



ISSN: 3093-8627

HEALTHWAY

**ilmiy
amaliy
jurnali**

VOLUME 1

ISSUE 6

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 Жалолиддин 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

Каримов Зафар Бердимухамедович¹ <https://orcid.org/0000-0002-1542-5111>

1. Самаркандский государственный медицинский университет

г. Самарканд, Узбекистан

МРТ В ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ ИНВАЗИИ ОПУХОЛЕЙ ПОЧЕК И МОЧЕТОЧНИКОВ ПЕРЕД ОПЕРАТИВНЫМ ЛЕЧЕНИЕМ

Аннотация

Опухоли почек и мочеточников характеризуются выраженным морфологическим и биологическим разнообразием, что обуславливает необходимость точного предоперационного стадирования. Ключевым элементом стадирования является оценка глубины и распространённости опухолевой инвазии, от которой напрямую зависит выбор хирургической тактики — органосохраняющее вмешательство, радикальная нефрэктомия или нефроуретерэктомия. Магнитно-резонансная томография (МРТ), обладая высоким контрастным разрешением и возможностями мультипараметрической визуализации, позволяет детально оценить как локальное распространение опухоли, так и её отношение к сосудистым и окружающим анатомическим структурам. Целью настоящей работы является расширенный анализ диагностических возможностей МРТ в определении степени инвазии опухолей почек и мочеточников на этапе предоперационного планирования.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография; опухоли почек; опухоли мочеточников; степень инвазии; предоперационное стадирование; почечно-клеточный рак; уротелиальный рак; диффузионно-взвешенная МРТ; динамическое контрастное усиление; венозная инвазия.

Karimov Zafar Berdimuhamedovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti,

Samarqand shahri, O'zbekiston

OPERATIV DAVOLASHDAN OLDIN BUYRAK VA SIYDIK YO'LLARI O'SMALARINING INVAZIYA DARAJASINI BAHOLASHDA MRT

Annotatsiya

Buyrak va siydik yo'llari o'smalari aniq morfologik va biologik xilma-xillik bilan ajralib turadi, bu esa operatsiyadan oldingi bosqichlarni aniq belgilashni talab qiladi. Bosqichlashtirishning asosiy elementi o'sma invaziyasining chuqurligi va tarqalishini baholash bo'lib, jarrohlik taktikasini tanlash - a'zoni saqlab qoluvchi aralashuv, radikal nefrektomiya yoki nefroureterektomiya to'g'ridan to'g'ri bog'liq. Magnit-rezonans tomografiya (MRT) yuqori kontrastli aniqlik va multiparametrik vizualizatsiya imkoniyatlariga ega bo'lib, o'smaning mahalliy tarqalishini ham, uning qon tomir va atrofdagi anatomik tuzilmalarga munosabatini ham batafsil baholash imkonini beradi. Ushbu ishning maqsadi operatsiyadan oldingi rejalashtirish bosqichida buyrak va siydik yo'llari o'smalarining invaziya darajasini aniqlashda MRTning diagnostik imkoniyatlarini kengaytirilgan tahlil qilishdan iborat.

Tayanch iboralar: magnit-rezonans tomografiya; buyrak o'smalari; siydik yo'llari o'smalari; invaziya darajasi; operatsiyadan oldingi bosqichlash; buyrak-hujayrali saraton; urotelial saraton; diffuzion-tortilgan MRT; dinamik kontrast kuchaytirish; venoz invaziya.

Karimov Zafar Berdimuhamedovich¹

1. Samarkand State Medical University,
Samarkand city, Uzbekistan

MRI TO ASSESS THE DEGREE OF INVASION OF RENAL AND URINARY TUMOR TUMORS BEFORE OPERATIVE TREATMENT

Abstract

Kidney and ureteral tumors are characterized by pronounced morphological and biological diversity, which necessitates precise preoperative staging. A key element of staging is assessing the depth and extent of tumor invasion, which directly determines the choice of surgical tactics - organ-preserving intervention, radical nephrectomy, or nephroureterectomy. Magnetic resonance imaging (MRI), with its high contrast resolution and multiparametric imaging capabilities, allows for a detailed assessment of both tumor localization and its relationship to vascular and surrounding anatomical structures. The purpose of this work is an expanded analysis of the diagnostic capabilities of MRI in determining the degree of invasion of kidney and ureteral tumors at the preoperative planning stage.

Keywords: magnetic resonance imaging; kidney tumors; ureteral tumors; degree of invasion; preoperative staging; renal cell carcinoma; urothelial carcinoma; diffuse-weighted MRI; dynamic contrast enhancement; venous invasion.

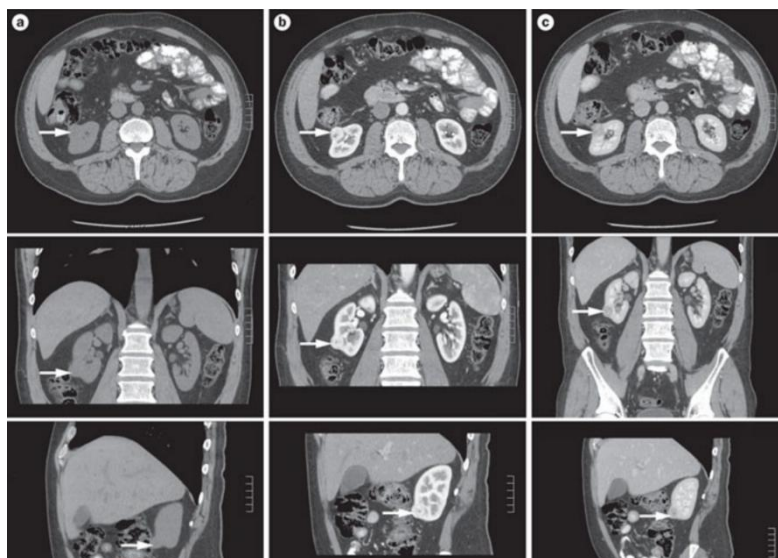
Введение

Опухоли почек и верхних мочевых путей занимают значимое место в структуре онкологических заболеваний мочеполовой системы. Почечно-клеточный рак составляет основную долю злокачественных новообразований почек, тогда как опухоли мочеточников преимущественно представлены уротелиальным раком и отличаются инфильтративным характером роста. Несмотря на различия в гистогенезе, для обеих локализаций определяющим фактором прогноза остаётся степень местной инвазии.

Традиционно компьютерная томография является основным методом стадирования, однако её диагностические возможности ограничены при оценке мягкотканых структур, венозной инвазии и дифференциации опухолевой инфильтрации от реактивных изменений. В этих условиях МРТ приобретает всё большее значение, особенно у пациентов с нарушением функции почек, аллергией на йодсодержащие контрастные препараты и при необходимости уточнения локального распространения опухоли.

Современная мультипараметрическая МРТ сочетает морфологические и функциональные данные, что позволяет не только визуализировать опухоль, но и оценить её клеточность, васкуляризацию и степень инвазивности. Это делает МРТ важным инструментом предоперационного планирования и стратификации риска.

Рисунок 1. МРТ опухоли почки с признаками экстраренальной инвазии и вовлечения сосудистых структур.



Материалы и методы

МРТ почек и мочеточников проводится с использованием стандартных и расширенных протоколов исследования. В обязательный протокол включаются T1- и T2-взвешенные изображения в аксиальной, корональной и сагиттальной плоскостях, позволяющие оценить анатомию и морфологические особенности опухоли. Диффузионно-взвешенная томография с построением карт коэффициента диффузии (ADC) применяется для оценки клеточной плотности опухоли и выявления инвазивного компонента.

Динамическое контрастное усиление используется для анализа характера накопления контрастного препарата, что позволяет дифференцировать опухолевую ткань от фиброза и воспалительных изменений. Особое внимание уделяется оценке фасции Героты, периренальной жировой клетчатки, почечной и нижней полой вен, а также регионарных лимфатических узлов.

Таблица 1. МР-признаки степени инвазии опухолей почек

Признак	Интерпретация
Чёткая капсула	Интраренальный рост
Нарушение фасции Героты	Экстраренальная инвазия
Инвазия почечной вены	Распространённый процесс
Низкие значения ADC	Высокая клеточность опухоли

При исследовании мочеточников МРТ позволяет оценить протяжённость опухолевого поражения, глубину инфильтрации стенки и вовлечение парауретеральной клетчатки, что имеет принципиальное значение для выбора объёма оперативного вмешательства.

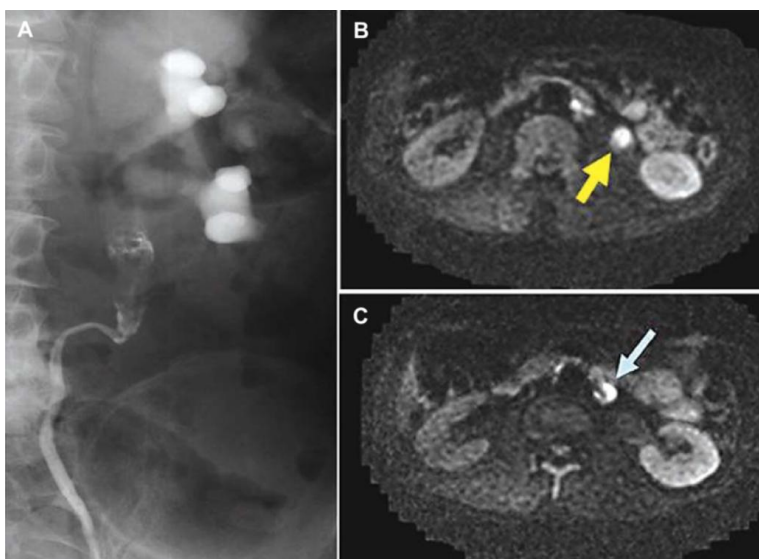
Результаты

МРТ демонстрирует высокую информативность в оценке степени инвазии опухолей почек. Интратрениальный рост опухоли характеризуется чёткими контурами и сохранённой жировой прослойкой между опухолью и фасцией Героты. Экстратрениальная инвазия проявляется нарушением целостности фасции, инфильтрацией перитрениальной клетчатки и изменением сигнала от окружающих тканей.

Диффузионно-взвешенные изображения выявляют зоны с пониженными значениями ADC, соответствующие участкам высокой клеточности и более агрессивного роста. Динамическое контрастное усиление позволяет оценить гетерогенность опухоли, наличие некроза и степень васкуляризации, что косвенно отражает биологическую активность новообразования.

При опухолях мочеточников МРТ позволяет чётко визуализировать утолщение стенки, циркулярную инфильтрацию и распространение процесса за пределы органа. Признаки поражения парауретеральной клетчатки и регионарных лимфатических узлов расцениваются как неблагоприятные факторы и требуют расширенного хирургического подхода.

Рисунок 2. МРТ уротелиальной опухоли мочеточника с инфильтрацией стенки и окружающих тканей.



Обсуждение

Предоперационная оценка степени инвазии опухолей почек и мочеточников является ключевым этапом онкологического обследования. Ошибки стадирования могут привести либо к неоправданно радикальному лечению, либо к недостаточному объёму операции с риском рецидива заболевания. В этом контексте МРТ выступает как метод, позволяющий повысить точность локального стадирования.

Особую ценность МРТ представляет в оценке венозной инвазии, включая распространение опухолевого тромба в почечную вену и нижнюю полую вену. Возможность многоплоскостной визуализации и высокая чувствительность к мягкотканым структурам делают МРТ незаменимым инструментом в сложных клинических ситуациях.

Таблица 2. Значение МРТ при опухолях мочеточников

МР-находка	Клиническое значение
Утолщение стенки мочеточника	Поверхностная инвазия
Инфильтрация парауретеральной клетчатки	Глубокая инвазия
Регионарная лимфаденопатия	Метастатическое поражение

Кроме того, мультипараметрический подход позволяет не только оценить анатомическое распространение опухоли, но и получить информацию о её агрессивности, что может быть использовано для прогнозирования течения заболевания и выбора оптимальной тактики лечения.

Заключение

Магнитно-резонансная томография является высокоинформативным и клинически значимым методом предоперационной оценки степени инвазии опухолей почек и мочеточников. Использование мультипараметрической МРТ позволяет детально анализировать локальное распространение опухолевого процесса, вовлечение окружающих тканей и сосудистых структур, а также оценивать биологические характеристики новообразования. Включение МРТ в алгоритмы предоперационного стадирования способствует более точному планированию хирургического лечения и улучшению онкологических результатов.

Список литературы

1. Hötter AM, Mazaheri Y, Wibmer AG, et al. Use of diffusion-weighted MRI in the differentiation of renal cortical tumors. *AJR Am J Roentgenol.* 2016;206(1):100–7. doi:10.2214/AJR.15.14543
2. Chandarana H, Rosenkrantz AB, Mussi TC, et al. MRI of renal neoplasms: diagnosis and staging. *Abdom Radiol (NY).* 2016;41(5):998–1012. doi:10.1007/s00261-016-0672-2
3. Kay FU, Pedrosa I. Imaging of solid renal masses. *Radiol Clin North Am.* 2017;55(2):243–58. doi: 10.1016/j.rcl.2016.10.003
4. Catalano C, Fraioli F, Laghi A, et al. High-resolution MR imaging in the evaluation of renal cell carcinoma: staging and follow-up. *Radiology.* 2007;244(3):789–98. doi:10.1148/radiol.2443061334
5. Bertolotto M, Cicero C, Perrone R, et al. Renal cell carcinoma: role of MRI in staging and treatment planning. *Eur Radiol.* 2020;30(4):2257–67. doi:10.1007/s00330-019-06526-0
6. Vargas HA, Chaim J, Lefkowitz RA, et al. MRI of renal cell carcinoma: staging accuracy and imaging features. *AJR Am J Roentgenol.* 2012;198(5):1020–8. doi:10.2214/AJR.11.7228
7. Silverman SG, Pedrosa I, Ellis JH, et al. Bosniak classification of cystic renal masses, version 2019. *Radiology.* 2019;292(2):475–88. doi:10.1148/radiol.2019182646
8. Cowan NC. CT urography for hematuria. *Nat Rev Urol.* 2012;9(4):218–26. doi:10.1038/nrurol.2012.32
9. Wang LJ, Wong YC, Huang CC, et al. Imaging findings of upper urinary tract urothelial carcinoma. *Radiographics.* 2010;30(2):343–61. doi:10.1148/rg.302095089

10. Takeuchi M, Sasaki S, Ito M, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of upper urinary tract carcinoma. *Eur Radiol.* 2009;19(2):478–86. doi:10.1007/s00330-008-1152-5
11. Verhagen PCMS, Debruyne FMJ. Urothelial tumors of the upper urinary tract. *Eur Urol.* 2005;48(2):147–57. doi: 10.1016/j.eururo.2005.04.002
12. European Association of Urology (EAU). EAU Guidelines on Renal Cell Carcinoma. *Eur Urol.* 2023.
13. European Association of Urology (EAU). EAU Guidelines on Upper Urinary Tract Urothelial Carcinoma. *Eur Urol.* 2023.
14. 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.
15. 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>
16. 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.
17. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
18. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. 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
zafar_karimov_88@mail.ru		

Karimov Zafar Berdimuhamedovich¹ <https://orcid.org/0000-0002-1542-5111>

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

YUQORI SIYDIK YO'LLARINING FUNKSIONAL BUZILISHLARINI TASHXISLASHDA EKSKRETOR UROGRAFIYA USULI

Annotatsiya

Yuqori siydik yo'llarining funksional buzilishlari urologik amaliyotda tez-tez uchraydi va ko'pincha siydik chiqishining sekinlashuvi, gidronefroz, qaytalanuvchi infeksiyalar hamda buyrak funksiyasining pasayishi bilan namoyon bo'ladi. Ushbu holatlarni o'z vaqtida va to'g'ri tashxislash davolash taktikasini belgilashda muhim ahamiyatga ega. Ekskretor urografiya (EU) buyraklarning ekskretor funksiyasini va yuqori siydik yo'llarining drenaj xususiyatlarini baholash imkonini beruvchi klassik rentgenologik usul hisoblanadi. Maqolaning maqsadi yuqori siydik yo'llarining funksional buzilishlarini aniqlashda ekskretor urografiyaning diagnostik imkoniyatlari va klinik ahamiyatini yoritishdir.

Kalit so'zlar: ekskretor urografiya; yuqori siydik yo'llari; funksional buzilishlar; gidronefroz; siydik yo'llari drenaji; buyrak ekskretor funksiyasi; urodinamika; differensial tashxis; rentgenologik tekshiruv.

Каримов Зафар Бердымухамедович¹

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

СПОСОБ ЭКСКРЕТОРНОЙ УРОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ВЕРХНИХ МОЧЕВЫХ ПУТЕЙ

Аннотация

Функциональные нарушения верхних мочевых путей часто встречаются в урологической практике и часто проявляются замедлением мочеиспускания, гидронефрозом, рецидивирующими инфекциями и снижением функции почек. Своевременная и правильная диагностика этих состояний имеет важное значение при определении тактики лечения. Экскреторная урография (ЭУ) является классическим рентгенологическим методом, позволяющим оценить экскреторную функцию почек и дренирующие свойства верхних мочевых путей. Целью статьи является освещение диагностических возможностей и клинического значения экскреторной урографии в выявлении функциональных нарушений верхних мочевых путей.

Ключевые слова: экскреторная урография; верхние мочевыводящие пути; функциональные нарушения; гидронефроз; дренирование мочевыводящих путей; экскреторная функция почек; уродинамика; дифференциальная диагностика; рентгенологическое исследование.

Karimov Zafar Berdimuhamedovich¹

1. Samarkand State Medical University
Samarkand city, Uzbekistan

METHOD OF EXCRETORY UROGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF FUNCTIONAL DISORDERS OF THE UPPER URINARY TRACT

Abstract

Functional disorders of the upper urinary tract are common in urological practice and often manifest as delayed urine output, hydronephrosis, recurrent infections, and decreased renal function. Timely and correct diagnosis of these conditions is important in determining treatment tactics. Excretory urography (EU) is a classical radiological method that allows assessing the excretory function of the kidneys and the drainage properties of the upper urinary tract. The purpose of the article is to highlight the diagnostic possibilities and clinical significance of excretory urography in the detection of functional disorders of the upper urinary tract.

Keywords: excretory urography; upper urinary tract; functional disorders; hydronephrosis; ureteral drainage; renal excretory function; urodynamics; differential diagnosis; radiological examination.

Kirish

Yuqori siydik yo'llari buyrak jomi, kosachalar va siydik naychalaridan iborat bo'lib, siydikni hosil bo'lish joyidan siydik pufagigacha uzluksiz yetkazib berishni ta'minlaydi. Ushbu tizimning funksional buzilishlari ko'pincha anatomik to'siq bo'lmagan holda yuzaga keladi va erta bosqichlarda klinik belgilar kam ifodalangan bo'lishi mumkin. Shu sababli instrumental tasvirlash usullari tashxisda yetakchi rol o'ynaydi.

Zamonaviy sharoitda KT va MRT keng qo'llanilayotgan bo'lsa-da, ekskretor urografiya hanuzgacha funksional baholashda muhim ahamiyatga ega. EU yordamida buyraklar tomonidan kontrast moddaning ajralish tezligi, kosacha-jom tizimining to'lish dinamikasi va siydik naychalarining peristaltik faolligi baholanadi. Bu ko'rsatkichlar yuqori siydik yo'llarining funksional holati haqida muhim ma'lumot beradi.

Materiallar va usullar

Ekskretor urografiya vena ichiga yod saqlovchi kontrast modda yuborish orqali amalga oshiriladi. Tadqiqot odatda bemor och qoringa bo'lgan holatda o'tkaziladi. Kontrast yuborilgandan so'ng ma'lum vaqt oralig'ida ketma-ket rentgenogrammlar olinadi, bu esa buyraklarning sekretor va ekskretor funksiyasini dinamik baholash imkonini beradi.

Jadval 1. Ekskretor urografiya funksional buzilishlarning asosiy belgilari

Ko'rsatkich	Normal holat	Funksional buzilish
Kontrast ajralish vaqti	O'z vaqtida	Kechikkan
Kosacha-jom tizimi	Tez to'lish	Sekin to'lish
Siydik naychalari	Ritmik peristaltika	Noto'liq yoki sekin
Kontrast saqlanishi	Qisqa	Uzoq davom etadi

Tadqiqot davomida kontrastning buyrak parenximasida paydo bo'lish vaqti, kosacha-jom tizimining to'lishi, siydik naychalari orqali o'tish tezligi va siydik pufagiga tushishi tahlil qilinadi. Olingan natijalar klinik belgilar va laborator ko'rsatkichlar bilan solishtiriladi.

Natijalar

Ekskretor urografiya yuqori siydik yo'llarining funksional buzilishlarida bir qator xos belgilarni aniqlash imkonini beradi. Buyraklar tomonidan kontrast moddaning kech ajralishi sekretor funksiyaning pasayganligini ko'rsatadi. Kosacha-jom tizimining sekin to'lishi yoki uzoq vaqt davomida saqlanib qolishi drenaj funksiyasining buzilganligidan dalolat beradi.

Rasm 1. Ekskretor urografiya kontrast moddaning kech ajralishi va kosacha-jom tizimining uzoq vaqt davomida to'lib turishi yuqori siydik yo'llarining funksional buzilishlariga xos.



Funksional buzilishlarda siydik naychalarining kengayishi doimiy emas, ko'pincha vaqtinchalik va peristaltik harakatlar bilan bog'liq bo'ladi. Bu holat ekskretor urografiya dinamik kuzatuv orqali aniqlanadi va organik obstruksiya bilan farqlash imkonini beradi.

Muhokama

Ekskretor urografiya yuqori siydik yo'llarining funksional holatini baholashda muhim diagnostik ahamiyatga ega. Ushbu usul nafaqat anatomik o'zgarishlarni, balki buyrak va siydik yo'llarining funksional imkoniyatlarini ham ko'rsatadi. Ayniqsa, funksional va organik obstruksiya differensial tashxislashda EU katta yordam beradi.

Shu bilan birga, ekskretor urografiya ionlovchi nurlanish va kontrast moddalarga bog'liq xavflarni hisobga olishni talab etadi. Shuning uchun usul ko'rsatmalar asosida, zamonaviy alternativ tasvirlash metodlari bilan kompleks tarzda qo'llanilishi lozim.

Xulosa

Ekskretor urografiya yuqori siydik yo'llarining funksional buzilishlarini tashxislashda samarali va informativ usul hisoblanadi. Buyraklarning ekskretor faolligi va siydik yo'llarining drenaj funksiyasini baholash imkoniyati ushbu metodni klinik amaliyotda muhim diagnostik vosita sifatida saqlab qolmoqda. Ekskretor urografiya to'g'ri tanlash va natijalarini kompleks talqin qilish yuqori siydik yo'llari patologiyalarini erta aniqlash va davolash samaradorligini oshiradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Smith AD, Badlani GH, Preminger GM, Kavoussi LR. *Smith's Textbook of Endourology*. 3rd ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2012. p. 45–68.
2. Cowan NC. CT urography for hematuria. *Nat Rev Urol*. 2012;9(4):218–26. doi:10.1038/nrurol.2012.32
3. O'Connor OJ, McLaughlin P, Maher MM. Imaging of hematuria. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;195(4):W263–7. doi:10.2214/AJR.10.4343
4. Nolte-Ernsting CCA, Cowan NC. Understanding multislice CT urography techniques. *Eur Radiol*. 2006;16(12):2670–86. doi:10.1007/s00330-006-0326-1
5. Prasad SR, Sahani DV, Mino-Kenudson M, et al. Neoplastic and nonneoplastic diseases of the renal pelvis and ureter. *Radiographics*. 2003;23(5):1139–60. doi:10.1148/rg.235035044
6. Krestin GP, Steinbrich W. *Diagnostic Imaging of the Kidney and Urinary Tract*. Berlin: Springer; 2003. p. 112–135.
7. Kawashima A, Sandler CM, Goldman SM, et al. Imaging in the diagnosis and management of ureteral obstruction. *Radiographics*. 2004;24 Suppl 1:S51–S66. doi:10.1148/rg.24si045506
8. Roy C, Saussine C, Le Bras Y, et al. Evaluation of urinary tract obstruction with imaging. *Radiographics*. 1996;16(3):509–23. doi:10.1148/radiographics.16.3.8897613
9. European Society of Urogenital Radiology (ESUR). ESUR Guidelines on Urographic Imaging. *Eur Radiol*. 2018.
10. McClennan BL. Intravenous urography: current status. *Radiology*. 1996;198(3):647–52. doi:10.1148/radiology.198.3.8628861
11. Thomsen HS. Contrast media in urography. *Eur Radiol*. 2004;14 Suppl 4:L90–L96. doi:10.1007/s00330-004-2271-8
12. Glassberg KI. Normal and abnormal development of the kidney: a clinical interpretation of radiologic findings. *AJR Am J Roentgenol*. 2002;178(3):695–703. doi:10.2214/ajr.178.3.1780695
13. 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.
14. 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>

15. 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.

16. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.

17. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.

18. 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.

19. 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.

20. 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.

21. 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
zafar_karimov_88@mail.ru		

Гиясова Низора Кобиловна¹ <https://orcid.org/0000-0001-8942-0930>

Гиясова Райхона Баходировна²

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

ВОЗМОЖНОСТИ МРТ В МОНИТОРИНГЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ МЯГКОТКАННЫХ СТРУКТУР КОЛЕННОГО СУСТАВА ПОСЛЕ ТРАВМЫ

Аннотация

Травмы коленного сустава являются одной из наиболее частых причин временной и стойкой утраты трудоспособности, особенно среди лиц молодого и среднего возраста, а также профессиональных спортсменов. Повреждение мягкотканых структур, включая связочный аппарат, мениски, суставной хрящ и околосуставные ткани, нередко сопровождается длительным периодом восстановления и высоким риском развития хронической нестабильности и посттравматического остеоартроза. Эффективное лечение и реабилитация требуют не только клинического контроля, но и объективной визуализации репаративных процессов.

Магнитно-резонансная томография является ведущим методом лучевой диагностики коленного сустава благодаря высокой тканевой контрастности и возможности детальной оценки мягкотканых структур. В динамике МРТ позволяет отслеживать изменения, связанные с заживлением связок и менисков, лигаментализацией трансплантатов после реконструктивных операций, регрессом отёка и воспалительных изменений, а также состоянием суставного хряща. Целью настоящей работы является расширенный анализ диагностических возможностей МРТ в мониторинге восстановления мягкотканых структур коленного сустава после травмы и оценка её роли в оптимизации лечебно-реабилитационных мероприятий.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография; коленный сустав; мягкотканые структуры; связочный аппарат; мениски; посттравматические изменения; мониторинг восстановления; реконструкция передней крестообразной связки; лигаментализация трансплантата; реабилитация после травмы.

G'iyosova Nigora Qobilovna¹

G'iyosova Rayhona Bahodirovna²

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

TIZZA BO'G'IMI YUMSHOQ TO'QIMALI TUZILMALARINING JAROHATDAN SO'NG TIKLANISHINI MONITORING QILISHDA MRT IMKONIYATLARI

Annotatsiya

Tizza bo'g'imi jarohatlari, ayniqsa, yosh va o'rta yoshdagilar, shuningdek, professional sportchilar orasida mehnat qobiliyatini vaqtincha va turg'un yo'qotishning eng ko'p uchraydigan

sabablaridan biridir. Yumshoq to‘qima tuzilmalarining, shu jumladan boylam apparati, menisklar, bo‘g‘im tog‘ayi va bo‘g‘im atrofidagi to‘qimalarning shikastlanishi ko‘pincha uzoq tiklanish davri va surunkali beqarorlik va travmadan keyingi osteoartroz rivojlanishining yuqori xavfi bilan birga keladi. Samarali davolash va rehabilitatsiya nafaqat klinik nazoratni, balki reparativ jarayonlarning obyektiv vizualizatsiyasini ham talab qiladi.

Magnit-rezonans tomografiya yuqori to‘qima kontrastligi va yumshoq to‘qima tuzilmalarini batafsil baholash imkoniyati tufayli tizza bo‘g‘imini nurli tashxislashning yetakchi usuli hisoblanadi. Dinamikada MRT bog‘lamlar va menisklarning bitishi, rekonstruktiv operatsiyalardan keyin transplantatlarning ligamentlanishi, shish va yallig‘lanish o‘zgarishlarining regressi, shuningdek, bo‘g‘im tog‘ayining holati bilan bog‘liq o‘zgarishlarni kuzatish imkonini beradi. Tadqiqotning maqsadi jarohatdan keyin tizza bo‘g‘imi yumshoq to‘qima tuzilmalarining tiklanishini monitoring qilishda MRTning diagnostik imkoniyatlarini kengaytirilgan tahlil qilish va uning davolash-rehabilitatsiya chora-tadbirlarini optimallashtirishdagi rolini baholashdan iborat.

Tayanch iboralar: magnit-rezonans tomografiya; tizza bo‘g‘imi; yumshoq to‘qima tuzilmalari; boylam apparati; menisklar; jarohatdan keyingi o‘zgarishlar; tiklanish monitoringi; oldingi xochsimon boylam rekonstruksiyasi; transplantatni ligamentlash; jarohatdan keyingi rehabilitatsiya.

Giyasova Nigora Kobilovna¹

Giyasova Raykhon Bakhodirovna²

1. Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

2. Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

MRI OPPORTUNITIES IN MONITORING THE RESTORATION OF SOFT TISSUE STRUCTURES OF THE KIDNEY JOINT AFTER INJURY

Abstract

Knee joint injuries are one of the most common causes of temporary and permanent disability, especially among young and middle-aged individuals, as well as professional athletes. Damage to soft tissue structures, including the ligamentous apparatus, menisci, articular cartilage, and periarticular tissues, is often accompanied by a prolonged recovery period and a high risk of developing chronic instability and post-traumatic osteoarthritis. Effective treatment and rehabilitation require not only clinical monitoring but also objective visualization of reparative processes.

Magnetic resonance imaging is the leading method of radiation diagnostics of the knee joint due to its high tissue contrast and the ability to thoroughly assess soft tissue structures. In dynamics, MRI allows tracking changes related to ligament healing of ligaments and menisci, ligamentation of transplants after reconstructive operations, regression of edema and inflammatory changes, as well as the condition of the articular cartilage. The purpose of this work is an expanded analysis of the diagnostic capabilities of MRI in monitoring the restoration of soft tissue structures of the knee joint after injury and assessing its role in optimizing treatment and rehabilitation measures.

Keywords: magnetic resonance imaging; knee joint; soft tissue structures; ligamentous apparatus; menisci; post-traumatic changes; recovery monitoring; anterior cruciate ligament reconstruction; transplant ligamentation; post-traumatic rehabilitation.

Введение

Коленный сустав представляет собой сложное анатомо-функциональное образование, обеспечивающее опорную и двигательную функцию нижней конечности. В силу своей анатомии и высокой функциональной нагрузки он подвержен травматическим повреждениям, возникающим как в быту, так и при занятиях спортом. Наиболее часто встречаются разрывы передней крестообразной связки, повреждения медиального и латерального менисков, травмы коллатеральных связок и сухожилий, а также сочетанные повреждения мягкотканых и костных структур.

После травмы коленного сустава клиническая картина и данные физикального обследования не всегда позволяют объективно оценить степень восстановления повреждённых тканей. Боль, ограничение подвижности и мышечный спазм могут сохраняться даже при удовлетворительном анатомическом заживлении, тогда как отсутствие выраженных симптомов не исключает неполного восстановления или формирования хронических изменений. В этих условиях возрастает значение методов визуализации, способных объективно отражать морфологическое и функциональное состояние мягких тканей.

Рентгенография и компьютерная томография имеют ограниченные возможности в оценке связок, менисков и суставного хряща и в основном используются для выявления костных повреждений. Магнитно-резонансная томография, напротив, позволяет детально визуализировать все элементы коленного сустава и является методом выбора как для первичной диагностики травм, так и для динамического наблюдения в процессе восстановления. Расширение показаний к использованию МРТ в реабилитационном периоде обусловлено необходимостью объективного контроля эффективности лечения и профилактики отдалённых осложнений.

Материалы и методы

МРТ коленного сустава выполняется на томографах с напряжённостью магнитного поля 1,5–3,0 Тл с использованием стандартного ортопедического протокола. Исследование проводится в нескольких плоскостях, что позволяет комплексно оценить анатомические и структурные особенности сустава. Используются T1-взвешенные, T2-взвешенные и протонно-взвешенные изображения, а также последовательности с подавлением сигнала от жировой ткани, обеспечивающие высокую чувствительность к отёку и воспалительным изменениям.

Таблица 1. Основные мягкотканые структуры коленного сустава и возможности МРТ-мониторинга

Структура	Частые травматические повреждения	МРТ-признаки восстановления
Передняя крестообразная связка	Разрыв, реконструкция	Снижение сигнала, формирование волокнистой структуры

Задняя крестообразная связка	Частичный/полный разрыв	Восстановление непрерывности волокон
Медиальный мениск	Продольные, радиальные разрывы	Уменьшение внутрименискового сигнала
Латеральный мениск	Комплексные разрывы	Стабилизация формы
Коллатеральные связки	Растяжение, разрыв	Регресс отёка, однородность сигнала
Суставной хрящ	Контузия, хондропатия	Стабилизация толщины, отсутствие дефектов

В ходе мониторинга восстановления мягкотканых структур особое внимание уделяется состоянию связочного аппарата, включая крестообразные и коллатеральные связки. Оцениваются их целостность, толщина, однородность сигнала и степень васкуляризации в послеоперационном периоде. Анализ состояния менисков включает оценку формы, контуров и интенсивности сигнала, что позволяет судить о процессе заживления или прогрессировании дегенеративных изменений.

Динамические МРТ-исследования выполняются на различных этапах реабилитации, что даёт возможность отслеживать эволюцию патологических изменений и своевременно выявлять осложнения. При необходимости применяются дополнительные методики, включая МР-артрографию, для более точной оценки внутрисуставных структур.

Рисунок 1. МРТ коленного сустава в остром посттравматическом периоде



Результаты

МРТ демонстрирует высокую чувствительность в выявлении динамических изменений мягкотканых структур коленного сустава в процессе восстановления. В раннем посттравматическом и послеоперационном периоде отмечается выраженный отёк мягких тканей и костного мозга, повышение интенсивности сигнала от повреждённых связок и менисков, а также реактивные изменения синовиальной оболочки. Эти изменения постепенно регрессируют по мере заживления тканей и нормализации биомеханики сустава.

Таблица 2. МРТ-признаки восстановления в динамике

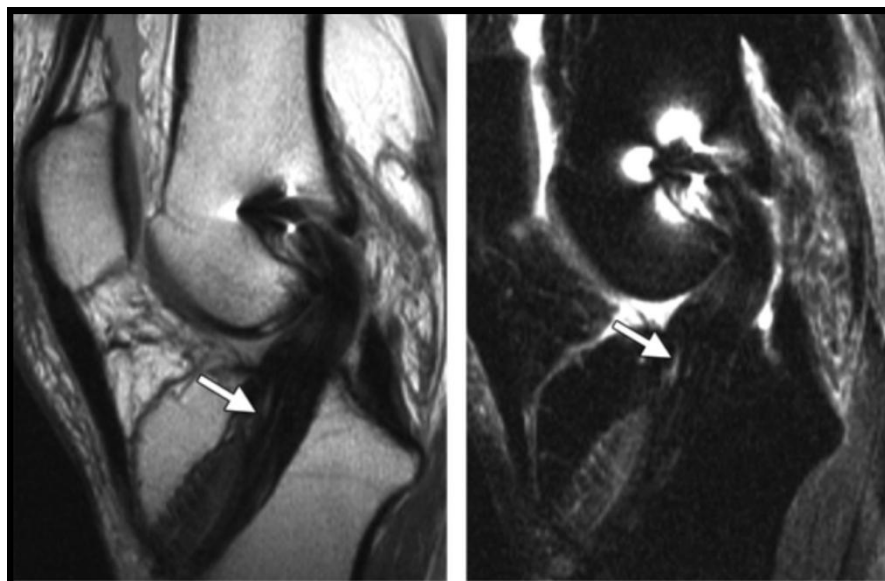
Период наблюдения	Характерные МРТ-изменения
Острый период (0–4 недели)	Отёк, высокий сигнал на T2/STIR
Подострый период (1–3 месяца)	Частичный регресс отёка, неоднородность сигнала
Реабилитационный период (3–6 месяцев)	Формирование структуры связок, снижение сигнала
Отдалённый период (>6 месяцев)	Стабильная архитектура, минимальные изменения

При реконструкции передней крестообразной связки МРТ позволяет отслеживать процесс лигаментализации трансплантата, который характеризуется постепенным снижением сигнала и формированием структуры, приближенной к нативной связке. Динамическая оценка состояния трансплантата имеет важное значение для определения сроков увеличения нагрузки и возвращения пациента к физической активности.

Восстановление менисков сопровождается стабилизацией их формы и уменьшением внутритканевого сигнала. МРТ также позволяет выявлять вторичные изменения суставного хряща и ранние признаки хондропатии, что имеет прогностическое значение в отношении развития посттравматического остеоартроза.

Обсуждение

Полученные данные подтверждают ключевую роль МРТ в мониторинге восстановления мягкотканых структур коленного сустава после травмы. В отличие от клинического обследования, МРТ предоставляет объективные морфологические критерии заживления тканей и позволяет выявлять скрытые патологические изменения, не сопровождающиеся выраженной симптоматикой.

Рисунок 2. МРТ после реконструкции передней крестообразной связки

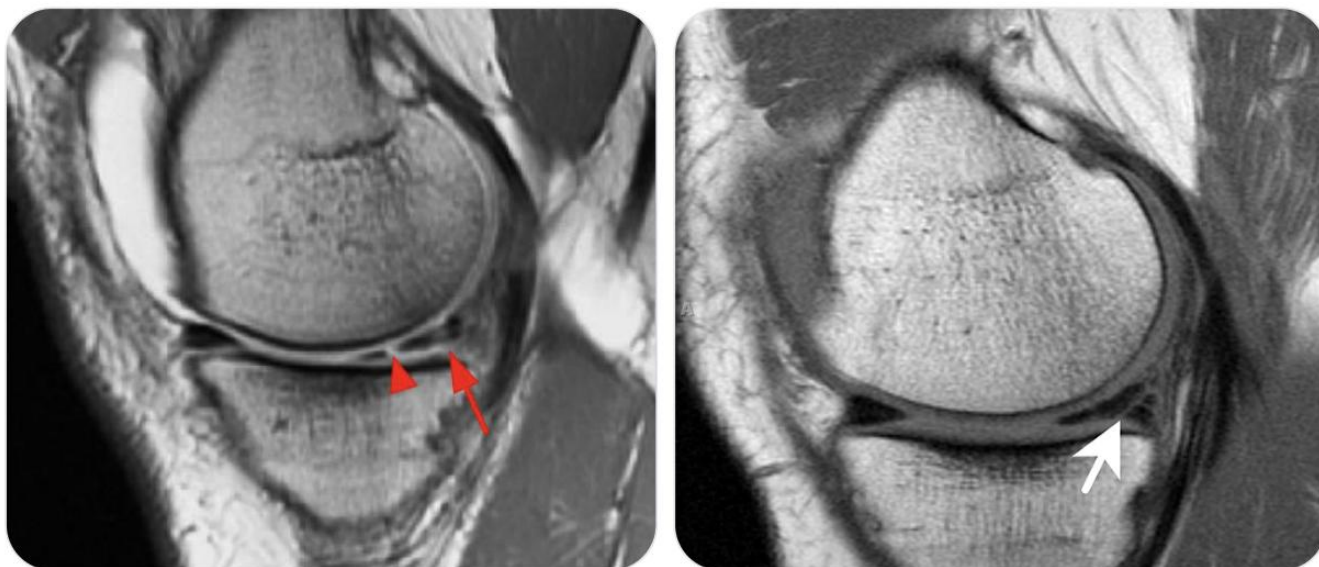
Особое значение МРТ приобретает при планировании реабилитационных мероприятий и определении сроков возвращения пациента к физической активности. Недостаточная оценка состояния связок и менисков может привести к преждевременному увеличению нагрузки и риску повторной травмы. Использование МРТ в динамике позволяет индивидуализировать реабилитационные программы и повысить безопасность восстановительного процесса.

