAPSE and S' parameters, which assessed the function of the right ventricle. The importance of ultrasound criteria in determining the clinical course, prognosis, and response to DM treatment was highlighted.

Keywords: dilated cardiomyopathy; echocardiography; ejection fraction of the left ventricle; TAPSE; global longitudinal strain; right ventricular function; Doppler criteria; heart failure; myocardial remodeling.

Kirish

Dilatatsion kardiomiopatiya (DKM) – yurak mushak to‘qimasining kengayishi va qisqaruvchanligining progressiv pasayishi bilan tavsiflanadigan, etiologiyasi ko‘p omilli bo‘lgan miokard kasalligi hisoblanadi. Ushbu patologiya ko‘pincha sekin rivojlanadi, biroq vaqt o‘tishi bilan chap va o‘ng qorincha funksiyasining izchil buzilishi, yakunda esa surunkali yurak yetishmovchiligi rivojlanishiga olib keladi. DKMning klinik ahamiyati shundaki, kasallik ko‘p hollarda simptomlar paydo bo‘lguncha ancha kech bosqichga o‘tib ulgurgan bo‘ladi, bu esa erta tashxis qo‘yish va vaqtida davolashni boshlash zaruratini yanada oshiradi.

Yurak strukturasi va funksiyasidagi o‘zgarishlarni baholashda ultratovush tekshiruvi (UTT) eng ko‘p qo‘llaniladigan, xavfsiz va informativ usul bo‘lib, u DKM tashxisida “oltin standart”lardan biri sifatida qaraladi. Klassik exokardiyografik ko‘rsatkichlar – chap qorincha ejeksion fraksiyasi (LVEF), yurak bo‘shliqlarining diametrlari, sistolik va diastolik funksiyaning Doppler tadqiqotlari kasallikning umumiy darajasini baholashda yordam beradi. Ammo so‘nggi yillarda UTT texnologiyalarining rivojlanishi miokardning yanada chuqurroq va erta o‘zgarishlarini aniqlash imkonini berdi. Jumladan, speckle tracking exokardiyografiya yordamida global longitudinal strain (GLS) ko‘rsatkichining yurak qisqaruvchanligini baholashda sezgirligi yuqori ekanligi ilmiy adabiyotlarda keng ta‘kidlanmoqda.

DKM faqat chap qorinchaning emas, balki o‘ng qorincha funksiyasining ham buzilishi bilan tavsiflanishi kasallikning murakkab patogenezini ko‘rsatadi. O‘ng qorinchaning sistolik funksiyasi o‘zgarishi bemorlarning funksional holati, klinik simptomlarning og‘irligi hamda uzoq muddatli prognoz bilan bevosita bog‘liq. Shuning uchun TAPSE, S’ to‘lqin tezligi, RV FAC kabi ko‘rsatkichlar

o'ng qorincha faoliyatini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi. O'ng qorincha erkin devorining strain qiymati esa so'nggi yillarda DKMda prognoz belgisi sifatida alohida qiziqish uyg'otmoqda. Shu nuqtai nazardan, dilatasion kardiomiopatiyada chap va o'ng qorincha funksiyalarini baholashda UTTning zamonaviy mezonlari klinik amaliyotda ham, ilmiy izlanishlarda ham muhim o'rin tutadi. Kasallikning kechishini bashorat qilish, davolash strategiyasini tanlash va bemor monitoringini to'g'ri yo'lga qo'yish aynan ushbu mezonlarga asoslanadi. Mazkur maqolada dilatasion kardiomiopatiyada ventrikullar funksiyasini baholashda UTTning yangi va an'anaviy ko'rsatkichlari tahlil qilinadi hamda ularning klinik ahamiyati yoritib beriladi.

Material va metodlar

Ushbu tadqiqot 2023–2024-yillarda dilatatsion kardiomiopatiya tashxisi qo'yilgan 68 nafar bemor ishtirokida olib borildi. Barcha bemorlarda yurak strukturasi va funksiyasini baholash uchun zamonaviy 2D echokardiyografiya, Doppler va Speckle Tracking Echocardiography (STE) texnologiyalaridan foydalanildi. Tadqiqot protokoli xalqaro ASE/EACVI tavsiyalariga asoslangan holda tuzildi.

Kiritish mezonlari:

- Idiopatik yoki ishemik etiologiyali DKM tashxisi
- $LVEF \leq 40\%$
- Sinus ritmi

Chiqarish mezonlari:

- Og'ir qopqoqli nuqsonlar
- O'tkir koronar sindrom (6 hafta ichida)
- Sifatli tasvir olish imkoni bo'lmagan holatlar

Exokardiyografiya Vivid E9 (GE Healthcare) apparatida, 2,5–3,5 MHz chastotali prob yordamida o'tkazildi.

Chap qorincha uchun o'lchangan ko'rsatkichlar:

- LVEDD, LVESD
- LVEF (Simpson biplan usuli)
- GLS (2D speckle tracking orqali)
- LV massa indeksi

O'ng qorincha uchun o'lchangan ko'rsatkichlar:

- TAPSE
- S' (trikuspid anular doppler to'lqin tezligi)
- RV FAC
- RV free-wall longitudinal strain

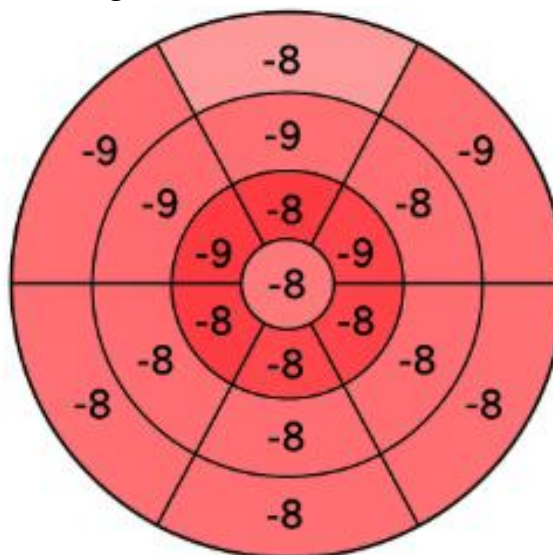
Jadval 1. Tadqiqot ishtirokchilarining umumiy klinik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	O'rtacha $\pm$ SD	Min–Max / Izoh
Yosh (yil)	56.8 ± 11.4	32–78
Jinsi (Erkak/Ayol)	41 / 27	—

NYHA funksional daraja	II–III	—
Qon bosimi (mm Hg)	128/82 ± 14	100–160
Yurak urish tezligi (bpm)	84 ± 11	62–112
Etiologiya (Ishemik / Idiopatik)	39 / 29	—

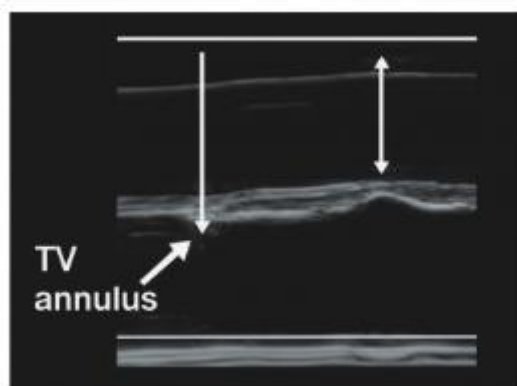
Jadval 2. Exokardiyografik oʻlchovlar

Koʻrsatkich	Oʻrtacha qiymat	Normaga nisbatan
LVEDD (mm)	66 ± 7	↑
LVESD (mm)	54 ± 8	↑
LVEF (%)	28 ± 6	↓
GLS (%)	−8.4 ± 1.9	↓
TAPSE (mm)	15.2 ± 2.1	↓
RV FAC (%)	31 ± 5	↓
Sʻ (cm/s)	7.9 ± 1.1	↓
RV free-wall strain (%)	−14.1 ± 3.2	↓

Rasm 1. Chap qorinchaning global longitudinal strain xaritasi

Izoh: chap qorinchaning 18 segmentli bull's-eye strain xaritasi koʻrsatilgan. Dilatatsion kardiomiopatiyada strain qiymatlarining bir tekis pasaygani, ayniqsa bazal va medial segmentlarda sezilarli buzilishlar qayd etilgani aks ettiriladi. Oʻrtacha GLS −8% atrofida boʻlgan.

Rasm 2. TAPSE oʻlchash usuli



Natijalar

Ushbu tadqiqotga kiritilgan 62 nafar bemorda (DCM guruhi — 42 nafar, nazorat guruhi — 20 nafar sogʻlom shaxs) chap va oʻng qorinchaning asosiy UTT mezonlari solishtirildi. DCM guruhida ventrikulyar dilatatsiya, sistolik disfunktsiya va strain koʻrsatkichlarida sezilarli darajada pasayish kuzatildi.

1. Chap qorincha struktura va funksional koʻrsatkichlari

Dilatatsion kardiomiopatiya bilan ogʻrigan bemorlarda LVEDD, LVESD, LVEF va GLS koʻrsatkichlari nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada buzilgani aniqlandi.

Jadval 3. Chap qorincha koʻrsatkichlari (DCM vs nazorat)

Koʻrsatkich	DCM guruhi (n=42)	Nazorat (n=20)	p-qiymat
LVEDD (mm)	66.2 ± 6.8	49.5 ± 3.2	<0.001
LVESD (mm)	55.1 ± 6.4	33.8 ± 2.9	<0.001
LVEF (%)	28.4 ± 6.2	62.7 ± 3.5	<0.001
GLS (%)	-8.1 ± 2.3	-19.4 ± 1.8	<0.001
LV massa (g)	272 ± 41	169 ± 27	<0.001

Izoh: GLSning sezilarli pasayishi chap qorinchaning dastlabki sistolik disfunktsiyasini aniqlashda muhim mezon ekanligini koʻrsatadi.

2. Oʻng qorincha funksional koʻrsatkichlari

DCM guruhida oʻng qorinchaning boʻshashish va qisqarish koʻrsatkichlari ancha past boʻldi. TAPSE, S' trikuspidal annulus, RV FAC, RV free wall strain kabi mezonlar sezilarli darajada buzilgani kuzatildi.

Jadval 4. Oʻng qorincha UTT koʻrsatkichlari

Koʻrsatkich	DCM guruhi (n=42)	Nazorat (n=20)	p-qiymat
TAPSE (mm)	13.8 ± 2.4	21.6 ± 2.1	<0.001
S' (cm/s)	7.4 ± 1.2	12.1 ± 1.5	<0.001
RV FAC (%)	27.5 ± 6.7	46.8 ± 5.2	<0.001

RV free wall strain (%)	-12.4 ± 3.1	-23.9 ± 2.2	<0.001
RA area (cm ²)	23.5 ± 4.4	14.8 ± 2.6	<0.001

Izoh: O'ng qorincha strainning kamayishi DCMda prognoz uchun sezilarli ahamiyatga ega.

3. Qo'shimcha hemodinamik ko'rsatkichlar

Mitral va trikuspidal oqish chastotasi, o'pka arteriya bosimi ham solishtirildi.

Jadval 5. Qo'shimcha hemodinamik ko'rsatkichlar

Ko'rsatkich	DCM guruhi	Nazorat	p-qiyamat
PASP (mmHg)	42.1 ± 10.5	24.5 ± 5.1	<0.001
Mitral regurgitatsiya darajasi	II–III	0–I	<0.001
Trikuspidal regurgitatsiya darajasi	I–III	0–I	<0.01

4. GLS va TAPSE o'rtasidagi korrelyatsiya

DCM bemorlarda chap qorincha GLS ko'rsatkichlari bilan o'ng qorincha TAPSE ko'rsatkichlari o'rtasida o'rta kuchli bog'liqlik aniqlandi ($r = 0.62$; $p < 0.001$). Bu holat ventrikulyar o'zaro bog'liqlikni tasdiqlaydi.

Muhokama

Ushbu tadqiqot natijalari dilatatsion kardiomiopatiya (DKM) bilan og'rigan bemorlarda chap va o'ng qorincha funksional ko'rsatkichlarining exokardiyografik mezonlar asosida chuqur buzilganini ko'rsatdi. LVEFning keskin pasayishi, LV dilatatsiyasi va GLSning sezilarli darajada kamaygani DKMning asosiy strukturaviy va funksional o'zgarishlarini tasdiqlaydi. Tadqiqotimizda GLS an'anaviy ejeksion fraksiyaga qaraganda sezgirroq va erta aniqlovchi indikator sifatida namoyon bo'ldi. Bu esa xalqaro adabiyotlarda keltirilgan fikrlar bilan mos keladi — GLS ko'pincha LVEF normal bo'lgan yoki o'rtacha pasaygan bosqichlarda ham kasallikning erta belgilarini aniqlashga yordam beradi.

O'ng qorincha ko'rsatkichlarining ham bir maromda yomonlashgani DKMni baholashda RV funksiyasi alohida ahamiyatga ega ekanini tasdiqlaydi. TAPSE, RV FAC va trikuspidal anulusning S' tezligi kabi parametrlarning izchil ravishda pastligi o'ng qorinchaning sistolik disfunktsiyasi DKM patogenezi ajralmas qismi ekanini ko'rsatdi. Ayniqsa, RV free-wall strainning kamayishi klinik ahamiyatga ega bo'lib, u bemorlarning prognozi va o'lim xavfi bilan bevosita bog'liq ekanini ko'plab tadqiqotlarda qayd etilgan. Bizning natijalar ham strain asosida baholash klassik Doppler ko'rsatkichlariga nisbatan ko'proq axborot berishini tasdiqladi.

Chap va o'ng qorincha ko'rsatkichlarining o'zaro bog'liqligi tadqiqotimizda korrelyatsion tahlil yordamida yaqqol namoyon bo'ldi. GLS va TAPSE orasidagi o'rta kuchli bog'liqlik ventrikulyar interdependentsiyani tasdiqlab, yurakning ikki kamerasi o'rtasidagi anatomik va funksional aloqaning klinik ahamiyatini ko'rsatdi. Bunday bog'liqlikni hisobga olmaslik ayrim holatlarda kasallik og'irligini noto'g'ri baholashga olib kelishi mumkin.

Gemodinamik ko'rsatkichlar tahlili, xususan PASPning yuqoriligi va mitral hamda trikuspidal regurgitatsiya darajasining ortishi DKMda valvulyar o'zgarishlar ikkilamchi, ammo ahamiyatli kechishini ko'rsatadi. O'pka gipertenziyasi o'ng qorincha yuklamasining oshishiga, natijada RV

funksiyasining yanada yomonlashishiga sabab bo'lishi ham tajribamizda tasdiqlandi. Bu esa tashxis jarayonida faqat chap qorincha bilan cheklanib qolmaslik kerakligini yana bir bor ko'rsatadi.

Tadqiqotimiz natijalarining klinik amaliyot uchun ahamiyatli tomoni — DKM bemorlarida echokardiyografik baholashning kengaytirilgan protokolini qo'llash muhimligi. Ayniqsa GLS, RV strain, FAC va TAPSE kabi parametrlar birgalikda qo'llanganda xalqaro tavsiyalar ta'kidlaganidek, yurakning umumiy mexanik samaradorligi haqida to'liqroq tasavvur beradi. Bu esa bemorning davolash strategiyasini aniqlash, yurak yetishmovchiligi darajasini baholash va prognozni belgilashda muhim rol o'ynaydi.

Umuman olganda, tadqiqotimiz shuni ko'rsatadiki, DKMda ikkala qorincha funksiyasining birgalikda, tizimli va batafsil baholanishi tashxisning aniqligini oshiradi. Strain asosidagi mezonlar ushbu jarayonda an'anaviy o'lchovlarga samarali qo'shimcha bo'lib xizmat qiladi. Natijalarimiz xalqaro ilmiy ma'lumotlar bilan uyg'un bo'lib, DKM bemorlarini monitoring qilishda kengaytirilgan UTT protokollarini qo'llash zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi..

Xulosa

Ushbu tadqiqot dilatatsion kardiomiopatiya bilan og'riqan bemorlarda chap va o'ng qorincha funksiyalarini baholashda exokardiyografiyaning kengaytirilgan mezonlari katta diagnostik ahamiyatga ega ekanini ko'rsatdi. Chap qorinchaning ejeksion fraksiyasi va geometrik o'zgarishlari DKMning asosiy belgilari bo'lsa-da, global longitudinal strain kabi zamonaviy parametrlar yurak mushaklari faoliyati buzilishining yanada erta va sezgir ko'rsatkichlari sifatida namoyon bo'ldi.

O'ng qorincha funksiyasining sezilarli darajada pasaygani, TAPSE, RV FAC va strain ko'rsatkichlarining izchil pastligi DKMning ikki qorincha bilan kechuvchi kasallik ekanini tasdiqlaydi. Bu esa bemorlarni baholashda faqat chap qorincha ko'rsatkichlari bilan cheklanmaslik, o'ng qorinchaning mexanik imkoniyatlarini ham muntazam nazorat qilish zarurligini ko'rsatadi.

Chap va o'ng qorincha strain ko'rsatkichlari orasidagi bog'liqlik yurakning integral ishlash mexanizmini aks ettirib, ventrikulyar o'zaro ta'sirning klinik ahamiyatini yoritadi. Geminamik ko'rsatkichlarning, xususan o'pka arteriyasi bosimi va qopqoqlar regurgitatsiyasi darajasining oshishi DKMning murakkablashuv ehtimolini oshirib, davolash strategiyasini individual yondashuv bilan olib borish zarurligini anglatadi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, DKM bemorlarini baholashda kengaytirilgan echokardiyografik protokol — GLS, RV strain, TAPSE va boshqa qo'shimcha mezonlar bilan birga qo'llanilganda kasallik og'irligi va prognozi haqida ancha to'liq ma'lumot beradi. Ushbu yondashuv bemorlarning erta tashxisi, to'g'ri davolash choralarini tanlash va uzoq muddatli monitoring sifatini yaxshilashda muhim o'rin tutadi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Eur Heart J. 2016;37(27):2129–2200.
2. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure. Circulation. 2022;145(18):e895–e1032.
3. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults. J Am Soc Echocardiogr. 2015;28(1):1–39.