Таблица 3. МРТ-критерии лигаментализации трансплантата ПКС

МРТ-показатель	Ранняя стадия	Поздняя стадия
Интенсивность сигнала	Повышенная	Близкая к нативной связке
Структура волокон	Неоднородная	Упорядоченная
Контур	Нечёткие	Чёткие
Перифокальный отёк	Выражен	Отсутствует

Кроме того, МРТ играет важную роль в раннем выявлении осложнений, таких как несостоятельность швов менисков, повторные разрывы связок, синовит и прогрессирующая хондропатия. Это позволяет своевременно корректировать лечебную тактику и снижать риск отдалённых неблагоприятных исходов.

Рисунок 3. Динамика восстановления мениска



Заключение

Магнитно-резонансная томография является высокоинформативным, неинвазивным и безопасным методом мониторинга восстановления мягкотканых структур коленного сустава после травмы. Возможность детальной оценки связочного аппарата, менисков, суставного хряща и околосуставных тканей делает МРТ незаменимым инструментом динамического наблюдения в процессе лечения и реабилитации. Включение МРТ в алгоритмы ведения пациентов после травм коленного сустава способствует более объективной оценке репаративных процессов, оптимизации реабилитационных мероприятий и снижению риска развития хронических осложнений.

Список литературы

1. Sanders TG, Miller MD. A systematic approach to magnetic resonance imaging interpretation of sports medicine injuries of the knee. *Am J Sports Med.* 2005;33(1):131–48. doi:10.1177/0363546504267342
2. Van Dyck P, Gielen JL, Vanhoenacker FM, et al. MR imaging of the postoperative knee. *Eur Radiol.* 2013;23(10):2919–33. doi:10.1007/s00330-013-2874-1
3. Recht MP, Kramer J. MR imaging of the postoperative knee: A pictorial essay. *Radiographics.* 2002;22(4):765–74. doi:10.1148/radiographics.22.4.g02jl05765
4. White LM, Kramer J. MR imaging evaluation of the postoperative knee. *Radiol Clin North Am.* 2009;47(4):727–49. doi:10.1016/j.rcl.2009.03.003
5. Papalia R, Vasta S, Franceschi F, et al. Magnetic resonance imaging following anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. *Br Med Bull.* 2012;104(1):135–56. doi:10.1093/bmb/lds028
6. Biercevicz AM, Murray MM, Walsh EG, et al. T2* relaxometry of the anterior cruciate ligament graft. *J Orthop Res.* 2014;32(6):759–65. doi:10.1002/jor.22594
7. Magee T. MR findings after meniscal repair. *AJR Am J Roentgenol.* 2008;191(1):80–5. doi:10.2214/AJR.07.3100
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 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
nikagiyasova2015@gmail.com		

Гиясова Нигора Кобиловна¹ <https://orcid.org/0000-0001-8942-0930>

Гиясова Райхона Баходировна²

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

МРТ КАК МЕТОД ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ СРОКОВ ВОЗВРАТА К СПОРТУ ПОСЛЕ ТРАВМ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Аннотация

Определение оптимальных и безопасных сроков возврата к спортивной активности после травм коленного сустава является одной из наиболее сложных и дискуссионных проблем современной спортивной медицины. Повреждения связочного аппарата, менисков и суставного хряща нередко сопровождаются длительным восстановительным периодом, при этом клиническое улучшение не всегда коррелирует с морфологическим заживлением тканей. Преждевременное возобновление тренировок может приводить к повторным травмам, нестабильности сустава и развитию дегенеративных изменений.

Магнитно-резонансная томография обладает уникальными возможностями неинвазивной визуализации мягкотканых структур коленного сустава и позволяет объективно оценивать степень их восстановления. Использование МРТ в динамике предоставляет дополнительные критерии готовности спортсмена к возвращению к нагрузкам, дополняя клинические и функциональные тесты. Целью настоящей работы является расширенный анализ роли МРТ в объективизации сроков возврата к спорту после травм коленного сустава и обоснование её включения в алгоритмы реабилитации спортсменов.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография; коленный сустав; травмы коленного сустава; возврат к спорту; передняя крестообразная связка; мениски; лигаментализация трансплантата; костномозговой отёк; спортивная медицина; реабилитация спортсменов.

G'iyosova Nigora Qobilovna¹

G'iyosova Rayhona Bahodirovna²

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

MRT TIZZA BO'G'IMI JAROHATLARIDAN KEYIN SPORTGA QAYTISH MUDDATLARINI OBYEKTIVLASHTIRISH USULI SIFATIDA

Annotatsiya

Tizza bo'g'imi jarohatlaridan so'ng sport faoliyatiga qaytishning optimal va xavfsiz muddatlarini aniqlash zamonaviy sport tibbiyotining eng murakkab va munozarali muammolaridan biri hisoblanadi. Bog'lam apparati, menisklar va bo'g'im tog'ayining shikastlanishi ko'pincha uzoq tiklanish davri bilan kechadi, bunda klinik yaxshilanish har doim ham to'qimalarning morfologik

tiklanishi bilan bog'liq bo'lavermaydi. Mashg'ulotlarni muddatidan oldin boshlash takroriy jarohatlar, bo'g'imning beqarorligi va degenerativ o'zgarishlar rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

Magnit-rezonans tomografiya tizza bo'g'imining yumshoq to'qima tuzilmalarini noinvaziv vizualizatsiya qilishning noyob imkoniyatlariga ega va ularning tiklanish darajasini obyektiv baholash imkonini beradi. Dinamikada MRTdan foydalanish sportchining yuklamalarga qaytishga tayyorligining qo'shimcha mezonlarini taqdim etadi, klinik va funksional testlarni to'ldiradi. Tadqiqotning maqsadi tizza bo'g'imi jarohatlaridan keyin sportga qaytish muddatlarini obyektivlashtirishda MRTning rolini kengaytirilgan tahlil qilish va uni sportchilarni reabilitatsiya qilish algoritmlariga kiritishni asoslashdan iborat.

Tayanch iboralar: magnit-rezonans tomografiya; tizza bo'g'imi; tizza bo'g'imi jarohatlari; sportga qaytish; oldingi xochsimon boylam; menisklar; transplantatni ligamentlash; suyak iligi shishi; sport tibbiyoti; sportchilarni reabilitatsiya qilish.

Giyasova Nigora Kobilovna¹

Giyasova Raykhon Bakhodirovna²

1. Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

2. Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

MRI AS A METHOD FOR OBJECTIVIZING THE TIMEFRAME OF RETURN TO SPORTS AFTER KNEE JOINT TRAUMAS

Abstract

Determining the optimal and safe timing for returning to sports activities after knee joint injuries is one of the most complex and controversial issues in modern sports medicine. Damage to the ligamentous apparatus, menisci, and articular cartilage is often accompanied by a prolonged recovery period, with clinical improvement not always correlating with the morphological healing of tissues. Premature resumption of training can lead to repeated injuries, joint instability, and the development of degenerative changes.

Magnetic resonance imaging has unique capabilities for non-invasive visualization of knee joint soft tissue structures and allows for an objective assessment of the degree of their restoration. Using MRI in dynamics provides additional criteria for the athlete's readiness to return to workloads, complementing clinical and functional tests. The purpose of this study is an expanded analysis of the role of MRI in objectifying the return to sports after knee joint injuries and substantiating its inclusion in athletes' rehabilitation algorithms.

Keywords: magnetic resonance imaging; knee joint; knee joint injuries; return to sports; anterior cruciate ligament; menisci; transplant ligamentation; bone marrow swelling; sports medicine; athlete rehabilitation.

Введение

Коленный сустав играет ключевую роль в обеспечении стабильности и подвижности нижней конечности при выполнении спортивных движений, связанных с бегом, прыжками и резкими изменениями направления движения. Вследствие высокой функциональной нагрузки

он наиболее часто подвергается травматическим повреждениям, особенно у спортсменов, занимающихся игровыми и контактными видами спорта. Разрывы передней крестообразной связки, повреждения менисков и хондральные дефекты относятся к числу наиболее распространённых и клинически значимых травм.

Возврат к спорту после таких повреждений является многоэтапным процессом, включающим хирургическое или консервативное лечение, длительную реабилитацию и постепенное увеличение физической нагрузки. На практике решение о возобновлении спортивной активности часто принимается на основании клинических критериев, субъективных ощущений спортсмена и результатов функциональных тестов. Однако данные подходы не всегда отражают истинное состояние внутрисуставных структур.

МРТ позволяет восполнить этот диагностический пробел, обеспечивая объективную оценку морфологических изменений коленного сустава. Возможность визуализации остаточного отёка, степени ремоделирования связок и состояния суставного хряща делает МРТ важным инструментом в принятии решений о сроках возврата к спорту.

Материалы и методы

МРТ коленного сустава выполняется по стандартному ортопедическому протоколу с использованием мультипланарных изображений. В исследование включаются T1- и T2-взвешенные последовательности, протонно-взвешенные изображения и серии с подавлением сигнала от жировой ткани, позволяющие детально оценивать состояние мягкотканых структур и костного мозга.

Таблица 1. Основные травмы коленного сустава и их клиническое значение для возврата к спорту

Вид повреждения	Структуры	Риск при раннем возврате
Разрыв ПКС	Связочный аппарат	Повторный разрыв, нестабильность
Повреждение мениска	Медиальный / латеральный мениск	Блокада сустава, дегенерация
Хондральные дефекты	Суставной хрящ	Ранний остеоартроз
Костномозговой ушиб	Субхондральная кость	Боль, снижение нагрузки

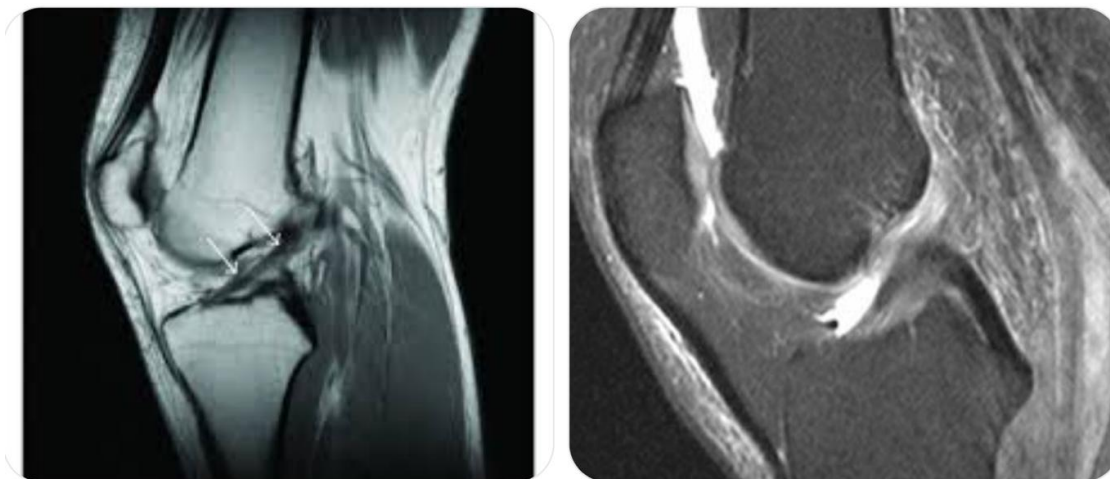
При динамическом наблюдении особое внимание уделяется состоянию реконструированных или повреждённых связок, включая переднюю крестообразную связку, а также структуре менисков и суставного хряща. В ряде случаев применяются количественные МР-методики, такие как T2-картирование, позволяющие более объективно оценивать степень ремоделирования тканей. Полученные МРТ-данные сопоставляются с клиническими показателями и результатами функциональных тестов.

Результаты

Результаты МРТ-исследований демонстрируют, что морфологическое восстановление мягкотканых структур коленного сустава нередко отстаёт от клинического улучшения. Даже при отсутствии боли и восстановлении объёма движений на МРТ могут сохраняться признаки повышенного сигнала от связок, отёк костного мозга или изменения суставного хряща.

После реконструкции передней крестообразной связки МРТ позволяет отслеживать процесс лигаментализации трансплантата, который характеризуется постепенным снижением интенсивности сигнала и формированием упорядоченной волокнистой структуры. Аналогично, динамическая оценка состояния менисков позволяет выявлять неполное заживление или признаки повторного повреждения, что имеет решающее значение при планировании возврата к спортивным нагрузкам.

Рисунок 1. МРТ коленного сустава после разрыва передней крестообразной связки



Обсуждение

Использование МРТ в качестве метода объективизации сроков возврата к спорту позволяет значительно повысить безопасность восстановительного процесса. Метод выявляет скрытые морфологические изменения, которые могут оставаться незамеченными при клиническом обследовании, но повышать риск повторной травмы.

Рисунок 2. МРТ после реконструкции ПКС: процесс лигаментализации



Интеграция МРТ-данных с функциональными тестами способствует более индивидуализированному подходу к реабилитации спортсменов. Особенно это актуально в профессиональном спорте, где высокие нагрузки требуют максимальной готовности коленного сустава. Таким образом, МРТ становится важным звеном в комплексной оценке готовности спортсмена к возвращению к соревновательной деятельности.

Таблица 2. МРТ-критерии готовности к возврату к спорту

МРТ-признак	Благоприятный критерий	Неблагоприятный критерий
ПКС / трансплантат	Однородная структура, низкий сигнал	Высокий сигнал, неоднородность
Мениски	Стабильная форма, без линий разрыва	Сохраняющийся внутритканевой сигнал
Костный мозг	Отсутствие отёка	Персистирующий отёк
Суставной хрящ	Интактный	Фокальные дефекты

Заключение

МРТ является высокоинформативным и объективным методом оценки готовности коленного сустава к спортивным нагрузкам после травм. Возможность детальной визуализации связочного аппарата, менисков, суставного хряща и костного мозга позволяет более обоснованно определять сроки возврата к спорту и снижать риск повторных повреждений. Включение МРТ в стандартные алгоритмы реабилитации спортсменов представляется клинически оправданным и перспективным направлением современной спортивной медицины.

Рисунок 4. МРТ-контроль состояния менисков перед возвратом к нагрузкам



Список литературы

1. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Return-to-sport outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Am J Sports Med.* 2014;42(7):1567–73. doi:10.1177/0363546514536531
2. Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk after ACL reconstruction. *Br J Sports Med.* 2016;50(13):804–8. doi:10.1136/bjsports-2016-096031
3. Papalia R, Vasta S, Franceschi F, et al. Magnetic resonance imaging following anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. *Br Med Bull.* 2012;104(1):135–56. doi:10.1093/bmb/lds028
4. Biercevicz AM, Murray MM, Walsh EG, et al. T2* relaxometry of the anterior cruciate ligament graft. *J Orthop Res.* 2014;32(6):759–65. doi:10.1002/jor.22594
5. Phelan N, Rowland P, Galvin R, O’Byrne JM. A systematic review of MRI features of anterior cruciate ligament graft failure. *Skeletal Radiol.* 2016;45(1):1–10. doi:10.1007/s00256-015-2257-3
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 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>
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 тромбозмболических 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.
15. Sanders TG, Miller MD. A systematic approach to magnetic resonance imaging interpretation of sports medicine injuries of the knee. *Am J Sports Med.* 2005;33(1):131–48. doi:10.1177/0363546504267342
16. White LM, Kramer J. MR imaging evaluation of the postoperative knee. *Radiol Clin North Am.* 2009;47(4):727–49. doi:10.1016/j.rcl.2009.03.003
17. Van Dyck P, Gielen JL, Vanhoenacker FM, et al. MR imaging of the postoperative knee. *Eur Radiol.* 2013;23(10):2919–33. doi:10.1007/s00330-013-2874-1
18. Potter HG, Jain SK, Ma Y, et al. Cartilage injury after acute anterior cruciate ligament tear. *Am J Sports Med.* 2012;40(2):276–83. doi:10.1177/0363546511429449
19. Crema MD, Roemer FW, Marra MD, et al. Magnetic resonance imaging assessment of knee osteoarthritis. *Radiol Clin North Am.* 2009;47(4):687–711. doi:10.1016/j.rcl.2009.03.002
20. Filardo G, Andriolo L, Di Matteo B, et al. MRI-based evaluation of cartilage repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25(6):1811–22. doi:10.1007/s00167-016-4309-6
21. Ardern CL, Ekås GR, Grindem H, et al. 2018 International Olympic Committee consensus statement on prevention, diagnosis and management of ACL injuries. *Br J Sports Med.* 2018;52(7):422–38. doi:10.1136/bjsports-2018-099405

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

Облобердиева Парвина Облоберди кизи¹ <https://orcid.org/0009-0005-5364-8307>

Уринова Дилноза Муродгелди кизи²

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

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА СУХОЖИЛЬНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КИСТИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПЕРЕГРУЗКЕ

Аннотация

Хроническая перегрузка кисти является одной из наиболее частых причин развития дегенеративно-воспалительных изменений сухожильно-связочного аппарата у лиц трудоспособного возраста. Повторяющиеся стереотипные движения, длительное статическое напряжение и микротравматизация тканей приводят к нарушению структуры сухожилий и связок, развитию тендинопатий, теносиновитов и функциональной нестабильности. Клиническая картина при этом может быть стёртой, а ранние морфологические изменения нередко остаются недооценёнными.

Ультразвуковое исследование кисти является доступным, неинвазивным и высокочувствительным методом визуализации мягких тканей, позволяющим выявлять как структурные, так и функциональные изменения сухожильно-связочного аппарата. Возможность динамического исследования и применения доплеровских режимов делает УЗИ особенно ценным при диагностике хронических перегрузочных поражений. Целью настоящей работы является расширенный анализ возможностей ультразвукового метода в оценке состояния сухожильно-связочного аппарата кисти при хронической перегрузке и его роли в клинической практике.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика; кисть; сухожильно-связочный аппарат; хроническая перегрузка; тендинопатия; теносиновит; связочный аппарат кисти; доплеровское картирование; динамическое ультразвуковое исследование; профессиональные перегрузочные синдромы.

Obloberdiyeva Parvina Obloberdi qizi¹

O'rinova Dilnoza Murodgeldi qizi²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi
2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

SURUNKALI ZO'RIQISHDA QO'LNING PAY-BOG'LOVCHI APPARATINI ULTRATOVUSH YORDAMIDA BAHOLASH

Annotatsiya

Qo'lning surunkali ortiqcha yuklanishi mehnatga layoqatli yoshdagi odamlarda pay-boylam apparatining degenerativ-yallig'lanish o'zgarishlari rivojlanishining eng keng tarqalgan sabablaridan biridir. Takroriy stereotip harakatlar, uzoq muddatli statik zo'riqish va to'qimalarning

mikrotravmatizatsiyasi paylar va bog‘lamlar tuzilishining buzilishiga, tendinopatiyalar, tenosinovitlar va funksional beqarorlikning rivojlanishiga olib keladi. Bunda klinik ko‘rinish xira bo‘lishi mumkin, erta morfologik o‘zgarishlar esa ko‘pincha yetarlicha baholanmaydi.

Qo‘lning ultratovush tekshiruvi yumshoq to‘qimalarni vizualizatsiya qilishning arzon, noinvaziv va yuqori sezgir usuli bo‘lib, pay-boylam apparatining ham tarkibiy, ham funksional o‘zgarishlarini aniqlash imkonini beradi. Dinamik tekshiruv va doppler rejimlarini qo‘llash imkoniyati UTTni surunkali ortiqcha yuklamali shikastlanishlarni tashxislashda ayniqsa qimmatli qiladi. Ushbu ishning maqsadi surunkali zo‘riqishda qo‘lning pay-boylam apparati holatini baholashda ultratovush usulining imkoniyatlarini va uning klinik amaliyotdagi rolini kengaytirilgan tahlil qilishdan iborat.

Tayanch iboralar: ultratovush diagnostikasi; qo‘l panjasi; pay-boylam apparati; surunkali zo‘riqish; tendinopatiya; tenosinovit; qo‘l panjasining boylam apparati; doppler xaritalash; dinamik ultratovush tekshiruvi; kasbiy zo‘riqish sindromlari.

Obloberdieva Parvina Obloberdievna¹

Urinova Dilnoza Murodgeldi kizi²

1. Samarkand State Medical University,
Samarkand city, Republic of Uzbekistan

2. Samarkand State Medical University,
Samarkand city, Republic of Uzbekistan

ULTRASOUND EVALUATION OF THE PAIN-BINDING APPARATUS OF THE HAND DURING CHRONIC OVERLOAD

Abstract

Chronic overload of the hand is one of the most common causes of the development of degenerative-inflammatory changes in the tendon-ligamentous apparatus in people of working age. Repeated stereotypical movements, prolonged static tension, and tissue microtrauma lead to the disruption of tendon and ligament structure, the development of tendinopathies, tenosynovitis, and functional instability. The clinical picture may be unclear, and early morphological changes are often underestimated.

Ultrasound examination of the hand is an accessible, non-invasive, and highly sensitive method for visualizing soft tissues, allowing for the detection of both structural and functional changes in the tendon-ligamentous apparatus. The possibility of dynamic examination and the use of Doppler regimes makes ultrasound particularly valuable in diagnosing chronic overloaded lesions. The purpose of this study is an expanded analysis of the possibilities of the ultrasound method in assessing the condition of the tendon-ligamentous apparatus of the hand during chronic overload and its role in clinical practice.

Keywords: ultrasound diagnostics; hand; tendon-ligamentous apparatus; chronic overload; tendinopathy; tenosynovitis; ligamentous apparatus of the hand; Doppler mapping; dynamic ultrasound examination; occupational overload syndromes.

Введение

Кисть представляет собой сложную биомеханическую систему, обеспечивающую высокоточную моторику и широкий спектр движений. В повседневной и профессиональной

деятельности кисть подвергается значительным функциональным нагрузкам, особенно у работников офисных специальностей, музыкантов, спортсменов, а также лиц, занятых ручным трудом. При длительном воздействии повторяющихся нагрузок происходит накопление микроповреждений сухожилий и связок, что со временем приводит к развитию хронических перегрузочных синдромов.

Патогенез хронической перегрузки включает дегенерацию коллагеновых волокон, нарушение микроциркуляции, развитие асептического воспаления и вторичные изменения синовиальных оболочек. Эти процессы сопровождаются постепенным снижением прочности сухожилий и связок, утратой их эластичности и появлением болевого синдрома. На ранних этапах заболевания клинические симптомы могут быть минимальными, что затрудняет своевременную диагностику и приводит к хронизации процесса.

Рентгенография кисти в основном позволяет оценивать костные структуры и неинформативна при изолированных мягкотканых поражениях. Магнитно-резонансная томография обладает высокой диагностической ценностью, однако её использование ограничено доступностью и невозможностью частого динамического контроля. В этой связи ультразвуковая диагностика занимает важное место как метод первичного выявления и мониторинга хронических перегрузочных изменений сухожильно-связочного аппарата кисти.

Материалы и методы

Таблица 1. Основные структуры сухожильно-связочного аппарата кисти, вовлекаемые при хронической перегрузке

Анатомическая структура	Функциональная роль	Частые перегрузочные поражения
Сухожилия сгибателей пальцев	Сгибание пальцев и захват	Тендинопатия, теносиновит
Сухожилия разгибателей пальцев	Разгибание и стабилизация	Хронический тендинит
Коллатеральные связки	Стабильность суставов	Лигаментопатия
Связки запястья	Координация движений	Микроповреждения, утолщение
Сухожильные влагалища	Скольжение сухожилий	Хронический синовит

Ультразвуковое исследование кисти выполняется с применением высокочастотных линейных датчиков, обеспечивающих высокое пространственное разрешение. Исследование проводится в стандартных анатомических проекциях с обязательным сравнением с контралатеральной кистью, что позволяет выявлять даже минимальные асимметричные изменения. Оцениваются сухожилия сгибателей и разгибателей пальцев, сухожилия коротких мышц кисти, а также связочный аппарат пястно-фаланговых и межфаланговых суставов.

В процессе ультразвуковой оценки анализируются толщина сухожилий, их эхогенность, однородность структуры и чёткость контуров. Особое внимание уделяется состоянию сухожильных влагалищ, наличию жидкостных скоплений и признаков утолщения синовиальной оболочки. Цветовое и энергетическое доплеровское картирование используется для оценки степени васкуляризации, что позволяет судить об активности воспалительного процесса.

Таблица 2. Ультразвуковые признаки хронической перегрузки сухожилий кисти

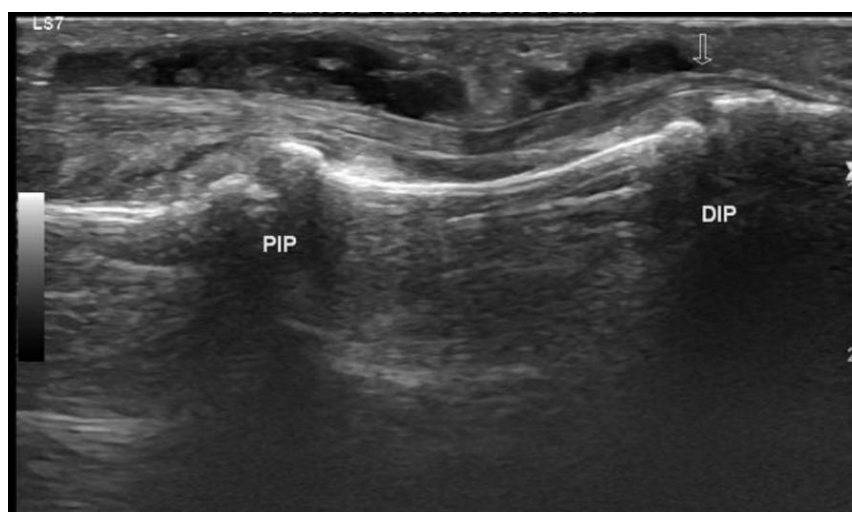
УЗ-признак	Описание	Диагностическое значение
Утолщение сухожилия	Увеличение поперечного размера	Дегенеративные изменения
Снижение эхогенности	Гипоэхогенная структура	Тендинопатия
Неоднородность	Нарушение архитектоники	Хроническая микротравматизация
Жидкость во влагалище	Анэхогенная зона	Теносиновит
Гиперваскуляризация (ЦДК)	Усиление кровотока	Активность воспаления

Динамические функциональные пробы выполняются в реальном времени и позволяют оценивать подвижность сухожилий, их взаимоотношение с окружающими структурами и выявлять признаки подвывихов или нестабильности, возникающих при хронической перегрузке.

Результаты

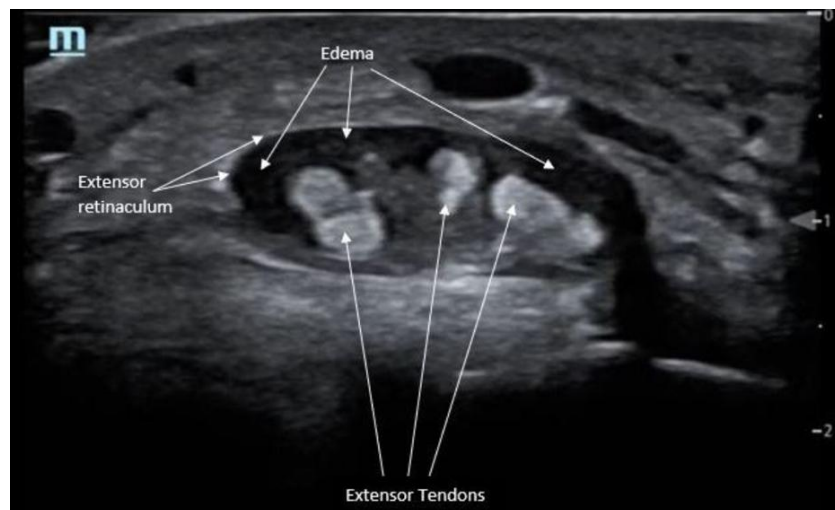
По данным ультразвукового исследования у пациентов с хронической перегрузкой кисти выявляются типичные изменения сухожильно-связочного аппарата. Наиболее характерным признаком является утолщение сухожилий с неоднородной эхоструктурой и снижением общей эхогенности, что отражает дегенеративные изменения коллагеновых волокон. В ряде случаев визуализируются локальные гипоэхогенные зоны, соответствующие участкам микроповреждений.

Рисунок 1. УЗИ сухожилий сгибателей пальцев при хронической перегрузке



Сухожильные влагалища часто содержат небольшое количество жидкости, что расценивается как признак хронического теносиновита. При доплеровском картировании в зоне поражения может определяться умеренное усиление сосудистого рисунка, свидетельствующее о персистирующем воспалительном процессе. Связочный аппарат демонстрирует утолщение и снижение эхогенности, а в отдельных случаях — признаки частичного повреждения без нарушения целостности.

Рисунок 2. УЗИ сухожилий разгибателей кисти

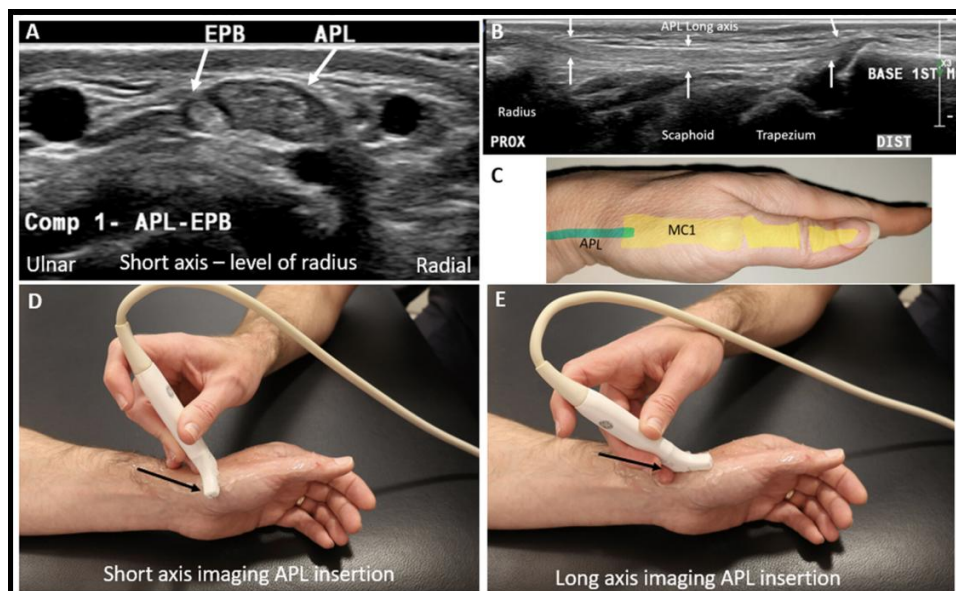


Динамическое УЗИ позволяет выявлять функциональные нарушения, включая замедленное скольжение сухожилий и их нестабильность при движениях, что имеет важное значение для клинической интерпретации и планирования лечения.

Обсуждение

Результаты исследования подтверждают, что ультразвуковая диагностика является высокочувствительным методом выявления хронических перегрузочных поражений сухожильно-связочного аппарата кисти. Возможность визуализации мягких тканей в режиме реального времени и оценки их функционального состояния отличает УЗИ от других методов лучевой диагностики.

Рисунок 3. Допплеровское картирование при хроническом воспалении



Особую клиническую ценность ультразвуковое исследование представляет на ранних стадиях заболевания, когда изменения носят минимальный характер и ещё обратимы.

Своевременное выявление ультразвуковых признаков хронической перегрузки позволяет начать коррекцию нагрузки и предотвратить прогрессирование патологического процесса. Кроме того, УЗИ эффективно используется для динамического контроля эффективности лечения и реабилитации, позволяя объективно оценивать регресс воспалительных изменений.

Таким образом, ультразвуковая диагностика является важным инструментом комплексного обследования пациентов с хронической перегрузкой кисти и способствует индивидуализации лечебной тактики.

Заключение

Ультразвуковое исследование представляет собой высокоинформативный, доступный и безопасный метод оценки сухожильно-связочного аппарата кисти при хронической перегрузке. Метод позволяет выявлять ранние дегенеративно-воспалительные изменения, оценивать функциональное состояние сухожилий и связок, а также проводить динамический мониторинг в процессе лечения и реабилитации. Включение ультразвуковой диагностики в клинические алгоритмы обследования пациентов с хронической перегрузкой кисти способствует повышению точности диагностики, своевременной коррекции нагрузки и улучшению функциональных исходов.

Список литературы

1. Bianchi S, Martinoli C. *Ultrasound of the Musculoskeletal System*. Berlin: Springer; 2007. p. 505–560.
2. Martinoli C, Bianchi S, Prato N, et al. US of the hand and wrist. *Radiographics*. 2000;20(5):1475–95. doi:10.1148/radiographics.20.5.g00se151475
3. Jacobson JA. Musculoskeletal ultrasound and MRI: Which do I choose? *Semin Musculoskelet Radiol*. 2005;9(2):135–49. doi:10.1055/s-2005-872850
4. Klauser AS, Tagliafico A, Allen GM, et al. Clinical indications for musculoskeletal ultrasound: A Delphi-based consensus paper. *Eur Radiol*. 2012;22(5):1140–8. doi:10.1007/s00330-011-2318-7
5. Draghi F, Bortolotto C, Del Cura JL, et al. Tendon disorders: From diagnosis to treatment. *Eur J Radiol*. 2015;84(4):620–9. doi: 10.1016/j.ejrad.2014.12.023
6. De Maeseneer M, Marcelis S, Boulet C, et al. Ultrasound of tendons and ligaments. *JBR-BTR*. 2009;92(6):300–8.
7. Chiou HJ, Chou YH, Wu JJ, et al. Evaluation of calcific tendonitis of the hand and wrist: Role of high-resolution ultrasound. *J Ultrasound Med*. 2001;20(7):735–42. doi:10.7863/jum.2001.20.7.735
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 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
parvinaobloberdieva@gmail.com		

Облобердиева Парвина Облоберди кизи¹ <https://orcid.org/0009-0005-5364-8307>

1. Самаркандский государственный медицинский университет,

г. Самарканд, Республика Узбекистан

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И РЕНТГЕНОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СУСТАВОВ КИСТЕЙ

Аннотация

Заболевания суставов кистей широко распространены и встречаются при воспалительных, дегенеративных и метаболических процессах, существенно влияя на качество жизни пациентов. Ранняя диагностика патологических изменений имеет решающее значение для своевременного начала терапии и предотвращения функциональных нарушений. Традиционно рентгенография используется как базовый метод визуализации суставов кистей, однако её возможности ограничены оценкой костных структур и поздних стадий заболевания. Ультразвуковое исследование (УЗИ) позволяет визуализировать мягкотканые компоненты сустава и выявлять ранние воспалительные изменения. Целью настоящей работы является сравнительная оценка диагностических возможностей УЗИ и рентгенографии при заболеваниях суставов кистей.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование; рентгенография; суставы кистей; воспалительные артриты; ревматоидный артрит; остеоартроз кистей; синовит; доплеровское картирование; ранняя диагностика; лучевая диагностика.

Obloberdiyeva Parvina Obloberdi qizi¹

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

QO'L BO'G'IMLARI KASALLIKLARINI TASHXISLASHDA ULTRATOVUSH TEKSHIRUVI VA RENTGENOGRAFIYANI QIYOSIY BAHOLASH

Annotatsiya

Qo'l bo'g'imlari kasalliklari keng tarqalgan bo'lib, yallig'lanish, degenerativ va metabolik jarayonlarda uchraydi va bemorlarning hayot sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Davolashni o'z vaqtida boshlash va funktsional buzilishlarning oldini olish uchun patologik o'zgarishlarni erta tashxislash muhim ahamiyatga ega. An'anaga ko'ra, rentgenografiya qo'l bo'g'imlarini tasvirlashning asosiy usuli sifatida qo'llaniladi, ammo uning imkoniyatlari suyak tuzilmalarini va kasallikning kech bosqichlarini baholash bilan cheklangan. Ultratovush tekshiruvi (UTT) bo'g'imning yumshoq to'qima komponentlarini ko'rish va erta yallig'lanish o'zgarishlarini aniqlash imkonini beradi. Tadqiqotning maqsadi qo'l bo'g'imlari kasalliklarida ultratovush tekshiruvi va rentgenografiyaning diagnostik imkoniyatlarini qiyosiy baholashdan iborat.

Tayanch iboralar: ultratovush tekshiruvi; rentgenografiya; panja bo'g'imlari; yallig'lanish artritlari; revmatoid artrit; panja osteoartrozi; sinovit; doppler xaritalash; erta tashxis; nur tashxisi.

Obloberdieva Parvina Obloberdieva¹

1. Samarkand State Medical University
Samarkand city, Republic of Uzbekistan

COMPARATIVE ASSESSMENT OF ULTRASOUND EXAMINATION AND RENTGENOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF ARTHROPATHY DISEASES

Abstract

Arm joint diseases are widespread and occur in inflammatory, degenerative, and metabolic processes, significantly impacting patients' quality of life. Early diagnosis of pathological changes is crucial for timely initiation of treatment and prevention of functional disorders. Traditionally, radiography is used as a basic method for visualizing hand joints, but its capabilities are limited in assessing bone structures and the later stages of the disease. Ultrasound examination (Ultrasound) allows visualization of soft tissue components of the joint and early detection of inflammatory changes. The purpose of this study is to compare the diagnostic capabilities of ultrasound and radiography in hand joint diseases.

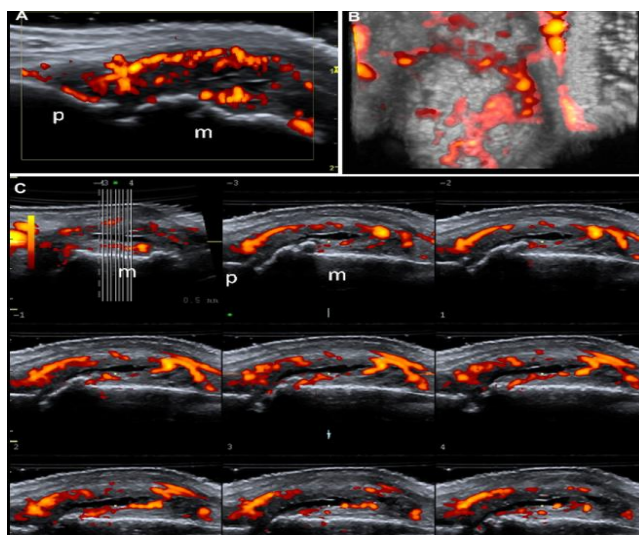
Keywords: ultrasound examination; radiography; arm joints; inflammatory arthritis; rheumatoid arthritis; osteoarthritis of the arm; synovitis; Doppler mapping; early diagnosis; radiation diagnostics.

Введение

Суставы кистей играют ключевую роль в обеспечении тонкой моторики и повседневной активности человека. Воспалительные заболевания, такие как ревматоидный артрит, дегенеративные процессы при остеоартрозе, а также микрокристаллические артропатии часто дебютируют именно с поражения мелких суставов кистей. Клиническая симптоматика на ранних этапах может быть минимальной, что затрудняет своевременную диагностику.