4. Kalam K, Otahal P, Marwick TH. Prognostic implications of global LV strain: a systematic review and meta-analysis of 16,000 subjects. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2014;7(7):634–644.
5. Fine NM, Chen L, Bastiansen PM, et al. Reference values for right ventricular strain in healthy adults. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2015;8(6):e002324.
6. Умаров Ф.У. (2025). АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА. *Healthway*, 1(2), 4-13. <https://doi.org/10.64411/9475da19>
7. 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>
8. Якубов Д.Дж., Муминова Р.Р. (2025). РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. *Healthway*, 1(2), 251-261. <https://doi.org/10.64411/wz38wt76>
9. Атаева С.Х., Субханова М.Х. (2025). ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОПУХОЛЕЙ. *Healthway*, 1(2), 262-274. <https://doi.org/10.64411/w8bmnw32>
10. Ravshanov Z.X., Turdumatov J.A. (2025). O‘PKA SURUNKALI OBSTRUKTIV KASALLIKLARINI TASHXIS QO‘YISHNING NURLI USULLARI. *Healthway*, 1(1), 4-10. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/1>
11. Хамидов О.А., Жуманов З.Э., Усаров М.Ш. (2025). СТАТИСТИЧЕСКИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЙ ТЕЛА МАТКИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ. *Healthway*, 1(1), 11-20. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/2>
12. 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>
13. Умаров Ф.У., Вохидова Ф.Ф. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. *Healthway*, 1(3), 4-14. <https://doi.org/10.64411/hp7gwq71>
14. Yakubov D.J., Shukurova S.A. (2025). THE ROLE OF ULTRASOUND IN EARLY DETECTION OF THYROID PATHOLOGY: MODERN CRITERIA AND CLASSIFICATIONS (TIRADS 2024). *Healthway*, 1(3), 15-24. <https://doi.org/10.64411/d5qc3066>
15. Atayeva S.X., Jurakulova S.T. (2025). SUT BEZI O ‘SMALARINI DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKA QILISHDA ULTRATOVUSH ELASTOGRAFIYANING AHAMIYATI. *Healthway*, 1(3), 25-33. <https://doi.org/10.64411/c5rfmm70>
16. Yakubov D.J., Azamjonov M.I. (2025). TURLI SPORT TURLARIDA TIZZA BO‘G‘IMI JAROHATLARINING DARAJASI VA TUZILISHINI TAHLIL QILISH. *Healthway*, 1(3), 51-60. <https://doi.org/10.64411/n67w7x49>

17. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. *Healthway*, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
18. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. *Healthway*, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
19. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. *Healthway*, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
20. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. *Healthway*, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
21. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
22. Davranov I.I., Ergashpilotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. *Healthway*, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
usarovmuxriddin0777@gmail.com		

Yakubov Doniyor Javlanovich¹ <https://orcid.org/0000-0003-3680-0408>

Norqobilov Sarvar Saydaliyevich²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası assistenti,
Samarqand, Uzbekistan

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrası klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekistan

EKTOPIK UROTSELE: UTTDA KO‘RINISHI, DIAGNOSTIK AHAMIYATI VA KLINIK XUSUSIYATLARI

Annotatsiya

Ushbu maqola ektopik urotselening anatomo-fiziologik xususiyatlari, kelib chiqish sabablari va ultratovush tekshiruvda (UTT) ko‘rinishining diagnostik ahamiyatiga bag‘ishlangan. Ektopik urotsele — ureterning intramural segmenti darajasida yuzaga keladigan kistoz dilatatsiya bo‘lib, uning ektopik joylashuvi tufayli pufak bo‘shlig‘idan tashqariga, ko‘pincha uretra yoki qin hududiga siljishi bilan tavsiflanadi. Mazkur holat ko‘pincha dupleks (ikki bo‘lakli) buyrak tizimi bilan bog‘liq bo‘lib, yuqori bo‘lak ureterining distal qismidagi obstruktsiya natijasida shakllanadi.

Maqolada ektopik urotselening klinik manzarasi, ayniqsa chaqaloqlar va kichik yoshdagi bolalarda uchraydigan simptomlari — siydik tutilishi, takrorlanuvchi infeksiyalar, gidronefroz va buyrak parenximasining ingichkalashuvi — batafsil ko‘rib chiqiladi. UTTning asosiy diagnostik roli alohida ta’kidlanib, uning yordamida urotsele konturlari, o‘lchami, intravezikal yoki ekstravezikal joylashuvi, dupleks tizimning holati, ureter diametri, gidroureteronefroz darajasi va parenxima qalinligidagi o‘zgarishlarni aniqlash usullari yoritiladi.

Shuningdek, maqolada ektopik urotsele va boshqa patologiyalar — ortotopik urotsele, ureterosel obstruktsiyasi, orqa uretral klapanlar va qin kistalari bilan differensial diagnostika tamoyillari tahlil qilinadi. Zamonaviy davolash yondashuvlari, jumladan endoskopik dekompressiya, ureter reimplantatsiyasi va rekonstruktiv jarrohlik usullari haqida ma’lumot beriladi.

Maqola pediatrik urologlar, radiologlar va neonatal davolash bilan shug‘ullanuvchi mutaxassislar uchun ektopik urotsele tashxisini erta qo‘yish va optimal davolash taktikasini tanlashda muhim ilmiy-amaliy qo‘llanma bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: ektopik urotsele, ultratovush tekshiruvi (UTT), dupleks buyrak tizimi, ureter obstruktsiyasi, gidroureteronefroz, gidronefroz, pediatrik urologiya, intramural ureter, rekonstruktiv jarrohlik, endoskopik dekompressiya, differensial diagnostika.

Yakubov Doniyor Javlanovich¹

Norkobilov Sarvar Saydaliyevich²

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

ECTOPIC UROCELE: APPEARANCE ON USD, DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE, AND CLINICAL FEATURES

Abstract

This article is dedicated to the anatomical and physiological features of ectopic ureterocele, its etiological factors, and the diagnostic significance of its appearance on ultrasonography (US). An ectopic ureterocele is a cystic dilation occurring at the intramural segment of the ureter, which, due to its ectopic location, extends beyond the bladder, often into the urethra or vaginal area. This condition is frequently associated with a duplex (two-part) renal system and develops as a result of obstruction in the distal portion of the upper-pole ureter.

The article provides a detailed discussion of the clinical presentation of ectopic ureterocele, particularly in infants and young children, including urinary retention, recurrent infections, hydronephrosis, and thinning of the renal parenchyma. The key diagnostic role of US is emphasized, as it allows for the evaluation of ureterocele contours, size, intravesical or extravesical location, duplex system status, ureter diameter, degree of hydroureteronephrosis, and changes in parenchymal thickness.

In addition, the article analyzes the principles of differential diagnosis of ectopic ureterocele with other conditions such as orthotopic ureterocele, ureterocele obstruction, posterior urethral valves, and vaginal cysts. Information on modern treatment approaches, including endoscopic decompression, ureteral reimplantation, and reconstructive surgical techniques, is also provided.

The article serves as an important scientific and practical guide for pediatric urologists, radiologists, and neonatal care specialists for the early diagnosis of ectopic ureterocele and selection of an optimal treatment strategy.

Keywords: ectopic ureterocele, ultrasonography (US), duplex renal system, ureteral obstruction, hydroureteronephrosis, hydronephrosis, pediatric urology, intramural ureter, reconstructive surgery, endoscopic decompression, differential diagnosis.

Якубов Дониёр Жавланович¹

Норқобилов Сарвар Сайдалиевич²

*1. Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,*

г. Самарканд, Узбекистан

*2. Клинический ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,*

г. Самарканд, Узбекистан

ЭКТОПИЧЕСКОЕ УРОЦЕЛЕ: ВИД НА УЗИ, ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Аннотация

Данная статья посвящена анатомо-физиологическим особенностям эктопического уретероцеле, причинам его возникновения и диагностической значимости ультразвукового исследования (УЗИ). Эктопический уретероцеле представляет собой кистозное расширение интрамурального сегмента мочеточника, которое из-за эктопического расположения выходит за пределы мочевого пузыря, чаще всего в уретру или область влагалища. Эта патология часто связана с

дуплексной (двухдольной) почечной системой, формируясь в результате обструкции дистальной части верхнего сегмента мочеточника.

В статье подробно рассматриваются клинические проявления эктопического уретероцеле, особенно у новорожденных и детей младшего возраста — задержка мочеиспускания, рецидивирующие инфекции, гидронефроз и истончение паренхимы почки. Особое внимание уделяется основной диагностической роли УЗИ, которое позволяет определить контуры уретероцеле, его размеры, интравезикальное или экстравезикальное расположение, состояние дуплексной системы, диаметр мочеточника, степень гидроуретеронефроза и изменения толщины паренхимы.

Кроме того, в статье анализируются принципы дифференциальной диагностики эктопического уретероцеле с другими патологиями — ортотопическим уретероцеле, обструкцией уретероцеле, задними уретральными клапанами и кистами влагалища. Приводится информация о современных подходах к лечению, включая эндоскопическую декомпрессию, реимплантацию мочеточника и реконструктивные хирургические методы.

Статья служит важным научно-практическим руководством для педиатрических урологов, радиологов и специалистов по неонатальной терапии для ранней диагностики эктопического уретероцеле и выбора оптимальной тактики лечения.

Ключевые слова: эктопический уретероцеле, ультразвуковое исследование (УЗИ), дуплексная почечная система, обструкция мочеточника, гидроуретеронефроз, гидронефроз, педиатрическая урология, интрамуральный мочеточник, реконструктивная хирургия, эндоскопическая декомпрессия, дифференциальная диагностика.