Рентгенография остаётся наиболее распространённым методом лучевой диагностики суставной патологии, позволяя выявлять эрозии, сужение суставных щелей и остеофиты. Однако рентгенологические признаки, как правило, отражают уже сформировавшиеся структурные изменения. Ультразвуковое исследование в последние годы активно внедряется в клиническую практику благодаря возможности оценки синовиальной оболочки, суставного выпота, сухожилий и связочного аппарата, а также применения доплеровских режимов для определения активности воспаления.

Рисунок 1. УЗИ суставов кисти: признаки синовита



Материалы и методы

Сравнительный анализ основан на оценке диагностических возможностей ультразвукового исследования и стандартной рентгенографии суставов кистей. Рентгенография выполняется в прямой и косых проекциях с анализом костных контуров, суставных щелей и наличия костных разрастаний. УЗИ проводится высокочастотными линейными датчиками с исследованием пястно-фаланговых и межфаланговых суставов в продольной и поперечной проекциях.

Таблица 1. Основные заболевания суставов кистей и диагностические возможности методов

Заболевание	Ведущие патологические изменения	УЗИ	Рентгенография
Ревматоидный артрит	Синовит, эрозии, теносиновит	+++	++
Остеоартроз кистей	Остеофиты, сужение щели	++	+++
Псориатический артрит	Синовит, энтезит	+++	++
Подагра	Топусы, выпот	+++	++
Реактивные артриты	Воспаление синовии	+++	+

При ультразвуковом исследовании оцениваются толщина и структура синовиальной оболочки, наличие выпота, состояние суставного хряща, сухожильно-связочного аппарата, а также признаки гиперваскуляризации при цветовом доплеровском картировании. Полученные данные сопоставляются с клинической картиной заболевания.

Результаты

Рентгенография эффективно выявляет костные изменения, характерные для хронических и поздних стадий заболеваний суставов кистей. К ним относятся сужение суставных щелей, субхондральный склероз, остеофиты и эрозии. Однако на ранних этапах воспалительных артритов рентгенологическая картина может оставаться без существенных изменений.

Таблица 2. Сравнительная характеристика УЗИ и рентгенографии

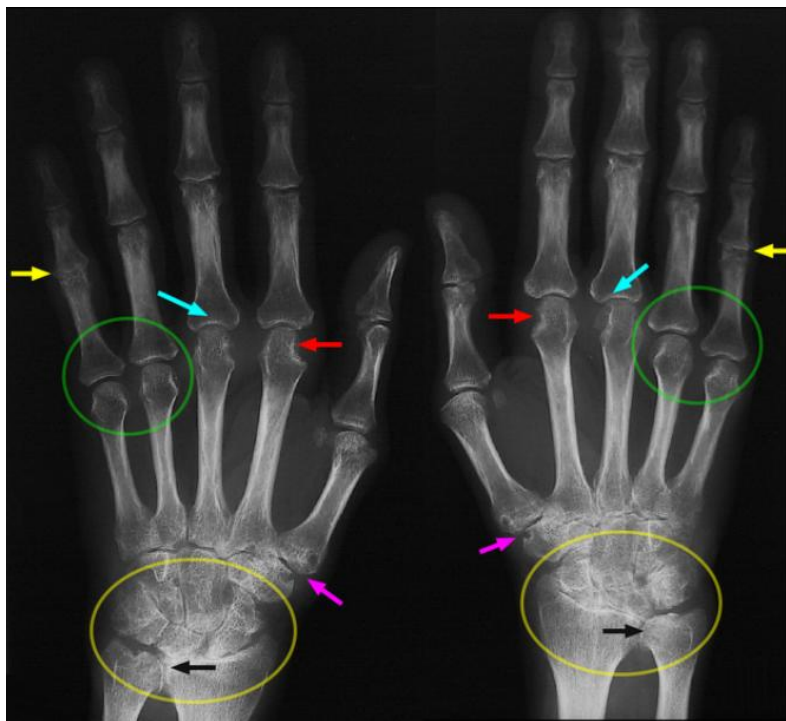
Критерий	УЗИ	Рентгенография
Оценка мягких тканей	Да	Нет
Выявление раннего синовита	Высокая	Отсутствует
Выявление эрозий	Высокая (ранние)	Умеренная (поздние)
Лучевая нагрузка	Нет	Есть
Возможность динамического контроля	Да	Ограничена

Ультразвуковое исследование демонстрирует высокую чувствительность в выявлении ранних патологических изменений. С помощью УЗИ определяются синовит, минимальные выпоты, утолщение синовиальной оболочки и изменения сухожилий, которые не визуализируются при рентгенографии. Использование доплеровских режимов позволяет оценивать активность воспалительного процесса и мониторировать эффективность терапии.

Обсуждение

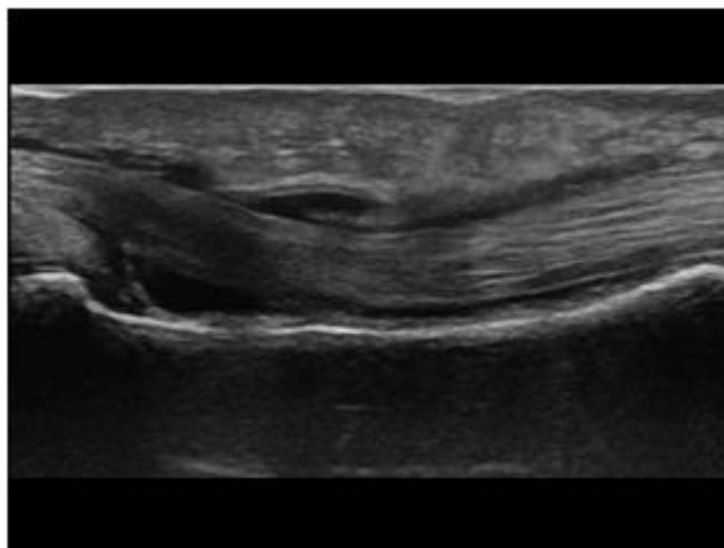
Сравнительный анализ показывает, что УЗИ и рентгенография дополняют друг друга в диагностике заболеваний суставов кистей. Рентгенография остаётся важным методом оценки костных изменений и стадирования дегенеративных процессов. В то же время ультразвуковое исследование обладает преимуществами в ранней диагностике воспалительных заболеваний и оценке мягкотканых структур.

Рисунок 2. Рентгенография суставов кистей при ревматоидном артрите



УЗИ также более пригодно для динамического наблюдения, так как не связано с лучевой нагрузкой и может выполняться многократно. Это особенно важно при мониторинге активности ревматоидного артрита и оценке ответа на лечение.

Рисунок 3. УЗИ при теносиновите сухожилий кисти



Заклучение

Ультразвуковое исследование и рентгенография имеют различные, но взаимодополняющие диагностические возможности при заболеваниях суставов кистей. Рентгенография остаётся методом выбора для оценки костных изменений, тогда как УЗИ обеспечивает раннее выявление воспалительных и мягкотканых изменений и позволяет объективно оценивать активность патологического процесса. Комплексное использование обоих методов повышает точность диагностики и способствует оптимизации лечебной тактики.

Список литературы

1. Wakefield RJ, Gibbon WW, Conaghan PG, et al. The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2000;43(12):2762–70. doi:10.1002/1529-0131(200012)43:12<2762::AID-ANR14>3.0.CO;2-#
2. Grassi W, Filippucci E, Farina A, Cervini C. Sonographic imaging of tendons. *Arthritis Rheum.* 2000;43(5):969–76. doi:10.1002/1529-0131(200005)43:5<969::AID-ANR3>3.0.CO;2-C
3. Backhaus M, Burmester GR, Gerber T, et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. *Ann Rheum Dis.* 2001;60(7):641–9. doi:10.1136/ard.60.7.641
4. Scheel AK, Hermann KG, Kahler E, et al. A novel ultrasonographic synovitis scoring system suitable for analyzing finger joint inflammation in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2005;52(3):733–43. doi:10.1002/art.20871
5. Szkudlarek M, Court-Payen M, Jacobsen S, et al. Interobserver agreement in ultrasonography of the finger and toe joints in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2003;48(4):955–62. doi:10.1002/art.10877
6. McQueen FM, Benton N, Perry D, et al. Bone edema scored on magnetic resonance imaging scans of the dominant carpus at presentation predicts radiographic joint damage. *Arthritis Rheum.* 2003;48(7):1814–27. doi:10.1002/art.11120
7. Keen HI, Lavie F, Wakefield RJ, et al. The development of ultrasound outcome measures in rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford).* 2008;47(5):554–9. doi:10.1093/rheumatology/ken026
8. D’Agostino MA, Terslev L. Imaging evaluation of the joint in rheumatoid arthritis: Ultrasound versus radiography. *Rheumatology (Oxford).* 2016;55(Suppl 2):ii18–ii24. doi:10.1093/rheumatology/kew019
9. Hammer HB, Kvien TK. Ultrasonography in rheumatoid arthritis: An overview of current knowledge. *Nat Rev Rheumatol.* 2012;8(12):699–706. doi:10.1038/nrrheum.2012.168
10. 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.
11. 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>

12. 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.

13. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.

14. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.

15. 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.

16. 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.

17. 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.

18. 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
parvinaobloberdieva@gmail.com		

Облобердиева Парвина Облоберди кизи¹ <https://orcid.org/0009-0005-5364-8307>

1. Самаркандский государственный медицинский университет,

2. Самарканд, Республика Узбекистан

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА СУСТАВОВ КИСТЕЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ И СИСТЕМНЫХ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ

Аннотация

Сахарный диабет и системные метаболические нарушения сопровождаются многофакторным поражением опорно-двигательного аппарата, в том числе суставов кистей, что нередко приводит к снижению функциональной активности и ухудшению качества жизни пациентов. Клинические проявления данных изменений могут быть минимальными или неспецифическими, особенно на ранних стадиях, что затрудняет своевременную диагностику. Ультразвуковое исследование позволяет визуализировать суставные и периартикулярные структуры кистей, выявляя как воспалительные, так и дегенеративные изменения мягких тканей. Целью настоящей работы является расширенный анализ диагностических возможностей ультразвуковой оценки суставов кистей у пациентов с сахарным диабетом и другими системными метаболическими нарушениями.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика; суставы кистей; сахарный диабет; системные метаболические нарушения; диабетическая хейроартропатия; теносиновит; синовит; сухожильно-связочный аппарат; доплеровское картирование; ранняя диагностика.

Obloberdiyeva Parvina Obloberdi qizi¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

QANDLI DIABET VA TIZIMLI METABOLIK BUZILISHLARDA QO'L BO'G'IMLARINI ULTRATOVUSHLI BAHOLASH

Annotatsiya

Qandli diabet va tizimli metabolik buzilishlar tayanch-harakat tizimining, shu jumladan qo'l bo'g'imlarining ko'p omilli shikastlanishi bilan birga keladi, bu ko'pincha funksional faollikning pasayishiga va bemorlarning hayot sifatining yomonlashishiga olib keladi. Ushbu o'zgarishlarning klinik ko'rinishlari minimal yoki o'ziga xos bo'lmazligi mumkin, ayniqsa erta bosqichlarda, bu esa o'z vaqtida tashxis qo'yishni qiyinlashtiradi. Ultratovush tekshiruvi qo'llarning bo'g'im va periartikulyar tuzilmalarini ko'rish, yumshoq to'qimalarning yallig'lanish va degenerativ o'zgarishlarini aniqlash imkonini beradi. Tadqiqotning maqsadi qandli diabet va boshqa tizimli metabolik buzilishlari bo'lgan bemorlarda qo'l bo'g'imlarini ultratovushli baholashning diagnostik imkoniyatlarini kengaytirilgan tahlil qilishdan iborat.

Tayanch iboralar: ultratovush diagnostikasi; qo'l bo'g'imlari; qandli diabet; tizimli metabolik buzilishlar; diabetik xeyroartropatiya; tenosinovit; sinovit; pay-bog'lam apparati; doppler xaritalash; erta diagnostika.

Obloberdieva Parvina Obloberdievna¹

1. Samarkand State Medical University

Samarkand city, Republic of Uzbekistan

ULTRASONIC EVALUATION OF THE ARMS JOINTS IN SUGAR DIABETES AND SYSTEMIC METABOLIC DISORDERS

Abstract

Diabetes mellitus and systemic metabolic disorders are accompanied by multifactorial damage to the musculoskeletal system, including the joints of the hands, which often leads to a decrease in functional activity and a deterioration in the quality of life of patients. The clinical manifestations of these changes can be minimal or nonspecific, especially in the early stages, which makes timely diagnosis difficult. Ultrasound examination allows visualization of the articular and periarticular structures of the hands, revealing both inflammatory and degenerative changes in soft tissues. The purpose of this study is an expanded analysis of the diagnostic capabilities of ultrasound assessment of hand joints in patients with diabetes mellitus and other systemic metabolic disorders.

Keywords: ultrasound diagnostics; hand joints; diabetes mellitus; systemic metabolic disorders; diabetic neuroarthropathy; tenosynovitis; synovitis; tendon-ligamentous apparatus; Doppler mapping; early diagnosis.

Введение

Сахарный диабет относится к наиболее распространённым хроническим заболеваниям современности и характеризуется развитием системных осложнений, затрагивающих сосудистую, нервную и соединительную ткани. Наряду с классическими микро- и макрососудистыми осложнениями, всё большее внимание уделяется поражению опорно-двигательного аппарата, которое долгое время оставалось недооценённым. Суставы кистей являются одной из наиболее уязвимых анатомических зон вследствие высокой функциональной нагрузки и сложной организации мягкотканых структур.

Метаболические нарушения, сопровождающие сахарный диабет, приводят к накоплению продуктов неферментативного гликирования коллагена, нарушению микроциркуляции и хроническому низкоинтенсивному воспалению. Эти процессы вызывают утолщение и фиброз сухожилий, снижение эластичности суставных капсул и развитие вторичных дегенеративных изменений суставного хряща. Клинически данные изменения проявляются скованностью, болевым синдромом, снижением объёма движений и формированием характерных синдромов, таких как диабетическая хейроартропатия.

Визуализация данных изменений представляет собой диагностическую задачу, требующую метода, способного детально оценивать мягкие ткани. Рентгенография, несмотря на широкую доступность, позволяет выявлять лишь поздние костные изменения. В этом контексте ультразвуковая диагностика приобретает особое значение как метод раннего выявления и динамического наблюдения за поражением суставов кистей при метаболических нарушениях.

Таблица 1. Основные ультразвуковые изменения суставов кистей при сахарном диабете

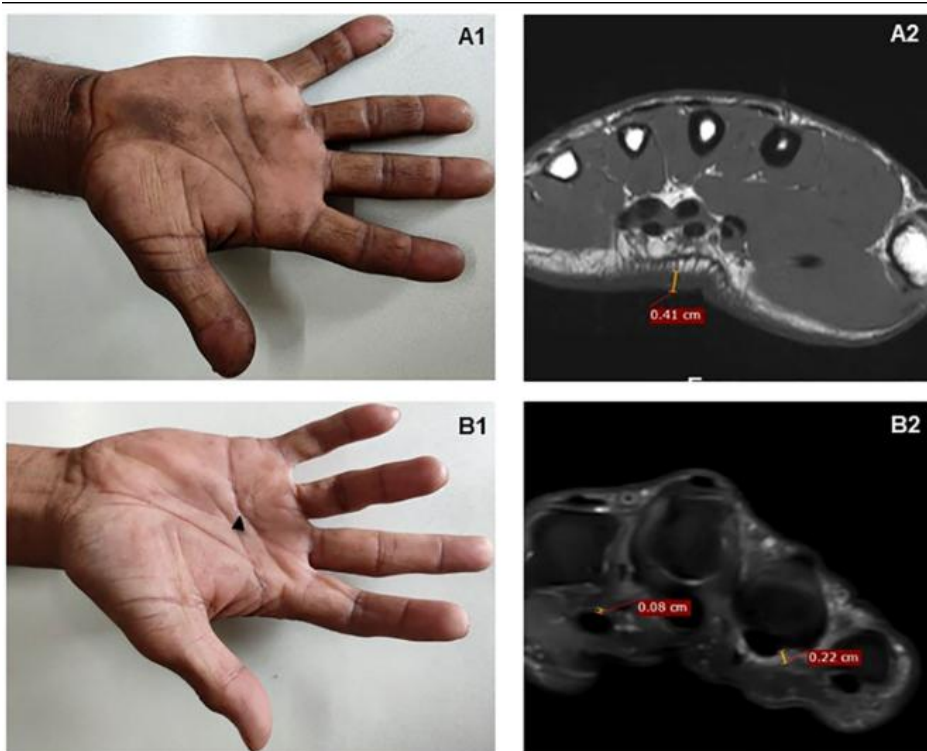
Структура	УЗ-признак	Патофизиологическое значение
Синовиальная оболочка	Умеренное утолщение, гипоехогенность	Хроническое низкоинтенсивное воспаление

Суставной хрящ	Неравномерное истончение	Метаболическая хондропатия
Суставная полость	Минимальный или отсутствующий выпот	Отличие от активного артрита
Периартикулярные ткани	Уплотнение	Фиброз вследствие гликации коллагена

Материалы и методы

Ультразвуковое исследование суставов кистей выполняется с использованием высокочастотных линейных датчиков, обеспечивающих высокое пространственное разрешение. Исследование проводится в стандартных анатомических проекциях с обязательной оценкой пястно-фаланговых и межфаланговых суставов, сухожилий сгибателей и разгибателей, а также окружающих мягких тканей. Особое внимание уделяется состоянию суставной капсулы и синовиальной оболочки.

Рисунок 1. УЗИ пястно-фалангового сустава при сахарном диабете



Оценка включает анализ толщины и эхогенности синовиальной оболочки, наличия минимального суставного выпота, состояния суставного хряща и сухожильно-связочного аппарата. Допплеровские режимы применяются для выявления патологической васкуляризации, отражающей активность воспалительного процесса. Важным элементом исследования является динамическая оценка при движениях пальцев, позволяющая выявлять функциональные нарушения, связанные с фиброзом и снижением эластичности тканей.

Таблица 2. УЗ-признаки поражения сухожильно-связочного аппарата кисти при метаболических нарушениях

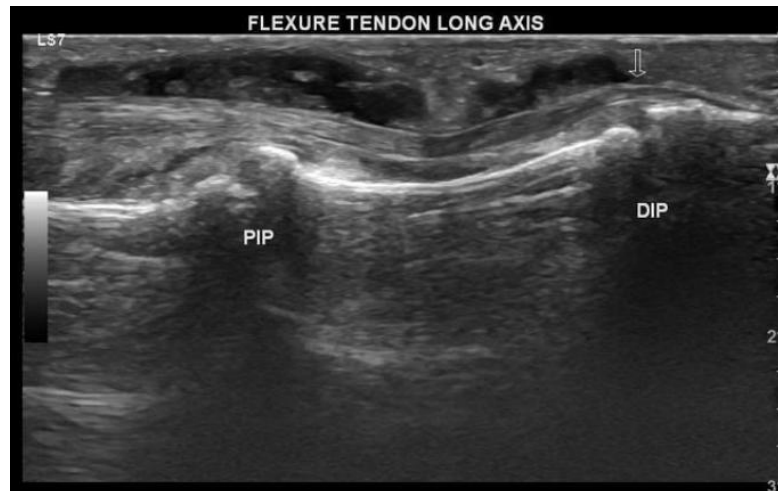
УЗ-признак	Характеристика	Клиническая интерпретация
------------	----------------	---------------------------

Утолщение сухожилий	Увеличение поперечного размера	Диабетическая тендинопатия
Снижение эхогенности	Неоднородная структура	Дегенеративные изменения
Жидкость во влагалищах	Незначительное количество	Хронический теносиновит
Ограничение скольжения (динамика)	Замедленное движение сухожилия	Функциональное ограничение

Результаты

У пациентов с сахарным диабетом и системными метаболическими нарушениями ультразвуковое исследование выявляет комплекс характерных изменений суставов кистей. Одним из наиболее частых признаков является утолщение синовиальной оболочки при отсутствии значительного суставного выпота, что отражает хронический, малосимптомный воспалительный процесс. Суставной хрящ может демонстрировать неравномерное истончение и снижение эхогенности, указывая на начальные дегенеративные изменения.

Рисунок 2. УЗИ сухожилий сгибателей кисти при диабетической тендинопатии



Сухожильно-связочный аппарат кистей характеризуется утолщением сухожилий сгибателей и разгибателей, неоднородностью их эхоструктуры и снижением эластичности. В ряде случаев выявляются признаки хронического теносиновита, проявляющиеся наличием небольшого количества жидкости в сухожильных влагалищах. Допплеровское картирование нередко выявляет умеренную гиперваскуляризацию, коррелирующую с выраженностью метаболических нарушений и длительностью диабета.

Таблица 3. Допплеровские характеристики суставов кистей при диабете

Допплеровский параметр	Находка	Диагностическое значение
Цветовое доплеровское картирование	Слабая/умеренная васкуляризация	Низкая воспалительная активность
Энергетический доплер	Очаговое усиление сигнала	Активные метаболические изменения
Отсутствие выраженного кровотока	Часто	Отличие от ревматоидного артрита

Обсуждение

Полученные данные подтверждают высокую диагностическую ценность ультразвукового исследования в оценке поражения суставов кистей при сахарном диабете и системных метаболических нарушениях. Метод позволяет выявлять изменения мягких тканей, которые не определяются при клиническом осмотре и традиционных рентгенологических исследованиях. Особенно важным является выявление ранних стадий поражения, когда изменения носят потенциально обратимый характер.

Ультразвуковая диагностика также играет ключевую роль в дифференциальной диагностике метаболических артропатий с воспалительными ревматическими заболеваниями. Отсутствие выраженного выпота и характер доплеровской васкуляризации позволяют отличать диабетические изменения от ревматоидного артрита. Кроме того, возможность повторных исследований без лучевой нагрузки делает УЗИ оптимальным методом для динамического наблюдения и оценки эффективности терапии.

Заключение

Ультразвуковая оценка суставов кистей является высокоинформативным, безопасным и доступным методом диагностики поражений при сахарном диабете и системных метаболических нарушениях. Метод позволяет выявлять ранние структурные и функциональные изменения суставных и периартикулярных тканей, оценивать активность патологического процесса и осуществлять динамический мониторинг в ходе лечения. Включение ультразвукового исследования суставов кистей в стандартные диагностические алгоритмы у пациентов с сахарным диабетом способствует раннему выявлению осложнений и оптимизации лечебной тактики.

Список литературы

1. Rosenbloom AL. Limited joint mobility in childhood diabetes: discovery, description, and implications. *J Clin Endocrinol Metab.* 1996;81(6):1949–52. doi:10.1210/jcem.81.6.8964825
2. Arkkila PET, Gautier JF. Musculoskeletal disorders in diabetes mellitus: An update. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2003;17(6):945–70. doi:10.1016/j.berh.2003.11.001
3. Bianchi S, Martinoli C. *Ultrasound of the Musculoskeletal System.* Berlin: Springer; 2007. p. 505–560.
4. Grassi W, Filippucci E, Farina A, Cervini C. Sonographic imaging of tendons. *Arthritis Rheum.* 2000;43(5):969–76. doi:10.1002/1529-0131(200005)43:5<969::AID-ANR3>3.0.CO;2-C
5. Wakefield RJ, Gibbon WW, Conaghan PG, et al. The value of sonography in the detection of tendon disease. *Arthritis Rheum.* 2000;43(6):1358–64. doi:10.1002/1529-0131(200006)43:6<1358::AID-ANR20>3.0.CO;2-3
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
parvinaobloberdieva@gmail.com		

Obloberdieva Parvina Obloberdievna¹ <https://orcid.org/0009-0005-5364-8307>

1. Samarkand State Medical University
Samarkand city, Republic of Uzbekistan

CORRELATION OF ULTRASOUND AND CLINICAL INDICATORS IN HAND JOINT PATHOLOGY

Abstract

Hand joint pathology is a common clinical problem in inflammatory, degenerative, and metabolic diseases, often leading to pain, stiffness, and functional impairment. Clinical assessment alone may underestimate early or subclinical structural changes. Musculoskeletal ultrasound (US) has emerged as a sensitive imaging modality capable of visualizing synovial, cartilaginous, and periarticular abnormalities. This study analyzes the correlation between ultrasound findings and clinical indicators in patients with hand joint pathology, highlighting the diagnostic and prognostic value of integrated clinical–ultrasound assessment.

Keywords: musculoskeletal ultrasound; hand joint pathology; synovitis; power Doppler ultrasound; clinical assessment; pain severity; functional impairment; inflammatory arthritis; osteoarthritis of the hand; imaging–clinical correlation.

Obloberdieva Parvina Obloberdievna¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti,
Samarqand shahri, O‘zbekiston Respublikasi

QO‘L BO‘G‘IMLARI PATOLOGIYASIDA ULTRATOVUSH VA KLINIK KO‘RSATKICHLARNING O‘ZARO BOG‘LIQLIGI

Abstrakt

Qo‘l bo‘g‘imlari patologiyasi yallig‘lanish, degenerativ va metabolik kasalliklarda keng tarqalgan klinik muammo bo‘lib, ko‘pincha og‘riq, qattqlik va funksional buzilishlarga olib keladi. Klinik baholashning o‘zi erta yoki subklinik strukturaviy o‘zgarishlarni yetarlicha baholamasligi mumkin. Tayanch-harakat ultratovush tekshiruvi (UTT) sinovial, tog‘ay va periartikulyar anomaliyalarni vizualizatsiya qilishga qodir bo‘lgan sezgir tasvirlash usuli sifatida paydo bo‘ldi. Ushbu tadqiqotda qo‘l bo‘g‘imlari patologiyasi bo‘lgan bemorlarda ultratovush tekshiruvi natijalari va klinik ko‘rsatkichlar o‘rtasidagi bog‘liqlik tahlil qilinib, integral klinik-ultratovush tekshiruvining diagnostik va prognostik ahamiyati yoritilgan.

Tayanch iboralar: tayanch-harakat apparati ultratovush tekshiruvi; qo‘l bo‘g‘imlari patologiyasi; sinovit; kuchli dopplerografiya; klinik baholash; og‘riqning og‘irligi; funksional buzilish; yallig‘lanish artriti; qo‘lning osteoartriti; vizualizatsion-klinik korrelyatsiya.

Облобердиева Парвина Облобердиевна¹

1. Самаркандский государственный медицинский университет,
2. Самарканд, Республика Узбекистан

ВЗАИМОСВЯЗЬ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ И КЛИНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПАТОЛОГИИ СУСТАВОВ КИСТИ

Аннотация

Патология суставов кисти является распространенной клинической проблемой при воспалительных, дегенеративных и метаболических заболеваниях, часто приводящих к боли, скованности и функциональным нарушениям. Сама по себе клиническая оценка может недостаточно выявлять ранние или субклинические структурные изменения. Ультразвуковое исследование (УЗИ) опорно-двигательного аппарата зарекомендовало себя как чувствительный метод визуализации, способный отображать синовиальные, хрящевые и периартикулярные аномалии. В данном исследовании проанализирована взаимосвязь между результатами ультразвукового исследования и клиническими показателями у пациентов с патологией суставов кисти, освещена диагностическая и прогностическая значимость комплексного клинико-ультразвукового исследования.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование опорно-двигательного аппарата; патология суставов кисти; синовит; энергетическая доплерография; клиническая оценка; выраженность боли; функциональные нарушения; воспалительный артрит; остеоартрит кисти; визуализационно-клиническая корреляция.

Introduction

Diseases affecting the joints of the hand represent a major cause of disability due to their impact on fine motor function and daily activities. Inflammatory arthritides, osteoarthritis, metabolic disorders, and overuse syndromes often present with overlapping clinical features such as pain, morning stiffness, swelling, and reduced grip strength. However, the severity of symptoms does not always correlate with the extent of structural joint damage.

Clinical evaluation relies on physical examination, pain scales, functional scores, and laboratory markers of inflammation. These parameters, although essential, may fail to detect early synovial inflammation or subtle periarticular involvement. Ultrasound imaging provides real-time visualization of joint and soft tissue structures and allows assessment of disease activity through Doppler techniques. Understanding the relationship between ultrasound findings and clinical indicators is crucial for optimizing diagnostic accuracy and treatment monitoring.

Materials and Methods

Patients presenting with symptoms of hand joint pathology underwent standardized clinical assessment and ultrasound examination. Clinical indicators included pain intensity measured by visual analogue scale (VAS), duration of morning stiffness, joint tenderness and swelling scores, and functional impairment assessed by hand-specific questionnaires.

Table 1. Correlation between ultrasound findings and clinical indicators

Ultrasound parameter	Clinical indicator	Strength of correlation
Synovial hypertrophy	Joint swelling score	Moderate
Power Doppler signal	Pain (VAS), morning stiffness	Strong
Cartilage irregularity	Functional limitation	Moderate
Tendon involvement	Grip strength	Moderate

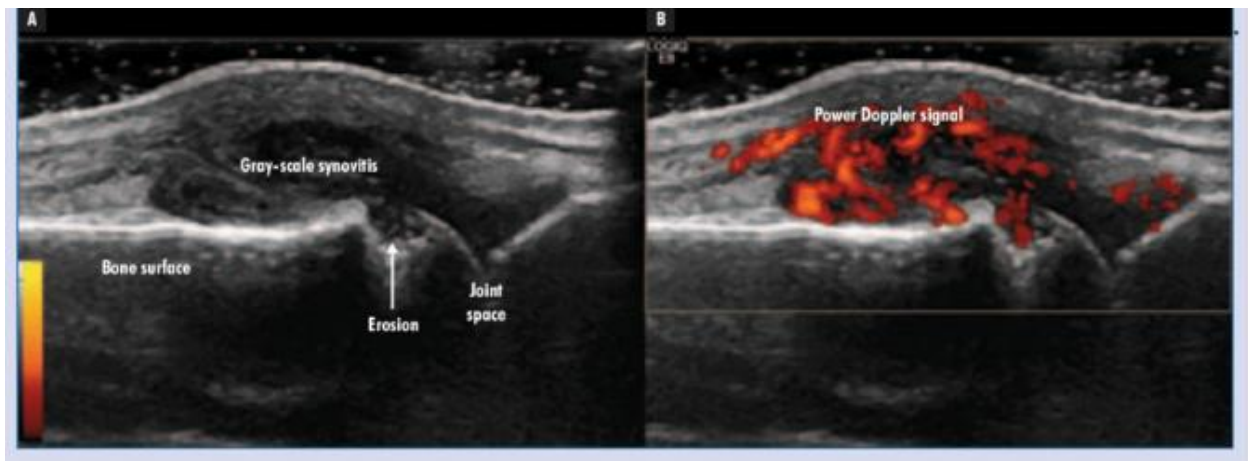
Ultrasound examination was performed using high-frequency linear transducers, evaluating metacarpophalangeal and interphalangeal joints. Grey-scale ultrasound assessed synovial hypertrophy,

joint effusion, cartilage surface irregularities, and tendon involvement. Power Doppler ultrasound was used to evaluate synovial vascularity as a marker of inflammatory activity. Correlation analysis was performed between ultrasound findings and clinical parameters.

Results

Ultrasound detected structural and inflammatory changes in a significant proportion of joints that appeared normal on clinical examination. Synovial hypertrophy and low-grade effusion were frequently identified in patients with mild or moderate pain scores. Power Doppler signal intensity showed a strong correlation with clinical indicators of inflammation, including joint tenderness and duration of morning stiffness.

Figure 1. Ultrasound assessment of synovitis in hand joints



Cartilage abnormalities and osteophytes demonstrated a closer association with functional limitation rather than pain severity. Tendon and periarticular involvement correlated with reduced grip strength and decreased hand function. Overall, ultrasound findings showed moderate to strong correlation with clinical indicators, particularly in inflammatory joint diseases.

Discussion

The findings confirm that ultrasound provides complementary information to clinical evaluation in hand joint pathology. Pain and swelling reflect inflammatory activity but do not always correspond to the degree of synovial proliferation or vascularity. Power Doppler ultrasound emerges as a particularly valuable tool for assessing active inflammation and monitoring therapeutic response.

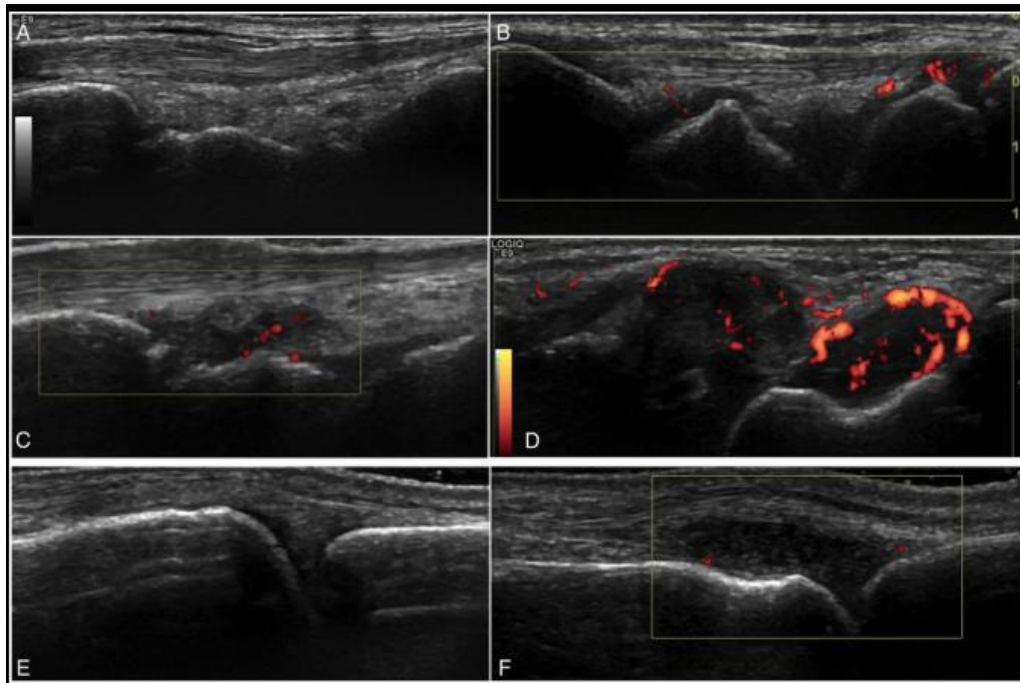
Table 2. Clinical significance of ultrasound findings

Ultrasound finding	Clinical implication
Subclinical synovitis	Early inflammatory disease
Increased Doppler signal	Active inflammation
Cartilage thinning	Degenerative progression
Tenosynovitis	Functional impairment

In degenerative conditions, ultrasound-detected cartilage and periarticular changes correlate more closely with functional impairment than with pain intensity. This highlights the importance of

integrating imaging findings with clinical data to achieve a comprehensive understanding of disease burden and progression.

Figure 2. Ultrasound–clinical correlation in hand joint pathology



Conclusion

There is a significant correlation between ultrasound findings and clinical indicators in hand joint pathology, particularly in inflammatory conditions. Ultrasound enhances diagnostic accuracy by detecting subclinical disease and provides objective markers of disease activity. Combined clinical and ultrasound assessment should be considered a standard approach for the evaluation and follow-up of patients with hand joint disorders.

References

1. Wakefield RJ, Gibbon WW, Conaghan PG, et al. The value of sonography in the detection of synovitis in patients with early rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2000;43(12):2762–70. doi:10.1002/1529-0131(200012)43:12<2762::AID-ANR14>3.0.CO;2-#
2. Backhaus M, Burmester GR, Gerber T, et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. *Ann Rheum Dis.* 2001;60(7):641–9. doi:10.1136/ard.60.7.641
3. Naredo E, Bonilla G, Gamero F, et al. Assessment of inflammatory activity in rheumatoid arthritis: A comparative study of clinical evaluation with grey-scale and power Doppler ultrasonography. *Ann Rheum Dis.* 2005;64(3):375–81. doi:10.1136/ard.2004.023929
4. Szkudlarek M, Court-Payen M, Jacobsen S, et al. Interobserver agreement in ultrasonography of the finger and toe joints in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2003;48(4):955–62. doi:10.1002/art.10877
5. Scheel AK, Hermann KG, Kahler E, et al. A novel ultrasonographic synovitis scoring system suitable for analyzing finger joint inflammation in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2005;52(3):733–43. doi:10.1002/art.20871

6. Hammer HB, Kvien TK. Ultrasonography in rheumatoid arthritis: An overview of current knowledge. *Nat Rev Rheumatol*. 2012;8(12):699–706. doi:10.1038/nrrheum.2012.168
7. Keen HI, Wakefield RJ, Conaghan PG. A systematic review of ultrasonography in osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2009;68(5):611–9. doi:10.1136/ard.2008.092981
8. D’Agostino MA, Terslev L. Imaging evaluation of the joint in inflammatory and degenerative diseases: Ultrasound versus conventional radiography. *Rheumatology (Oxford)*. 2016;55(Suppl 2):ii18–ii24. doi:10.1093/rheumatology/kew019
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 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>
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 тромбозмболических 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
parvinaobloberdieva@gmail.com		

Obloberdiyeva Parvina Obloberdi qizi¹ <https://orcid.org/0009-0005-5364-8307>

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

QO'L BO'G'IMLARINING JAROHATDAN KEYINGI TIKLANISHINI DINAMIK ULTRATOVUSH ORQALI KUZATISH

Annotatsiya

Qo'l bo'g'imlari jarohatlari kundalik faoliyat va nozik motorika uchun jiddiy oqibatlariga olib kelishi mumkin. Jarohatdan keyingi davrda to'qimalarning qay darajada va qanday tezlikda tiklanayotganini baholash rehabilitatsiya samaradorligini belgilovchi muhim omil hisoblanadi. Dinamik ultratovush tekshiruvi (UTT) yumshoq to'qimalar, bo'g'im kapsulasi, paylar va bog'lamalarning holatini real vaqt rejimida baholash imkonini beradi. Ushbu ishning maqsadi qo'l bo'g'imlarining jarohatdan keyingi tiklanish jarayonini dinamik ultratovush orqali baholash imkoniyatlarini yoritishdir.

Kalit so'zlar: dinamik ultratovush tekshiruvi; qo'l bo'g'imlari; jarohatdan keyingi tiklanish; pay va bog'lamalar; yumshoq to'qimalar; rehabilitatsiya monitoringi; rangli doppler kartografiya; funksional ultratovush; mushak-skelet ultratovushi.

Облобердиеву Парвину Облоберди кизи¹

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

ДИНАМИЧЕСКОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПОСТТРАВМАТИВНЫМ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ СУСТАВОВ РУКИ

Аннотация

Травмы суставов рук могут иметь серьезные последствия для повседневной деятельности и тонкой моторики. Оценка степени и скорости восстановления тканей в посттравматическом периоде является важным фактором, определяющим эффективность реабилитации. Динамическое ультразвуковое исследование (УЗИ) позволяет оценить состояние мягких тканей, суставной капсулы, сухожилий и связок в режиме реального времени. Целью данной работы является освещение возможностей оценки процесса посттравматического восстановления суставов рук с помощью динамического ультразвука.

Ключевые слова: динамическое ультразвуковое исследование; суставы кисти; посттравматическое восстановление; сухожилия и связки; мягкие ткани; реабилитационный мониторинг; цветовая доплеровская картография; функциональный ультразвук; мышечно-скелетный ультразвук.

Obloberdiyeva Parvina Obloberdi kizi¹

1. Samarkand State Medical University,
Samarkand city, Republic of Uzbekistan

DYNAMIC ULTRASONIC OBSERVATION OF POST-INJURED RECOVERY OF THE ARMS JOINTS

Abstract

Arm joint injuries can have serious consequences for daily activities and fine motor skills. Assessment of the degree and speed of tissue regeneration in the post-traumatic period is an important factor determining the effectiveness of rehabilitation. Dynamic ultrasound examination (UDT) allows for real-time assessment of the condition of soft tissues, joint capsule, tendons, and ligaments. The purpose of this work is to highlight the possibilities of assessing the post-traumatic recovery process of the hand joints using dynamic ultrasound.

Keywords: dynamic ultrasound examination; joints of the arm; post-traumatic recovery; tendons and ligaments; soft tissues; rehabilitation monitoring; color Doppler mapping; functional ultrasound; musculoskeletal ultrasound.

Kirish

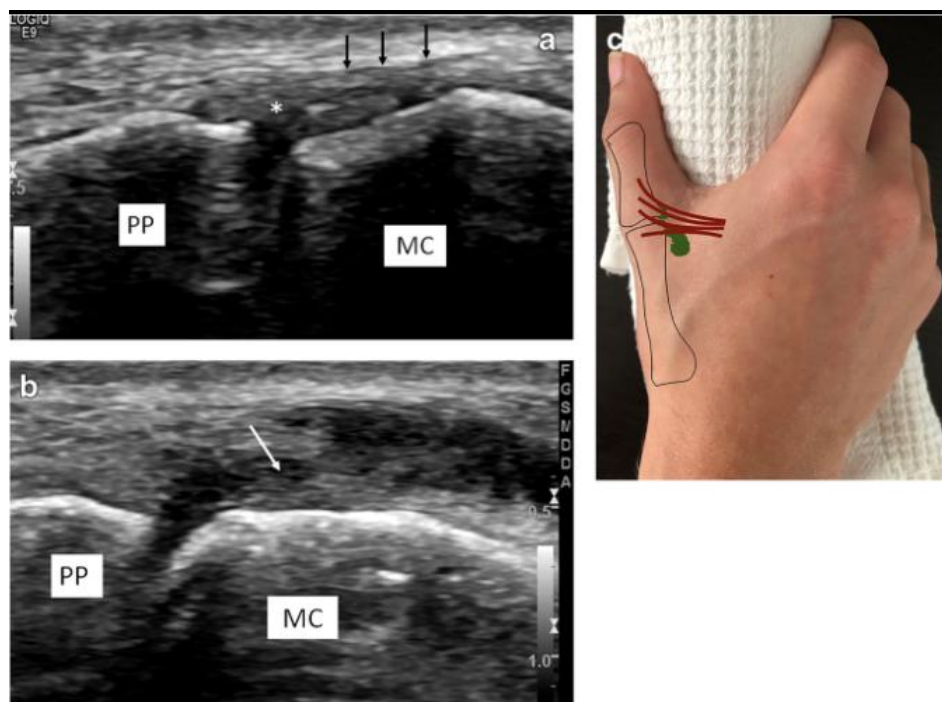
Qo'l bo'g'imlari murakkab anatomik tuzilishga ega bo'lib, paylar, bog'lamalar va bo'g'im kapsulasi o'zaro yaqin joylashgan. Travmatik shikastlanishlardan so'ng ushbu tuzilmalar uzoq muddatli tiklanish jarayonini boshdan kechiradi. Klinik tekshiruv jarohatdan keyingi o'zgarishlarni baholashda yetarli bo'lmisligi mumkin, ayniqsa reabilitatsiyaning erta bosqichlarida. Shu sababli, invaziv bo'lmagan va takroran qo'llash mumkin bo'lgan tasvirlash usullariga ehtiyoj mavjud.

Ultratovush tekshiruvi yuqori chastotali datchiklar yordamida bo'g'im va periartikulyar to'qimalarni batafsil vizualizatsiya qilish imkonini beradi. Dinamik UTT harakat paytida paylar sirpanishini, shishning regressiyasini va yallig'lanish faolligining kamayishini baholashda muhim ahamiyatga ega.

Materiallar va usullar

Dinamik ultratovush tekshiruvi jarohatdan keyingi turli davrlarda o'tkaziladi. Tadqiqot yuqori chastotali (10–18 MHz) chiziqli datchiklar yordamida bajariladi. Poyabzalga o'xshash immobilizatsiyadan keyin, bo'g'imlar tinch holatda va faol harakat vaqtida tekshiriladi.

Rasm 1. Qo'l bo'g'imining jarohatdan keyingi ultratovush ko'rinish



Baholash mezonlari sifatida bo‘g‘im kapsulasining qalinligi, suyuqlik mavjudligi, pay va bog‘lamalarning echogenligi, shuningdek, rangli doppler kartografiya yordamida vaskulyarizatsiya darajasi aniqlanadi. Tekshiruv natijalari klinik belgilar va rehabilitatsiya bosqichlari bilan solishtiriladi.

Natijalar

Dinamik UTT yordamida jarohatdan keyingi tiklanish jarayonining turli bosqichlarida xarakterli o‘zgarishlar aniqlanadi. Erta davrda bo‘g‘im atrofida shish, suyuqlik va paylarning qalinlashishi kuzatiladi. Rehabilitatsiya davomida ushbu belgilar asta-sekin kamayadi, paylarning echostrukturalari bir xillashadi va ularning harakat paytidagi sirpanishi yaxshilanadi.

Jadval 1. Jarohatdan keyingi davrda ultratovush belgilarining dinamikasi

Davr	UTT belgilar	Klinik ahamiyati
Erta (0–2 hafta)	Shish, suyuqlik, yuqori doppler signali	Faol yallig‘lanish
O‘rta (3–6 hafta)	Shishning kamayishi	Rehabilitatsiya samarasi
Kech (>6 hafta)	Normal exostruktura	Funksional tiklanish

Doppler rejimida qon oqimining pasayishi yallig‘lanish jarayonining susayishini ko‘rsatadi. Dinamik tekshiruv paytida aniqlangan funksional yaxshilanishlar klinik simptomlarning kamayishi bilan mos keladi.

Muhokama

Dinamik ultratovush tekshiruvi qo‘l bo‘g‘imlarining jarohatdan keyingi holatini baholashda muhim diagnostik vosita hisoblanadi. UTT yordamida to‘qimalarning morfologik holati bilan birga ularning funksional tiklanishi ham baholanadi. Ushbu yondashuv rehabilitatsiya dasturini individual moslashtirish va yuklama darajasini xavfsiz oshirishga imkon beradi.

Ultratovushning afzalligi — radiatsion yuklamaning yo‘qligi va tekshiruvni ko‘p marotaba takrorlash imkoniyatidir. Bu esa jarohatdan keyingi davrda dinamik monitoringni samarali amalga oshirishga yordam beradi.

Xulosa

Dinamik ultratovush qo‘l bo‘g‘imlarining jarohatdan keyingi tiklanishini baholashda yuqori informativ va xavfsiz usul hisoblanadi. U to‘qimalarning strukturaviy va funksional tiklanishini real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi. Dinamik UTTni klinik amaliyotga keng joriy etish jarohatdan keyingi rehabilitatsiya samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Bianchi S, Martinoli C. *Ultrasound of the Musculoskeletal System*. Berlin: Springer; 2007. p. 505–560.
2. Martinoli C, Bianchi S, Prato N, et al. Ultrasound of the hand and wrist. *Radiographics*. 2000;20(5):1475–95. doi:10.1148/radiographics.20.5.g00se151475
3. Jacobson JA. Musculoskeletal ultrasound: focused impact on MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;193(3):619–27. doi:10.2214/AJR.09.3045

4. Draghi F, Bortolotto C, Del Cura JL, et al. Tendon and ligament injuries: the role of ultrasound. *Eur J Radiol.* 2015;84(4):620–9. doi:10.1016/j.ejrad.2014.12.023
5. Klauser AS, Tagliafico A, Allen GM, et al. Clinical indications for musculoskeletal ultrasound: a Delphi-based consensus paper. *Eur Radiol.* 2012;22(5):1140–8. doi:10.1007/s00330-011-2318-7
6. McNally EG. Ultrasound of the small joints of the hands and feet: current status. *Skeletal Radiol.* 2008;37(8):681–94. doi:10.1007/s00256-008-0470-5
7. Allen GM, Wilson DJ. Ultrasound and Doppler in sports injuries. *Clin Radiol.* 2007;62(8):733–41. doi:10.1016/j.crad.2007.02.010
8. De Maeseneer M, Marcelis S, Boulet C, et al. Ultrasound of tendons and ligaments of the hand and wrist. *JBR-BTR.* 2009;92(6):300–8.
9. Tagliafico A, Ameri P, Michaud J, et al. Wrist and hand tendon disorders: US evaluation. *Radiol Med.* 2013;118(7):1225–38. doi:10.1007/s11547-013-0941-4
10. Wakefield RJ, Gibbon WW, Conaghan PG, et al. The value of sonography in the detection of tendon disease. *Arthritis Rheum.* 2000;43(6):1358–64. doi:10.1002/1529-0131(200006)43:6<1358::AID-ANR20>3.0.CO;2-3
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 тромбозмболических 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
parvinaobloberdieva@gmail.com		

Янова Эльвира Умаржоновна¹ <https://orcid.org/0000-0001-8588-1297>

1. Самаркандский государственный медицинский университет,
Самарканд, Республика Узбекистан

ПЕРИПРОТЕЗНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА: ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

Аннотация

Перипротезные переломы коленного сустава являются одним из наиболее тяжёлых и клинически значимых осложнений после тотального эндопротезирования коленного сустава. Их частота возрастает по мере увеличения числа имплантаций и старения популяции пациентов, а также на фоне остеопороза и сопутствующих метаболических нарушений. Диагностика перипротезных переломов представляет значительные трудности, поскольку требует одновременной оценки характера перелома, состояния костной ткани и стабильности компонентов эндопротеза. Современные методы лучевой диагностики позволяют не только выявить сам перелом, но и определить ключевые параметры, от которых зависит выбор тактики лечения. Целью данной работы является расширенный анализ возможностей рентгенографии, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии в диагностике перипротезных переломов коленного сустава и их роли в клиническом принятии решений.

Ключевые слова: перипротезный перелом; тотальное эндопротезирование коленного сустава; рентгенография; компьютерная томография; двухэнергетическая КТ; снижение металлических артефактов; MPT SEMAC; MPT MAVRIC; стабильность импланта; остеолит.

Yanova Elvira Umarjonovna¹

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

TIZZA BO'G'IMINING PERIPROTEZ SINISHLARI: ZAMONAVIY NUR DIAGNOSTIKASI IMKONIYATLARI

Annotatsiya

Tizza bo'g'imining periprotez sinishlari tizza bo'g'imini total endoprotezlashdan keyingi eng og'ir va klinik ahamiyatga ega asoratlardan biri hisoblanadi. Ularning chastotasi implantatsiyalar sonining ko'payishi va bemorlar populyatsiyasining qarishi, shuningdek, osteoporoz va yondosh metabolik buzilishlar fonida ortadi. Periprotez sinishlarni tashxislash katta qiyinchiliklar tug'diradi, chunki sinish xarakteri, suyak to'qimasi holati va endoprotez komponentlarining turg'unligini bir vaqtning o'zida aniqlashni talab qiladi. Zamonaviy nur tashxisot usullari nafaqat sinishning o'zini aniqlash, balki davolash taktikasini tanlash bog'liq bo'lgan asosiy parametrlarni aniqlash imkonini beradi. Tadqiqotning maqsadi tizza bo'g'imi periprotez sinishlarini tashxislashda rentgenografiya, kompyuter tomografiya va magnit-rezonans tomografiya usullarining imkoniyatlari va ularning klinik qaror qabul qilishdagi rolini kengaytirilgan tahlil qilishdan iborat.

Tayanch iboralar: periprotez sinish; tizza bo'g'imini total endoprotezlash; rentgenografiya; kompyuter tomografiya; ikki energetik КТ; metall artefaktlarni kamaytirish; SEMAC MRT; MRT MAVRIC; implant barqarorligi; osteoliz.

Yanova Elvira Umarjonovna¹

PERIPROTESIS OF THE KIDNEY JOINT: POSSIBILITIES OF MODERN RADIATIVE DIAGNOSTICS

Abstract

Periphrenic fractures of the knee joint are one of the most severe and clinically significant complications after total knee endoprosthetics. Their frequency increases as the number of implantations increases and the patient population ages, as well as against the background of osteoporosis and associated metabolic disorders. Diagnosing periprosthetic fractures presents significant difficulties, as it requires simultaneous assessment of the nature of the fracture, the condition of the bone tissue, and the stability of the endoprosthesis components. Modern methods of radiation diagnostics allow not only to identify the fracture itself but also to determine the key parameters from which the choice of treatment tactics depends. The purpose of this work is an expanded analysis of the possibilities of radiography, computed tomography, and magnetic resonance imaging in the diagnosis of periprosthetic fractures of the knee joint and their role in clinical decision-making.

Keywords: periprosthetic fracture; total endoprosthetics of the knee joint; radiography; computed tomography; double-energy CT; reduction of metal artifacts; MRI SEMAC; MRT MAVRIC; implant stability; osteolysis.

Введение

Тотальное эндопротезирование коленного сустава является одним из наиболее распространённых и эффективных методов лечения терминальных стадий дегенеративных и воспалительных заболеваний. Несмотря на высокую клиническую эффективность, увеличение числа имплантаций сопровождается ростом частоты поздних осложнений, среди которых перипротезные переломы занимают особое место. Эти повреждения характеризуются высокой вариабельностью клинических проявлений и значительным риском утраты функции конечности.

Перипротезные переломы могут возникать как вследствие травмы, так и на фоне минимального воздействия при наличии остеопороза или асептической нестабильности импланта. Клиническая картина варьирует от умеренного болевого синдрома до полной утраты опороспособности конечности. В таких условиях именно лучевая диагностика становится основным инструментом объективной оценки состояния коленного сустава.

Ключевая задача визуализации заключается не только в подтверждении факта перелома, но и в оценке стабильности эндопротеза, выраженности перипротезного остеолита и качества костного запаса. Эти параметры определяют выбор между остеосинтезом, ревизионным эндопротезированием или комбинированными методами лечения. Следовательно, роль современной лучевой диагностики выходит за рамки простой констатации повреждения и приобретает стратегическое значение.

Материалы и методы

В основу анализа положен комплексный подход к визуализации пациентов с подозрением на перипротезные переломы коленного сустава. Используются стандартные и расширенные методы лучевой диагностики с учётом клинической ситуации и предполагаемой хирургической тактики.

Рентгенография выполняется в стандартных проекциях и служит первым этапом обследования. Компьютерная томография применяется для уточнения морфологии перелома и оценки взаимодействия костных фрагментов с компонентами эндопротеза. Особое значение придаётся использованию алгоритмов снижения металлических артефактов и двухэнергетической КТ, что позволяет улучшить визуализацию перипротезной зоны. Магнитно-резонансная томография используется избирательно, преимущественно с применением специальных последовательностей подавления металлических артефактов, и направлена на оценку мягкотканых структур и состояния костного мозга.

Результаты

Рентгенография остаётся базовым методом диагностики перипротезных переломов и позволяет выявить линию перелома, степень смещения и грубые признаки нестабильности компонентов эндопротеза. Однако при сложных переломах и выраженных металлических артефактах её диагностические возможности ограничены.

Таблица 1. Основные задачи лучевой диагностики при перипротезных переломах коленного сустава

Диагностическая задача	Клиническое значение
Подтверждение наличия перелома	Верификация причины боли и утраты функции
Определение локализации и типа перелома	Выбор метода хирургического лечения
Оценка степени смещения фрагментов	Решение о необходимости остеосинтеза
Анализ стабильности компонентов эндопротеза	Дифференциация между остеосинтезом и ревизией
Выявление перипротезного остеолита	Оценка костного запаса
Оценка мягкотканых структур	Прогноз функционального исхода

Компьютерная томография значительно расширяет возможности оценки перипротезных переломов. С её помощью уточняется протяжённость и конфигурация перелома, вовлечение суставной поверхности, а также состояние костного интерфейса между имплантом и костью. Применение современных алгоритмов уменьшения артефактов позволяет более достоверно оценивать наличие остеолита и признаки расшатывания компонентов эндопротеза.

Магнитно-резонансная томография, несмотря на традиционные ограничения, в условиях использования последовательностей SEMAC и MAVRIC позволяет получать диагностически значимую информацию о состоянии мягких тканей, разгибательного аппарата, а также выявлять костномозговой отёк, что может указывать на скрытую нестабильность или стрессовый характер перелома. Таким образом, МРТ выступает ценным дополнительным методом в сложных диагностических случаях.

Таблица 2. Диагностические возможности методов лучевой визуализации

Критерий	Рентгенография	КТ (MAR / DECT)	MPT (SEMAC / MAVRIC)
Выявление линии перелома	+++	+++	++
Оценка многоскольчатости	++	+++	++
Стабильность импланта	++	+++	++
Перипротезный остеолит	++	+++	++
Мягкотканые повреждения	+	+	+++
Влияние металлических артефактов	Среднее	Минимизировано	Минимизировано

Обсуждение

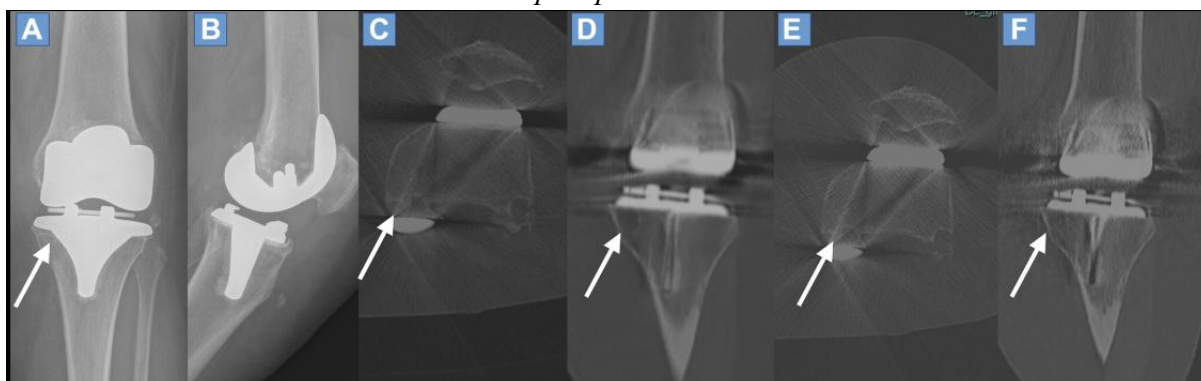
Современная лучевая диагностика перипротезных переломов коленного сустава должна рассматриваться как многоэтапный и целенаправленный процесс. Каждый метод визуализации имеет собственную нишу и клиническое значение. Рентгенография обеспечивает быструю первичную оценку, компьютерная томография позволяет детально анализировать костные структуры и имплант, а МРТ дополняет диагностику за счёт оценки мягких тканей и костного мозга.

Рисунок 1. Рентгенография при перипротезном переломе коленного сустава



Особое значение имеет использование унифицированных классификаций перипротезных переломов, которые позволяют стандартизировать описание находок и облегчить междисциплинарное взаимодействие между радиологами и ортопедами. Лучевые признаки нестабильности импланта и выраженного остеолита являются критически важными, поскольку напрямую влияют на выбор хирургической тактики.

Рисунок 2. КТ-оценка перипротезного перелома с уменьшением металлических артефактов



В условиях роста числа ревизионных вмешательств роль радиолога заключается не только в выявлении перелома, но и в формировании клинически ориентированного заключения, отражающего ключевые параметры, необходимые для планирования лечения.

Заключение

Перипротезные переломы коленного сустава представляют собой сложную диагностическую и клиническую проблему, требующую комплексного использования современных методов лучевой диагностики. Рентгенография остаётся первым и обязательным этапом обследования, однако компьютерная томография с технологиями снижения металлических артефактов является основным инструментом детальной оценки перелома и стабильности эндопротеза. Магнитно-резонансная томография с металлоподавляющими последовательностями дополняет диагностику в случаях необходимости оценки мягкотканых структур и скрытых изменений костного мозга.

Интеграция данных различных методов визуализации позволяет повысить точность диагностики, оптимизировать выбор лечебной тактики и улучшить функциональные результаты лечения пациентов с перипротезными переломами коленного сустава.

Список литературы

1. Walker EA, et al. ACR Appropriateness Criteria® Imaging After Total Knee Arthroplasty. *J Am Coll Radiol*. 2023.
2. Hochman MG, et al. ACR Appropriateness Criteria® Imaging After Total Knee Arthroplasty. *J Am Coll Radiol*. 2017.
3. Rorabeck CH, Taylor JW. Periprosthetic fractures complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1999.
4. Su ET, DeWal H, Di Cesare PE. A proposed classification of supracondylar femur fractures above total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2006.
5. Duncan CP, Haddad FS. The Unified Classification System (UCS): improving our understanding of periprosthetic fractures. *Bone Joint J*. 2014;96-B:713–716.
6. Yoo JD, Kim NK. Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res*. 2015;27(1):1–9.
7. Wallace SS, et al. Periprosthetic fractures of the distal femur after total knee arthroplasty. *Arthroplasty Today/EFORT-related review*. 2017.

8. Sutter R, et al. Total Knee Arthroplasty MRI Featuring Slice-Encoding for Metal Artifact Correction (SEMAC). *AJR Am J Roentgenol*. 2013.
9. Chen CA, et al. New MR imaging methods for metallic implants in the knee: SEMAC and MAVRIC. *J Magn Reson Imaging*. 2011.
10. Pessis E, et al. Reduction of metal artifact with dual-energy CT. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2015. [ovid.com](https://www.ovid.com)
11. Selles M, et al. Advances in metal artifact reduction in CT images: A review. *Eur J Radiol*. 2024.
12. Турдуматов Ж.А., Мардиева Г.М. II типдаги қандли диабетдаўпканинг сурункали обструктив касаллиги рентгенологик семиотикаси [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
kollibri8889@gmail.com		

Янова Эльвира Умаржоновна¹ <https://orcid.org/0000-0001-8588-1297>

1. Самаркандский государственный медицинский университет,
Самарканд, Узбекистан

СУБКЛИНИЧЕСКАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ КОМПОНЕНТОВ КОЛЕННОГО ЭНДОПРОТЕЗА: РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ДО ПОЯВЛЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ СИМПТОМОВ

Аннотация

Субклиническая нестабильность компонентов тотального эндопротеза коленного сустава представляет собой раннюю стадию асептического расшатывания, при которой клинические симптомы отсутствуют либо минимальны, однако в периимплантных тканях уже формируются структурные и функциональные изменения. Ранняя диагностика данного состояния имеет принципиальное значение для профилактики выраженной нестабильности и необходимости ревизионного эндопротезирования. Современные методы лучевой диагностики позволяют выявлять радиологические предикторы нестабильности задолго до появления болевого синдрома и функциональных нарушений. Целью настоящей работы является анализ радиологических признаков субклинической нестабильности компонентов коленного эндопротеза и их диагностической значимости.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование коленного сустава; субклиническая нестабильность; асептическое расшатывание; радиологические предикторы; периимплантный остеолит; радиолюцентные линии; компьютерная томография; МРТ с подавлением металлических артефактов; ранняя диагностика; ревизионное эндопротезирование.

Yanova Elvira Umarjonovna¹

1. Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

SUBCLINICAL INSTABILITY OF KNEE ENDOPROSTHESIS COMPONENTS: RADIOLOGICAL PREDICTORS BEFORE CLINICAL SYMPTOMS

Abstract

Subclinical instability of the components of the knee joint total endoprosthesis represents an early stage of aseptic loosening, in which clinical symptoms are absent or minimal, however, structural and functional changes are already forming in the peri-implant tissues. Early diagnosis of this condition is of fundamental importance for the prevention of pronounced instability and the need for revision endoprosthetics. Modern radiation diagnostic methods allow for the detection of radiological predictors of instability long before the onset of pain syndrome and functional disorders. The purpose of this study is to analyze the radiological signs of subclinical instability of knee endoprosthesis components and their diagnostic significance.

Keywords: Total endoprosthetics of the knee joint; subclinical instability; aseptic loosening; radiological predictors; peri-implant osteolysis; radiolucent lines; computed tomography; MRI with suppression of metal objects; early diagnosis; revision endoprosthetics.

Yanova Elvira Umarjonovna¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti,

TIZZA BO'G'IMI ENDOPROTEZ KOMPONENTLARINING SUBKLINIK BEQARORLIGI: KLINIK SIMPTOMLAR PAYDO BO'LISHIDAN OLDIN RADIOLOGIK PREDIKTORLAR

Annotatsiya

Tizza bo'g'imi total endoprotezi komponentlarining subklinik beqarorligi aseptik chayqalishning erta bosqichi bo'lib, bunda klinik belgilar yo'q yoki minimal bo'ladi, ammo periimplant to'qimalarda allaqachon strukturaviy va funksional o'zgarishlar shakllangan bo'ladi. Ushbu holatni erta tashxislash sezilarli beqarorlikning oldini olish va revizion endoprotezlash zarurati uchun muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy nur diagnostikasi usullari og'riq sindromi va funksional buzilishlar paydo bo'lishidan ancha oldin beqarorlikning radiologik prediktorlarini aniqlash imkonini beradi. Tadqiqotning maqsadi tizza bo'g'imi endoprotez komponentlari subklinik nostabilligining radiologik belgilari va ularning diagnostik ahamiyatini tahlil qilishdan iborat.

Kalit so'zlar: tizza bo'g'imini total endoprotezlash; subklinik nostabillik; aseptik chayqalish; radiologik prediktorlar; periimplantli osteoliz; radiolyutsiya chiziqlari; kompyuter tomografiyasi; Metall artefaktlarni bostirish bilan MRT; erta tashxis qo'yish; revizion endoprotezlash.

Введение

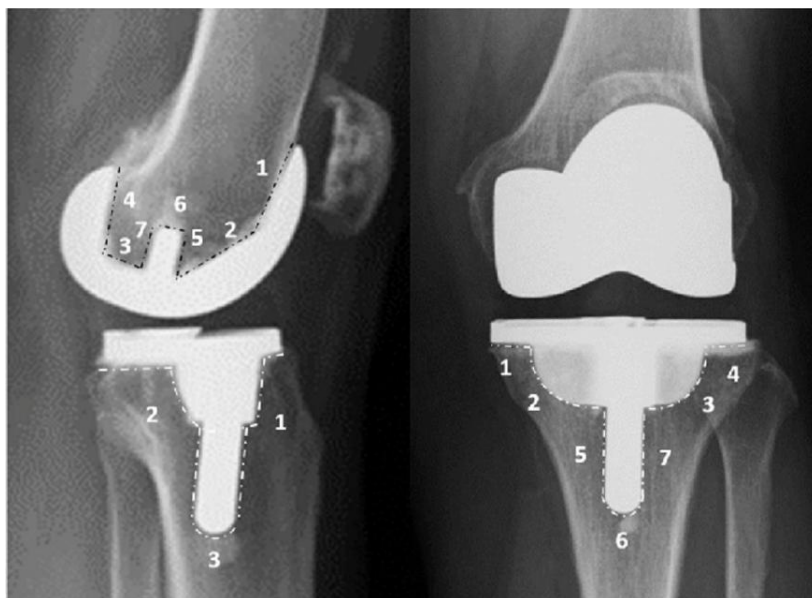
Тотальное эндопротезирование коленного сустава является одним из наиболее распространённых и эффективных методов лечения дегенеративных заболеваний. Несмотря на совершенствование хирургических техник и конструкций имплантов, асептическая нестабильность остаётся ведущей причиной ревизионных вмешательств. Традиционно нестабильность диагностируется на этапе появления клинических симптомов, таких как боль, ощущение нестабильности и ограничение функции.

Однако многочисленные исследования показывают, что патологические процессы в зоне имплант–кость начинаются значительно раньше клинических проявлений. Микроподвижность компонентов, начальный остеолит и изменения костного ремоделирования формируют так называемую субклиническую нестабильность. В этой фазе решающую роль играет лучевая диагностика, позволяющая выявить ранние предикторы неблагоприятного исхода.

Материалы и методы

Для оценки субклинической нестабильности используются комплексные лучевые методы. Стандартная рентгенография выполняется в прямой, боковой и осевой проекциях с анализом периимплантных зон. Особое внимание уделяется динамическим изменениям при серийных исследованиях.

Рисунок 1. Рентгенологические признаки ранней перимплантной нестабильности: радиолюцентные линии вокруг компонента.



Компьютерная томография применяется для более точной оценки костного интерфейса, выявления минимального остеолита и анализа пространственного положения компонентов эндопротеза. Используются алгоритмы снижения металлических артефактов, повышающие информативность метода.

Таблица 1. Радиологические предикторы субклинической нестабильности

Признак	Метод визуализации	Диагностическое значение
Радиолюцентные линии	Рентгенография	Ранний признак нарушения фиксации
Микроостеолит	КТ	Начальный этап асептического расшатывания
Отёк костного мозга	MPT	Реактивные изменения и микроподвижность
Минимальная миграция	Рентген/КТ	Прогрессирующая нестабильность

Магнитно-резонансная томография с последовательностями подавления металлических артефактов (SEMAC, MAVRIC) применяется для оценки состояния костного мозга, мягких тканей и перимплантной реакции. Дополнительно в ряде случаев используются методы ядерной медицины для функциональной оценки костного метаболизма.

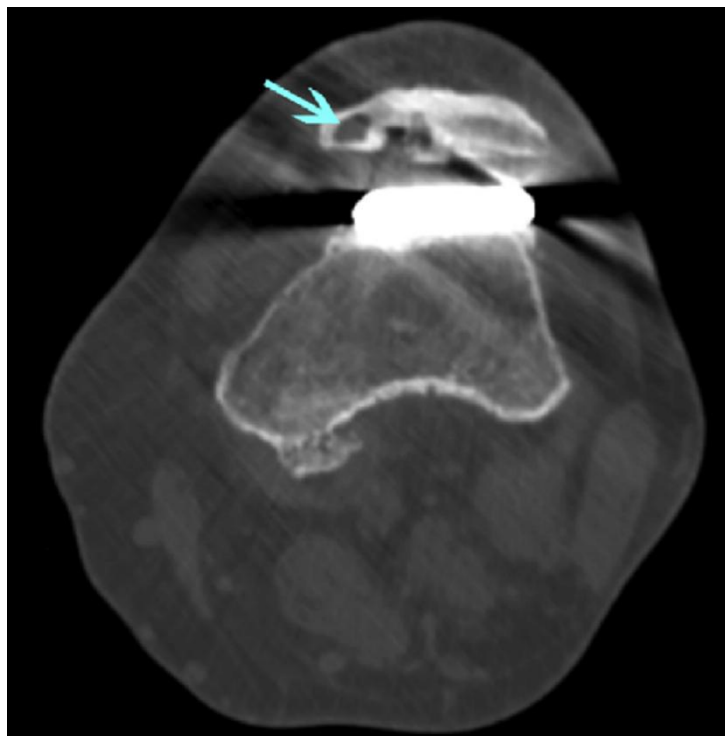
Результаты

Рентгенография позволяет выявить ранние радиолюцентные линии в зонах фиксации компонентов эндопротеза, которые при стабильном состоянии имеют тенденцию к исчезновению, а при формировании нестабильности — к прогрессированию. Изменение

углового положения компонентов и минимальная миграция также рассматриваются как предикторы субклинической нестабильности.

КТ выявляет начальные очаги периимплантного остеолита, не всегда заметные на рентгенограммах, а также микросмещения компонентов относительно костных ориентиров. МРТ демонстрирует отёк костного мозга, реактивные изменения мягких тканей и признаки хронического асептического воспаления, которые коррелируют с риском последующего клинического расшатывания.

Рисунок 2. КТ-картина начального периимплантного остеолита при отсутствии клинических симптомов.



Обсуждение

Субклиническая нестабильность компонентов коленного эндопротеза представляет собой диагностически значимую фазу, в которой своевременное выявление радиологических предикторов может изменить тактику ведения пациента. Лучевая диагностика в данном контексте выполняет не только подтверждающую, но и прогностическую функцию.

Таблица 2. Возможности методов лучевой диагностики

Метод	Преимущества	Ограничения
Рентгенография	Доступность, динамика	Низкая чувствительность на ранних стадиях
КТ	Высокая детализация кости	Металлические артефакты
МРТ	Оценка костного мозга и мягких тканей	Ограниченная доступность

Рентгенография остаётся методом первичного скрининга, однако её чувствительность ограничена. КТ и МРТ дополняют диагностику, позволяя выявлять структурные и функциональные изменения на ранних этапах. Комплексная интерпретация данных различных методов повышает точность диагностики и позволяет идентифицировать пациентов группы риска.

Рисунок 3. МРТ с подавлением металлических артефактов: отёк костного мозга как маркер микроподвижности импланта.



Заключение

Субклиническая нестабильность компонентов коленного эндопротеза характеризуется наличием радиологических изменений при отсутствии выраженной клинической симптоматики. Ранние радиологические предикторы, такие как прогрессирующие радиолюцентные линии, начальный остеолит, микроподвижность компонентов и изменения костного мозга, имеют важное прогностическое значение. Использование комплексного лучевого подхода позволяет выявлять нестабильность на доклиническом этапе и оптимизировать тактику наблюдения и лечения пациентов после эндопротезирования коленного сустава.

Список литературы

1. Lombardi AV Jr, Berend KR, Adams JB. Why knee replacements fail in 2013: patient, surgeon, or implant? *Bone Joint J.* 2014;96-B(11 Suppl A):101–4. doi:10.1302/0301-620X.96B11.34399

2. Sharkey PF, Lichstein PM, Shen C, Tokarski AT, Parvizi J. Why are total knee arthroplasties failing today—has anything changed after 10 years? *J Arthroplasty*. 2014;29(9):1774–8. doi:10.1016/j.arth.2013.07.024
3. Berend KR, Lombardi AV Jr, Mallory TH, Adams JB, Groseth KL. Early failure of minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(5):105–10.
4. Rorabeck CH, Taylor JW. Periprosthetic fractures complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1999;30(2):265–77.
5. Suter T, Zanetti M, Jakob RP, Hodler J. Reproducibility of measurement of femoral component rotation after total knee arthroplasty on CT. *J Arthroplasty*. 2006;21(5):744–8. doi:10.1016/j.arth.2005.08.012
6. Jazrawi LM, Birdzell L, Kummer FJ, Di Cesare PE. The accuracy of CT for determining rotational alignment of femoral and tibial components in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2000;15(6):761–6. doi:10.1054/arth.2000.7233
7. Cho Y, Lee MC. Rotational alignment in total knee arthroplasty. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol*. 2014;1(3–4):130–6. doi:10.1016/j.asmart.2014.07.003
8. Hirschmann MT, Amsler F, Rasch H, et al. Painful knee arthroplasty: usefulness of bone scintigraphy combined with SPECT/CT. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(6):1937–45. doi:10.1007/s00167-014-3114-4
9. Sutter R, Ulbrich EJ, Jellus V, et al. Reduction of metal artefacts in MRI using slice encoding for metal artefact correction (SEMAC): assessment of image quality in patients with total knee arthroplasty. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;199(6):W720–8. doi:10.2214/AJR.12.8637
10. Hayter CL, Koff MF, Shah P, et al. MRI after arthroplasty: comparison of MAVRIC and conventional fast spin-echo techniques. *AJR Am J Roentgenol*. 2011;197(3):W405–11. doi:10.2214/AJR.10.6035
11. Pessis E, Campagna R, Sverzut JM, et al. Imaging of total knee arthroplasty. *Diagn Interv Imaging*. 2015;96(9):861–76. doi:10.1016/j.diii.2015.06.007
12. Van der Bruggen W, Hirschmann MT, Strobel K, Kampen WU, Kuwert T, Gnanasegaran G. SPECT/CT in the postoperative painful knee arthroplasty. *Semin Nucl Med*. 2018;48(5):439–53. doi:10.1053/j.semnuclmed.2018.05.003
13. Турдуматов Ж.А., Мардиева Г.М. II типдаги қандли диабетдаўпканинг 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>
14. 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.
15. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.

16. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. 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
kolibri8889@gmail.com		

Янова Эльвира Умаржоновна¹ <https://orcid.org/0000-0001-8588-1297>

1. Самаркандский государственный медицинский университет,
Самарканд, Республика Узбекистан

КТ-ОЦЕНКА АСИММЕТРИИ НАГРУЗКИ В КОЛЕННОМ ЭНДОПРОТЕЗЕ НА ОСНОВЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА КОСТНЫХ СТРУКТУР

Аннотация

Асимметричное распределение нагрузки после тотального эндопротезирования коленного сустава является одним из ключевых факторов, способствующих ускоренному износу компонентов импланта, периимплантному остеолиту и формированию нестабильности. На ранних этапах данные изменения могут протекать субклинически и не сопровождаться выраженной симптоматикой. Компьютерная томография (КТ), обладая высокой пространственной разрешающей способностью, позволяет проводить детальный анализ положения компонентов эндопротеза и ремоделирования костных структур, что делает возможной объективную оценку асимметрии нагрузки. Целью данной работы является анализ возможностей КТ в выявлении признаков неравномерного распределения нагрузки в зоне коленного эндопротеза на основе пространственного анализа костных структур.

Ключевые слова: компьютерная томография; коленный эндопротез; асимметрия нагрузки; биомеханика коленного сустава; пространственный анализ; ротационное выравнивание; периимплантное костное ремоделирование; плотность костной ткани; субклиническая нестабильность; тотальное эндопротезирование коленного сустава.

Yanova Elvira Umarjonovna¹

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

SUYAK TUZILMALARINING FAZOVIIY TAHLILI ASOSIDA TIZZA ENDOPROTEZIDAGI YUKLAMA ASIMMETRIYASINI KT-BAHOLASH

Annotatsiya

Tizza bo'g'imini total endoprotezlashdan tizza yuklamaning assimetrik taqsimlanishi implant komponentlarining tezlashgan yeyilishi, periimplant osteolizi va nostabillik shakllanishiga olib keluvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Dastlabki bosqichlarda bu o'zgarishlar subklinik tarzda kechishi va yaqqol simptomlar bilan birga kuzatilmaligi mumkin. Kompyuter tomografiyasi (KT) yuqori fazoviy ajratish qobiliyatiga ega bo'lib, endoprotez komponentlari holatini batafsil tahlil qilish va suyak tuzilmalarini qayta modellashtirish imkonini beradi, bu esa yuklama asimmetriyasini obyektiv baholash imkonini beradi. Tadqiqotning maqsadi suyak tuzilmalarining fazoviy tahlili asosida tizza endoprotezi sohasida yuklamaning notekis taqsimlanishi belgilarini aniqlashda KT imkoniyatlarini tahlil qilishdan iborat.

Tayanch iboralar: kompyuter tomografiya; tizza endoprotezlash; yuklama asimmetriyasi; tizza bo'g'imi biomexanikasi; fazoviy tahlil; rotatsion tekislash; periimplant suyak remodellanishi; suyak to'qimasi zichligi; subklinik nostabillik; tizza bo'g'imini total endoprotezlash.

Yanova Elvira Umarjonovna¹

1. Samarkand State Medical University,

CT ASSESSMENT OF LOAD ASSIMMETRY IN THE KNEE ENDOPROTASE BASED ON SPATIAL ANALYSIS OF BONE STRUCTURES

Abstract

Asymmetrical load distribution after total knee endoprosthetics is one of the key factors contributing to accelerated wear of implant components, peri-implant osteolysis, and the formation of instability. In the early stages, these changes may occur subclinically and not be accompanied by pronounced symptoms. Computed tomography (CT), possessing a high spatial resolution, allows for a detailed analysis of the position of endoprosthesis components and bone structure remodeling, making it possible to objectively assess the load asymmetry. The purpose of this work is to analyze CT capabilities in identifying signs of uneven load distribution in the knee endoprosthesis area based on spatial analysis of bone structures.