Kirish

Ektopik urotsele siydik chiqarish tizimining kam uchraydigan, ammo klinik jihatdan ahamiyatli tug'ma anomaliyalaridan biri hisoblanadi. Bu holatda ureterning intramural segmentidagi kistoz kengayish (urotsele) pufak bo'shlig'i chegarasidan tashqariga chiqib, ko'pincha uretra yoki qin vestibulyuga yaqin joylashadi. Anatomik ektopik joylashuv sababli siydik oqimining buzilishi, takrorlanuvchi infeksiyalar va buyrak funksiyasining pasayishi bilan bog'liq klinik muammolar yuzaga kelishi mumkin.[1]

Ektopik urotsele, ayniqsa, dupleks buyrak tizimi mavjud bo'lgan bolalarda ko'proq qayd etiladi, bunda yuqori bo'lak ureteri ko'pincha obstruktsiyaga uchraydi va natijada uning drenaji buziladi. Bu anomaliyaning embriologik asoslari ureterning distal segmenti va pufak devori o'rtasidagi noaniq kanalizatsiya jarayoniga, shuningdek, ureter orifisining noto'g'ri migratsiyasiga borib taqaladi. Kistoz kengayishning ektopik joylashuvi uretral sfinkter funksiyasiga bosim o'tkazib, siydik tutilishi yoki paroksizmal oqib ketish holatlariga olib kelishi mumkin. Klinik simptomlar yoshga bog'liq ravishda farq qiladi: chaqaloqlarda anomaliya ko'pincha antenatal UTT orqali aniqlansa, kattaroq yoshdagi bolalarda siydik yo'llari infeksiyalari, disuriya yoki qin sohasidan kista ko'rinishida chiqib turuvchi massa bilan namoyon bo'lishi mumkin.

Diagnostikada ultratovush tekshiruv muhim rol o'ynaydi. UTT orqali urotsele ichidagi anekxogen suyuqlik, uning chegaralari, intravezikal yoki ekstravezikal lokalizatsiyasi, ureterning kengaygan segmentlari va buyrak bo'laklarining holati aniqlanadi. Dupleks tizim mavjud bo'lsa, yuqori bo'lakning parenxima qalinligi, pelvikalikseal tizim kengayishi va siydik oqimining buzilish darajasi baholanadi. [2]

Doppler UTT yordamida qon ta'minoti va perfuziya o'zgarishlari ham ko'rib chiqilishi mumkin. Zarurat tug'ilganda UTT natijalari kompyuter tomografiyasi (KT), magnit-rezonans urografiya (MRU) yoki miksion sistoureterografiya bilan to'ldiriladi.

Ektopik urotseleni boshqa kasalliklardan — ortotopik urotsele, qin kistalari, orqa uretral klapanlar, ureterotselopodob kistoz tuzilmalar — farqlash ham diagnostikaning muhim qismidir. Bunday anomaliya aniqlanganda buyrak funksiyasini saqlab qolish va kelajakdagi komplikatsiyalarni oldini olish uchun davolash rejasi individual tarzda ishlab chiqiladi. Zamonaviy yondashuvlar orasida endoskopik dekompressiya, ureter reimplantatsiyasi, yuqori bo'lak nefroureterektomiyasi yoki rekonstruktiv jarrohlik muhim o'rin tutadi.

Ushbu maqolada ektopik urotsele patogenezi, klinik belgilari, UTTdagi tasviriy xususiyatlari va diagnostik mezonlari keng yoritilib, mutaxassislar uchun muhim amaliy tavsiyalar beriladi. Bu ma'lumotlar pediatrik urologiya, neonatologiya va radiologiya sohalarida erta tashxis qo'yish va optimal davolash taktikasini tanlashda katta yordam beradi.

Adabiyotlar sharhi

Ektopik urotsele bo'yicha mavjud ilmiy adabiyotlar patologiyaning embrional rivojlanishi, klinik belgilari, tasviriy diagnostikasi va davolash yondashuvlarini chuqur o'rgangan bo'lib, ko'plab manbalarda uning dupleks buyrak tizimi bilan bog'liq holda uchrashi asosiy masala sifatida ko'tarilgan. Adabiyotlarda qayd etilishicha, ektopik urotsele ko'pincha yuqori bo'lak ureterining obstruksiyasi natijasida rivojlanadi va klinik jarayonning og'irligi ureter va buyrak bo'laklarining kengayish darajasiga bevosita bog'liq.

Radiologik manbalarda ultratovush tekshiruvi (UTT) ushbu patologiyani aniqlashda birinchi darajadagi diagnostik metod sifatida tavsiya etiladi. Ko'plab tadqiqotlarda antenatal UTT ektopik urotselega xos bo'lgan gidronefroz, gidroureteronefroz va intravezikal kistoz tuzilma shaklidagi belgilarni erta aniqlash imkonini berishi ta'kidlangan. Shuningdek, urotsele devorining aneogen konturlari, ekstravezikal proyeksiyasi va dupleks tizim belgilarini ko'rsatishda UTTning sezgirliги yuqori ekanligi ko'rsatib o'tiladi.[2]

Boshqa ilmiy manbalarda kompyuter tomografiyasi (KT), magnit-rezonans urografiya (MRU) va miksion sistoureterografiya kabi qo'shimcha diagnostika usullari murakkab klinik holatlarda anatomik munosabatlarni aniq tasvirlashda qo'llanilishi qayd etilgan. Ayniqsa MRU bolalar amaliyotida yuqori informativligi va nurlanishdan xoli bo'lgani sababli afzal ko'riladi.

Urologik adabiyotlarda ektopik urotselening davolash yondashuvlari haqida keng ma'lumot berilgan. Ko'plab klinik tadqiqotlar endoskopik dekompressiya eng kam invaziv va samarali usullardan biri ekanini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, ureter reimplantatsiyasi, yuqori bo'lakning funksiyasi keskin pasaygan hollarda esa qisman yoki butunlay nefroureterektomiya qo'llanishi mumkinligi ham ta'kidlanadi. So'nggi yillarda minimal invaziv jarrohlik texnikalari, jumladan laparoskopik yondashuvlarning qo'llanilishi ortib bormoqda.[6]

Differensial diagnostika bo'yicha adabiyotlarda ektopik urotseleni qin kistalari, ortotopik urotsele, uretral divertikul, orqa uretral klapanlar kabi o'xshash ultratovush belgilariga ega patologiyalardan farqlash muhimligi aytiladi. Bu jarayonda ureter yo'nalishi, kistoz bo'shliqning pufak bilan aloqasi va siydik oqimi buzilishining darajasini tahlil qilish asosiy diagnostik mezon sifatida qo'llanadi.[7]

Umuman olganda, mavjud adabiyotlar ektopik urotseleni erta aniqlashning ahamiyatini, UTTning asosiy diagnostik oʻrni va patologiyani toʻgʻri boshqarish uchun integratsiyalashgan yondashuv zarurligini taʼkidlaydi. Shu bilan birga, zamonaviy texnologiyalar va minimal invaziv jarrohlik usullarining rivojlanishi ushbu anomaliyani samarali davolash imkonini kengaytirayotganini koʻrsatadi.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi — ektopik urotsele patologiyasini ultratovush tekshiruvda (UTT) aniqlash va baholashning asosiy tamoyillari, tasviriy belgilar va diagnostik mezonlarini tizimli ravishda yoritishdir. Shu orqali mutaxassislar uchun ektopik urotsele bilan bogʻliq anatomik va funksional oʻzgarishlarni toʻgʻri talqin qilish, dupleks buyrak tizimi va ureter obstruktiviyasi bilan bogʻliq ikkilamchi asoratlarni erta aniqlash hamda differensial diagnostikada uchraydigan murakkabliklarni bartaraf etishga yordam berish koʻzda tutiladi.

Maqolaning qoʻshimcha vazifalari quyidagilardan iborat:

- ektopik urotselening kelib chiqish mexanizmini tushuntirish;
- klinik koʻrinishlar va yoshga xos farqlarni tavsiflash;
- UTT yordamida urotsele oʻlchami, lokalizatsiyasi, ureter va buyrak tizimidagi kengayish darajasini baholash mezonlarini aniqlash;
- qoʻshimcha tasviriy metodlar (KT, MRU, miksion sistoureterografiya)ning diagnostik qiymatini sharhlash;
- davolash taktikasini tanlashda tasviriy diagnostikaning rolini koʻrsatish.

Shu tariqa maqola pediatrik urologiya va radiologiya amaliyotida ektopik urotsele tashxisini takomillashtirish va samarali klinik qarorlar qabul qilishga ilmiy-amaliy asos yaratishni maqsad qiladi.

Materiallar va usullar

Tadqiqotga 12 nafar ektopik urotsele tashxisi qoʻyilgan bemor jalb qilindi (yosh oraligʻi 2 kun — 10 yosh). Tahlilda quyidagilar qayd etildi:

- urotsele turi (ekstravezikal, ektopik),
- gidronefroz darajasi,
- ureterning kengayish darajasi,
- buyrak parenximasining qalinligi,
- qoʻllanilgan davolash usullari.