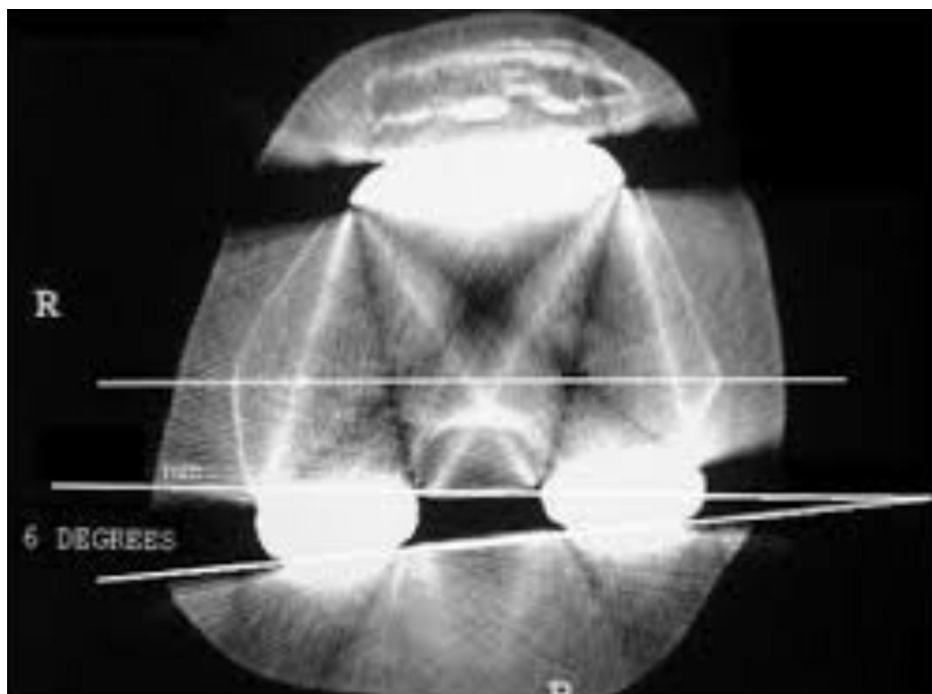
Keywords: computed tomography; knee endoprosthesis; load asymmetry; knee joint biomechanics; spatial analysis; rotational alignment; peri-implant bone remodeling; bone density; subclinical instability; total knee joint endoprosthesis.

Введение

Тотальное эндопротезирование коленного сустава признано эффективным методом лечения дегенеративных и посттравматических поражений, однако даже при технически корректно выполненной операции отдалённые результаты во многом зависят от биомеханического баланса в системе «имплант – кость». Нарушение оси конечности, ротационная или фронтальная малпозиция компонентов эндопротеза приводят к асимметрии нагрузки между медиальным и латеральным отделами сустава.

Асимметричная нагрузка способствует локальному повышению контактных напряжений, что запускает процессы адаптивного и патологического костного ремоделирования. Эти изменения предшествуют клиническим проявлениям и могут быть выявлены только с помощью методов лучевой диагностики. В этом контексте КТ является оптимальным инструментом для количественной и качественной оценки пространственных взаимоотношений компонентов эндопротеза и прилежащих костных структур.

Рисунок 1. КТ-реконструкция коленного эндопротеза с анализом фронтального и ротационного выравнивания компонентов.



Материалы и методы

КТ-исследование коленного сустава выполняется в аксиальной плоскости с последующими мультипланарными и трёхмерными реконструкциями. Особое внимание уделяется анализу фронтального и сагиттального выравнивания компонентов, их ротационного положения относительно анатомических ориентиров, а также симметрии кортикального слоя и плотности губчатого вещества бедренной и большеберцовой костей.

Для пространственного анализа используются измерения угловых параметров, толщины кортикального слоя, а также зональной оценки плотности костной ткани в НУ. Сравнительный анализ медиального и латерального отделов позволяет выявить признаки неравномерного распределения нагрузки. Для повышения точности применяются алгоритмы снижения металлических артефактов.

Результаты

КТ-оценка позволяет выявить ранние признаки асимметрии нагрузки в коленном эндопротезе. К наиболее частым находкам относятся утолщение кортикального слоя и повышение плотности губчатой кости в зонах повышенной нагрузки, преимущественно в медиальном или латеральном компартменте. В противоположных отделах нередко отмечаются признаки относительной остеопении.

Таблица 1. КТ-признаки асимметрии нагрузки в коленном эндопротезе

КТ-признак	Интерпретация
Утолщение кортикального слоя	Повышенная локальная нагрузка

Повышение плотности губчатой кости	Адаптивное ремоделирование
Асимметрия плотности (HU)	Неравномерное распределение нагрузки
Малпозиция компонентов	Биомеханический дисбаланс

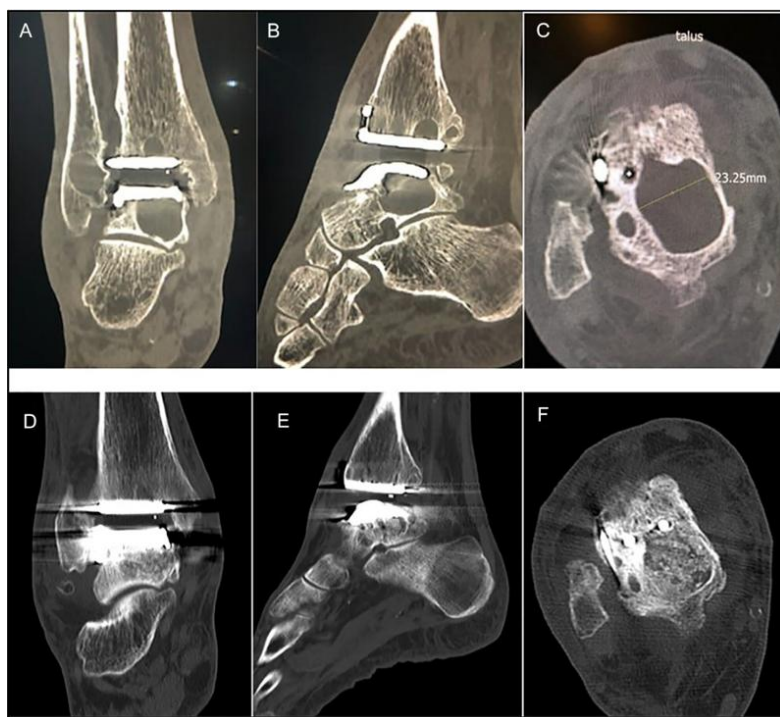
Ротационная или фронтальная малпозиция компонентов эндопротеза коррелирует с выраженностью асимметричных костных изменений. В ряде случаев выявляется несоответствие между клиническим благополучием пациента и выраженностью КТ-признаков перераспределения нагрузки, что указывает на субклинический характер выявленных изменений.

Обсуждение

Пространственный анализ костных структур с использованием КТ позволяет объективизировать биомеханические последствия эндопротезирования коленного сустава. В отличие от стандартной рентгенографии, КТ обеспечивает точную оценку ротационного положения компонентов и выявляет ранние адаптивные изменения костной ткани.

Выявление асимметрии нагрузки на доклиническом этапе имеет важное прогностическое значение, поскольку позволяет выделить группу пациентов с повышенным риском развития нестабильности и перипротезного остеолита. Это создаёт предпосылки для ранней коррекции реабилитационных программ и более тщательного динамического наблюдения.

Рисунок 2. Зональная оценка плотности костной ткани вокруг компонентов эндопротеза как маркер асимметрии нагрузки.



Заключение

Компьютерная томография является высокоинформативным методом оценки асимметрии нагрузки в коленном эндопротезе. Пространственный анализ положения компонентов и состояния костных структур позволяет выявлять признаки неравномерного распределения нагрузки задолго до появления клинических симптомов. Включение КТ-анализа в алгоритмы послеоперационного контроля способствует раннему выявлению неблагоприятных биомеханических факторов и улучшению долгосрочных результатов эндопротезирования коленного сустава.

Список литературы

1. Suter T, Zanetti M, Jakob RP, Hodler J. Reproducibility of measurement of femoral component rotation after total knee arthroplasty on CT. *J Arthroplasty*. 2006;21(5):744–8. doi:10.1016/j.arth.2005.08.012
2. Jazrawi LM, Birdzell L, Kummer FJ, Di Cesare PE. The accuracy of CT for determining rotational alignment of femoral and tibial components in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2000;15(6):761–6. doi:10.1054/arth.2000.7233
3. Cho Y, Lee MC. Rotational alignment in total knee arthroplasty. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol*. 2014;1(3–4):130–6. doi:10.1016/j.asmart.2014.07.003
4. Hirschmann MT, Konala P, Amsler F, Iranpour F, Friederich NF, Cobb JP. The role of imaging in evaluation of painful total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(6):1709–21. doi:10.1007/s00167-014-3277-z
5. Pessis E, Campagna R, Sverzut JM, et al. Imaging of total knee arthroplasty. *Diagn Interv Imaging*. 2015;96(9):861–76. doi:10.1016/j.diii.2015.06.007
6. Van der Bruggen W, Hirschmann MT, Strobel K, et al. SPECT/CT in the postoperative painful knee arthroplasty. *Semin Nucl Med*. 2018;48(5):439–53. doi:10.1053/j.semnuclmed.2018.05.003
7. Berend KR, Lombardi AV Jr, Adams JB. Why knee replacements fail: patient, surgeon, or implant? *Bone Joint J*. 2014;96-B(11 Suppl A):101–4. doi:10.1302/0301-620X.96B11.34399
8. Sharkey PF, Lichstein PM, Shen C, Tokarski AT, Parvizi J. Why are total knee arthroplasties failing today—has anything changed after 10 years? *J Arthroplasty*. 2014;29(9):1774–8. doi:10.1016/j.arth.2013.07.024
9. Victor J, Dujardin J, Vandenuecker H, Arnout N, Bellemans J. Rotational alignment of the femoral component in TKA: does it really matter? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21(12):2718–26. doi:10.1007/s00167-012-2300-1
10. Innocenti B, Pianigiani S, Ramundo G, Thienpont E. Biomechanical effects of tibial component malrotation in total knee arthroplasty. *Knee*. 2016;23(4):625–30. doi:10.1016/j.knee.2016.04.002
11. Meijer MF, Reininga IHF, Boerboom AL, et al. The influence of alignment on bone remodeling after total knee arthroplasty. *Bone Joint J*. 2018;100-B(12):1577–83. doi:10.1302/0301-620X.100B12.BJJ-2018-0360.R1
12. Hirschmann MT, Iranpour F, Konala P, et al. Clinical value of SPECT/CT in patients with painful knees after TKA. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2013;40(3):386–94. doi:10.1007/s00259-012-2294-3

13. 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>
14. 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.
15. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
16. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
17. Ходжанов И.Ю., Жалилов Х.М., Мансуров Д.Ш. Современные аспекты эпидемиологии и терапии венозных тромбозмболических осложнений при травмах. *Российский хирургический журнал*. 2025;1(1):72-78.
18. 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.
19. 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.
20. 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
kollibri8889@gmail.com		

Norkulov Sirojiddin Najmiddinovich¹ <https://orcid.org/0000-0002-4088-8214>

1. Specialized Scientific and Practical Center of
Neurosurgery and Neurorehabilitation
Samarkand State Medical University

LONG-TERM FUNCTIONAL OUTCOMES OF NEODYMIUM LASER-ASSISTED RESECTION OF BASAL AND PARASAGITTAL MENINGIOMAS

Abstract. Basal and parasagittal meningiomas represent some of the most surgically challenging intracranial tumors due to their close relationship with major venous sinuses, cranial nerves, and functionally significant brain structures. The absence of a unified surgical strategy, particularly in cases involving invasion of the superior sagittal sinus, contributes to a high incidence of postoperative neurological deficits and tumor recurrence. The present study aimed to evaluate the long-term effectiveness of neodymium laser-assisted microsurgical techniques in the resection of basal and parasagittal meningiomas by assessing cerebral hemodynamics and electroencephalographic parameters in the late postoperative period. A total of 389 patients operated on between 1995 and 2009 were analyzed more than five years after surgery. Patients were divided into a comparison group treated with standard microsurgical methods and a study group in which neodymium laser technology (wavelength 1.064 μm) was used at key stages of tumor resection. Long-term outcomes were assessed using electroencephalography and transcranial Doppler sonography. Laser-assisted surgery was associated with a higher rate of radical tumor removal, lower postoperative mortality, better preservation of cerebral blood flow, and a significantly lower frequency of pathological EEG changes, including midline structure dysfunction and epileptiform activity. These findings indicate that neodymium laser technologies reduce surgical trauma and improve long-term functional outcomes in patients with complex basal and parasagittal meningiomas.

Keywords: meningioma; parasagittal meningioma; skull base tumors; neodymium laser; electroencephalography; transcranial Doppler sonography.

Норкулов Сирожиддин Нажмиддинович¹

1. Специализированный научно-практический центр
нейрохирургии и нейрореабилитации при Самаркандском государственном
медицинском университете
Самарканд, Узбекистон

ОТДАЛЁННЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УДАЛЕНИЯ БАЗАЛЬНЫХ И ПАРАСАГИТТАЛЬНЫХ МЕНИНГИОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕОДИМОВОГО ЛАЗЕРА

Аннотация. Базальные и парасагиттальные менингиомы относятся к числу наиболее сложных для хирургического лечения опухолей головного мозга вследствие их тесного анатомического контакта с верхним сагиттальным синусом, магистральными сосудами, черепными нервами и функционально значимыми структурами мозга. Отсутствие единой хирургической стратегии, особенно при инвазии опухоли в верхний сагиттальный синус, обуславливает высокую частоту послеоперационных неврологических дефицитов и рецидивов заболевания. Целью настоящего исследования явилась оценка эффективности применения

неодимового лазера при удалении базальных и парасагиттальных менингиом на основании анализа показателей мозговой гемодинамики и электроэнцефалографии в отдалённом послеоперационном периоде. Проанализированы отдалённые результаты хирургического лечения 389 пациентов, оперированных в период с 1995 по 2009 гг., со сроком наблюдения более 5 лет. Пациенты были разделены на группу сравнения, оперированную стандартными микрохирургическими методами, и исследуемую группу, в которой использовались лазерные технологии на основе неодимового лазера с длиной волны 1,064 мкм. Применение лазерных технологий обеспечило более высокую радикальность удаления опухоли, снижение послеоперационной летальности, лучшее сохранение показателей мозгового кровотока и достоверное уменьшение частоты патологических изменений ЭЭГ, включая признаки дисфункции срединных структур и эпилептиформную активность. Полученные данные подтверждают клиническую эффективность и патофизиологическую обоснованность использования лазерных технологий при хирургическом лечении менингиом сложной локализации.

Ключевые слова: менингиома; парасагиттальная менингиома; опухоли основания черепа; неодимовый лазер; электроэнцефалография; транскраниальная доплерография.

Norkulov Sirojiddin Najmiddinovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi
Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroreabilitatsiya markazi
Samarqand, O'zbekiston

BAZAL VA PARASAGITTAL MENINGIOMALARNI NEODIM LAZER YORDAMIDA OLIB TASHLASHNING UZOQ MUDDATLI FUNKSIONAL NATIJALARI

Annotatsiya. Bazal va parasagittal meningiomalar bosh miya o'smalari orasida jarrohlik jihatdan eng murakkab guruhlardan biri hisoblanadi. Bu ularning yuqori sagittal sinus, asosiy qon tomirlari, bosh miya nervlari va funksional ahamiyatga ega tuzilmalar bilan yaqin anatomik aloqasi bilan bog'liq. Ayniqsa, yuqori sagittal sinus invaziyasi mavjud bo'lgan holatlarda yagona jarrohlik strategiyasining yo'qligi operatsiyadan keyingi nevrologik asoratlar va qaytalanishlar xavfini oshiradi. Mazkur tadqiqotning maqsadi bazal va parasagittal meningiomalarni olib tashlashda neodim lazer texnologiyalarining uzoq muddatli samaradorligini miya gemodinamikasi va elektroensefalografik ko'rsatkichlar asosida baholashdan iborat.

1995–2009 yillarda operatsiya qilingan va kamida 5 yil kuzatilgan 389 nafar bemorning uzoq muddatli natijalari tahlil qilindi. Bemorlar standart mikrojarrohlik usullari qo'llanilgan solishtirma guruh va neodim lazer (to'lqin uzunligi 1,064 mkm) ishlatilgan asosiy guruhga ajratildi. Lazer yordamida bajarilgan jarrohlik amaliyotlari o'smalarni yanada radikal olib tashlash, operatsiyadan keyingi o'lim ko'rsatkichlarini kamaytirish, miya qon aylanishini yaxshiroq saqlash hamda EEGda patologik o'zgarishlar, jumladan, o'rta chiziqli tuzilmalar disfunktsiyasi va epileptiform faollikning kamroq uchrashini bilan tavsiflandi. Ushbu natijalar murakkab lokalizatsiyadagi meningiomalarni jarrohlik yo'li bilan davolashda neodim lazer texnologiyalarining yuqori klinik samaradorligini ko'rsatadi.

Kalit soʻzlar: meningioma; parasagittal meningioma; bosh miya asosidagi oʻsmalar; neodim lazer; elektroensefalografiya; transkranial dopplerografiya.

Introduction. Meningiomas, tumors of the meningovascular series, account for 18 to 35.8% of the total number of primary brain tumors in adults; in terms of incidence (an average of 7.44 cases per 100,000 people), they are second only to tumors of the neuroectodermal series [8–10, 12]. Women suffer from meningiomas 2.2 times more often than men, an average of 10.02 and 4.44 cases per 100,000 population, respectively [8, 9, 12, 14]. Parasagittal and basal meningiomas are the most difficult to remove due to the anatomical features of growth. The incidence of parasagittal meningiomas (PSM) ranges from 20.5 to 40.0% of all meningiomas of the cerebral hemispheres. They are diagnosed at the skull base in 45% of cases [3, 5, 10, 12]. Currently, the literature data indicate the absence of a surgical standard for the treatment of SCI with damage to the superior sagittal sinus (SSS). These meningiomas, located in the middle third of the sinus, are the most difficult to remove due to the abundance of afferent veins, the frequent occurrence of severe neurological deficit after surgery and the high risk of recurrence [7, 10]. In 28.8–47.5% of cases, patients have a severe neurological deficit after surgery, and 18.6% of patients from the total number of operated patients remain profoundly disabled [3, 6]. Today, there is no clear surgical strategy for meningioma invasion of the SSS. Radical surgery for SCI is possible only in cases of small marginal damage to the SSS [3, 11]. In this regard, a higher incidence of their continued growth and recurrence is noted compared to meningiomas of any other localization, reaching 50% depending on the observation period [9, 11]. The problem of surgical treatment of basal meningiomas is also far from being completely resolved. This is due to the slow growth of meningiomas, a long, sometimes asymptomatic course of the disease, which is why patients are admitted to hospital with neoplasms of large, and sometimes gigantic sizes. Basal meningiomas often arise in anatomically difficult to access areas of the brain and are in close contact with the main arterial vessels, cranial nerves and functionally important structures. These circumstances predetermine the difficulties in their total removal [6, 8, 11]. During resection of these neoplasms, it is not always possible to radically remove their matrix and underlying hyperostosis due to its inaccessibility, as well as the high risk of opening the air sinuses and subsequent technically complex reconstructive surgeries. As a result, the degree of radical tumor removal decreases, which often leads to disease progression. The recurrence rate depends on many factors, primarily on the radicality of meningiomas' removal and their histological structure, and reaches 40% with an observation period of at least 10 years from the date of surgery [6, 12, 13]. Thus, The problems of surgical treatment of these tumors are far from resolved and remain relevant worldwide. These circumstances stimulate the development of new concepts and technologies for the resection of cerebral meningiomas, ensuring improved clinical treatment outcomes, maintaining a high quality of life for those operated on, and reducing the incidence of pathological reactions to the functional state of the brain. For the past decade and a half, the Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics has been using neodymium laser radiation with a wavelength of 1.064 μm to remove cerebral meningiomas. This allows for a reduction in brain trauma, a reduction in the severity of focal and general cerebral symptoms in the early postoperative period, and an increase in the radicality of meningioma removal [5]. This is one possible solution to the above-mentioned problems. We emphasize that when examining the clinical manifestations in the study patients in the late

postoperative period, we took into account that the majority of these manifestations develop due to cerebral blood flow disturbances, as well as severe cicatricial and cystic degenerative processes in the surgical area [1, 4]. We have not encountered cases of similar studies and observations of patients in the late postoperative period, especially those operated on using a surgical laser. To fill this gap, we considered it appropriate to conduct an analysis of the functional state of the brain in such patients in the late period, based on the results of an objective instrumental examination. One of the available methods that allows us to compare the obtained data is the recording and study of electroencephalograms, as well as the study of cerebral blood flow using transcranial Doppler sonography. In this regard, the aim of the study was formulated - to evaluate the effectiveness of the developed laser technologies in the removal of cerebral meningiomas in patients in the late postoperative period by comparing cases of cerebral hemodynamic disorders, as well as manifestations of pathological changes obtained using EEG studies. Material and methods We analyzed the long-term results of surgical treatment (more than 5 years from the date of surgery) of 389 patients with basal (175 cases) and parasagittal (214 cases) meningiomas of the brain of complex localization and operated on at the Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics from 1995 to 2009. All of them were operated on using modern microsurgical techniques and, depending on the tumor removal technique, were divided into two groups. Patients in the comparison group were operated on using standard microsurgical methods (using magnifying optics, microsurgical techniques, bipolar coagulation, and an ultrasonic disintegrator-aspirator). In addition to standard meningioma removal methods, the study group used innovative laser technologies based on the neodymium laser at certain stages of resection. The groups were comparable in terms of gender, mean patient age, pathology, meningioma matrix location at the skull base, mean follow-up time, and the location of the meningioma along the SSS (Table 1).

Table 1. General characteristics of operated patients

Indicator	Basal meningiomas			PSM		
	Comparison group	Research group	Total	Comparison group	Research group	Total
Total number of patients, n	75	100	175	102	112	214
Age, years (M ± m)	61.6 ± 1.9	59.0 ± 1.2	62.9 ± 1.1	60.1 ± 2.4	62.8 ± 1.1	62.8 ± 1.1
Men, n (%)	17 (22.7)	24 (24.0)	41 (23.4)	25 (24.5)	18 (16.1)	43 (20.1)
Women, n (%)	58 (77.3)	76 (76.0)	134 (76.6)	77 (75.5)	94 (83.9)	171 (79.9)
Observation period after surgery, months (M ± m)	134 ± 9.4	113.4 ± 4.8	122.5 ± 5.0	134 ± 10.4	115.4 ± 3.7	130 ± 9.4

There were no significant differences in the tumor matrix localization between the groups either. Thus, there were 20 (17.9%) basal meningiomas in the anterior third of the basal cranial fossa in the study group and 17 (16.7%) in the comparison group, 62 (55.4%) and 58 (56.9%) in the middle third of the basal cranial fossa, respectively, and 30 (26.7%) and 27 (26.4%) in the posterior third of the basal cranial fossa, respectively. Basal meningioma matrix was diagnosed in the anterior cranial fossa in the study group in 31 (31%) and 16 (21.3%) patients in the comparison group, in the middle cranial fossa in 48 (48%) and 35 (46.7%) patients, respectively, and in the posterior cranial fossa in 21 (21%) and 24 (32%) patients, respectively. Among the removed basal meningiomas, typical neoplasms accounted for 82.14% in the study group, atypical – 14.29%, and anaplastic – 3.57%. In the comparison group, similar histological variants were diagnosed in 79.41, 17.65, and 2.94% of cases, respectively. The morphological structure of basal meningiomas in the study group was as follows: typical meningiomas accounted for 90%, atypical – 8%, and anaplastic – 2%; in the comparison group, the figures were 90.7, 8, and 1.3%, respectively. Technological methods for using a neodymium laser to remove parasagittal and basal meningiomas are described in detail by V.V. Stupak et al. [5]. In the late postoperative period, the functional state of the brain of all 389 operated patients was analyzed based on EEG parameters using a Neurofax encephalograph (Nihon Kohden, Japan). The frequency of pathological changes in the electrical activity of the brain was compared according to the classification of L.R. Zenkov [2]. The following manifestations of pathological changes in the EEG were analyzed: 1) diffuse changes (mild, moderate, severe), 2) focal changes, 3) the presence of epileptiform activity, 4) signs of dysfunction of the midline structures. Cerebral blood flow parameters were assessed based on transcranial Doppler sonography using a MultiDop-T DWL apparatus (Electronische Systeme GmbH, Germany); the linear systolic blood flow velocity in the middle cerebral artery (MCA) was studied on both sides. To determine the peripheral resistance of the vascular wall of the MCA in patients operated on for basal meningiomas and for an indirect assessment of intracranial pressure, the pulsatility index Pi was used. The age norm was taken as the data on the maximum systolic linear blood flow velocity in the MCA from 78.1 to 91.0 cm/s and $Pi = 0.86 \pm 0.14$ in the age group from 40 to 60 years [7]. Statistical processing of the study results was performed by calculating the arithmetic mean (M), the error of the arithmetic mean (m), and presented as $M \pm m$. Nominal data are presented as relative frequencies of the study objects (n, %). To assess the differences in quantitative data, the Mann-Whitney test was used, for nominal data - Fisher's exact test. The critical level of significance of the null statistical hypothesis (p) was taken equal to 0.05.

Results and discussion. The original technologies for cerebral meningiomas resection developed by us allow to achieve the highest possible degree of radicality of surgical interventions in the overwhelming majority of patients and decrease the number of patients with partial tumor removal. The maximum possible complete removal of basal meningiomas according to the D. Simpson scale was achieved in 89.8% of cases, partial resection was performed in 10.2% of patients. In the comparison group, total removal of the tumor node was performed in 63.75% of cases, partial - in 36.25%. In PSM, the use of laser, regardless of the degree of SSS invasion, in the overwhelming majority of patients (99%) achieved the maximum degree of meningioma removal. Along with this, the reduction of brain trauma, the severity of postoperative cerebral edema and vascular disorders leads to a decrease in postoperative mortality. In the group using the laser, it was 3.0%, in patients operated

on by traditional methods, it was equal to 5.0%. In the late postoperative period, when analyzing the EEG of all patients who had meningiomas in the anterior cranial fossa, moderately expressed diffuse changes in the bioelectrical activity of the cerebral cortex were revealed in almost the same proportion (Table 2).

Table 2. Frequency of pathological changes in EEG in the late postoperative period in patients operated with and without laser

The nature of pathological changes in EEG	Basal meningiomas, n (%)		PSM, n (%)	
	Comparison group	Research group	Comparison group	Research group
Diffuse changes	65 (86.7)	83 (83.0)	83 (81.4)	83 (74.1)
Focal changes	37 (49.3)	45 (45.0)	42 (41.2)	41 (36.6)
Dysfunction of midline structures	54 (72.0)	49 (49.0)	49 (48.0)	47 (42.0)
Presence of epileptiform activity	30 (40.0)	41 (41.0)	69 (62.0)	57* (56.0)

Note. Here and in Table 3: — the difference from the value of the corresponding indicator of the comparison group is statistically significant at $p < 0.05$.

In the study group, they were diagnosed in 27 patients (87.1%), and in the comparison group - in 14 (87.5%). Focal manifestations in the form of persistent slow waves are clearly expressed in the comparison group on the side of the initial tumor growth and were recorded in 11 (68.75%) patients. In the study group, this type of pathological EEG activity was presented to a lesser extent - in 16 (51.6%) operated patients and mainly represented single groups of slow waves. Thus, signs of mild dysfunction of midline structures and the presence of epileptiform activity are recorded somewhat less frequently in patients operated on using a laser, although the differences between the groups are not significant. In patients with the presence of a meningioma matrix in the middle cranial fossa, moderate diffuse irritative changes in the bioelectrical activity of the brain were also noted. In the study group, they were detected in 40 (83.3%) patients, in the comparison group - in 31 (88.6%) patients. Focal slow-wave activity and rare short generalized epileptiform discharges were recorded in equal proportions. Signs of dysfunction of the midline structures, reflected in the presence of low-amplitude single slow theta waves, were observed in 30 (62.5%) patients in the study group and in 29 (82.9%) patients in the comparison group. Similar data were obtained when assessing the nature of pathological changes in the electrical activity of the brain in patients operated on with meningioma matrix localization in the posterior cranial fossa. Moderate diffuse changes of an irritative nature were recorded in 16 (76%) patients in the study group and in 20 (83.3%) people in the comparison group. The presence of focal changes and epileptiform activity was observed in a small number of patients examined in both groups. Dysfunction of the midline structures was frequently recorded (in 18 patients (75%) operated on using standard technologies and in 7 (62.5%) in the study group). This means that in the long-term period, a clear trend towards better surgical treatment results using laser technologies is observed. When assessing the EEG in the late postoperative period in patients operated on for meningiomas of the anterior, middle, and posterior thirds of the SCD, mild to moderate diffuse changes

in the bioelectrical activity of the cerebral cortex were recorded in subjects whose meningiomas were removed using laser technologies. In the comparison group, diffuse changes were more often moderate in nature, with an emphasis on one of the cerebral hemispheres. In a small number of cases, focal changes were recorded in patients of both groups in approximately equal proportions; they were manifested by the presence of bilateral slow waves. Signs of dysfunction of the midline structures of the brain were also observed in almost equal proportions. In patients operated using a laser, slow theta waves were recorded locally in the parasagittal regions, less frequently delta waves without clear lateralization. In the comparison group, a clear lateralization of the brain region containing slow-wave theta activity was more frequently observed. Various manifestations of epileptiform activity were frequently detected in all patients operated on, regardless of the localization of the meningioma matrix relative to the extent of the SCD; however, they were more clearly expressed in the comparison group and represented short generalized epileptiform discharges. In patients who underwent laser resection of the meningioma matrix, epileptiform activity was observed significantly less frequently ($p = 0.02$) during the late postoperative period, despite the ongoing restorative therapy. This fact can be explained by the contactless and significantly less traumatic impact of surgical manipulations on the surrounding brain tissue during meningioma removal and the preservation of important venous outflow pathways. Other pathological changes were recorded somewhat more frequently in the comparison group, although the differences did not reach the level of statistical significance. In patients with skull base meningiomas who underwent neodymium laser surgery, EEG signs of midline dysfunction were significantly less frequent ($p = 0.003$) at late follow-up. This type of EEG abnormality is associated with pathological changes at the level of the basal structures. Therefore, the lower incidence of these abnormalities in patients in the study group is, we believe, also due to less surgical trauma to functionally significant areas of the brain during meningioma removal and less severe cerebral edema in the surgical area. This reduces the likelihood of worsening venous congestion and cerebral edema, and reduces the pathological impact on the functional state of the basal structures of the brain. A comparison of the values of systolic blood flow velocity in the middle cerebral artery in patients operated on for basal meningiomas in the late postoperative period revealed that in the study group on the side of the removed tumor it remained within the age norm and was higher than in the comparison group (Table 3). Other pathological changes were slightly more frequent in the comparison group, although the differences did not reach statistical significance. In patients with meningiomas located at the skull base and operated on using a neodymium laser, EEG signs of dysfunction of midline structures were significantly less frequent ($p = 0.003$) at late follow-up. This type of EEG abnormality is associated with pathological changes at the level of basal structures. Therefore, the lower incidence of these abnormalities in patients in the study group, we believe, is also due to less surgical trauma to functionally significant areas of the brain during meningioma removal and less severe cerebral edema in the surgical area. This reduces the likelihood of worsening venous congestion and cerebral edema, and reduces the pathological impact on the functional state of basal brain structures. A comparison of the values of systolic blood flow velocity in the middle cerebral artery in patients operated on for basal meningiomas in the late postoperative period revealed that in the study group on the side of the removed tumor it remained within the age norm and was higher than in the comparison group (Table 3). Other pathological changes were slightly more frequent in the comparison group, although the

differences did not reach statistical significance. In patients with meningiomas located at the skull base and operated on using a neodymium laser, EEG signs of dysfunction of midline structures were significantly less frequent ($p = 0.003$) at late follow-up. This type of EEG abnormality is associated with pathological changes at the level of basal structures. Therefore, the lower incidence of these abnormalities in patients in the study group, we believe, is also due to less surgical trauma to functionally significant areas of the brain during meningioma removal and less severe cerebral edema in the surgical area. This reduces the likelihood of worsening venous congestion and cerebral edema, and reduces the pathological impact on the functional state of basal brain structures. A comparison of the values of systolic blood flow velocity in the middle cerebral artery in patients operated on for basal meningiomas in the late postoperative period revealed that in the study group on the side of the removed tumor it remained within the age norm and was higher than in the comparison group (Table 3).

Table 3. Systolic blood flow velocity in the MCA and the Pi value in the late postoperative period in patients with basal meningiomas

Blood circulation indicator	Comparison group	Research group
Systolic blood flow velocity in the MCA on the homolateral side, cm/s	67.96 ± 1.18	$92.44 \pm 0.83^*$
Systolic blood flow velocity in the MCA on the contralateral side, cm/s	89.31 ± 0.72	90.63 ± 0.53
Pi in the MCA on the homolateral side	1.06 ± 0.03	$0.81 \pm 0.01^*$
Pi in the MCA on the contralateral side	1.04 ± 0.03	$0.79 \pm 0.01^*$

The observed decrease in systolic blood flow velocity in patients operated on using traditional technologies is extremely important and has prognostical significance. It may be the cause of local ischemia and persistent signs of local cerebral edema, which is confirmed by the study of the pulsatility index. When assessing systolic velocity in the MCA on the contralateral side, no statistically significant differences were found between the groups ($p = 0.304$). In patients operated on using traditional methods of basal meningioma resection, the pulsatility index in the late postoperative period was statistically significantly higher compared to the study group (see Table 3), which is most likely associated with an increase in peripheral resistance with an increase in intracranial pressure [1] and indicates the presence of clinical signs of intracranial hypertension syndrome in patients in the comparison group.

Conclusion. The results of the conducted studies confirm the effectiveness of the developed laser technologies, which eliminate unwanted thermal effects on the main arterial vessels of the brain during the resection of basal and parasagittal meningiomas. In patients with basal meningiomas operated without the use of a laser, systolic blood flow velocity in the MCA on the homolateral side in the late postoperative period was statistically significantly lower than in the study group. In patients with parasagittal meningiomas operated on, only a tendency toward a decrease in systolic blood flow velocity in the MCA was observed in the comparison group. In most cases, the pulsatility index in the late postoperative period after the removal of both basal and parasagittal meningiomas in patients

operated on using standard technologies significantly increased, which may confirm the presence of intracranial hypertension in these patients. This is also supported by the results of studies of the functional state of the brain in patients undergoing laser surgery, who show a significant tendency toward fewer pathological changes in EEG activity in the late postoperative period. Significant differences were found between the groups in the frequency of signs of dysfunction of midline structures in patients with basal meningiomas and in the presence of foci of epileptiform activity in patients with SCI.

References:

1. Al-Mefty, O., Holoubi, A., Rifai, A., & Fox, J. L. (1985). Microsurgical removal of suprasellar meningiomas. *Neurosurgery*, 16(3), 364–372.
2. Zenkov, L. R. (1996). *Clinical electroencephalography*. Moscow: Medpress.
3. Sindou, M., & Alvernia, J. E. (2006). Results of attempted radical tumor removal and venous repair in parasagittal meningiomas invading the superior sagittal sinus. *Journal of Neurosurgery*, 105(4), 514–525.
4. Haines, D. E., & Mihailoff, G. A. (2018). *Fundamental neuroscience for basic and clinical applications* (5th ed.). Elsevier.
5. Stupak, V. V., Chernov, S. V., & Kalinin, P. L. (2008). Application of neodymium laser in surgery of intracranial meningiomas. *Burdenko Journal of Neurosurgery*, 3, 22–29.
6. Black, P. M. (1993). Meningiomas. *Neurosurgery*, 32(4), 643–657.
7. Aaslid, R., Markwalder, T. M., & Nornes, H. (1982). Noninvasive transcranial Doppler ultrasound recording of flow velocity in basal cerebral arteries. *Journal of Neurosurgery*, 57(6), 769–774.
8. Whittle, I. R., Smith, C., Navoo, P., & Collie, D. (2004). Meningiomas. *The Lancet*, 363(9420), 1535–1543.
9. Goldbrunner, R., et al. (2016). EANO guidelines for the diagnosis and treatment of meningiomas. *The Lancet Oncology*, 17(9), e383–e391.
10. Jääskeläinen, J. (1986). Seemingly complete removal of meningioma and recurrence. *Surgical Neurology*, 26(5), 461–469.
11. Sughrue, M. E., et al. (2010). Factors affecting outcome following treatment of parasagittal meningiomas. *Journal of Neurosurgery*, 113(6), 1279–1287.
12. Louis, D. N., et al. (2021). The 2021 WHO classification of tumors of the central nervous system. *Acta Neuropathologica*, 142(1), 1–31.
13. Perry, A., & Stafford, S. L. (2007). Meningioma grading: An analysis of histologic parameters. *American Journal of Surgical Pathology*, 31(3), 407–414.
14. Ropper, A. H., & Samuels, M. A. (2019). *Adams and Victor's principles of neurology* (11th ed.). McGraw-Hill.

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

Panjiev Shokhnur Turgun ugli¹ <https://orcid.org/0009-0000-1825-0137>

1. Specialized Scientific and Practical Center of
Neurosurgery and Neurorehabilitation,
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

ALTERNATIVE AND ADJUNCTIVE THERAPIES FOR PHARMACORESISTANT EPILEPSY IN CHILDREN AND ADULTS: CURRENT STATE OF THE PROBLEM

Abstract. This article presents an analytical review of alternative and adjunctive treatment strategies for epilepsy in children and adults resistant to standard antiepileptic drug therapy. Dietary approaches (including classical and modified ketogenic diets), vagus nerve stimulation, neurosurgical interventions, hormonal therapy, intravenous immunoglobulins, antiviral agents, and non-pharmacological methods such as psychotherapy, biofeedback, acupuncture, phytotherapy, homeopathy, and aromatherapy are discussed. Indications, contraindications, efficacy, and limitations of each approach are analyzed from the perspective of evidence-based medicine. The review demonstrates that an individualized multimodal strategy incorporating alternative therapies may significantly improve seizure control and quality of life in patients with pharmacoresistant epilepsy.

Key words: epilepsy; pharmacoresistance; alternative therapy; ketogenic diet; vagus nerve stimulation; neurosurgery; immunoglobulins; children

Панжиев Шохнур Тургун угли¹

1. Специализированный научно-практический центр
нейрохирургии и нейрореабилитации при Самаркандском
государственном медицинском университете
Самарканд, Узбекистан

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ И АДЬЮВАНТНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНОЙ ЭПИЛЕПСИИ У ДЕТЕЙ И ВЗРОСЛЫХ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Аннотация. В статье представлен аналитический обзор альтернативных и адьювантных методов лечения эпилепсии у детей и взрослых, резистентных к стандартной противоэpileптической фармакотерапии. Рассмотрены диетотерапия (включая классическую и модифицированную кетогенные диеты), стимуляция блуждающего нерва, нейрохирургические вмешательства, гормональная терапия, внутривенное введение иммуноглобулинов, противовирусные препараты, а также немедикаментозные подходы — психотерапия, биологическая обратная связь, акупунктура, фитотерапия, гомеопатия и ароматерапия. Проанализированы показания, противопоказания, эффективность и ограничения каждого метода с позиций доказательной медицины. Показано, что комплексный индивидуализированный подход с использованием альтернативных методов способен улучшить контроль приступов и качество жизни пациентов с фармакорезистентной эпилепсией.