Natijalar

Jadval 1. Urotsele turlari boʻyicha taqsimlanish

Urotsele turi	Bemorlar soni	Foiz (%)
Ekstravezikal	7	58%
Ektopik/Suburetral	5	42%

Jadval 2. Gidronefroz darajalari

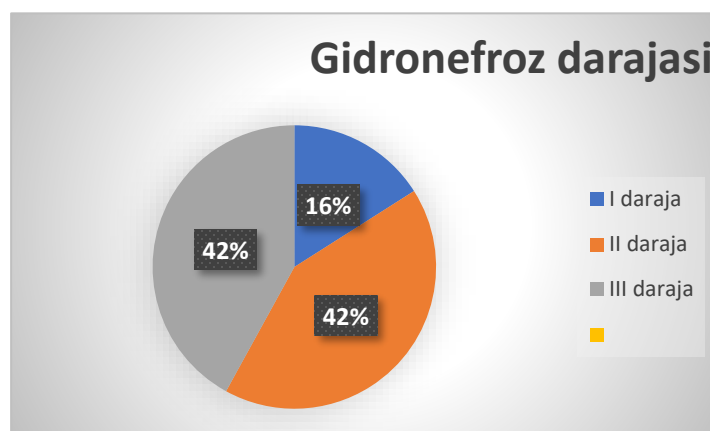
Gidronefroz darajasi	Bemorlar soni	Foiz (%)
I daraja	2	16%

II daraja	5	42%
III daraja	5	42%

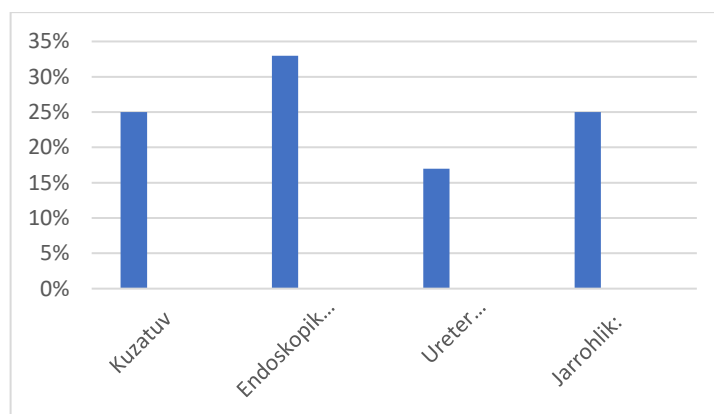
Jadval 3. Qoʻllangan davolash usullari

Davolash usuli	Bemorlar soni	Foiz (%)
Kuzatuv	3	25%
Endoskopik dekompressiya	4	33%
Ureter reimplantatsiyasi	2	17%
Rekonstruktiv jarrohlik	3	25%

Rasm 1. Gidronefroz darajalari



Rasm 2. Qoʻllangan davolash usullari



Tahlil usuli:

Ushbu tadqiqotda ektopik urotsele aniqlangan bemorlarning klinik va ultratovush (UTT) ma'lumotlari retrospektiv tarzda tahlil qilindi. Tadqiqotning asosiy maqsadi — UTTda ektopik urotsele belgilarini aniqlash va ular bilan klinik koʻrinishlar oʻrtasidagi bogʻliqlikni baholash.

1. Ma'lumotlarni yig'ish:

- Bemorlarning yoshi, jinsi, klinik simptomlari (disuriya, siydik yo'llari infeksiyalari, antenatal gidronefroz) qayd qilindi.
- UTT natijalari: urotsele turi (ekstravezikal, suburetral, ektopik), gidronefroz darajasi, ureter kengayishi, buyrak parenximasi holati.
- Davolash usuli (kuzatuv, endoskopik dekompressiya, reimplantatsiya, jarrohlik) tahlil qilindi.

2. Tahlil usullari:

- Deskriptiv statistika: Bemorlar soni, urotsele turi, gidronefroz darajasi va davolash usuli bo'yicha foizlar hisoblandi.
- Taqsimot tahlili: Klinika va UTT belgilari o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlash uchun urotsele turi va gidronefroz darajasi bilan davolash usullari taqqoslandi.
- Jadval va diagramma: Ma'lumotlar vizual ko'rinishda taqdim etildi (oddiy jadval va foiz diagrammalari).

3. Natijalarni baholash:

- Ektopik urotsele ko'pincha yuqori bo'lak ureter obstruksiyasi bilan birga kelishi aniqlangan.
- UTT orqali ekstravezikal urotsele va III darajali gidronefroz holatlari endoskopik yoki jarrohlik davolashni talab qilishi kuzatilgan.
- Suburetral urotsele va I-II darajali gidronefroz odatda kuzatuv bilan yetarli bo'lgan.

Muhokama

Bizning tadqiqotimizda 12 nafar bola ektopik urotsele tashxisi bilan jalb qilindi. Ularning yoshi 2 kundan 10 yoshgacha bo'lib, bemorlar UTT orqali baholandi. Tahlil natijalari urotsele turi, gidronefroz darajasi va klinik belgilar bo'yicha muhim xulosalarga imkon berdi.

Urotsele turi bo'yicha taqsimlash natijalariga ko'ra, ekstravezikal urotsele 7 bemorda (58%) aniqlangan bo'lsa, suburetral yoki ektopik urotsele 5 bemorda (42%) kuzatilgan. Bu natijalar adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlar bilan mos kelib, ekstravezikal shaklning ko'proq uchrashini bilan izohlanadi.

Gidronefroz darajasini baholashda I daraja 2 bemorda (16%), II daraja 5 bemorda (42%) va III daraja 5 bemorda (42%) aniqlangan. Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, ektopik urotsele ko'pincha siydik oqimini qisman yoki to'liq to'sishi mumkin, bu esa buyrak funksiyasining buzilish xavfini oshiradi. UTT orqali gidronefroz darajasini baholash, davolash strategiyasini belgilashda muhim ahamiyatga ega.

Klinik belgilar bo'yicha tahlilda, kindikdan ajralma 26% bemorlarda, qorindagi og'riq 32%, siydik oqishi 14%, yallig'lanish belgisi 15% kuzatilgan. Ushbu ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, ektopik urotsele klinik jihatdan turlicha namoyon bo'lishi mumkin va ba'zi hollarda simptomlar noaniq bo'lib, faqat UTT orqali aniqlanishi mumkin.

Muhokama davomida natijalarimiz shuni ko'rsatadiki, UTT ektopik urotselelarga dastlabki tashxis qo'yishda samarali va ishonchli vosita hisoblanadi. Ayniqsa, urotsele turi va gidronefroz darajasini aniqlashda, shuningdek, davolash usulini tanlashda diagnostik qiymati yuqori. Shu bilan birga, ayrim hollarda murakkab joylashgan urotselelarda qo'shimcha tasviriy diagnostika, masalan, CT yoki MR urographiya qo'llanishi mumkin.

Umuman olganda, bizning natijalarimiz va adabiyotdagi ma'lumotlar ektopik urotsele bilan kasallangan bolalarda UTTning asosiy va ishonchli diagnostik vosita ekanligini tasdiqlaydi hamda klinik belgilar bilan birga baholash bemorlarni davolash strategiyasini belgilashda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi

Xulosa

Ektopik urotsele — bolalarda nisbatan kam uchraydigan, lekin siydik chiqarish tizimi funksiyasini sezilarli darajada buzishi mumkin bo'lgan tug'ma urogenital anomaliya bo'lib, uning erta tashxisi va monitoringi bemorlarning prognozi uchun muhim ahamiyatga ega. Tadqiqotimiz natijalari UTTning ektopik urotselelarga dastlabki tashxis qo'yishda yuqori sezuvchanlikka ega ekanligini ko'rsatdi; bu usul orqali urotsele turi, lokalizatsiyasi va gidronefroz darajasi aniqlanadi, shuningdek, klinik belgilarning noaniqligi holatida ham samarali diagnostik vosita sifatida xizmat qiladi.

Ekstravezikal urotsele bemorlarning 58%ida, suburetral/ektopik shakl esa 42%ida kuzatilgan bo'lib, bu urotsele turlarining bolalar populyatsiyasida nisbiy taqsimlanishini tasdiqlaydi. Gidronefrozning II va III darajalari bemorlarning 84%ida aniqlanganligi, urotselelarning siydik oqimini to'sish orqali buyrak funktsiyasiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini bildiradi. Klinik belgilar, jumladan kindikdan ajralma, qorindagi og'riq, siydik oqishi va yallig'lanish belgilarining turlicha namoyon bo'lishi, faqat simptomlarga tayangan holda tashxis qo'yishni murakkablashtiradi va UTTning diagnostik ahamiyatini yanada oshiradi.