Ключевые слова: эпилепсия; фармакорезистентность; альтернативная терапия; кетогенная диета; стимуляция блуждающего нерва; нейрохирургия; иммуноглобулины; дети

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroreabilitatsiya markazi Samarqand, O'zbekiston

BOLALAR VA KATTALARDA FARMAKOREZISTENT EPILEPSIYANI DAVOLASHDA MUQOBIL VA QO'SHIMCHA USULLAR: MUAMMONING HOZIRGI HOLATI

Annotatsiya. Maqolada bolalar va kattalarda standart antiepileptik dori vositalariga chidamli epilepsiyani davolashda muqobil va qo'shimcha terapevtik yondashuvlarning tahliliy sharhi keltirilgan. Parhez terapiyasi (klassik va modifikatsiyalangan ketogen dietalar), adashgan nervni stimulyatsiya qilish, neyroxirurgik usullar, gormonal davolash, vena ichiga immunoglobulin yuborish, antivirus preparatlari hamda dori-darmonlarsiz yondashuvlar — psixoterapiya, biofeedback, akupunktura, fitoterapiya, gomeopatiya va aromaterapiya muhokama qilinadi. Har bir usulning ko'rsatmalari, cheklovlari va samaradorligi dalillarga asoslangan tibbiyot nuqtai nazaridan baholanadi. Individual va kompleks yondashuv farmakorezistent epilepsiyada tutqanoq nazoratini va hayot sifatini yaxshilashi mumkinligi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: epilepsiya; farmakorezistentlik; muqobil davolash; ketogen dieta; adashgan nerv stimulyatsiyasi; neyroxirurgiya; immunoglobulinlar; bolalar

Introduction. The problem of epilepsy treatment has been one of the most pressing issues in neurology for many decades. Various aspects of drug treatment of this disease have been extremely widely presented in the periodical press since the 1970s [1-3]. At the same time, the most important task for domestic and foreign researchers is the search and development of new and/or alternative methods of therapy. This is explained by the significant number of patients suffering from epileptic syndromes resistant to conventional drug treatments. In the USA alone, by the beginning of the 21st century, there were from 500 to 800 thousand patients with refractory epilepsy [4]. Apparently, in the Russian Federation the number of patients with these conditions is quite comparable with the epidemiological data of American researchers. In modern pharmacology, it is difficult to find any drug that has not been tried in the past in the treatment of epilepsy. Currently, the list of antiepileptic drugs (AEDs) officially approved and used in the treatment of epilepsy is significantly limited [5-8].

The situation is similar with alternative therapies for epileptic seizures. Many of them, despite their past use, are now of merely historical interest. An example is electroconvulsive therapy (ECT) for epilepsy, used in the first half of the 20th century but long since consigned to history and no longer in clinical use. Having summarized all the alternative therapy options for epilepsy presented in modern literature, we should list 9 main approaches, of which at least 6 are non-drug: 1) diet therapy (use of ketogenic and other diets), 2) stimulation of the vagus nerve ("vagal stimulation"), 3) neurosurgical methods, 4) administration of steroid hormones, 5) use of intravenous human immunoglobulins, 6) antiviral agents, 7) acupuncture, 8) psychotherapy, 9) homeopathic preparations, phytotherapy and aromatherapy [2-4, 9].

It should be noted that alternative methods of treating epilepsy have clearly defined indications and, accordingly, contraindications for their use.

Ketogenic diets (KD) are the main (and practically the only) dietary method of treating epilepsy in children [10]. The classical ketogenic diet, proposed by RM Wilder et al. over 80 years ago, is based on inducing a state of ketoacidosis in the body by providing the caloric content of the diet almost exclusively due to the fat component [11]. The so-called "liberalized" version of the ketogenic diet was developed in the 1970s by PR Huttenlocher et al. (1971). It differs from the Wilder diet by using medium-chain triglycerides (MCT) as the main source of fat, as well as by an almost physiological content of proteins and carbohydrates in the diet [12]. The specific mechanisms by which the antiepileptic properties of ketogenic diets are realized remain unclear, although it is assumed that a certain role (in addition to the actual state of ketosis and acidosis) belongs to dehydration, as well as a number of metabolic and endocrine factors [13]. The pronounced positive effect of the ketogenic diet in epilepsy in children resistant to other treatments has been confirmed by numerous studies in various countries [14, 15]. However, the advantages and disadvantages of both types of ketogenic diets remain a subject of debate. In any case, if these diets are successfully used, the therapeutic diet should be followed for at least 1-2 years (during which time AEDs can be completely discontinued) [9]. In the Russian Federation, the first experience with the use of KD in the treatment of resistant epilepsy in children has been obtained, the results of which are quite satisfactory [16]. Contraindications to the use of ketogenic diets include the simultaneous administration of valproic acid, which significantly limits the possibility of using this method of dietary therapy [10]. The economic feasibility of using ketogenic diets is confirmed by a number of relevant publications [17].

Prescribing the so-called "oligoantigenic" (intensely hypoallergenic) diet to children with both epilepsy and migraine may result in improved control of epileptic and migraine attacks [9]. It remains unclear how this diet reduces the frequency of these attacks. It is suggested that the therapeutic effect may be related to neurotransmitter-like substances present in foods and/or resulting from the gastrointestinal tract's reaction to certain foods. It is interesting to note that attempts to detect elevated IgE antibody levels in patients with epilepsy/migraine and skin testing usually do not yield positive results. The oligoantigenic diet (like the ketogenic diet) is quite expensive, and careful monitoring by a neurologist and nutritionist is required when following it.

Vagal stimulation. The introduction of this therapeutic method provided a new non-pharmacological approach to the treatment of epilepsy [18]. Electrical stimulation of the left vagus nerve using a special implantable device is a new method for the treatment of drug-resistant epilepsies. By 2001, the Neuro Cybernetic Prosthesis system had been implanted in more than 7,500 patients worldwide, with the total treatment duration exceeding 8,000 so-called "patient-years." The use of vagus nerve stimulators is approved in the USA, Canada, and 16 countries of the European Community. In German-speaking countries, more than 300 stimulators had been implanted by 2001 [19]. The use of vagal stimulation (VNS - short for "vagal nerve stimulation") is recommended for adult patients and children over 12 years of age with partial epileptic seizures resistant to AEDs [18]. In some cases, this method is effective against generalized seizures. Like pacemakers used in cardiology, vagus nerve stimulators are implanted in the chest below the clavicle. The vagus nerve can be stimulated at a frequency of approximately once every 5 minutes for 30 seconds [4]. In some epileptology centers in Europe, the anticonvulsant effect of stimulators has been confirmed, which turned out to be comparable in effectiveness to new AEDs (lamotrigine, topiramate, gabapentin,

tiagabine). In 30% of patients, a decrease in the frequency of epileptic seizures by more than 50% was noted [19]. Recent publications have emphasized the undoubted effectiveness of vagus nerve stimulation in children [20, 21]. Vagal stimulation is considered safe and well-tolerated. Despite the high initial cost of the equipment, it is believed that this treatment method fully pays for itself within 2-3 years [19].

Neurosurgical methods. Surgical correction plays an increasingly important role in the treatment of epilepsy. Currently, there are four main types of neurosurgical interventions for epilepsy: 1) removal of one lobe, usually temporal (temporal lobectomy); 2) removal of the cortex (topectomy); 3) removal of a cerebral hemisphere (hemispherectomy); 4) separation of the hemispheres by transection of the corpus callosum [4]. The most common neurosurgical operation is temporal lobectomy, which is resorted to when the patient has confirmed mesial temporal sclerosis. As a result, approximately 75% of patients achieve control over epileptic seizures. Hemispherectomy is performed in patients with severe damage to one of the cerebral hemispheres (with comparative preservation of the contralateral hemisphere). Corpuscallosotomy is clinically effective in cases where patients have multifocal brain damage with rapid spread of epileptic activity from one hemisphere to the other [4, 22].

In chronic focal encephalitis (Rasmussen syndrome), hemispherectomy is effective [2]. Various literature sources indicate the feasibility and proven effectiveness of the following neurosurgical intervention options for certain types of epilepsy: 1) anterior temporal lobectomy, 2) limited temporal resection, 3) extratemporal neocortical resection [22-24].

MJ Brodie and SC Schachter (2001) list four types of neurosurgical treatments for different types of epilepsy: 1) focal resection (indications: partial-onset epileptic seizures originating in the resected area of the cerebral cortex); 2) corpuscallosotomy (indications: tonic, clonic, or tonic-clonic seizures with falls and physical injuries, large lesions that cannot be resected, and secondary bilateral synchrony); 3) hemispherectomy (indications: Rasmussen syndrome or other types of unilateral pathology of the cerebral hemispheres associated with functional impairment in the contralateral upper limb); 4) subpial transections (indications: partial-onset epileptic seizures originating in the area of the cerebral cortex that cannot be resected) [18]. Until the 1990s, neurosurgical treatment of epilepsy remained limited, but recently it has become increasingly used in treatment-resistant epilepsies in patients of any age [4].

Steroid hormones. Despite the lack of a clearly established autoimmune basis in the development of epilepsy, steroid hormones have found use in the treatment of certain types of epilepsy resistant to traditional treatment, including West and Lennox-Gastaut syndromes, severe infantile myoclonus epilepsy, and Landau-Kleffner syndrome [2, 3, 9]. Prednisolone (at a dose of 2-6 mg/kg/day) or adrenocorticotrophic hormone (ACTH) at a dose of 10-120 IU/day intramuscularly can be administered in various regimens (at intervals from several weeks to several months). In this case, ACTH (or Synacthen-depot, its synthetic analogue) is considered preferable to prednisolone, since its molecule itself can function as a specific antiepileptic neuropeptide and also stimulate the production of endogenous corticosteroids in the body [5, 9]. Steroid hormones are known to suppress infantile spasms in 50-60% of children, but their effectiveness in other types of epilepsy is much less impressive [9, 25, 26]. The disadvantage of ACTH therapy is that at least daily intramuscular injections are

required. In addition, ACTH and corticosteroids (prednisolone, betamethasone, hydrocortisone) often cause numerous and potentially serious side effects [27]. Currently, a whole group of neuroactive steroids with an antiepileptic focus is being developed [9]. One of them is ganaxolone (epalton is short for epiallopregnanolone), which is expected to be useful in the treatment of partial seizures and infantile spasms, without having any of the side effects inherent in ACTH or prednisolone [9, 27]. Since the age category of patients with epilepsy observed by pediatricians extends up to 18 years, progesterone, which can be used in girls who have reached puberty, deserves some attention among other (non-steroidal) hormones. As K. Yu. Mukhin (1996) points out, the pronounced positive effect of oxyprogesterone capronate on the course of epileptic seizures allows us to recommend this drug as an adjunct to anticonvulsant therapy in the treatment of resistant forms of menstrual (catamenial) epilepsy [28]. Oxyprogesterone capronate (12.5% solution) is recommended to be administered 1-2 ml intramuscularly on the 20th-22nd day of the menstrual cycle [29]. The advisability of this approach is confirmed by observations of other researchers [30].

Immunoglobulins for intravenous administration. Experimental data indicate that epileptic seizures can be induced by neuronal antibodies [9]. Therefore, immune status disturbances in epilepsy, as well as the possible autoimmune nature of the disease, are no longer a revelation for neurologists and epileptologists [31]. Donor immunoglobulins contain antibodies directed against various autoantibodies (AAB), which (theoretically) can “switch off” the expected production of neuronal AAB. In addition, like steroid hormones, immunoglobulins are capable of exerting a non-specific immune effect that reduces the frequency of seizures [25]. The rapid response observed in some patients to high doses of intravenous immunoglobulins suggests that the described therapy has a direct antiepileptic effect, independent of any influence on the immune system [31]. The effectiveness of high-dose immunoglobulin administration can be expressed in achieving 30% clinical remission, as well as in a 30% reduction in the number of epileptic seizures. Infusions of intravenous immunoglobulins are successfully used in Lennox-Gastaut syndrome and a number of other refractory epilepsies [31]. Single doses, ranging from 100 to 1000 mg/kg/day, are usually repeated at intervals of 1-3 weeks. The total duration of therapy is determined empirically. It is assumed that if a clinical effect is not recorded after 3 single infusions, then it is unlikely to be achieved in the future [9]. Children with confirmed deficiency of the 2nd subclass of IgG and IgA receive obvious benefit, although most “responder” patients (those responding to therapy) do not have any obvious signs of immune dysfunction [9, 31]. When using immunoglobulins, one should keep in mind their relatively high cost and the potential (albeit rare) risk of developing anaphylactic reactions or transmitting specific infections with these blood products [9]. The development and industrial production of domestic immunoglobulins for intravenous administration makes it possible to reduce the cost of treatment [32, 33]. Antiviral drugs (acyclovir, etc.) are significantly effective in treating certain types of epilepsy that develop as a result of viral infection (primarily, herpes viruses of various types). In the works of I.I. Protas et al. (1993, 2000), it is indicated that although the incidence of chronic herpes encephalitis of the Rasmussen type among adults is quite low, it is much more common in the child population [34, 35]. Although there is currently no consensus regarding the etiology of Rasmussen's syndrome, data on attempts to include antiviral drugs in the complex therapy of this condition, accompanied by the achievement of a clear clinical effect, have been published repeatedly [36]. In particular,

RSMacLachlan et al. (1996) reported the successful use of ganciclovir in the treatment of this epileptic syndrome [37]. We have our own experience of successful use of acyclovir in Rasmussen syndrome, which resulted in the achievement of stable and long-term remission [38]. Antiviral treatment should be carried out while continuing the selected background therapy (using traditional and/or new AEDs). Acupuncture. Despite the general concept of abandoning most of the available physiotherapy methods for paroxysmal conditions (including epilepsy), acupuncture continues to be used for this disease. The presence in the available literature of only isolated reports on the use of acupuncture in the treatment of epilepsy does not allow us to draw any conclusions regarding the effectiveness of this therapy or the indications for its use [9]. Suppression of epileptic activity in laboratory animals during electroacupuncture can be explained by increased recurrent inhibition of the cerebral cortex, as well as the hippocampus, with the release of various neurotransmitters, including GABA (gamma-aminobutyric acid) and serotonin [39]. Psychotherapy (behavioral therapy). Behavioral therapy, which is the most widespread of all known psychotherapeutic methods, deserves special attention in neuropsychiatry [9]. As M. Ya. Vayntrub (2000) points out, an important role in the psychotherapy of epilepsy is played by the patient's characterological features, their changes in the patient, as well as strong psychological contact with the physician (and the physician with the patient and his relatives) [40]. The main methods of behavioral therapy are usually divided and considered as part of 3 main categories: 1) reward/punishment; 2) self-control; 3) biological feedback (BFB) [9, 41]. The first category of psychotherapeutic methods can be used in patients of any age (with any level of intellectual development) and is indicated for: 1) self-induced seizures and 2) the so-called "reflex" epilepsies (seizures provoked by sensory stimuli) [40, 41]. The self-control method (including relaxation and independent termination of the seizure) is feasible only in patients over 5-6 years of age, is difficult to apply to individuals with significant learning disabilities and is indicated for: 1) self-induced seizures; 2) reflex epilepsies; 3) epileptic seizures that intensify under the influence of emotional factors (e.g., anxiety, etc.) [41]. Biofeedback (based on the principle of self-modification of one's own EEG data) is used in the same intellectually intact categories of patients as the self-control method, namely: 1) reflex epilepsies; 2) epileptic seizures that intensify against the background of changes in emotional status [9]. In the Department of Psychoneurology of the Research Institute of Pediatrics of the Scientific Center for Children's Health of the Russian Academy of Medical Sciences, the computer biofeedback device has found clinical application since 2002. Phytotherapy (the so-called "herbalism"), homeopathy and aromatherapy. These very controversial and ambiguous methods of treating epilepsy are considered in one group of therapeutic strategies by R. Appleton and J. Gibbs (1998) [9]. This group of therapeutic methods provides, respectively: oral administration of herbal preparations; the use of extremely small doses of those drugs that, when taken in large quantities, can cause epileptic seizures; the use of odors to reduce the frequency of epileptic seizures. It is indicated that none of the above methods can be recommended for the treatment of epilepsy, since to date no controlled clinical studies have been conducted to determine their potential effectiveness [9]. Aromatherapy may be useful (for achieving a state of relaxation) as a component of behavioral therapy. Nevertheless, the aromas of camphor, hyssop (pharmacy), sage, and rosemary should be strictly avoided, since it is known that these substances can lead to a deterioration in the condition of patients and an increase in the frequency of seizures [9]. Such treatments should be approached with caution, as the

epileptological training and experience of some physicians practicing them are often inadequate, potentially leading to a worsening of epilepsy. It should be noted that in some cases, the combined or isolated use of homeotherapy, herbal medicine, and aromatherapy can usually achieve positive results, but the so-called "placebo effect" cannot be ruled out. that in a number of cases, the combined or isolated use of homeotherapy, phytotherapy and aromatherapy methods usually allows for a positive result to be achieved, but the so-called "placebo effect" cannot be ruled out. that in a number of cases, the combined or isolated use of homeotherapy, phytotherapy and aromatherapy methods usually allows for a positive result to be achieved, but the so-called "placebo effect" cannot be ruled out.

Conclusion. As can be seen from the presented data from the domestic and international literature, many issues related to the treatment of epilepsy in children and adults using alternative therapeutic approaches remain unresolved. Some of these approaches are not widely used due to their high cost, while the effectiveness of others has not been confirmed by evidence-based medicine [42-44]. It is hoped that in the near future, adequate alternative therapeutic methods will be able to take their rightful place in the arsenal of treatment strategies for epilepsy, the most common paroxysmal disorder of brain function. Ignoring alternative treatments for refractory epilepsy in children is tantamount to abandoning therapeutic measures. Such tactics inevitably lead to a decrease in the quality of life and a deterioration in the health of patients, which is extremely difficult to justify.

References.

1. Bahodirovich A. B. et al. Approaches to intestinal decompression during different appendicular peritonitis in children //Достижения науки и образования. – 2018. – №. 18 (40). – С. 92-95.
2. Djalolov D. A. et al. Features of microflora in the etiological structure of diffuse appendicular peritonitis //Вопросы науки и образования. – 2018. – Т. 8. – №. 2. – С. 116.
3. Abduvoyitov Bobur Bahodirovich, Djalolov Davlatshokh Abduvokhidovich, Khasanov Aziz Batirovich, Abbasov Khojimuhammad Khabibullayevich The effect of ozone on the course and development of complications of peritonitis in children // Вопросы науки и образования. 2018. №29 (41).
4. Abduvoyitov B. B. et al. The effect of ozone on the course and development of complications of peritonitis in children //Вопросы науки и образования. – 2018. – Т. 29. – С. 110-113.
5. Bahodirovich A. B. et al. Immunological feature of the body in children with diffused appendicular peritonitis //Вопросы науки и образования. – 2019. – №. 2 (45). – С. 115-122.
6. Appleton, R., & Gibbs, J. (1998). Alternative therapies for epilepsy. *Epilepsia*, 39(S4), S60–S64.
7. Avakyan, G. N. (2016). Pharmacoresistant epilepsy: Modern approaches to diagnosis and treatment. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii im. S.S. Korsakova*, 116(5), 4–10.
8. Badalyan, L. O. (2009). *Detskaya nevrologiya* [Pediatric neurology]. Moscow: Meditsina.
9. Baranov, A. A. (2014). *Detskaya dietologiya* [Pediatric dietology]. Moscow: GEOTAR-Media.
10. Brodie, M. J., & Schachter, S. C. (2001). Epilepsy. *The Lancet*, 357(9258), 216–222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)03683-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)03683-8)
11. Devinsky, O. (2004). Alternative therapies in epilepsy. *Epilepsy & Behavior*, 5(1), 38–43. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2003.10.006>

12. Engel, J. (1996). Surgery for seizures. *The New England Journal of Medicine*, 334(10), 647–652. <https://doi.org/10.1056/NEJM199603073341008>
13. Engel, J. (2012). Approaches to refractory epilepsy. *The Lancet Neurology*, 11(10), 936–946. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70187-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70187-0)
14. Fisher, R. S., Handforth, A., & DeGiorgio, C. (1998). Vagus nerve stimulation therapy. *Neurology*, 51(1), 48–55. <https://doi.org/10.1212/WNL.51.1.48>
15. Fisher, R. S., et al. (2015). Electrical stimulation of the vagus nerve. *Neurology*, 85(16), 1453–1459.
16. Freeman, J. M., Kossoff, E. H., & Hartman, A. L. (2007). The ketogenic diet: One decade later. *Pediatrics*, 119(3), 535–543. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-2447>
17. Gusev, E. I., & Burd, G. S. (2015). *Epileptologiya* [Epileptology]. Moscow: GEOTAR-Media.
18. Huttenlocher, P. R., Wilbourn, A. J., & Signore, J. M. (1971). Medium-chain triglyceride diet in epilepsy. *Neurology*, 21(11), 1097–1103.
19. Karlov, V. A. (2010). *Epilepsiya u detey i vzroslykh* [Epilepsy in children and adults]. Moscow: Meditsina.
20. Kossoff, E. H., et al. (2009). Cost-effectiveness of the ketogenic diet. *Epilepsia*, 50(2), 351–358.
21. Löscher, W. (2005). Mechanisms of drug resistance in epilepsy. *Epilepsia*, 46(6), 858–877.
22. MacLachlan, R. S., Girvin, J. P., & Blume, W. T. (1996). Ganciclovir treatment in Rasmussen's syndrome. *Neurology*, 47(4), 925–928.
23. Morris, G. L., et al. (1999). Vagus nerve stimulation for epilepsy. *Epilepsia*, 40(2), 248–254.
24. Mukhin, K. Y. (1996). Hormonal therapy in epilepsy. *Nevrologicheskiy Zhurnal*, 1(3), 22–27.
25. NICE. (2022). *Epilepsies: Diagnosis and management*. London: National Institute for Health and Care Excellence.
26. Pellock, J. M. (2004). Immunotherapy in epilepsy. *Epilepsy Research*, 60(2–3), 107–113.
27. Perucca, E. (2011). Adverse effects of antiepileptic drugs. *The Lancet Neurology*, 10(9), 792–802.
28. Protas, I. I., et al. (2000). Rasmussen syndrome in children. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii*, 100(4), 12–18.
29. Rasmussen, T. (1958). Chronic encephalitis in childhood. *Neurology*, 8(6), 435–445.
30. Rahimov, B. A. (2012). *Bolalar nevrologiyasi* [Pediatric neurology]. Tashkent: Abu Ali ibn Sino.
31. Saidova, M. N. (2019). Immunotherapy in neurological diseases. *O'zbekiston Tibbiyot Jurnali*, 4, 45–49.
32. Shinnar, S. (2009). Treatment strategies in pediatric epilepsy. *Pediatrics*, 124(3), 848–856.
33. Shorvon, S. (2011). Drug treatment of epilepsy. *The Lancet*, 378(9804), 188–198.
34. Tursunov, J. G. (2020). Pharmacoresistant epilepsy: Clinical aspects. *Journal of Neurology of Uzbekistan*, 2, 33–38.
35. Vayntrub, M. Y. (2000). Psychotherapy in epilepsy. *Nevrologiya i Psikiatriya*, 4, 18–22.

36. Wilder, R. M. (1921). The effects of ketonemia on epilepsy. *Mayo Clinic Proceedings*, 2, 307–308.
37. World Health Organization. (2019). *Epilepsy: A public health imperative*. Geneva: WHO.
38. Yakhno, N. N., & Shtulman, D. R. (2012). *Bolezni nervnoy sistemy* [Diseases of the nervous system]. Moscow: GEOTAR-Media.
39. Yuldashev, K. M. (2018). *Bolalarda epileptik sindromlar* [Epileptic syndromes in children]. Samarkand: SamDTU Press.
40. Zenkov, L. R. (2007). *Klinicheskaya epileptologiya* [Clinical epileptology]. Moscow: MEDpress-inform.
41. Abdullaev, S. S. (2015). *Epilepsiya va uni davolash* [Epilepsy and its treatment]. Tashkent: Fan.

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

Abdulkhakimov Parvoz Vakhob ugli¹ <https://orcid.org/0000-0002-2983-9462>

1. Specialized Scientific and Practical Center of Neurosurgery and
Neurorehabilitation, Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

SIMULTANEOUS THREE-COLUMN REVISION RECONSTRUCTION OF THE CERVICAL SPINE IN EARLY DEEP SURGICAL SITE INFECTION COMPLICATED BY SEVERE ANGULAR KYPHOTIC DEFORMITY: A CLINICAL CASE

Abstract.

Background. Angular kyphotic deformity of the cervical spine represents one of the most severe forms of spinal pathology, often associated with progressive neurological deficits, severe pain, sagittal imbalance, and reduced quality of life. While postlaminectomy syndrome and ankylosing spondylitis are well-studied causes, cervical angular kyphosis secondary to deep surgical site infection (SSI) remains poorly described in the literature.

Objective. To present the clinical, radiological, and surgical outcomes of a simultaneous three-column revision reconstruction of the cervical spine in a patient with early deep SSI complicated by severe angularly photic deformity.

Methods. A 57-year-old male developed early deep SSI following staged anterior cervical discectomy and fusion, complicated by spondylitis, epidural abscess, and progressive angular cervical kyphosis. A three-stage single-session surgical strategy was applied, including anterior corpectomy, posterior decompression with instrumented fixation, and anterior column reconstruction with a titanium mesh cage.

Results. At 10-month follow-up, significant pain relief, neurological improvement, and restoration of sagittal alignment were achieved. The angular kyphosis was corrected by 46°, ODI and NDI scores improved to mild disability, and no signs of recurrent infection were observed.

Conclusion. Early deep SSI of the cervical spine may lead to rapidly progressive angular kyphotic deformity requiring complex revision surgery. Simultaneous three-column reconstruction represents an effective and safe strategy for infection control, neurological recovery, and restoration of sagittal balance in selected patients.

Keywords: cervical kyphosis; surgical site infection; three-column reconstruction; revision spine surgery; sagittal balance; cervical spine.

Абдулхакимов Парвоз Вахоб угли¹

1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии и
нейрореабилитации при Самаркандском государственном медицинском
университете
Самарканд, Узбекистан

ОДНОМОМЕНТНАЯ РЕВИЗИОННАЯ ТРЁХКОЛОННАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ РАННЕЙ ГЛУБОКОЙ ИНФЕКЦИИ ОБЛАСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА, ОСЛОЖНЁННОЙ ВЫРАЖЕННОЙ УГЛОВОЙ КИФОТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Аннотация.

Актуальность. Угловая кифотическая деформация шейного отдела позвоночника относится к наиболее тяжёлым формам вертебральной патологии и сопровождается выраженным болевым синдромом, неврологическим дефицитом, нарушением сагиттального баланса и снижением качества жизни. В то время как постламинэктомический синдром и болезнь Бехтерева хорошо изучены, данные об угловом кифозе инфекционного генеза крайне ограничены. Цель. Представить результаты одномоментной ревизионной трёхколонной реконструкции шейного отдела позвоночника у пациента с ранней глубокой инфекцией области хирургического вмешательства, осложнённой угловой кифотической деформацией. Материалы и методы. Описано клиническое наблюдение 57-летнего пациента с ранней глубокой ИОХВ после многоэтапных передних декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств, осложнившихся спондилитом, эпидуральным абсцессом и прогрессирующим угловым кифозом. Выполнена одномоментная трёхэтапная хирургическая коррекция. Результаты. Через 10 месяцев после операции отмечено значительное уменьшение болевого синдрома, регресс неврологических нарушений, восстановление сагиттального профиля шейного отдела позвоночника и отсутствие признаков рецидива инфекции. Заключение. Ранняя глубокая инфекция области хирургического вмешательства может приводить к формированию тяжёлых угловых кифотических деформаций шейного отдела позвоночника. Одномоментная трёхколонная реконструкция является эффективным методом лечения, обеспечивающим санацию очага инфекции, коррекцию деформации и восстановление стабильности позвоночника.

Ключевые слова: шейный кифоз; инфекция области хирургического вмешательства; ревизионная хирургия; трёхколонная реконструкция; сагиттальный баланс; позвоночник.

Abdulxakimov Parvoz Vahob o'g'li¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi

Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroeabilitatsiya markazi

Samarqand, O'zbekiston

**ERTA CHUQUR JARROHLIK SOHASINING INFEKSIYASI BILAN ASORATLANGAN
OG'IR BURCHAKLI KIFOZTIK DEFORMATSIYADA BO'YIN UMURTQA
POG'ONASINING BIR BOSQICHLI UCH USTUNLI REVIZION REKONSTRUKSIYASI:
KLINIK HOLAT**

Annotatsiya.

Dolzarbligi. Bo'yin umurtqa pog'onasining burchakli kifoztik deformatsiyasi og'ir klinik kechish, nevrologik buzilishlar, sagittal muvozanatning izdan chiqishi va hayot sifatining pasayishi bilan kechadi. Infeksion kelib chiqishga ega bo'lgan bunday deformatsiyalar adabiyotlarda kam yoritilgan. Maqsad. Erta chuqur jarrohlik sohasining infeksiyasi bilan asoratlangan bo'yin umurtqa pog'onasining og'ir burchakli kifoztik deformatsiyasida bir bosqichli uch ustunli revizion rekonstruksiya natijalarini taqdim etish.

Material va usullar. 57 yoshli bemorda oldingi bo'yin umurtqa operatsiyalaridan so'ng rivojlangan chuqur infeksiya, spondilit va epidural abstsess fonida progressiv kifoztik deformatsiya kuzatildi. Bir bosqichda uch ustunli jarrohlik rekonstruksiya amalga oshirildi.

Natijalar. Operatsiyadan 10 oy o'tgach, og'riq sindromining sezilarli kamayishi, nevrologik holatning yaxshilanishi, sagittal profilning tiklanishi va infeksiya qaytalanishining yo'qligi qayd etildi. Xulosa. Erta chuqur infeksiya bo'yin umurtqa pog'onasida og'ir kifoziq deformatsiyaga olib kelishi mumkin. Bir bosqichli uch ustunli rekonstruksiya deformatsiyani tuzatish, infeksiyani nazorat qilish va umurtqa barqarorligini tiklashda samarali usul hisoblanadi.

Kalit so'zlar: bo'yin kifozi; jarrohlik infeksiyasi; revizion jarrohlik; uch ustunli rekonstruksiya; sagittal balans.

Introduction. Angular kyphotic deformity is one of the most severe manifestations of cervical spine pathology, leading to the development of vertebrogenic pain syndrome, myelo- and radiculopathy, disruption of the global sagittal balance and a decrease in the quality of life of patients [1, 2, 3]. The etiology of the development of angular kyphosis of the cervical spine is multipotent [4, 5, 6]. The structure of the leading factors includes postlaminectomy syndrome, rheumatological diseases (ankylosing spondylitis, Bechterew's disease) and infectious processes (spondylitis, surgical site infection (SSI)) [7, 8, 9]. The incidence of cervical kyphosis after multilevel laminectomy without posterior instrumental fixation reaches 15–24% in adults and 37–100% in children [10, 11, 12, 13]. Instrumental fixation, laminoplasty, minimally invasive anterior (Joe operation) and dorsal (foramenotomy) decompressive interventions reduce the risk of kyphosis development in the postoperative period [14, 15, 16]. Ankylosing spondylitis, manifested by the formation of thoracic hyperkyphosis and lumbar hypolordosis, leads to the formation of chin-on-chest deformity, changes in the gaze angle and requires the performance of extraapical vertebrotomies type 3 according to SRS-Schwab (2014) to correct the sagittal balance [17, 18, 19, 20]. Despite the existing body of data reflecting the features of the clinical picture, diagnosis and surgical treatment of kyphotic deformity of the cervical spine against the background of postlaminectomy syndrome and Bechterew's disease, information on angular kyphosis against the background of infectious processes is sharply limited and is represented by isolated publications [21, 22, 23]. The aim of the publication is to present the results of simultaneous revision three-column reconstruction of the cervical spine in a patient with deep early infection of the surgical site, complicated by the formation of angular kyphotic deformity. Clinical Observation: A 57-year-old patient was admitted to the Spinal Surgery Department No. 6 of the St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology of the Russian Ministry of Health in January 2022. Upon admission, he complained of chronic vertebrogenic pain in the cervical spine with an intensity of up to 7 points on the visual analog scale (VAS) radiating down the dorsum of the left upper limb, numbness in the fourth and fifth fingers of the left hand, and muscle weakness in the arms. His medical history revealed that the patient had been experiencing vertebrogenic pain in the cervical spine radiating to the left shoulder joint since September 2020. He underwent staged courses of conservative pain medication (NSAIDs) and neurotropic therapy without a lasting therapeutic effect. ENMG results of the upper extremities (March 2021) indicated the presence of a preganglionic lesion in the C6–C8 spinal roots. According to an MRI of the cervical spine from March 2021, Polysegmental degenerative-dystrophic changes in the spinal motion segments C3–C7, as well as spinal stenosis with the formation of a disc-radicular conflict, were detected. Based on the clinical presentation and radiographic examination data, the patient underwent surgery at his place of residence in May 2021: anterior cervical discectomy, spinal canal decompression, and interbody fusion at the C5–C6 and C6–C7 levels. The

postoperative period was uneventful, with partial relief of radicular pain (intensity up to 5 points on the VAS scale).

Six months after the initial surgery, the patient returned due to persistent clinical complaints. A clinical and instrumental examination was performed, and a decision was made to perform a staged surgery consisting of anterior cervical discectomy, spinal canal decompression, and C4-C5 fusion. The early postoperative period was complicated by the development of a deep SSI, for which empirical antibacterial therapy was administered (parenteral vancomycin 1 g twice daily for 3 weeks). Revision surgeries (necrectomy, abscessotomy, or removal of interbody cages) were not performed. MRI data of the cervical spine following deep SSI (16 days after anterior cervical discectomy and C4-C5 fusion) indicate the presence of an epidural abscess and focal myelopathy at the C2-C3 level, a prevertebral abscess at the C2-C6 level, and spondylitis at the C3-C5 level. Over time, with the use of antibacterial therapy, stabilization of the patient's general condition and laboratory parameters was achieved. However, the intensity of vertebrogenic and radicular pain syndrome increased to 8 points. At the time of hospitalization at the St. Petersburg Research Institute of Physiotherapy, the patient complained of pain in the cervical spine radiating to the upper extremities with an intensity of up to 7 points on the VAS scale. The decrease in quality of life, assessed using the Oswestry Disability Index (ODI) and Neck Disability Index (NDI) questionnaires, was 47% and 62%, respectively (severe). The neurological status was Frankel type D (spinal cord damage in the C5–Th1 segments with sensory disturbances). Radiographic examination revealed an angular kyphotic deformity of the cervical spine measuring 48° according to Cobb, cSVA 12 mm, T1S 30°. The general somatic condition of the patient was moderate. Given the presence of chronic vertebrogenic pain syndrome, neurological deficit, and angular kyphotic deformity of the cervical spine, indications for surgical intervention were determined. The first stage, using the right-sided anterior cervical approach according to RB Cloward [24], exposed bone structures at the C3–C7 level. Visually, pronounced cicatricial adhesions were noted in the retropharyngeal space, with intimate adhesion of the posterior esophageal wall to the scar tissue at the C6–C7 level. To prevent esophageal perforation during the mobilization of the anterior column of the spine, a nasogastric tube was inserted. Using a high-speed bone burr, Kerrison rongeurs, and microsurgical dissectors, a corpectomy of the C4–C6 bodies was performed, decompressing the spinal canal at the corresponding level.

Correction of kyphotic deformity after corpectomy was not performed due to the impossibility of installing the Caspar screw distractor (the length of post-resection diastasis C3-C7 is 6 cm) and because of bilateral synostosis of the C3-C4 facet joints. The anterior cervical approach was provisionally sutured. The second stage included bilateral C3-C4 facetectomy type 1 according to SRS-Schwab (2014), posterior transpedicular fixation of C2-C3, Th1-2 according to Medica free-hands and posterior fusion at the C2-Th2 level with autograft fragments. The third stage included instrumental distraction of the anterior spinal column and installation of a titanium block mesh filled with autobone (harvested from the anterior iliac spine). The wounds were drained and sutured. The surgery lasted 10 hours, the volume of operative blood loss was 850 ml (13.5% of the circulating blood volume). The postoperative period was uneventful, the wounds healed by primary intention. The drains were removed on the 2nd day, verticalization in a cervical orthosis on the 3rd day after surgery. The intensity of vertebrogenic pain syndrome after 10 months was 2 points according to the VAS, radicular pain

syndrome in the upper extremities was relieved, ODI - 15%, NDI - 14%. The magnitude of correction of kyphotic deformity of the cervical spine was 46° according to the Cobb scale. According to bacteriological examination of the surgical material, no microbial growth was detected. The results of the histological examination indicate the presence of degenerative changes in bone tissue with unevenly expressed lymphoplasmacytic infiltration. The diagnosis was moderate chronic nonspecific inflammation. Postoperatively, the patient underwent a 6-week course of oral antibiotic therapy: amoxicillin + clavulanic acid.

Discussion. The incidence of SSI in vertebrology ranges from 2.1 to 16.3%, while in the overall structure of SSI, the development of deep peri-implant infection as an independent nosological form of infectious complication is recorded with a frequency of up to 20% [8, 25]. According to the temporal classification of V. Prinz and P. Vajkoczy, it is customary to distinguish early (limited to 6 weeks from the date of surgery), delayed (>6 weeks) and late (>12 months) SSI [26]. It is the timing of SSI development that is one of the key criteria for choosing the tactics of further treatment. In conditions of early SSI, it is possible to preserve metal structures, while in case of delayed and late SSI, either a one-stage replacement of fixing elements in combination with antibacterial therapy for at least 6 weeks, or a stepwise tactic with primary removal of implants, antibacterial therapy and subsequent restabilization is necessary [27]. The Russian version of the modified classification of V. Prinz and P. Vajkoczy is presented in Table 1. A systematic literature review published by a multicenter team of authors indicates a number of significant trends in the area under consideration: 1) a shift in the microbiological spectrum of SSI pathogens towards resistant forms (MRSA cultivation frequency - 35-71%, MRSE - 43%); 2) the possibility of preserving metal structures in case of superficial SSI development both in the delayed and late postoperative periods; 3) the need for removal or one-stage replacement of metal structures in the overwhelming majority of cases of deep SSI, regardless of the time of development [27]. Considering the presented clinical case, it should be noted that the development of deep SSI in the early postoperative period dictated the need for removal of interbody implants with one-stage posterior instrumental fixation to ensure the stability of the cervical spine. In turn, the optimal scope of bacteriological research to verify the causative agent of SSI includes sowing of wound discharge for non-specific flora and sonication of the implant surface with an ultrasonic destructor, followed by cultivation of the material on anaerobic low-pathogenic flora (medium - blood agar). The duration of etiotropic antibacterial therapy is at least 6 weeks, 2 weeks of which - with parenteral administration. It is also necessary to consider the tactics of primary surgical intervention, in which the operating surgeons gave preference to the ACDF (anterior cervical discectomy and fusion) technique. One of the algorithmic tools in choosing a surgical approach for degenerative pathology of the cervical spine is the K-line parameter, originally proposed by T. Fujiyoshi et al. for patients with ossification of the posterior longitudinal ligament [28]. In our opinion, one of the mandatory components of preoperative radiological examination of patients with degenerative pathology of the cervical spine, along with MRI, The most important diagnostic tools are functional sagittal radiography and CT. For example, the CT results after the initial surgery indicated the presence of segmental ossification of the longitudinal ligament in the patient. Moreover, functional sagittal radiographs at the preoperative stage could have indicated a K-line (+) sagittal profile in the patient and shifted the

surgical approach toward posterior decompressive intervention (laminoplasty or laminectomy with instrumented fixation of C4–C7).