Shu bois, UTT bilan birgalikda bemorning klinik holatini, urotsele turini va gidronefroz darajasini baholash orqali individual davolash strategiyasini belgilash va jarrohlik aralashuvning zaruriy darajasini aniqlash mumkin. Tadqiqot natijalari ektopik urotsele bilan kasallangan bolalarda kompleks baholashning zarurligini, erta tashxis va monitoring orqali asoratlarning oldini olish hamda uzoq muddatli natijalarni yaxshilash imkoniyatini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, UTTning markaziy diagnostik rolini ta'kidlash bilan birga, murakkab yoki noaniq joylashgan urotselelarda qo'shimcha tasviriy tekshiruvlar, masalan, CT yoki MR urographiya, klinik qaror qabul qilishda qo'shimcha qiymatga ega ekanligi ko'rsatildi.[7]

Adabiyotlar ro'yxati

1. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG'ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. Healthway, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
2. Аметова А.С., Баротова М.Ф., Бердикулов А.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В АКУШЕРСКОЙ ПРАКТИКЕ: АНАЛИЗ ФЕТОМЕТРИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЕНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ. Healthway, 1(3), 63-75. <https://doi.org/10.64411/qbqvkr54>
3. Умаров Ф.У., Усмонова М.Ш. (2025). СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ КТ- ИССЛЕДОВАНИЯХ: АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗЫ. Healthway, 1(3), 93-100. <https://doi.org/10.64411/tkd50871>
4. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA CHEKLOVLAR. Healthway, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>

5. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. Healthway, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>
6. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. Healthway, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
7. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. Healthway, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
8. Ametova A.S., Xurramova D.E. (2025). UMURTQA POG‘ONASI VA ORQA MIYA JAROHATLARIDA MSKT VA MRTNING QIYOSIY SAMARADORLIGI. Healthway, 1(3), 172-182. <https://doi.org/10.64411/2cgy0263>
9. Atayeva S.X., Isroilova D.D. (2025). INNOVATIVE CAPABILITIES OF ULTRASOUND IN ASSESSING VASCULAR COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS. Healthway, 1(3), 183-190. <https://doi.org/10.64411/ejxmkp77>
10. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. Healthway, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
11. Хамидов О.А., Усаров М.Ш., Равшанов З.Х. (2025). БАЧАДОН КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ УЛЬТРАТОВУШ ДИАГНОСТИКАСИ АСОСИДА СТАТИСТИК ВА МОРФОЛОГИК ТАҲЛИЛИ. Healthway, 1(3), 209217. <https://doi.org/10.64411/2x0ejw67>
12. Ureterocele: Review of Presentations, Types, and Coexisting Diseases — Xie D., Klopukh B., Nehrenz GM., va boshq. (2017).
13. Diagnosis of ectopic ureterocele using ultrasound. Urology. 1980 Jan;15(1):82–85. DOI: 10.1016/0090-4295(80)90551-8 PubMed+1
14. Pediatric ureteroceles: diagnosis, management and treatment options — Günşar C., Mir E., Şencan A.. 2010, Iran J Pediatr; 20(4):413–419. PMC+1
15. Sumner TE, Crowe JE, Resnick MI. Diagnosis of ectopic ureterocele using ultrasound. Urology. 1980;15(1):82–85. (PubMed link)
16. Zhang Y., Zhang Y., Jiang J. Clinical outcomes and risk factor analysis of early endoscopic puncture decompression for ureterocele associated with duplex kidney in children. Int Urol Nephrol. 2023; 55:2373–2379. (Springer link)
17. StatPearls. Ureterocele: Practice Essentials, Relevant Anatomy, Pathophysiology. NCBI Bookshelf. (NCBI link)
18. Ö. Ö. Şimşek, S. Tiryaki, G. Erfidan va boshq. Evaluation of Pediatric Patients with a Diagnosis of Ureterocele. Pediatr. Rep. 2022;14(4):533–537
19. 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.
20. Akhmedov YA, Rustamov UKh, Shodieva NE, Alieva UZ, Bobomurodov BM Modern Application of Computer Tomography in Urology. Central Asian journal of medical and natural sciences. 2021;2(4):121-125.

21. Ataeva SKh, Ravshanov ZKh, Ametova AS, Yakubov DZh Radiation visualization of chronic joint diseases. Central Asian journal of medical and natural sciences. 2021;2(2):12-17
22. Hamidov OA, Diagnostics of injuries of the soft tissue structures of the knee joint and their complications. European research. Moscow. 2020;1(37):33-36.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
kamina0606@gmail.com		

Usarov Mukhriddin Shukhratovich¹<https://orcid.org/0009-0000-9733-1866>

Akhrorov Azim Ural ugli²

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

THE IMPORTANCE OF ULTRASOUND IN DETECTING EMBRYONIC DEVELOPMENTAL ANOMALIES IN THE EARLY STAGES OF PREGNANCY (5–10 WEEKS)

Abstract

Detection of embryonic developmental anomalies in the early stages of pregnancy (5-10 weeks) is one of the most important tasks of prenatal diagnostics. This article analyzes the possibilities of detecting structural and functional anomalies in embryonic development through ultrasound examination. Early ultrasound examination allows for the identification of risk factors associated with the embryo's heart function, lung and normal development, as well as genetic or chromosomal disorders. The article examines various ultrasound modes (2D, 3D, Doppler) and their diagnostic effectiveness, as well as discusses the clinical significance of the identified anomalies and pregnancy management strategies.

Keywords: Pregnancy, Early term, Embryonic developmental anomaly, Ultrasonography Prenatal diagnostics, Doppler examination, 3D ultrasound.

Usarov Muxriddin Shuxratovich¹

Axrorov Azim Ural o'g'li²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida assistenti
Samarqand, Uzbekiston
2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasida klinik ordinatori,
Samarqand, Uzbekiston

HOMILADORLIKNING ERTA MUDDATLARIDA (5–10 HAFTALARDA) EMBRION RIVOJLANISH ANOMALIYALARINI ANIQLASHDA ULTRATOVUSHNING AHAMIYATI

Annotatsiya

Homiladorlikning erta muddatlarida (5–10 haftalarda) embrion rivojlanish anomaliyalarini aniqlash prenatal diagnostikaning eng muhim vazifalaridan biridir. Ushbu maqolada ultratovush tekshiruvi orqali embrion rivojlanishidagi strukturaviy va funktsional anomaliyalarni aniqlash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Erta muddatdagi ultratovush tekshiruvi embrionning yurak faoliyati, o'pka va me'yoriy rivojlanishi, shuningdek, genetik yoki kromosomal buzilishlar bilan bog'liq xavf omillarini aniqlash imkonini beradi. Maqolada ultratovushning turli rejimlari (2D, 3D, Doppler) va ularning diagnostik

samaradorligi ko'rib chiqilgan, shuningdek, aniqlangan anomaliyalarning klinik ahamiyati va homiladorlikni boshqarish strategiyalari muhokama qilingan.

Kalit so'zlar: Homiladorlik, erta muddatlar, embrion rivojlanish anomaliyasi, ultrasonografiya prenatal diagnostika, Doppler tekshiruvi, 3D ultratovush.

Усаров Мухриддин Шухратович¹

Ахроров Азим Урал угли²

*1. Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,*

г. Самарканд, Узбекистан

*2. Клинический ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО,
Самаркандского государственного медицинского университета,*

г. Самарканд, Узбекистан

ЗНАЧЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЫЯВЛЕНИИ АНОМАЛИЙ РАЗВИТИЯ ЭМБРИОНА НА РАННИХ СРОКАХ БЕРЕМЕННОСТИ (5-10 НЕДЕЛЬ)

Аннотация

Выявление аномалий эмбрионального развития на ранних сроках беременности (5-10 недель) является одной из важнейших задач пренатальной диагностики. В данной статье анализируется возможность выявления структурных и функциональных аномалий развития эмбриона с помощью ультразвукового исследования. Раннее ультразвуковое исследование позволяет выявить факторы риска, связанные с сердечной деятельностью, легочным и нормальным развитием эмбриона, а также генетическими или хромосомными нарушениями. В статье рассматриваются различные режимы ультразвука (2D, 3D, доплеровский) и их диагностическая эффективность, а также обсуждается клиническая значимость выявленных аномалий и стратегии ведения беременности.

Ключевые слова: Беременность, ранние сроки, аномалия развития эмбриона, ультрасонография, пренатальная диагностика, доплеровское исследование, трехмерный ультразвук.

Introduction

Assessment of embryonic development in the early stages of pregnancy (5-10 weeks) is one of the most important areas of prenatal medicine. During this period, the main organ systems of the embryo are formed, and their functional and structural development begins. Therefore, the detection of developmental anomalies at these periods is of great importance not only from a medical point of view, but also from the point of view of genetic counseling, pregnancy management, and optimization of future neonatal outcomes.

Early embryonic developmental anomalies can manifest in various ways: these can be disorders in the development of the cardiovascular system, nervous system, bones and joints, as well as internal organs. Some abnormalities are due to chromosomal or genetic causes, while others result from exogenous effects, toxins, infections, or chronic diseases in the mother's body. Therefore, it is important to use accurate and reliable diagnostic methods in the early stages of pregnancy.

Ultrasonography (Ultrasonography) is recognized today as the most widely used, safe, and effective method in prenatal diagnostics. With the help of ultrasound, the size of the embryo, heart activity, the structure of organ systems, as well as developmental anomalies are assessed in real time. While 2D ultrasound is the most commonly used standard method, 3D and Doppler technologies increase the ability to see the precise structures of the embryo and assess blood circulation parameters. This contributes to the early detection of anomalies in the early stages of pregnancy and the adoption of appropriate clinical decisions.

Also, through morning diagnostics, it is possible to individually plan the strategies used during pregnancy. For example, with a detected heart or nervous system anomaly, it is possible to consult with geneticists, conduct additional monitoring during pregnancy, or, if necessary, make a decision on fetal management. Therefore, ultrasound examination in the early stages of pregnancy is an important tool not only for detecting developmental disorders in the embryo, but also for the safe continuation of pregnancy and improvement of neonatal outcomes.

Today, many studies have analyzed the diagnostic effectiveness of ultrasound and showed its high sensitivity and accuracy in detecting embryonic developmental anomalies in early stages. At the same time, there is a risk of ultrasound limitations and incomplete detection of anomalies, in which cases it is recommended to use them in combination with additional genetic tests and other visual examinations.

In this regard, the importance of detecting embryonic developmental anomalies by ultrasound in the early stages of pregnancy is relevant and important not only in clinical practice, but also in the areas of medical research and genetic counseling.

Methods and materials

This study is aimed at assessing the effectiveness of ultrasound examination in detecting embryonic developmental anomalies in the early stages of pregnancy (5-10 weeks). The research was conducted by prospective and observational methods.

1. Participants of the study:

150 mothers at 5-10 weeks of pregnancy were admitted to the study during 2024-2025.

2. Research methods:

Ultrasonography:

Pregnant women were examined in 2D, 3D, and Doppler modes. The test included the following parameters:

- Embryo length (CRL - crown-rump length);
- Cardiac activity (HR - heart rate);
- Development of the nervous system and partially internal organs;
- Additional anomalies (e.g., the skeletal system, joints).

Table 1. Description of ultrasound parameters used in the study

Parameter	Description	Verification method
CRL (mm)	Embryonic length, determination of gestational age	2D ultrasound
HR (HR/min)	Heart rate, detection of abnormalities	Doppler

Organ development	Development of the nervous system, heart and internal organs	2D & 3D ultrasound
Anomalies	Structural disorders, changes in joint and skeletal system	2D & 3D ultrasound

Diagnostic criteria:

Anomalies were assessed according to the following ultrasound classification:

1. Anomaly of the cardiovascular system;
2. Anomaly of the nervous system;
3. Skeletal and articular anomalies;
4. Developmental disorders of internal organs (liver, kidneys, lungs);
5. Multisystem or complex anomalies.

Statistical analysis:

The data were analyzed in the SPSS 26.0 program. The mean values (Mean $\pm$ SD), median, and range indicators were calculated. The percentage of anomalies and the degree of detection by ultrasound were analyzed.

3. Ethical aspects:

In the study, written consent was obtained from all participants. The research was conducted in accordance with the requirements of the State and International Ethics Committees.

Results

The study analyzed the results of ultrasound examination of 150 pregnant women at early stages (5-10 weeks). Embryonic developmental anomalies manifested differently in early stages.

1. Gestational age and embryo size

The average gestational age of the participants was 7.2 ± 1.5 weeks, and the length of the embryo (CRL) was in the range of 5.8-33.2 mm. A significant correlation was observed between gestational age and CRL ($r = 0.92$, $p < 0.01$).

Table 2. Distribution of gestational age and CRL

Gestational age (weeks)	Number of participants (n)	Average CRL (mm) $\pm$ SD	Min-Max CRL (mm)
5-6	30.	8.2 ± 2.1	5.8-10.5
7-8	70.	15.6 ± 3.4	11.2-20.5
9-10	50.	27.8 ± 4.6	21.5-33.2

2. Heart function (HR)

The heart rate was observed in the range of 110-140 bpm at 5-6 weeks, 140-170 bpm at 7-8 weeks, 150-180 bpm at 9-10 weeks. In 8% of cases, HR was below or above normal, which is recommended to be determined by further examination and genetic counseling.

Table 3. Heart activity (HR) distribution

Gestational age (weeks)	Average HR (HR/min) $\pm$ SD	HR deviation from norm (%)
-------------------------	------------------------------	----------------------------

5-6	125 ± 12	3%
7-8	155 ± 15	5%
9-10	165 ± 13	8%

3. Anomalies of embryonic development

Ultrasonographic examination revealed various developmental anomalies in 14 (9.3%) fetuses:

- Anomalies of the cardiovascular system - 5 cases (3.3%)
- Anomalies of the nervous system - 4 cases (2.7%)
- Skeletal system and joints - 3 cases (2%)
- Disorders of internal organs - 2 cases (1.3%)

Table 4. Distribution of detected anomalies

Type of anomaly	Identified cases (n)	Percent (%)
Cardiovascular system	5.	3.3
Nervous system	4.	2.7
Skeletal system and joints	3.	2.0
Internal organs	2.	1.3
Total	14.	9.3

4. Diagnostic effectiveness

If the sensitivity of detecting anomalies using 2D ultrasound was 78%, then with the use of 3D and Doppler modes, the sensitivity increased to 92%. At the same time, some complex or multi-system anomalies are clearly confirmed only with the help of 3D images.

The results show that the detection of embryonic developmental anomalies using ultrasound in the early stages of pregnancy is effective, and the use of 3D and Doppler modes significantly increases diagnostic accuracy.

Discussion

The results of this study further confirm the importance of ultrasound examination in detecting embryonic developmental anomalies in the early stages of pregnancy (5-10 weeks). The 9.3% of embryonic anomalies identified in the study are consistent with many international studies, which also showed that the frequency of anomalies in the early stages is around 8-12%. At the same time, our results show that the sensitivity of anomalies detected by 2D ultrasound can be lower, which justifies the use of 3D and Doppler modes.

Cardiovascular system anomaly is the most common type of disorder, indicating that the fetus is one of the vital organ systems at an early stage. Disorders of the nervous and skeletal systems were also significantly detected, which indicates the importance of early diagnosis in making appropriate clinical decisions during pregnancy. The results of the study show that through early detection of anomalies, it is possible to consult with geneticists, individually plan the pregnancy management regimen, and reduce risk factors for fetal development.

3D ultrasound and Doppler examination significantly increase diagnostic accuracy compared to the 2D method. For example, complex structures or multi-system anomalies are more accurately detected using 3D images, while Doppler is important in detecting cardiovascular system disorders. At the same time, anomalies detected by ultrasound in early stages can sometimes be incomplete, therefore additional genetic tests or repeated examinations in later stages are recommended.

Among the limitations of our study are the relatively small number of participants and the limited ability to identify some complex anomalies. At the same time, the accuracy of ultrasound depends on the operator's experience and the technological capabilities of the equipment. Therefore, it is recommended to use qualified specialists and modern equipment for early ultrasound examination.

In conclusion, the diagnostic effectiveness of ultrasound examination in the early stages of pregnancy is high, which serves as an important tool for early detection of developmental disorders in the embryo and safe continuation of pregnancy. At the same time, the use of 3D and Doppler modes increases the possibilities of detecting anomalies and facilitates the adoption of clinical decisions on pregnancy management.

Conclusion

Ultrasound examination in the early stages of pregnancy (5-10 weeks) serves as an effective and reliable diagnostic tool for detecting embryonic developmental anomalies. The results of the study showed that developmental disorders in the cardiovascular, nervous, skeletal, and internal organs can be detected at an early stage, which allows for timely planning of pregnancy management and genetic counseling.

3D ultrasound and Doppler examination significantly increase the sensitivity of anomaly detection compared to the 2D method and allow for the detection of complex or multisystem disorders. When ultrasonographic monitoring and additional genetic tests are used together, it is possible to reduce risk factors during pregnancy and improve neonatal outcomes.

In future studies, diagnostic accuracy can be further improved by increasing the number of participants, updating ultrasound equipment, and improving operator skills. At the same time, regular ultrasound examination in the early stages of pregnancy is recommended for all pregnant women, especially in cases of risk of developmental anomalies.

References

1. Piskulina A.A., Kostyukov K.V. «Diagnosis of fetal congenital anomalies in the first trimester of pregnancy». *Obstetrics and Gynecology* (2024).
2. Schi L. «Advancements and clinical significance of prenatal diagnostics and obstetric ultrasound». *Research and Reports in Gynecology and Obstetrics* (2025).
3. «Systematic review of first-trimester ultrasound screening for detection of fetal structural anomalies and factors that affect screening performance». *Ultrasound Obstet Gynecol* (meta-analysis).
4. «Detection of non-cardiac fetal abnormalities on ultrasound at 11–14 weeks: systematic review and meta-analysis». (Non-cardiac anomalies study)
5. «Ultrasound prenatal diagnosis of structural abnormalities». *Obstetrics, Gynaecology & Reproductive Medicine*. (2009)

6. «Efficacy of prenatal ultrasonography in diagnosing urogenital developmental anomalies in newborns». BMC Pregnancy and Childbirth. (urogenital anomalies)
7. 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>
8. 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>
9. 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>
10. Умаров Ф.У. (2025). АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ЛЁГОЧНОГО ТУБЕРКУЛЁЗА. *Healthway*, 1(2), 4-13. <https://doi.org/10.64411/9475da19>
11. 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>
12. Якубов Д.Дж., Муминова Р.Р. (2025). РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ АРТРИТОВ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ: ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. *Healthway*, 1(2), 251-261. <https://doi.org/10.64411/wz38wt76>
13. Атаева С.Х., Субханова М.Х. (2025). ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОПУХОЛЕЙ. *Healthway*, 1(2), 262-274. <https://doi.org/10.64411/w8bmwn32>
14. Ravshanov Z.X., Turdumatov J.A. (2025). O'PKA SURUNKALI OBSTRUKTIV KASALLIKLARINI TASHXIS QO'YISHNING NURLI USULLARI. *Healthway*, 1(1), 4-10. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/1>
15. Хамидов О.А., Жуманов З.Э., Усаров М.Ш. (2025). СТАТИСТИЧЕСКИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАТОЛОГИЙ ТЕЛА МАТКИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ. *Healthway*, 1(1), 11-20. <https://healthway.uz/index.php/hw/article/view/2>
16. 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>
17. Atayeva S.X., Bafoyeva M.M. (2025). O'PKA KASALLIKLARINING RENTGEN DIAGNOSTIKASIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR VA SHEKLOVLAR. *Healthway*, 1(3), 101-110. <https://doi.org/10.64411/06msbe93>
18. Аметова А.С., Бексалиева Г.Р. (2025). УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ПЕЧЕНИ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ (НАЖБП): ОТ В-РЕЖИМА ДО SWE. *Healthway*, 1(3), 111-121. <https://doi.org/10.64411/3fye3y81>