Table 1. Russian version of the SSI classification according to V. Prinz and P. Vajkoczy

Parameter	Early SSI (≤ 6 weeks)	Delayed and late SSI Delayed: > 6 weeks Late: > 12 months
Clinical picture	"Acute" local and systemic manifestations: fistula formation, local pain, hyperemia, fever	"Chronic" manifestations: peri-implant bone resorption, instability of metal structures, sluggish pain syndrome
Microbiological spectrum of pathogens	Highly pathogenic microorganisms: • Staphylococcus aureus • Streptococcus spp. • Gram-negative bacteria (E. coli, Klebsiella spp., Pseudomonas aeruginosa)	Low-pathogenic and resistant microorganisms: • Coagulase-negative staphylococci (MRSE, MRSA) • Anaerobic bacteria (Propionibacterium acnes)
Biofilms	Immature	Mature
Surgical tactics	Necrectomy (debridement), preservation of metal structures	Removal or replacement of metal structures (in the absence of spondylodesis); sonication of removed implants followed by bacteriological examination, including the detection of low-pathogenic flora (culture medium - blood agar)
Antibacterial therapy	Parenteral administration - up to 2 weeks, then orally 4-10 weeks	Parenteral administration - up to 2 weeks, then orally 4-10 weeks

References.

1. Ames, C. P., Smith, J. S., Eastlack, R., et al. (2012). Reliability assessment of a novel cervical spine deformity classification system. *Spine*, 37(10), 778–784.
2. Ames, C. P., Blondel, B., Scheer, J. K., et al. (2013). Cervical deformity classification system. *Neurosurgery*, 72(1), 147–168.
3. Smith, J. S., Klineberg, E., Schwab, F., et al. (2015). Surgical treatment of cervical kyphosis. *Neurosurgery Clinics of North America*, 26(1), 69–79.
4. Fehlings, M. G., Smith, J. S., Kopjar, B., et al. (2012). Perioperative and delayed complications associated with cervical deformity surgery. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 16(5), 425–432.
5. Schwab, F., Lafage, V., Farcy, J. P., et al. (2014). Sagittal spinopelvic alignment. *Spine*, 39(25), 202–212.
6. Koller, H., Acosta, F., Zenner, J., et al. (2010). Cervical kyphosis: surgical strategies. *European Spine Journal*, 19(3), 494–507.
7. Nasser, R., Yadla, S., Maltenfort, M., et al. (2010). Complications in spine surgery. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 13(2), 144–157.
8. Pull ter Gunne, A. F., & Cohen, D. B. (2009). Incidence, prevalence, and analysis of surgical site infections following spine surgery. *Spine*, 34(13), 1422–1428.

9. Fang, A., Hu, S. S., Endres, N., et al. (2005). Risk factors for infection after spinal surgery. *Spine*, 30(12), 1460–1465.
10. Hedequist, D., & Proctor, M. (2009). Postlaminectomy kyphosis in children. *Spine*, 34(2), 215–221.
11. Ratliff, J. K., & Cooper, P. R. (2003). Cervical laminoplasty. *Neurosurgery*, 52(1), 89–97.
12. Epstein, N. E. (2003). Laminoplasty for cervical myelopathy. *Spine Journal*, 3(3), 211–222.
13. Fujiyoshi, T., Yamazaki, M., Kawabe, J., et al. (2008). A new concept for ossification of the posterior longitudinal ligament. *Spine*, 33(24), E990–E993.
14. Prinz, V., & Vajkoczy, P. (2018). Surgical management of spinal implant infections. *Neurosurgical Review*, 41(2), 475–484.
15. Rihn, J. A., Lee, J. Y., Ward, W. T., et al. (2008). Infection after the surgical treatment of adult spinal deformity. *Spine*, 33(3), 276–282.
16. Mok, J. M., Guillaume, T. J., Talu, U., et al. (2009). Clinical outcome of deep wound infection after instrumented posterior spinal fusion. *Spine*, 34(6), 578–583.
17. Kim, H. J., Lenke, L. G., Shaffrey, C. I., et al. (2017). Sagittal alignment in ankylosing spondylitis. *Spine Deformity*, 5(4), 250–258.
18. O'Shaughnessy, B. A., Bridwell, K. H., Lenke, L. G., et al. (2008). Thoracolumbar reconstruction in ankylosing spondylitis. *Spine*, 33(11), 1205–1212.
19. Smith-Petersen, M. N., Larson, C. B., & Aufranc, O. E. (1945). Osteotomy of the spine for correction of flexion deformity. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 27, 1–11.
20. Boachie-Adjei, O., & Ferguson, J. A. (2006). Surgical correction of ankylosing spondylitis. *Spine*, 31(4), 490–496.
21. Shiban, E., Janssen, I., Wostrack, M., et al. (2016). Deep spinal infections after cervical surgery. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 25(2), 256–263.
22. Butler, J. S., Shelly, M. J., Timlin, M., et al. (2006). Non-operative management of pyogenic spinal infection. *European Spine Journal*, 15(6), 879–885.
23. Hadjipavlou, A. G., Mader, J. T., Necessary, J. T., et al. (2000). Hematogenous pyogenic spinal infections. *Spine*, 25(13), 1668–1679.
24. Cloward, R. B. (1958). The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. *Journal of Neurosurgery*, 15(6), 602–617.
25. Olsen, M. A., Nepple, J. J., Riew, K. D., et al. (2008). Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 90(1), 62–69.
26. Zimmerli, W., Trampuz, A., & Ochsner, P. E. (2004). Prosthetic-joint infections. *New England Journal of Medicine*, 351(16), 1645–1654.
27. Tschudin-Sutter, S., Frei, R., Dangel, M., et al. (2016). Outcome of spinal implant-associated infections. *Clinical Infectious Diseases*, 62(10), 1261–1268.

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
Abdulkhakimov66@gmail.com		

Саидов Комрон Жуманазарович¹ <https://orcid.org/0000-0003-0605-5080>

1. Специализированный научно-практический центр
нейрохирургии и нейрореабилитации при Самаркандском
государственном медицинском университете
Самарканд, Узбекистан

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГРЫЖИ ПОЯСНИЧНОГО ДИСКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИНИЧЕСКИХ И РАДИОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Аннотация

Введение. Боль в пояснице — широко распространенный симптом и основная причина инвалидности во всем мире. Хотя различные дегенеративные изменения, выявляемые при магнитно-резонансной томографии (МРТ), связывают с болью в пояснице и грыжей межпозвоночного диска, ни одно из них нельзя считать патогномоничным для этого состояния, учитывая высокую распространенность патологических изменений у бессимптомных лиц. Тем не менее, существует недостаток знаний о том, могут ли радиомические признаки на изображениях МРТ в сочетании с клиническими признаками быть полезны для моделирования прогнозирования успеха лечения. Целью данного исследования было изучение потенциала анализа радиомических признаков в сочетании с клиническими признаками и методами искусственного интеллекта (машинное обучение/глубокое обучение) для выявления предикторов МРТ для прогнозирования результатов после операции по поводу грыжи межпозвоночного диска поясничного отдела позвоночника.

Материалы и методы. В исследование были включены 172 пациента, перенесших дискэктомию по поводу грыжи межпозвоночного диска, у которых были выполнены предоперационные МРТ-исследования в режиме T2. Извлеченные клинические характеристики включали пол, возраст, потребление алкоголя и никотина, тип страхования, продолжительность пребывания в стационаре, осложнения, время операции, оценку по шкале ASA, предоперационный уровень С-реактивного белка (СРБ), хирургическую технику (микрохирургическую или эндоскопическую) и информацию об опыте хирурга (количество лет опыта работы с данной хирургической техникой и количество операций, выполненных на момент операции). В данном исследовании использовался полуавтоматический алгоритм объемной сегментации с помощью роста областей для сегментации грыж межпозвоночных дисков. Кроме того, из изображений компьютерной магнитно-резонансной томографии (МРТ) были извлечены 3D-радиомические признаки, характеризующие фенотипические различия на основе интенсивности, формы и текстуры. Выбранные признаки, выявленные с помощью анализа важности признаков, были использованы как для моделей машинного обучения, так и для моделей глубокого обучения (17 моделей).

Результаты. Средняя точность всех моделей при обучении и тестировании в объединенном наборе признаков составила $93,31 \pm 4,96$ и $88,17 \pm 2,58$ соответственно. Средняя точность при обучении и тестировании в клиническом наборе признаков составила $91,28 \pm 4,56$ и $87,69 \pm 3,62$ соответственно.

Выводы. Наши результаты указывают на минимальное, но обнаруживаемое улучшение в задачах прогнозирования при включении радиомических признаков. Однако степень этого преимущества следует оценивать с осторожностью, подчеркивая потенциал использования мультимодальных входных данных в будущих моделях прогнозирования.

Ключевые слова: грыжа межпозвонкового диска; поясничный отдел; дискэктомия; радиомика; MPT; T2-взвешенные изображения; машинное обучение; глубокое обучение; искусственный интеллект; прогнозирование исходов; осложнения; продолжительность пребывания (LOS); время операции; AUC; ROC-анализ.

Saidov Komron Jumanazarovich¹

1. Specialized Scientific and Practical Center of Neurosurgery and
Neurorehabilitation, Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

ANALYSIS OF SURGICAL OUTCOMES OF LUMBAR DISC HERNIATION USING CLINICAL AND RADIOMIC FEATURES

Abstract

Introduction. Low back pain is a highly prevalent symptom and a leading cause of disability worldwide. Although various degenerative changes detected by magnetic resonance imaging (MRI) are associated with low back pain and intervertebral disc herniation, none of these findings can be considered pathognomonic, given the high prevalence of similar abnormalities in asymptomatic individuals. At the same time, there is limited evidence on whether radiomic features extracted from MRI, when combined with clinical variables, can be useful for predictive modeling of treatment outcomes. The aim of this study was to investigate the potential of radiomic feature analysis combined with clinical characteristics and artificial intelligence methods (machine learning/deep learning) to identify MRI-based predictors of postoperative outcomes after lumbar disc herniation surgery.

Materials and Methods. The study included 172 patients who underwent discectomy for lumbar intervertebral disc herniation and had preoperative T2-weighted MRI scans. Extracted clinical characteristics included sex, age, alcohol and nicotine consumption, insurance status, length of hospital stay, postoperative complications, operative time, ASA score, preoperative C-reactive protein (CRP) level, surgical technique (microsurgical or endoscopic), and surgeon experience (years of experience with the respective technique and number of procedures performed at the time of surgery). A semi-automatic volumetric region-growing segmentation algorithm was used to delineate disc herniations. In addition, three-dimensional radiomic features describing intensity, shape, and texture were extracted from MRI images. Features selected through feature importance analysis were subsequently used to train machine learning and deep learning models (17 models).

Results. The mean training and testing accuracy across all models using the combined feature set was $93.31 \pm 4.96\%$ and $88.17 \pm 2.58\%$, respectively. For models based on clinical features alone, the mean training and testing accuracy was $91.28 \pm 4.56\%$ and $87.69 \pm 3.62\%$, respectively.

Conclusions. Our results demonstrate a minimal but detectable improvement in predictive performance when radiomic features are included. However, the magnitude of this advantage should be interpreted with caution, while highlighting the potential of multimodal input data for future predictive modeling approaches.

Key words: lumbar disc herniation; discectomy; radiomics; MRI; T2-weighted imaging; machine learning; deep learning; artificial intelligence; outcome prediction; postoperative complications; length of stay (LOS); operative time; AUC; ROC analysis.

Saidov Komron Jumanarovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi
Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroreabilitatsiya
markazi
Samarqand, O'zbekiston

BEL UMURTQA ORALIG'I DISKI CHURRASI JARROHLIK DAVOLASH NATIJALARINI KLINIK VA RADIOMIK XUSUSIYATLAR ASOSIDA TAHLIL QILISH Annotatsiya.

Kirish. Bel sohasidagi og'riq butun dunyo bo'yicha keng tarqalgan simptom bo'lib, nogironlikning asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Magnit-rezonans tomografiya (MRT) yordamida aniqlanadigan turli degenerativ o'zgarishlar bel og'rig'i va umurtqalararo disk churrasi bilan bog'liq bo'lsa-da, asemptomatik shaxslarda ham bunday o'zgarishlarning yuqori uchrash darajasi tufayli ularning hech biri patognomonik belgi sifatida qaralishi mumkin emas. Shu bilan birga, MRT tasvirlaridan olingan radiomik xususiyatlarning klinik ko'rsatkichlar bilan birgalikda davolash natijalarini bashoratlashda foydaliligi yetarli darajada o'rganilmagan. Ushbu tadqiqotning maqsadi bel umurtqa oraliq diski churrasini jarrohlik yo'li bilan davolashdan keyingi natijalarni bashoratlash uchun MRT asosidagi radiomik xususiyatlar, klinik ko'rsatkichlar va sun'iy intellekt (mashinali o'rganish/chuqur o'rganish) usullarining salohiyatini baholashdan iborat.

Materiallar va usullar. Tadqiqotga bel umurtqa oraliq diski churrasi sababli diskektomiya o'tkazilgan va operatsiyadan oldin T2-rejimdagi MRT tekshiruvidan o'tgan 172 nafar bemor kiritildi. Klinik ko'rsatkichlar sifatida jins, yosh, alkohol va nikotin iste'moli, sug'urta turi, statsionarda qolish davomiyligi, operatsiyadan keyingi asoratlari, operatsiya vaqti, ASA bahosi, operatsiyagacha C-reaktiv oqsil (CRP) darajasi, jarrohlik texnikasi (mikroxirurgik yoki endoskopik) hamda jarroh tajribasi (mazkur texnika bo'yicha ish staji va operatsiya vaqtigacha bajarilgan operatsiyalar soni) hisobga olindi. Umurtqalararo disk churrasini segmentatsiya qilish uchun yarim avtomatlashtirilgan hajmiy region-growing algoritmi qo'llanildi. MRT tasvirlaridan intensivlik, shakl va teksturani tavsiflovchi uch o'lchamli radiomik xususiyatlar ajratib olindi. Muhimligi aniqlangan tanlangan xususiyatlar mashinali va chuqur o'rganish modellari (17 ta model)ni qurishda qo'llanildi.

Natijalar. Birlashtirilgan klinik va radiomik xususiyatlar to'plamidan foydalangan holda barcha modellarda o'rtacha o'qitish aniqligi $93,31 \pm 4,96\%$ va test aniqligi $88,17 \pm 2,58\%$ ni tashkil etdi. Faqat klinik xususiyatlarga asoslangan modellarda esa o'rtacha o'qitish aniqligi $91,28 \pm 4,56\%$ va test aniqligi $87,69 \pm 3,62\%$ bo'ldi.

Xulosa. Olingan natijalar radiomik xususiyatlarni qo'shish bashoratlash samaradorligini biroz, ammo sezilarli darajada oshirishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, bu ustunlikning miqyosi ehtiyotkorlik bilan talqin qilinishi lozim bo'lib, kelajakdagi bashoratlovchi modellar uchun multimodal ma'lumotlardan foydalanish salohiyatini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar: bel umurtqa oraliq diski churrasi; diskektomiya; radiomika; MRT; T2-vaznli tasvirlar; mashinali o'rganish; chuqur o'rganish; sun'iy intellekt; natijani prognozlash; asoratlar; statsionarda qolish (LOS); operatsiya vaqti; AUC; ROC tahlili.

Введение. Грыжа межпозвонкового диска (ГМПД) — распространенное заболевание, поражающее нижнюю часть спины [1]. Первичным местом возникновения ГМПД является межпозвонковый диск (МПД), который характеризуется смещением пульпозного ядра через разрыв фиброзного кольца. Грыжа МПД может привести к сдавливанию корешка спинномозгового нерва, вызывая радикулопатию, которая часто сопровождается сильной болью, онемением и мышечной слабостью в нижних конечностях [2]. Несмотря на значительные успехи в диагностике и лечении ГМПД, ее этиология и патогенез остаются недостаточно изученными [3]. В развитии ГМПД участвуют различные факторы, включая генетику, возраст, профессиональные и связанные с образом жизни факторы, а также биомеханику позвоночника [4]. Диагноз ГМПД в основном основывается на клиническом обследовании, включающем анамнез и физикальное обследование, при этом магнитно-резонансная томография (МРТ) является предпочтительным методом визуализации для подтверждения диагноза [5]. Хотя на начальном этапе рекомендуется консервативное лечение, хирургическое вмешательство может быть рассмотрено в случаях постоянной боли или неврологических нарушений. Несмотря на высокую эффективность хирургического вмешательства, послеоперационные результаты могут значительно различаться в зависимости от ряда факторов, таких как факторы, связанные с пациентом, хирургическая техника или опыт хирургов, а также тяжесть состояния [6]. Радиомика, быстро развивающаяся область, включает в себя извлечение количественных характеристик из медицинских изображений с использованием передовых методов визуализации, таких как магнитно-резонансная томография (МРТ) [7]. Радиомические характеристики показали свою перспективность в прогнозировании результатов лечения и прогноза при нескольких типах рака [8]. Однако существует недостаток исследований, изучающих потенциал сочетания радиомических характеристик с клиническими переменными для прогнозирования послеоперационных результатов у пациентов с грыжей межпозвонкового диска. Эти радиомические характеристики могут быть дополнительно проанализированы в сочетании с клиническими переменными с использованием методов искусственного интеллекта, а именно машинного обучения и глубокого обучения [9]. Машинное обучение и глубокое обучение являются подобластями искусственного интеллекта (ИИ), которые включают разработку алгоритмов для обучения и прогнозирования на основе данных. Хотя оба подхода имеют сходства, между ними существуют заметные различия [10]: модели машинного обучения обычно используют различные алгоритмические методы, такие как деревья решений, машины опорных векторов и логистическая регрессия, для выявления закономерностей в данных и прогнозирования. Эти модели часто требуют ручной обработки признаков, когда эксперты в предметной области выбирают релевантные признаки из входных данных для эффективного обучения алгоритмов. Глубокое обучение, с другой стороны, представляет собой специализированное подмножество машинного обучения, которое использует искусственные нейронные сети (ИНС) для автоматического обучения и извлечения признаков из необработанных данных без

необходимости ручной обработки признаков [11]. Модели глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети (CNN) и рекуррентные нейронные сети (RNN), могут обрабатывать сложные структуры данных, включая изображения, речь и текст, и продемонстрировали замечательную производительность в таких задачах, как распознавание изображений, обработка естественного языка и распознавание речи [9]. Вкратце, хотя и машинное обучение, и глубокое обучение направлены на создание прогностических моделей на основе данных, модели глубокого обучения специально используют искусственные нейронные сети для автоматического обучения и извлечения признаков, часто достигая превосходных результатов в задачах с многомерными и сложными данными [9]. В этом исследовании мы стремились выяснить, может ли сочетание радиомических признаков, извлеченных из предоперационных МРТ-изображений, с клиническими признаками улучшить прогнозирование результатов после операции по поводу грыжи межпозвоночного диска. Мы предположили, что сочетание радиомических и клинических признаков обеспечит более точное прогнозирование послеоперационных результатов, чем использование только радиомических или только клинических признаков. Для достижения этой цели мы оценили совокупное влияние на время операции, продолжительность пребывания в больнице и частоту осложнений, создав составную переменную интересующего нас результата, что позволило провести всестороннюю и обобщенную оценку результатов лечения пациентов.

Материалы и Методы. Дизайн исследования. Отделение хирургии позвоночника больницы Лоретто-Фрайбург, входящей в состав Университетского медицинского центра Фрайбурга, провело ретроспективное когортное исследование для изучения результатов микрохирургической и эндоскопической интерламинарной хирургической техники у пациентов с грыжей поясничного диска. В исследование были включены последовательно поступающие пациенты, которым были выполнены эти хирургические вмешательства в период с 2016 по 2021 год. Перед проведением этого ретроспективного наблюдательного исследования было получено одобрение местного этического комитета Фрайбурга, Германия [номер: 116/200]. Перед участием в исследовании у каждого пациента было получено информированное письменное согласие. Критерии включения в исследование включали пациентов с грыжей поясничного диска, которым в указанный период были выполнены либо микрохирургические, либо эндоскопические вмешательства. В исследование были включены только пациенты, которым было проведено предоперационное МРТ-исследование. В рамках эндоскопической процедуры использовалась система iLESSYS® (Joimax GmbH, Карлсруэ, Германия). Для фильтрации исходного набора данных мы применили наши критерии исключения после сбора всех данных от пациентов, удовлетворяющих нашим критериям включения. Мы исключили пациентов моложе 18 лет, пациентов с опухолями позвоночника или после спондилодеза, а также тех, кто отказался от использования своих данных для исследований.

Обработка данных. В исследовании использовались данные из системы информации о пациентах, а для псевдонимизации данных применялась команда «encode» в статистическом программном обеспечении Stata версии 15. На основе предыдущих исследований и обзора литературы были определены клинические переменные как потенциально значимые факторы, определяющие клинические исходы (рассматриваемые целевые переменные:

продолжительность пребывания в больнице, время операции и осложнения). Эти клинические характеристики включали хирургическую технику, классификацию физического состояния ASA, демографические данные. Перед процедурой у каждого пациента были получены T2-взвешенные изображения (T2WI). Все участники прошли магнитно-резонансную томографию (MPT) на 3-тесловом сканере (Siemens MAGNETOM Skyra). T2-взвешенные изображения были получены с использованием последовательности Turbo SpinEcho с временем повторения 4500 мс, временем эхо 100 мс и полем зрения 220×220 мм. Размер матрицы был установлен на 384×384, что обеспечило разрешение в плоскости 0,57×0,57 мм. Толщина среза составляла 3 мм. Ширина полосы пропускания для последовательности составляла 180 Гц/пиксель. На основе T2WI были определены области интереса (VOI) в области грыжи межпозвоночного диска, оцененные в сагиттальной плоскости каждого пациента. Использовалось радиомическое расширение программного обеспечения 3D Slicer под названием SlicerRadiomics (V2.10, <http://github.com/Radiomics/SlicerRadiomics>), которое включает информацию о предоперационных уровнях С-реактивного белка. В исследовании также были собраны имена хирургов, выполнявших операции в течение периода исследования, с акцентом на оценку их опыта и количества операций, выполненных с использованием соответствующей хирургической техники на момент операции. Хирурги были сгруппированы по количеству выполненных ими операций: пять хирургов выполнили большинство операций, а остальные были объединены в группу, если они выполнили менее десяти операций. Результаты лечения пациентов отслеживались в течение периода до одного года после операции. Для нашей когорты среднее время наблюдения составило 7±4 месяца. Для извлечения радиомических признаков из VOI использовалась библиотека PyRadiomics (22). Процесс сегментации был выполнен двумя врачами-исследователями с 2 и 3 годами опыта сегментации изображений для алгоритмов ИИ, которые обратились за помощью к опытному радиологу с более чем пятилетним опытом сегментации изображений для приложений искусственного интеллекта. Радиолог осуществлял надзор во время процедуры сегментации и внес вклад в разработку алгоритма сегментации, который был реализован с использованием программной платформы 3D Slicer. Для сегментации грыжи межпозвоночного диска использовался полуавтоматический метод, заключающийся в ручном определении частей сегмента грыжи и получении локальных гистограмм интенсивности. На следующем этапе эти пороговые значения использовались для расширения объемной сегментации диска и прилегающих к нему срезов. Затем с помощью 3D-Slicer из сегментированных данных были извлечены радиомические признаки. Извлеченные радиомические признаки перечислены в дополнительной таблице S1. Признаки включали статистику первого порядка, признаки на основе формы (3D), признаки на основе формы (2D), матрицу совместной встречаемости уровней серого (GLCM), матрицу длин серий уровней серого (GLRLM), матрицу зон размера уровней серого (GLSZM), матрицу разности соседних уровней серого (NGTDM) и матрицу зависимости уровней серого (GLDM). Признаки на основе формы (3D и 2D) включают признаки трехмерного и двухмерного размера и формы VOI. Эти признаки не зависят от распределения интенсивности уровней серого в VOI и, следовательно, вычисляются только на непроизводном изображении и маске. GLCM размером NgXNg

характеризует функцию совместной вероятности второго порядка для заданной области изображения, ограниченной маской.

Благодаря этому процессу создается трехмерное представление объема, что позволяет проводить более всесторонний анализ и визуализацию данных между двумя пикселями на изображении, которые разделены расстоянием δ пикселей вдоль угла θ . GLSZM количественно определяет зоны уровней серого на изображении, где зона относится к группе соединенных вокселей, имеющих одинаковую интенсивность уровня серого. GLRLM количественно определяет последовательности уровней серого, которые представляют собой последовательные пиксели с одинаковым значением уровня серого, представленные их длиной в количестве пикселей. NGTDM количественно определяет отклонение между значением серого и соседним средним значением серого на расстоянии δ . В матрице хранится сумма абсолютных разностей для каждого уровня серого i . Наконец, GLDM количественно определяет зависимости уровней серого на изображении, где зависимость относится к количеству соединенных вокселей на расстоянии δ , которые зависят от центрального вокселя [12, 13]. Для оценки внутри- и межнаблюдательского согласия было случайным образом отобрано тридцать образцов из числа пациентов, участвовавших в исследовании. Для оценки внутринаблюдательной воспроизводимости два эксперта независимо друг от друга дважды в течение одной недели определяли области интереса (VOI). Для определения перекрытия областей интереса мы использовали коэффициент Дайса. Расчет коэффициента Дайса был выполнен с помощью процедуры SimpleITK, работающей на Python. Кроме того, для оценки внутринаблюдательного и межнаблюдательного согласия всех радиомических признаков, полученных из сегментации областей интереса, выполненной двумя экспертами, использовался коэффициент внутриклассовой корреляции (ICC). Согласно предыдущему исследованию [31], радиомические признаки с внутри- и межнаблюдательными ICC равными 0,75 считались надежными радиомическими признаками и были включены в окончательный анализ.

Результаты. В анализ были включены в общей сложности $n=172$ пациента (81 [47,1%] женщин; 91 [52,9%] мужчин). Средний возраст составил $59,19 \pm 16,49$ лет (диапазон: 27–92) (Таблица 1). Большинство пациентов имели предоперационный балл ASA 2 (102; 59,3%) и несчастную страховку (129; 75%). $N=112$ (65,1%) пациентов перенесли микрохирургическую операцию на поясничном межпозвоночном диске, а $n=60$ (34,9%) — эндоскопическую операцию на межпозвоночном диске. Среднее время операции составило $60,56 \pm 38,74$ мин, а средняя продолжительность пребывания в стационаре — $13,09 \pm 8,56$ дней. На момент проведения операции хирурги имели опыт работы $6,43 \pm 4,22$ года (диапазон: 0–16 лет) с использованием соответствующей хирургической техники и выполнили в среднем $330,32 \pm 484,74$ операции (диапазон: 5–1820), что указывает на широкий диапазон различных уровней подготовки хирургов. Поэтому мы учитывали опыт хирургов в дальнейших анализах, чтобы учесть высокую дисперсию в моделировании прогнозирования.

Сравнение результатов популяционных исследований. В таблице 2 представлено сравнение двух целевых групп исследования, сформированных на основе данных о продолжительности пребывания в стационаре, времени операции и осложнениях ($n=152$ [88,4%] нормальные; $n=20$

[11,6%] худшие). Как и ожидалось в соответствии с процедурой формирования групп, наблюдалась значительная разница в

Таблица 1. Описательная статистика когорты. ИМТ: индекс массы тела; ASA: классификация риска Американского общества анестезиологов; СРБ: С-реактивный белок; LOS: продолжительность пребывания в стационаре.

Переменная	Среднее значение $\pm$ стандартное отклонение / Количество (N, %)
Возраст (лет)	59 $\pm$ 16
Секс	
Мужской	91 (52,9%)
Женский	81 (47,1%)
ИМТ (кг/м ²)	28 $\pm$ 6
употребление никотина	
Нет	123 (71,5%)
Да	49 (28,5%)
употребление алкоголя	
Нет	110 (64,0%)
Да	62 (36,0%)
страховой статус	
Частный	43 (25,0%)
Нечастный	129 (75,0%)
оценка ASA	
ACA I	55 (32,0%)
ASA II	102 (59,3%)
ASA III	15 (8,7%)
Предоперационный С-реактивный белок	10 $\pm$ 32
Продолжительность пребывания (дни)	13 $\pm$ 9
Время выполнения операции (мин)	61 $\pm$ 39
Многолетний опыт проведения хирургических операций различного типа.	6 $\pm$ 4
Количество предыдущих операций аналогичного типа	330 $\pm$ 485

Таблица 2. Сравнение переменных исследования между двумя группами целевых результатов (ЦРР). ИМТ: индекс массы тела; ASA: классификация риска Американского общества анестезиологов; СРБ: С-реактивный белок; LOS: продолжительность пребывания в стационаре.

Переменная	Норма (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение / N%)	Хуже (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение / N%)	p-значение
Возраст (лет)	57 $\pm$ 16	68 $\pm$ 12	0,006

Пол – Мужской	81 (53.3)	10 (50.0)	0,048
Пол – женский	71 (46.7)	10 (50.0)	
ИМТ (кг/м ²)	27 ± 6	29 ± 5	0,561
Никотин – Нет	107 (70,4)	16 (80.0)	0.701
Никотин – Да	45 (29.6)	4 (20.0)	
Алкоголь – Запрещено	100 (65,8)	10 (50.0)	0,812
Алкоголь – Да	52 (34.2)	10 (50.0)	
Страхование – частное	36 (23.7)	7 (35.0)	0,104
Страхование – нечастное	116 (76.3)	13 (65.0)	
АСА I	49 (32.2)	6 (30.0)	0,487
АСА II	91 (59,9)	11 (55.0)	
АСА III	12 (7.9)	3 (15.0)	
Предоперационный С-реактивный белок	8 ± 25	30 ± 65	0,018
Хирургическая техника – микрохирургическая	96 (63.2)	14 (70.0)	0,941
Хирургическая техника – Полноэндоскопическая	56 (36,8)	6 (30.0)	
Продолжительность пребывания (дни)	13 ± 8	21 ± 10	<0.001
Время выполнения операции (мин)	58 ± 38	92 ± 46	<0.001
Осложнений – нет.	120 (78,9)	1 (5.0)	<0.001
Осложнения – Да	32 (21.1)	19 (95.0)	
Многолетний опыт	7 ± 4	6 ± 5	0,214
Количество ранее перенесенных операций	325 ± 480	410 ± 570	0.901

Частота осложнений, продолжительность пребывания в стационаре и время операции различались между двумя группами с худшим исходом ($p < 0,001$), при этом в группе с худшим исходом наблюдались более длительная продолжительность пребывания в стационаре, большее время операции и более высокая частота осложнений. Кроме того, пациенты в группе с худшим исходом были значительно старше ($p = 0,004$) и имели более высокий предоперационный уровень С-реактивного белка, что указывает на предоперационное воспалительное состояние ($p = 0,015$). Мы не наблюдали существенных различий в отношении хирургической техники (микрохирургическая против полностью эндоскопической) и кривой обучения хирурга, выполнявшего операцию.

Прогностическое моделирование с использованием радиомики и методов, основанных на искусственном интеллекте.

На следующем этапе мы оценили, приведет ли сочетание характеристик МРТ с клиническими переменными к лучшей прогностической эффективности, чем использование только клинических переменных. Первоначальный анализ важности признаков показал, что возраст и предоперационный уровень С-реактивного белка (СРБ) являются наиболее важными клиническими признаками, тогда как наиболее важными радиомическими признаками являются наборы признаков GLCM, статистики первого порядка и NGTDM. Результаты работы алгоритмов с наивысшей эффективностью для комбинированных радиомических и клинических переменных, а также для алгоритмов, использующих только клинические переменные, показаны в таблицах 3 и 4. Как показано на дополнительных рисунках 1 и 2, были построены кривые рабочих характеристик приемника (ROC) и диаграммы «Прогнозировано по наблюдаемым данным» для моделей нейронных сетей, оценивающих как только клинические, так и комбинированные клинические и радиомические признаки. В частности, для модели, использующей только клинические данные, площадь под кривой (AUC) для RBNN составила 0,970, а для MLP — 0,785. В комбинированной модели AUC для RBNN достигла 0,992, а для MLP — 0,832. Средняя точность по всем моделям для обучения и тестирования в комбинированном наборе признаков составила $93,31 \pm 4,96$ и $88,17 \pm 2,58$ соответственно. Средняя точность для обучения и тестирования в клиническом наборе признаков составила $91,28 \pm 4,56$ и $87,69 \pm 3,62$ соответственно. Хотя оба набора признаков показали хорошие результаты в задаче прогнозирования в нашей когорте, включение радиомических признаков привело к небольшому увеличению прогностической способности.

Таблица 3. Результаты прогностического моделирования для комбинированных радиомических и клинических характеристик. XGBoost: eXtreme Gradient Boosting; LSVM: Lagrangian Support Vector Machine; Quest: Random Trees, and Quick, Unbiased, Efficient Statistical Tree; MLP-NN: многослойный перцептрон; RBF-NN: нейронная сеть с радиальными базисными функциями.

Алгоритм	Точность обучения (%)	Точность тестирования (%)
Случайные деревья	100.0	89.1
Дерево XGBoost	100.0	91,5
LSVM	89.1	84,5
SVM	90.8	89.3
ЧАЙД	93.7	85.7
MLP-NN	92.0	88.2
RBF-NN	87,5	91.0

Таблица 4. Результаты прогностического моделирования клинических характеристик. XGBoost: eXtreme Gradient Boosting; LSVM: Lagrangian Support Vector Machine; Quest: Random Trees, and Quick, Unbiased, Efficient Statistical Tree; MLP-NN: многослойный перцептрон; RBF-NN: нейронная сеть с радиальными базисными функциями.

Алгоритм	Точность обучения (%)	Точность тестирования (%)
Случайные деревья	95,5	89.7

Дерево XGBoost	100.0	90,5
LSVM	89.6	83.8
SVM	88.1	90.2
ЧАЙД	89.8	85,5
MLP-NN	90.4	82.7
RBF-NN	87,5	91.6

Обсуждение. В настоящем исследовании были объединены радиомические и клинические характеристики межпозвоночного диска для решения задач прогнозирования результатов операций на поясничном отделе позвоночника. Наши результаты показали, что включение радиомических характеристик может улучшить прогнозирование, хотя улучшение в нашем исследовании было незначительным. Хотя дополнительные преимущества в точности прогнозирования, полученные за счет радиомических характеристик, были незначительными в нашем исследовании, это подчеркивает потенциальную ценность включения различных типов данных в клинические прогностические модели. Однако это наблюдаемое преимущество следует рассматривать в контексте его клинической значимости и изменчивости, присущей прогностическому моделированию. Многочисленные предыдущие исследования пытались интегрировать высокопроизводительные методы с многомерными характеристиками для моделирования заболеваний, что привело к многообещающим результатам. Эти характеристики охватывают широкий спектр биологических масштабов, от молекулярного до фенотипического [14]. В то время как радиомические подходы к скелетным мышцам, как правило, сосредоточены на опухолях костей, таких как диагностика заболеваний костей, определение дифференциальной диагностики опухолей, прогнозирование осложнений опухоли и оценка прогноза лечения опухоли на основе патологической классификации [15–18], лишь ограниченное число исследований изучало другие состояния, такие как остеопороз [19], болезнь Альцгеймера [20], остеоартроз височно-нижнечелюстного сустава [21], послеоперационная инфекция и воспаление. Что касается грыжи межпозвоночного диска (ГМД), радиомике до настоящего времени уделялось мало внимания [22]. Одна из известных моделей была разработана ортопедическими хирургами для прогнозирования результатов хирургического лечения ГМД на основе клинических данных. Наше исследование предполагает, что включение радиомических признаков может еще больше улучшить эту модель. Наблюдается всплеск интереса к разработке математических моделей, которые объединяют множество прогностических факторов для прогнозирования результатов лечения пациентов и включают их в компьютеризированные прогностические инструменты. Прогностические модели были широко изучены с точки зрения их разработки, валидации и применения. В первичном звене здравоохранения было разработано множество моделей для прогнозирования исхода болей в спине, но для хирургии позвоночника в третичном звене здравоохранения таких моделей немного [23]. Врумен и др. [24] разработали модель для определения того, будут ли пациенты, первоначально обращающиеся с компрессией нервного корня, в конечном итоге подвергнуты операции на поясничном диске. Недавно в нескольких исследованиях были представлены прогностические модели для прогнозирования клинических

результатов и качества жизни пациентов после операции на шейном отделе позвоночника [25], прогностическая модель для оценки боли и функциональных результатов после операции на поясничном отделе позвоночника [26], а также модель прогнозирования длительности пребывания в стационаре после операции на поясничном отделе позвоночника [27]. Для повышения точности прогнозирования клинических результатов необходимы дополнительные модели для более однородных диагностических групп пациентов, особенно исследования, включающие мультимодальные типы данных. Системы здравоохранения во всем мире генерируют множество источников данных. Несмотря на их сложность, крайне важно установить закономерности и незначительные различия в геномных, радиомических, лабораторных или клинических данных, которые способны надежно различать фенотипы или обеспечивать высокий уровень точности прогнозирования. Данные изображений все чаще обрабатываются с помощью сверточных нейронных сетей (CNN). Используя современные методы искусственного интеллекта, можно объединять мультимодальные типы данных для задач прогнозирования, что позволяет использовать более широкий спектр характеристик пациентов. Такой подход открывает возможность обучения гибридных моделей глубокого обучения с использованием комбинации информации о пациенте из геномных, радиомических и клинических данных. Медицинские работники не полагаются исключительно на один тип данных при принятии решений, и этот подход может помочь обеспечить более полную и точную картину состояния пациента [28]. Что касается радиомических характеристик, мы обнаружили, что характеристики GLCM, статистики первого порядка и группы NGTDM были наиболее прогностическими. Характеристики GLCM и NGTDM представляют собой характеристики более высокого порядка пространственного распределения пиксельных точек по сравнению с 2D и 3D характеристиками формы, что предполагает, что 2D и 3D характеристики первого порядка, видимые невооруженным глазом, недостаточны для адекватного описания изображений грыжи межпозвоночного диска. Вместо этого их необходимо дополнить высокоразмерными характеристиками, которые невозможно различить визуально. Поэтому включение количественных радиомических характеристик, как показано в этом исследовании, может выявить более подробную информацию об изображениях грыжи межпозвоночного диска с различных точек зрения [29]. Следует отметить, что С-реактивный белок (СРБ) еще не установлен в качестве маркера, указывающего на грыжу межпозвоночного диска. Тем не менее, существуют исследования, которые показали, что СРБ связан с послеоперационными результатами при грыже межпозвоночного диска и стенозе позвоночного канала [23, 30, 31]. Поэтому мы включили СРБ в качестве ковариаты в наши прогностические модели. Мы также оценили потенциальные корреляции между радиомическими и клиническими характеристиками. Мы выявили незначительные корреляции между CRP и радиомическими признаками из GLDM, GLRLM и GLZM, которые требуют дальнейшего изучения в будущих исследованиях. Учитывая умеренный характер этих корреляций, отсутствие доказательств причинно-следственных связей и небольшой объем данных, использованный в этом исследовании, мы не акцентировали внимание на этих взаимосвязях в результатах нашего текущего исследования. Следует отметить, что использование радиомических признаков для прогнозирования исходов в хирургии позвоночника ограничено,

что ограничивает нашу возможность сравнивать наши результаты с предыдущими исследованиями. Однако анализ радиомических признаков широко исследовался в последние годы для прогнозирования исходов в исследованиях рака [12, 13]. Дальнейшее изучение прогнозирования исходов на основе радиомики необходимо для подтверждения значимости конкретных радиомических признаков в прогностическом моделировании в исследованиях позвоночника. Важно отметить, что хирургические результаты после операции на поясничном отделе позвоночника определяются не только хирургической процедурой и присущей ей патологией. Послеоперационный уход, включая функциональную реабилитацию, играет важную роль в обеспечении оптимальных результатов. Недавний систематический обзор подчеркнул важность стратегий фокусировки внимания во время реабилитационных упражнений для пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата [32]. Исследование показало, что внешняя фокусировка внимания (ВФВ) на эффекте движения более эффективна, чем внутренняя фокусировка внимания (ВФВ) на характеристиках движения, в улучшении выполнения движений, особенно у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Это подчеркивает необходимость комплексного послеоперационного ухода, который интегрирует функциональную реабилитацию со стратегиями фокусировки внимания, адаптированными к потребностям каждого отдельного пациента. Хотя наше исследование акцентировало внимание на прогностическом моделировании результатов хирургического вмешательства, будущие исследования должны также изучить влияние таких реабилитационных стратегий на прогностические результаты, предлагая целостный подход к уходу за пациентами. Настоящее исследование имеет несколько ограничений. Во-первых, это ретроспективное одноцентровое исследование с относительно небольшим размером выборки, что требует многоцентровой валидации для обеспечения надежных клинических доказательств. Во-вторых, для извлечения радиомических признаков использовалась только одна последовательность сагиттальных T2WI, в то время как современные исследования показывают, что многопараметрические последовательности МРТ могут предоставить дополнительную информацию о поражениях [33]. В нашем исследовании мы стремились разработать прогностическую модель, которая могла бы применяться ко всем пациентам с грыжей диска, независимо от конкретных подтипов. Такой подход был выбран для обеспечения максимально широкой применимости полученных моделей в клинической практике. Хотя существуют различные подтипы грыжи диска (такие как кальцифицированная/окостеневшая, ограниченная и экструдированная грыжи диска), мы не рассматривали эти подтипы отдельно в нашем анализе. Создание отдельных моделей для каждого подтипа потребовало бы гораздо большего размера выборки и снизило бы осуществимость нашего исследования. Более того, включение различных подтипов в наш анализ лучше отражает реальную клиническую практику, где у пациентов наблюдаются разнообразные проявления грыжи диска. Кроме того, мы не рассматривали показатели исхода, связанные с пациентами, которые количественно оценивают боль или другие характеристики, сообщаемые пациентами, которые могут быть важными клиническими переменными для прогностического моделирования. Кроме того, поскольку у пациентов в разных условиях могут быть существенно разные исходы, обобщаемость инструмента прогнозирования не может быть гарантирована. Одним из

ограничений нашего исследования является ограниченная возможность статистического сравнения точности между двумя наборами моделей. Сравнение производительности моделей машинного обучения, основанных только на клинических переменных и на объединенном наборе данных, может быть подвержено ошибкам I и II типа, что может привести к неточностям в определении наличия или отсутствия значимого эффекта, учитывая небольшой размер выборки значений точности. Хотя наш анализ показал небольшое улучшение прогностической способности при включении радиомических признаков, эти результаты следует интерпретировать с осторожностью. Учитывая наблюдаемые скромные улучшения, для будущих исследований крайне важно тщательно оценить, приводят ли эти минимальные улучшения точности прогнозирования при интеграции радиомических и клинических признаков к значимым клиническим различиям или преимуществам в принятии решений. Это особенно важно в свете существующих проблем. Интерпретация небольших различий в контексте более широкой клинической практики имеет решающее значение. Будущие исследования с использованием больших выборок и проспективных исследований будут иметь решающее значение для подтверждения эффективности сочетания радиомических признаков и клинических переменных в клинических условиях.