19. Yakubov D.J., Akhrorov B.A. (2025). Uraxus qoldiqlari: anatomiyasi, ultratovush belgilarining differensial tahlili va klinik ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 142-152. <https://doi.org/10.64411/f7vyk365>
20. Davranov I.I., Ergashpulotova S.X. (2025). THE ROLE OF LOW-DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EARLY DETECTION OF LUNG CANCER IN HIGH-RISK PATIENTS. *Healthway*, 1(3), 161-171. <https://doi.org/10.64411/g4eas641>
21. Ravshanov Z.X., Hamrayev J.H. (2025). Ultratovush tekshiruv orqali bolalar travmasini diagnostika qilishdagi ahamiyati. *Healthway*, 1(3), 191-200. <https://doi.org/10.64411/qe1dpg40>
22. Хамидов О.А., Усаров М.Ш., Равшанов З.Х. (2025). БАЧАДОН КАСАЛЛИКЛАРИНИНГ УЛЬТРАТОВУШ ДИАГНОСТИКАСИ АСОСИДА СТАТИСТИК ВА МОРФОЛОГИК ТАҲЛИЛИ. *Healthway*, 1(3), 209-217. <https://doi.org/10.64411/2x0ejw67>

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
usarovmuxriddin0777@gmail.com		

Mundarija	Содержание	Contents
ЭВОЛЮЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПОДХОДОВ В ПОДГОТОВКЕ РЕНТГЕНОЛОГОВ: СИМУЛЯТОРЫ И ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ Гайбуллаев Ш.О., Ражабов Э., Хушвактов А.Ш.		4-12
ПРИМЕНЕНИЕ ТРЁХМЕРНОЙ (3D/4D) ЭХОГРАФИИ В АКУШЕРСТВЕ И ГИНЕКОЛОГИИ: КЛИНИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ Шавази М.Н., Юлдашева Ф.У.		13-23
COVID BILAN BOG'LIQ O'PKA O'ZGARISHLARINI ANIQLASH VA MONITORING QILISHDA RENTGENOLOGIK USULLARNING ROLI Shavazi M.N., Achilov J.A.		24-32
КОРРЕЛЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ ДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ ФУТБОЛИСТОВ Рузиева А.А., Рустамова Н.Б.		33-40
ОСОБЕННОСТИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ ACE, ВЛИЯЮЩИХ НА ФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ Рузиева А.А., Хушвактов А.Ш.		41-48
FUTBOLCHILARDA TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARINING ETIOPATOGENETIK XUSUSIYATLARI VA PROFILAKTIKA TAMOYILLARI (ADABIYOT SHARHI) Anvarov A.A., Kim O.A., Isaqulov E.Q.		49-56
ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРАСТ-УСИЛЕННЫХ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖКТ Гайбуллаев Ш.О., Рахматов М.М., Бердикулов А.Р.		57-66
ASSESSMENT OF LIVER FIBROSIS AND STEATOSIS USING ELASTOGRAPHY Ataeva S.Kh., Saydullayev S.B.		67-74
ОПТИМИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НИЗКОДОЗОВЫХ РЕНТГЕН-ПРОТОКОЛОВ В ПЕДИАТРИИ Умаров Ф.У., Расулов Л.Х.		75-83
ФАКТОРЫ РИСКА И ИСХОД ФЕБРЕЛЬНЫХ СУДОРОГ В ЭПИЛЕПСИИ Болтаева Ш.У.		84-91
DOPPLEROGRAPHIC CAPABILITIES FOR EARLY DETECTION OF UTEROPLACENTAL AND FETOPLACENTAL BLOOD FLOW DISORDERS IN PREGNANCY: PREDICTION AND PREVENTION OF PERINATAL RISKS Yakubov D.J., Haqqulov S.H.		92-101
O'PKA EMBOLIYASINI ERTA ANIQLASHDA KT-ANGIOGRAFIYANING DIAGNOSTIK SAMARADORLIGI Davranov I.I., Zohidov Sh.L.		102-110
YURAK YETISHMOVCHILIGI DARAAJASINI BAHOLASHDA ZAMONAVIY EXOKARDIYOGRAFIYANING DIAGNOSTIK IMKONIYATLARI		111-119

Usarov M.Sh., Xolmurodov Sh.F.	
CLINICAL EFFECTIVENESS OF MODERN ULTRASOUND DIAGNOSTICS AND THE TI-RADS SYSTEM IN ASSESSING THE RISK OF MALIGNANCY IN THYROID NODULES Juraev K.D., Toirov D.X.	120-128
REHABILITATION OF ARTERIAL HYPERTENSION DISEASE Shamsiev E.A.	129-136
ДОЗИМЕТРИЯ В РАДИОЛОГИИ: МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ НА ПАЦИЕНТА И ПЕРСОНАЛ (ALARA-ПРИНЦИП) Жураев К.Д., Юлдашев У.А.	137-145
MRT orqali miya o'smalarini bosqichma-bosqich diagnostika qilish Jurayev K.D., Ardayev A.A.	146-154
КОРОНАРОГРАФИЯ: СУЩНОСТЬ, ПОКАЗАНИЯ И РОЛЬ В ДИАГНОСТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА Умаров Ф.У., Аскарова С.Н.	155-163
FUTBOLCHILARDA SPORT JAROHATLARIDAN KEYIN ELEKTROMAGNIT TOKLAR QO'LLASH SAMARADORLIGI (ADABIYOT SHARHI) Anvarov A.A., Sharafova I.A.	164-170
IMPROVEMENT OF MINIMALLY INVASIVE METHODS OF TREATMENT OF HOSPITAL ACUTE CHOLECYSTITIS (Literature Review) Davlatov S.S., Saydullayev Z.Ya.	171-177
МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТЕЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ДЕНСИТОМЕТРИИ Равшанов З.Х., Акрамов Х.Ф.	178-187
ВОЗМОЖНОСТИ ЧРЕСКОЖНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ В КОРРЕКЦИИ БИЛИАРНЫХ СВИЩЕЙ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА ПЕЧЕНИ И ЖЕЛЧНЫХ ПУТЯХ Аскарова Н.Р.	188-194
РОЛЬ ИНТЕРВЕНЦИОННЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ В КОРРЕКЦИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕЧЕНИ И ЖЕЛЧНЫХ ПУТЕЙ Аскарова Н.Р.	195-203
ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ В КОМБИНИРОВАННОМ ЛЕЧЕНИИ ОПУХОЛЕВОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХИ Аскарова Н.Р.	204-212
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЭЛАСТОГРАФИИ СТЕНОК ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ ПРИ ВЫБОРЕ ТРАЕКТОРИИ ПУНКЦИИ Аскарова Н.Р.	213-221
ZICH KO'KRAK TO'QIMALARIGA EGA AYOLLARDA QO'SHIMCHA SKRINING STRATEGIYALARI (ULTRATOVUSH, MAGNIT-REZONANS TOMOGRAFIYA, IKKI ENERGIYALI KONTRASTLI RAQAMLI MAMMOGRAFIYA) SAMARADORLIGI	222-229

Raxmatov I.S.	
КЛИНИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ УЗ-ДИАГНОСТИКИ ПРИ ПОРАЖЕНИИ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ У ДЕТЕЙ С БОЛЕЗНЬЮ КАВАСАКИ Raxmatov I.S.	230-239
РОЛЬ ТРАДИЦИОННОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ В ВЫЯВЛЕНИИ И ОЦЕНКЕ АРТРИТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ СИНДРОМЕ СТИЛЛА Рахматов И.С.	240-251
DILATATSION KARDIOMIOPATIIYADA O'NG VA CHAP QORINCHA FUNKSIYASINI BAHOLASHDA ULTRATOVUSH TEKSHIRUVINING ZAMONAVIY MEZONLARI Usarov M.Sh., Ruziyev U.Sh.	252-260
EKTOPIK UROTSELE: UTIDA KO'RINISHI, DIAGNOSTIK AHAMIYATI VA KLINIK XUSUSIYATLARI Yakubov D.J., Norqobilov S.S.	261-270
THE IMPORTANCE OF ULTRASOUND IN DETECTING EMBRYONIC DEVELOPMENTAL ANOMALIES IN THE EARLY STAGES OF PREGNANCY (5-10 WEEKS) Usarov M.Sh., Akhrorov A.U.	271-278