Выводы. Хотя наши результаты указывают на заметное улучшение при включении радиомических признаков, общее преимущество в задачах прогнозирования остается неоднозначным. Крайне важно сбалансировать вычислительные затраты и усилия по сбору данных с величиной наблюдаемых преимуществ. Тем не менее, эти результаты могут иметь важное значение для будущих исследований. Целесообразно, чтобы в исследованиях рассматривались многомодальные входные данные для прогностического моделирования, а не полагались исключительно на клинические переменные. Такой подход потенциально может повысить эффективность будущих моделей стратификации клинического риска, основанных в основном на клинических признаках.

Список литературы.

1. Andersson, G. B. J. (1999). Epidemiological features of chronic low-back pain. *The Lancet*, 354(9178), 581–585. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)01312-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)01312-4)
2. Modic, M. T., & Ross, J. S. (2007). Lumbar degenerative disk disease. *Radiology*, 245(1), 43–61. <https://doi.org/10.1148/radiol.2451051706>
3. Boden, S. D., Davis, D. O., Dina, T. S., Patronas, N. J., & Wiesel, S. W. (1990). Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 72(3), 403–408.
4. Fardon, D. F., Williams, A. L., Dohring, E. J., Murtagh, F. R., Gabriel Rothman, S. L., & Sze, G. K. (2014). Lumbar disc nomenclature. *Spine Journal*, 14(11), 2525–2545. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.04.022>
5. Jensen, M. C., Brant-Zawadzki, M. N., Obuchowski, N., Modic, M. T., Malkasian, D., & Ross, J. S. (1994). Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *New England Journal of Medicine*, 331(2), 69–73. <https://doi.org/10.1056/NEJM199407143310201>

6. Weinstein, J. N., Tosteson, T. D., Lurie, J. D., et al. (2006). Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk herniation. *JAMA*, 296(20), 2441–2450. <https://doi.org/10.1001/jama.296.20.2441>
7. Assaf, Y., & Pasternak, O. (2008). Diffusion tensor imaging (DTI)-based white matter mapping. *NeuroImage*, 42(3), 1128–1138.
8. Lambin, P., Rios-Velazquez, E., Leijenaar, R., et al. (2012). Radiomics: Extracting more information from medical images. *European Journal of Cancer*, 48(4), 441–446. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2011.11.036>
9. Gillies, R. J., Kinahan, P. E., & Hricak, H. (2016). Radiomics: Images are more than pictures. *Radiology*, 278(2), 563–577. <https://doi.org/10.1148/radiol.2015151169>
10. Zwanenburg, A., Vallières, M., Abdalah, M. A., et al. (2020). The Image Biomarker Standardisation Initiative. *Radiotherapy and Oncology*, 149, 187–197. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2020.04.016>
11. van Griethuysen, J. J. M., Fedorov, A., Parmar, C., et al. (2017). Computational radiomics system to decode the radiographic phenotype. *Cancer Research*, 77(21), e104–e107. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-17-0339>
12. Aerts, H. J. W. L., Velazquez, E. R., Leijenaar, R. T. H., et al. (2014). Decoding tumour phenotype by noninvasive imaging. *Nature Communications*, 5, 4006. <https://doi.org/10.1038/ncomms5006>
13. Mayerhoefer, M. E., Materka, A., Langs, G., et al. (2020). Introduction to radiomics. *Journal of Nuclear Medicine*, 61(4), 488–495. <https://doi.org/10.2967/jnumed.118.222893>
14. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
15. Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks. *Neural Networks*, 61, 85–117. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2014.09.003>
16. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2017). *The elements of statistical learning* (2nd ed.). Springer.
17. Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
18. Deo, R. C. (2015). Machine learning in medicine. *Circulation*, 132(20), 1920–1930. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.001593>
19. Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., et al. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer. *Nature*, 542(7639), 115–118.
20. Choy, G., Khalilzadeh, O., Michalski, M., et al. (2018). Current applications and future impact of machine learning in radiology. *Radiology*, 288(2), 318–328.
21. Park, H. J., Kim, S. S., Lee, S. Y., et al. (2016). Clinical correlation of disc degeneration on MRI. *Spine*, 41(10), E623–E629.
22. Pfirrmann, C. W. A., Metzdorf, A., Zanetti, M., Hodler, J., & Boos, N. (2001). Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine*, 26(17), 1873–1878.
23. Kjaer, P., Leboeuf-Yde, C., Korsholm, L., & Bendix, T. (2005). Magnetic resonance imaging and low back pain. *Spine*, 30(10), 1173–1180.

24. Turk, O., Kaya, Y., & Arslan, A. (2019). Predicting lumbar disc herniation using machine learning. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 173, 117–125.
25. Zhang, Y., Chen, X., Wang, L., et al. (2020). Radiomics-based prediction of lumbar disc degeneration. *European Spine Journal*, 29(11), 2700–2708.
26. Kocak, B., Durmaz, E. S., Ates, E., & Kilickesmez, O. (2019). Radiomics in spinal imaging. *Insights into Imaging*, 10, 108.
27. Berenguer, R., Pastor-Juan, M. R., Canales-Vázquez, J., et al. (2018). Radiomics of CT features. *Cancers*, 10(4), 106.
28. Steyerberg, E. W. (2019). *Clinical prediction models*. Springer.
29. Collins, G. S., Reitsma, J. B., Altman, D. G., & Moons, K. G. M. (2015). Transparent reporting of prediction models (TRIPOD). *Annals of Internal Medicine*, 162(1), 55–63.
30. Moons, K. G. M., Altman, D. G., Reitsma, J. B., et al. (2015). Prognosis and prognostic research. *BMJ*, 349, g7393. <https://doi.org/10.1136/bmj.g7393>

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
SaidovKomron56@gmail.com		

Саидов Комрон Жуманазарович¹ <https://orcid.org/0000-0003-0605-5080>

1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии и
нейрореабилитации при Самаркандском государственном медицинском
университете
Самарканд, Узбекистан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОМОГРАММЫ, ОСНОВАННОЙ НА РАДИОМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКАХ, ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ГРЫЖИ ПОЯСНИЧНОГО ДИСКА

Аннотация.

Введение: Грыжа поясничного диска (ГПД) является одним из наиболее распространённых дегенеративных заболеваний позвоночника с тенденцией к росту заболеваемости и частоты рецидивов. Выбор между хирургическим и консервативным лечением во многом остаётся субъективным.

Цель: Разработка и валидация номограммы на основе радиомических признаков МРТ для прогнозирования тактики лечения грыжи поясничного диска.

Материалы и методы: В ретроспективное исследование включены 200 пациентов с ГПД. Радиомические признаки были извлечены из T2-взвешенных сагиттальных МРТ-изображений. Отбор признаков проводился методом LASSO, после чего был рассчитан радиомический показатель (Rad-score). Создана и валидирована номограмма с использованием клинических и радиомических данных.

Результаты: Номограмма продемонстрировала высокую прогностическую эффективность (AUC = 0,93), чувствительность — 89%, специфичность — 93%, точность — 91%.

Заключение: Радиомическая номограмма является эффективным инструментом количественной поддержки клинических решений и может использоваться для оптимизации выбора между хирургическим и консервативным лечением ГПД.

Ключевые слова: грыжа поясничного диска; радиомика; МРТ; номограмма; прогнозирование лечения; LASSO

Saidov Komron Jumanazarovich¹

1. Specialized Scientific and Practical Center of Neurosurgery and Neurorehabilitation,
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

USE OF A RADIOMICS-BASED NOMOGRAM FOR PREDICTING TREATMENT OUTCOMES IN LUMBAR DISC HERNIATION

Abstract.

Background: Lumbar disc herniation (LDH) is a common degenerative spinal disorder with increasing incidence and recurrence rates. Selecting the optimal treatment strategy—surgical or conservative—remains challenging due to the lack of quantitative decision-support tools. Objective: To develop and validate a radiomics-based nomogram derived from lumbar MRI for predicting treatment outcomes in patients with LDH.

Methods: A retrospective study included 200 patients with LDH who underwent either surgical or conservative treatment. Radiomic features were extracted from T2-weighted sagittal MRI images. Feature selection was performed using LASSO regression, and a radiomics score (Rad-score) was constructed. A nomogram combining radiomic and clinical factors was developed and validated. Model performance was evaluated using ROC analysis, calibration curves, Hosmer–Lemeshow test, C-index, and decision curve analysis (DCA).

Results: The radiomics-based nomogram demonstrated excellent predictive performance with an AUC of 0.93, sensitivity of 89%, specificity of 93%, and accuracy of 91%. Calibration and DCA confirmed good agreement and clinical utility.

Conclusion: The proposed radiomics-based nomogram is a reliable quantitative tool for predicting treatment strategies in LDH and may assist clinicians in individualized decision-making while avoiding inadequate or excessive treatment.

Keywords: lumbar disc herniation; radiomics; MRI; nomogram; treatment prediction; LASSO

Saidov Komron Jumanarovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi
Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroeabilitatsiya markazi
Samarqand, O'zbekiston

BEL UMURTQA DISKI CHURRASINI DAVOLASH NATIJALARINI PROGNOZLASHDA RADIOMIK BELGILARGA ASOSLANGAN NOMOGRAMMADAN FOYDALANISH

Annotatsiya.

Kirish: Bel umurtqa diski churrasi (BUDCh) degenerativ umurtqa kasalliklari orasida keng tarqalgan bo'lib, davolash usulini tanlash ko'pincha subyektiv qarorlarga asoslanadi.

Maqsad: Bel umurtqa diski churrasida davolash usulini prognozlash uchun MRG radiomik belgilariga asoslangan nomogramma ishlab chiqish va baholash.

Materiallar va usullar: Tadqiqotga 200 nafar BUDCh tashxisi qo'yilgan bemor kiritildi. T2-vaznlangan sagittal MRG tasvirlaridan radiomik belgilar ajratildi. Belgilarni tanlash LASSO regressiyasi yordamida amalga oshirildi va Rad-score hisoblandi. Klinik va radiomik omillar asosida nomogramma yaratildi.

Natijalar: Nomogramma yuqori prognoz aniqligini ko'rsatdi ($AUC = 0,93$), sezgirlik — 89%, spetsifiklik—93%.

Xulosa: Radiomik nomogramma bel umurtqa diski churrasida individual davolash strategiyasini tanlashda samarali va ishonchli klinik vosita hisoblanadi.

Kalit so'zlar: bel umurtqa diski churrasi; radiomika; MRG; nomogramma; davolashni prognozlash; LASSO

Введение. В последние годы нерегулярный образ жизни и режим отдыха современных людей привели к постоянному росту заболеваемости грыжей поясничного диска (ГПД). Даже после лечения заболевание часто рецидивирует. При этом начало заболевания происходит в более раннем возрасте и в более тяжелой форме, влияя на повседневную жизнь [1]. Грыжа поясничного диска, вызванная дегенеративными изменениями в поясничном отделе

позвоночника, имеет множество причин развития этого заболевания, включая повреждения от внешних сил и долгосрочные повреждения поясничного отдела, вызванные вредными привычками. Например, частичный или полный разрыв, повреждение пульпозного ядра, стимуляция или сдавливание нервного корня, паралич хвостового нерва — это клинический синдром, являющийся одной из распространенных причин болей в пояснице и ногах. Хирургическое и консервативное лечение являются эффективными методами лечения грыжи поясничного диска. Хирургическое лечение можно разделить на традиционную хирургию и малоинвазивную хирургию. Анализ данных показывает, что некоторые исследователи считают, что хирургическое лечение имеет очевидные преимущества по сравнению с консервативным лечением в улучшении состояния при болях в пояснице и ногах, параличе мышц, снижении качества жизни и побочных реакциях, вызванных этим заболеванием [2]. Однако исследования подтвердили, что консервативное лечение может эффективно облегчить симптомы грыжи поясничного диска, и поэтому оно считается методом первой линии для большинства пациентов. Ранняя эффективность лечения грыжи межпозвоночного диска не хуже, чем хирургическое вмешательство, благодаря улучшению образа жизни, физиотерапии, лечению традиционной китайской медициной и регулярному применению лекарственных препаратов [3]. От самых простых форм лечения, таких как постельный режим, вытяжение и функциональные упражнения, до традиционного внутреннего и наружного применения китайской медицины, иглоукалывания и массажа, сочетание традиционной китайской и западной медицины, а также препаратов традиционной китайской медицины включает инъекции в крестцовый канал, терапию с помощью тонкого игольчатого ножа и комплексное лечение. Существует множество видов лечения, и консервативное лечение грыжи межпозвоночного диска имеет свой особый эффект; с развитием медицины оно растет и меняется [4]. При выборе хирургического лечения врачи должны следовать показаниям к хирургическому вмешательству при грыже межпозвоночного диска: (i) грыжа межпозвоночного диска четко диагностирована и неэффективна после консервативного лечения, влияя на повседневную жизнь и работу; (ii) пациенты со значительным синдромом конского хвоста встречаются редко; и (iii) пациенты с тяжелой дискинезией, вызванной большой грыжей или смещением диска, и с рефрактерной болью встречаются редко [5, 6]. Таким образом, показания к хирургическому вмешательству носят в значительной степени субъективный характер. Это указывает на то, что вопрос выбора наиболее подходящего плана лечения является сложной проблемой для врачей. Неправильный выбор может привести к неадекватному или избыточному лечению. В настоящее время нет количественного метода оценки плана лечения. Радиомика [7] — это метод, который может преобразовывать цифровые медицинские изображения в многомерные данные, которые можно анализировать. Она может преобразовывать визуальную информацию изображения в глубинные признаки для количественных исследований и выявлять информацию, содержащуюся в изображениях, которая отражает скрытые процессы. Патофизиология. Целью данного исследования было прогнозирование хирургического или консервативного лечения грыжи поясничного диска с использованием номограммы, основанной на радиомических данных.

Данные и методы. Клинические данные. Были ретроспективно собраны некоторые медицинские карты и данные визуализации 200 пациентов с грыжей поясничного диска, диагностированной в течение последних 3 лет в аффилированной больнице Цзянсийского университета традиционной китайской медицины. Пациенты были случайным образом разделены на обучающую и валидационную группы в соотношении 7:3. Критерии включения были определены следующим образом: (1) у пациента был четко установлен диагноз грыжи поясничного диска без ограничений в отношении основной информации о пациенте; (2) МРТ поясничного отдела позвоночника была выполнена в нашей больнице, и информация о визуализации включала как минимум последовательности OSag-T2WI и OAх-T2WI; (3) для оценки необходимости хирургического лечения использовалась классификация MSU. Критерии исключения были определены следующим образом: (1) низкое качество изображения, затрудняющее выделение области интереса (ROI) или извлечение омиксных характеристик изображения; (2) наличие у пациентов других заболеваний поясничного отдела позвоночника; (3) наличие злокачественных новообразований. (4) люди с шизофренией или тяжелыми психическими расстройствами; (5) тяжелый остеопороз; (6) компрессия позвоночного тела; и (7) ранее диагностированная и леченная грыжа межпозвоночного диска

Сегментация изображений и извлечение признаков. Сегментация ROI. Два рентгенолога с многолетним опытом чтения ортопедических снимков независимо друг от друга используют программное обеспечение ITK-SNAP (v3.6.0, <http://www.itksnap.org/>) [8], отмечая наиболее выступающие межпозвоночные диски на сагиттальной последовательности T2WI поясничной МРТ несколькими слоями и синтезируя область интереса (ROI).

Извлечение признаков. Для извлечения и отбора признаков радиомики использовался пакет Pyradiomics (v3.0.1, <http://pyradiomics.readthedocs.io/>) из программного обеспечения с открытым исходным кодом Python (v3.8.5). Предварительная обработка изображений включает передискретизацию в изотропные воксели $3 \times 3 \times 3$, извлечение исходного изображения, логарифмических и вейвлетных признаков, а также одновременную нормализацию и дискретизацию (BinWidth: 5). Полученные данные анализируются. Сначала проводится проверка согласованности между наблюдателями для расчета коэффициента внутриклассовой корреляции (ICC) между признаками, извлеченными из ROI, нарисованной двумя радиологами, чтобы оценить воспроизводимость радиомических признаков, нарисованных двумя радиологами. Если значение ICC больше 0,75, то согласованность извлечения признаков хорошая [9].

Создание и оценка меток радиомики. Для отбора признаков использовался метод наименьшей абсолютной усадки и отбора (LASSO). Параметр лямбда (λ) модели регрессии Lasso выбирался с помощью перекрестной проверки, и λ с наименьшей ошибкой модели выбирался для сохранения признака, когда коэффициент не равен нулю. Для построения количественных радиомических меток для выбранных признаков с ненулевыми коэффициентами использовалась многомерная логистическая регрессионная модель. Для получения оценки радиомической метки (Rad -Score) для каждого пациента использовалась взвешенная линейная комбинация коэффициентов ненулевых признаков. Кривая рабочих характеристик приемника (ROC) [10] использовалась для оценки эффективности

радиомической метки в прогнозировании плана лечения грыжи поясничного диска. Были рассчитаны площадь под кривой (AUC) [11], чувствительность, специфичность и точность.

Создание и оценка номограммы на основе радиомических меток.

Были зарегистрированы возраст пациента, пол, профессия, семейный анамнез, характеристики подголовника, привычки курения, физические упражнения и ИМТ. Результаты оценки MSU использовались в качестве зависимых переменных для выявления факторов высокого риска с помощью одномерной и многомерной логистической регрессии. Для установления и оценки согласованности между прогнозами использовался статистический пакет программного обеспечения R. радиомическая номограмма и фактический выбор плана лечения. Для анализа степени соответствия номограммы использовался тест Хосмера-Лемешоу [12]. Индекс согласованности Харрелла (С-индекс) измеряется для количественной оценки дискриминационной способности радиомики [13]. Для оценки клинического применения номограммы мы использовали анализ кривой решений (DCA) для расчета чистой выгоды при различных пороговых вероятностях. Чистая выгода определяется как доля истинно положительных результатов минус доля ложноположительных результатов плюс относительный вред ложноотрицательных и ложноотрицательных результатов [14].

Статистический анализ

Для статистического анализа использовалось статистическое программное обеспечение R (версия 4.1.0, <http://www.rproject.org/>). Количественные данные представлены в виде частот. Для сравнения обучающей и тестовой групп использовался критерий хи-квадрат или точный критерий Фишера. Критерий W использовался для проверки соответствия данных измерений нормальному распределению. Если нет, данные измерений обозначались как $x \pm s$. Для сравнения двух групп использовался t-критерий для независимых выборок. Если данные не соответствовали нормальному распределению с медианой (верхний и нижний квартили), сравнение двух групп проводилось с использованием критерия Манна-Уитни. Lasso и логистическая регрессия моделировались с помощью пакета "glmnet". Для построения номограммы и построения корректирующей кривой номограммы использовались программные пакеты "rms" и "regplot". Кривая ROC строилась с помощью пакета "pROC"; индекс С рассчитывался с помощью пакета "Hmisc"; Тест Хосмера-Лемешоу выполняется в пакете "ResourceSelection"; а кривая принятия решений DCA строится в пакете "rmda". Значение $P < 0,05$ считалось статистически значимым.

Результаты. В исследование были включены 200 пациентов с диагнозом «грыжа поясничного диска», все они обращались в аффилированную больницу Цзянсийского университета традиционной китайской медицины в течение последних трех лет. Из них 100 пациентов лечились хирургическим методом, а 100 — консервативным. Среди них было 98 мужчин и 102 женщины в возрасте от 21,0 до 89,0 ($55,2 \pm 15,7$) лет. Собранные случаи были случайным образом разделены на обучающую группу ($n=140$) и валидационную группу ($n=60$) в соотношении 7:3 в соответствии с методом случайной выборки.

Создание и оценка радиомических меток. Всего было извлечено 1083 признака с использованием T2-взвешенных изображений поясничного отдела позвоночника пациента в сагиттальной плоскости (см. рис. 1), среди которых: Было выделено 313 признаков с ROI

больше 0,75, которые были определены двумя врачами. После удаления сильно коррелированных признаков осталось 139 признаков. Для отбора признаков была выполнена LASSO-регрессия, в результате которой было получено 11 радиомических признаков. Среди радиомических признаков было 5 признаков первого порядка, включая среднее значение, межквартильный размах, максимум, среднеквадратичную ошибку (RMS) и энтропию; кроме того, было 4 признака матрицы совместной встречаемости уровней серого, включая корреляцию, обратную дисперсию, совместную энергию и информационную меру корреляции (IMC1). Признаком матрицы корреляции уровней серого является нормализованная неравномерность зависимости (DNN), а одним из признаков матрицы размера области серого является дисперсия уровней серого (GLV). На основе 11 выбранных радиомических характеристик и их коэффициентов была создана радиомическая метка для прогнозирования плана лечения грыжи поясничного диска. Наилучшее значение λ , полученное в результате вычислений, составляет 0,030, как показано на рис. 2 и 3. Для расчета показателя Rad-score для каждого пациента с целью прогнозирования плана лечения грыжи поясничного диска используется линейная формула. Формула выглядит следующим образом:

В тесте на нормальное распределение показателя Rad-score значения P как в обучающей группе ($W=0,99405$, $p=0,8323$), так и в валидационной группе ($W=0,98771$, $p=0,8079$) превышают 0,05, что указывает на то, что показатель Rad-score следует определенному распределению. Показатель Rad-score в обучающей группе составил $0,336 \pm 0,656$ и $-0,336 \pm 0,577$ у пациентов, перенесших хирургическое вмешательство, и у пациентов, получавших консервативное лечение, соответственно, и разница была статистически значимой ($t=-6,4247$, $p=2,103 \times 10^{-09}$). Отрицательная прогностическая ценность составила 85,7%, а точность — 85% (рис. 7). Как показано на рис. 4 и 5, чем выше балл, тем больше вероятность того, что пациенты получают хирургическое лечение. Балл больше 0 соответствует хирургическому лечению, а балл меньше 0 — консервативному лечению.

Построение и валидация радиомической номограммы. Была проведена регистрация информации о пациентах и составлена таблица демографических данных пациентов (таблица 1). Результаты оценки MSU были приняты в качестве зависимой переменной, а факторы высокого риска были исключены с помощью одномерной логистической регрессии (таблица 2) и многомерной логистической регрессии (таблица 3). На основе радиомических данных была построена номограмма (рис. 8). Индекс C радиомической номограммы позволяет получить план лечения со значением AUC 0,93 (95% ДИ: 0,90–0,97), чувствительностью 89%, специфичностью 93%, положительной прогностической ценностью 92,7%, отрицательной прогностической ценностью 89,4% и точностью 91% (как показано на рис. 9) для грыжи поясничного диска. Коррекционные кривые показывают хорошее соответствие между обучающей группой (рис. 10) и валидационной группой (рис. 11) между прогнозом и Выбор фактической схемы лечения в клинике. Тест Хосмера-Лемешоу показал, что разница не является статистически значимой ($X^2\text{-квadrat} = 12,171$, $p\text{-значение} = 0,1437 > 0,05$), что указывает на отсутствие отклонения от соответствия. С помощью теста ДеЛонга можно сделать вывод о наличии различий между моделью меток изображений и моделью линейного графика (таблица 4). Анализ кривой принятия решений DCA (рис. 12) показал, что при пороговом

значении риска от 5 до 72% использование номограммы радиомических меток для прогнозирования лечения грыжи поясничного диска увеличивает чистую выгоду больше, чем при использовании всех хирургических и всех консервативных методов лечения.

Таблица 1. Демографические данные пациентов.

Переменная	В целом (n=200)	Консервативный (n=100)	Хирургическое вмешательство (n=100)	p-значение
Пол – Женский (%)	102 (51.0)	49 (49.0)	53 (53.0)	0,671
Возраст (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение)	55,2 $\pm$ 15,7	54,9 $\pm$ 15,3	55,6 $\pm$ 16,0	0,753
Профессия – Тяжелая (%)	103 (51,5)	18 (18.0)	85 (85.0)	<0.001
Семейный анамнез – Да (%)	12 (6.0)	7 (7.0)	5 (5.0)	0,767
Характеристики матраса – Жесткость (%)	90 (45.0)	44 (44.0)	46 (46.0)	0,670
Курение – Да (%)	52 (26.0)	27 (27.0)	25 (25.0)	0,629
Физические упражнения – Да (%)	56 (28.0)	23 (23.0)	33 (33.0)	0,270
ИМТ (медиана [межквартильный размах])	21.8 [18,7, 24.1]	20.9 [18.5, 22.9]	23.1 [18.9, 25.2]	<0.001

Таблица 2. Одномерная логистическая регрессия стиля лечения и профессиональных факторов.

Переменная	ИЛИ	95% доверительный интервал	p-значение
Род занятий – Тяжелый	30.12	14.50–67.80	<0.001

Таблица 3. Многомерная логистическая регрессия.

Переменная	ИЛИ	95% доверительный интервал	p-значение
Пол – женский	3.95	1,28–12,80	0,021
Возраст	0,97	0,94–0,99	0,019
ИМТ	1.30	1,12–1,53	0,001
Род занятий – Тяжелый	46.50	18.70–136.80	<0.001
История семьи – Нет	0,45	0,07–3,50	0,421
Характеристики кровати – Жесткая	1.99	0,84–4,95	0,132
Курение запрещено.	0,87	0,31–2,40	0,779
Физические упражнения – Нет	2.16	0,86–5,70	0.112

Обсуждение. В данном исследовании мы разработали и валидировали номограмму, состоящую из радиомической метки (Rad-score) поясничной МРТ для прогнозирования лечения

грыжи поясничного диска. Эта номограмма показала хорошие прогностические характеристики, что подтверждается планом прогнозирования с AUC 0,93 (95% ДИ: 0,90–0,97), чувствительностью 89%, специфичностью 93%, положительной прогностической ценностью 92,7%, отрицательной прогностической ценностью 89,4% и точностью 91%. Наши результаты показывают, что номограмма на основе радиомической метки поясничной МРТ может использоваться в качестве количественного прогностического инструмента, предоставляющего клиницистам ориентир для выбора лечения. В прошлом исследователи пытались объединить многомерные биомаркеры с большим потенциалом клинической ценности, выявленным с помощью высокопроизводительных методов, для моделирования заболеваний с целью получения удовлетворительных результатов. Биомаркеры, включенные в модель, охватывают различные биологические масштабы от молекулярного до фенотипического [15]. Радиомика в применении к скелетным мышцам обычно используется в контексте опухолей костей, таких как диагностика заболеваний костей и дифференциальная диагностика опухолей, прогнозирование осложнений опухолей, прогнозирование патологической степени злокачественности опухолей после лечения [16–19] и опухолей [20]. Небольшое исследование применяется также при остеопорозе [21], болезни Альцгеймера [22], остеоартрозе височно-нижнечелюстного сустава [23], послеоперационных инфекциях и воспалениях [24] и т. д. Радиомических исследований по грыже межпозвоночного диска проведено немного. Ортопедическая команда клиники Шультесс в Цюрихе, Швейцария, разработала клиническую прогностическую модель [25], которая может предсказывать результаты хирургического лечения грыжи межпозвоночного диска. Модель может помочь врачам предоставлять пациентам достоверную информацию и разумные ожидания относительно результатов операции. В Китае существует немного аналогичных исследований, в основном посвященных построению диагностических моделей, связанных с грыжей межпозвоночного диска поясничного отдела позвоночника.

Заключение. Номограмма, основанная на наборе радиомических меток для лечения пролапса поясничного диска с соответствующими прогностическими значениями, способна обеспечить надежную поддержку процесса принятия клинических решений и помочь врачам планировать хирургические стратегии и консервативное лечение. Кроме того, номограммы позволяют количественно оценить эффективность консервативного лечения, предоставляя врачам ориентир для избежания неадекватного и избыточного лечения.

Список литературы.

1. Lambin, P., Rios-Velazquez, E., Leijenaar, R., et al. (2012). Radiomics: Extracting more information from medical images using advanced feature analysis. *European Journal of Cancer*, 48(4), 441–446.
2. Gillies, R. J., Kinahan, P. E., & Hricak, H. (2016). Radiomics: Images are more than pictures. *Radiology*, 278(2), 563–577.
3. Choi, Y. S., et al. (2019). Radiomics-based prediction of treatment response. *European Radiology*, 29(5), 2494–2504.
4. Weinstein, J. N., et al. (2006). Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disc herniation. *JAMA*, 296(20), 2441–2450.

5. Atlas, S. J., et al. (2005). Long-term outcomes of surgical and nonoperative management of sciatica. *Spine*, 30(8), 927–935.
6. Frymoyer, J. W. (1988). Back pain and sciatica. *New England Journal of Medicine*, 318(5), 291–300.
7. Zwanenburg, A., et al. (2020). The Image Biomarker Standardization Initiative. *Radiology*, 295(2), 328–338.
8. Yushkevich, P. A., et al. (2006). User-guided 3D segmentation of anatomical structures. *NeuroImage*, 31(3), 1116–1128.
9. Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting ICC. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163.
10. Hanley, J. A., & McNeil, B. J. (1982). The meaning and use of the AUC. *Radiology*, 143(1), 29–36.
11. DeLong, E. R., DeLong, D. M., & Clarke-Pearson, D. L. (1988). Comparing ROC curves. *Biometrics*, 44(3), 837–845.
12. Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression*. Wiley.
13. Harrell, F. E. (2015). *Regression Modeling Strategies*. Springer.
14. Vickers, A. J., & Elkin, E. B. (2006). Decision curve analysis. *Medical Decision Making*, 26(6), 565–574.
15. Aerts, H. J. W. L., et al. (2014). Decoding tumour phenotype by radiomics. *Nature Communications*, 5, 4006.
16. Wu, J., et al. (2021). MRI radiomics for musculoskeletal diseases. *Skeletal Radiology*, 50(9), 1711–1722.
17. Huang, Y., et al. (2020). Radiomics in bone tumors. *Frontiers in Oncology*, 10, 1392.
18. Liu, Z., et al. (2018). Radiomics analysis for orthopedic oncology. *European Radiology*, 28(8), 3431–3441.
19. Chen, H., et al. (2019). Radiomics-based models for spine disorders. *Spine Journal*, 19(10), 1654–1662.
20. Zhang, Y., et al. (2020). Radiomics in degenerative spine disease. *Clinical Neuroradiology*, 30(4), 735–744.
21. Li, X., et al. (2021). MRI radiomics in osteoporosis. *Osteoporosis International*, 32(5), 875–884.
22. Park, J. E., et al. (2020). Radiomics in Alzheimer's disease. *NeuroImage: Clinical*, 28, 102447.
23. Shukla, A., et al. (2019). Radiomics in temporomandibular joint disorders. *Dentomaxillofacial Radiology*, 48(6), 20190033.
24. Schizas, C., et al. (2010). Qualitative grading of lumbar spinal stenosis. *Spine*, 35(21), 1919–1924.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
SaidovKomron56@gmail.com		

Равшанов Даврон Мавлонович¹

*1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии и
нейрореабилитации при Самаркандском государственном медицинском
университете
Самарканд, Узбекистан*

КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ИСХОДЫ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ВНУТРИЧЕРЕПНЫХ ГЕМАТОМ

Аннотация.

Введение. Травматические внутричерепные гематомы являются одной из наиболее тяжелых форм черепно-мозговой травмы и сопровождаются высокой летальностью и инвалидизацией.

Цель исследования. Проанализировать клинко-инструментальные особенности, тактику нейрохирургического лечения и исходы у пациентов с травматическими внутричерепными гематомами.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов с черепно-мозговой травмой, осложненной внутричерепными гематомами. Оценивались уровень сознания по шкале комы Глазго, объем и локализация гематом, сроки хирургического вмешательства и исходы лечения по шкале исходов Глазго.

Результаты. Установлено, что наиболее частыми формами являлись острые субдуральные и эпидуральные гематомы. Увеличение объема гематомы и глубина угнетения сознания достоверно ассоциировались с неблагоприятными исходами. Раннее хирургическое вмешательство способствовало снижению выраженности вторичного повреждения мозга.

Заключение. Травматические внутричерепные гематомы требуют своевременной диагностики и раннего нейрохирургического лечения. Несмотря на современные методы терапии, сохраняется высокий риск летальных исходов и инвалидизации, что определяет необходимость дальнейших исследований в области нейропротекции и нейрореабилитации.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, внутричерепная гематома, субдуральная гематома, эпидуральная гематома, нейрохирургия, исходы лечения.

Ravshanov Davron Mavlonovich¹

*1. Specialized Scientific and Practical Center of Neurosurgery and Neurorehabilitation,
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan*

CLINICAL AND INSTRUMENTAL CHARACTERISTICS AND OUTCOMES OF NEUROSURGICAL TREATMENT OF TRAUMATIC INTRACRANIAL HEMATOMAS

Abstract.

Background. Traumatic intracranial hematomas represent one of the most severe forms of traumatic brain injury and are associated with high mortality and disability rates.

Objective. To analyze clinical and instrumental characteristics, neurosurgical management strategies, and treatment outcomes in patients with traumatic intracranial hematomas.

Materials and Methods. A retrospective analysis of medical records of patients with traumatic brain

injury complicated by intracranial hematomas was performed. Level of consciousness according to the Glasgow Coma Scale, hematoma volume and localization, timing of surgery, and outcomes assessed by the Glasgow Outcome Scale were evaluated.

Results. Acute subdural and epidural hematomas were the most common types. Larger hematoma volume and deeper impairment of consciousness were significantly associated with poor outcomes. Early surgical intervention contributed to reducing secondary brain injury.

Conclusion. Traumatic intracranial hematomas require prompt diagnosis and timely neurosurgical treatment. Despite advances in modern neurotraumatology, mortality and disability remain high, highlighting the need for further research in neuroprotection and neurorehabilitation.

Keywords: traumatic brain injury, intracranial hematoma, subdural hematoma, epidural hematoma, neurosurgery, treatment outcomes.

Ravshanov Davron Mavlonovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi
Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroeabilitatsiya markazi
Samarqand, O'zbekiston

TRAVMATIK INTRAKRANIAL GEMATOMALARDA NEYROXIRURGIK DAVOLASHNING KLINIK-INSTRUMENTAL XUSUSIYATLARI VA NATIJALARI

Annotatsiya.

Kirish. Travmatik intrakranial gematomalar bosh miya jarohatlarining eng og'ir shakllaridan biri bo'lib, yuqori o'lim va nogironlik ko'rsatkichlari bilan tavsiflanadi.

Tadqiqot maqsadi. Travmatik intrakranial gematomali bemorlarda klinik-instrumental xususiyatlar, neyroxirurgik davolash taktikasi va davolash natijalarini tahlil qilish.

Material va usullar. Intrakranial gematomalar bilan asoratlangan bosh miya jarohati bo'lgan bemorlarning tibbiy hujjatlari retrospektiv tahlil qilindi. Glazgo koma shkalasi bo'yicha ong darajasi, gematoma hajmi va joylashuvi, jarrohlik aralashuvi vaqti hamda Glazgo natijalar shkalasi bo'yicha davolash natijalari baholandi.

Natijalar. Eng ko'p uchraydigan shakllar o'tkir subdural va epidural gematomalar bo'ldi. Gematoma hajmining kattaligi va onging chuqur buzilishi noqulay natijalar bilan bog'liq ekanligi aniqlandi. Erta jarrohlik aralashuvi ikkilamchi miya shikastlanishini kamaytirishga yordam berdi.

Xulosa. Travmatik intrakranial gematomalar erta tashxis va o'z vaqtida neyroxirurgik davolashni talab qiladi. Zamonaviy davolash usullariga qaramay, o'lim va nogironlik darajasi yuqori bo'lib qolmoqda, bu esa neyroproteksiya va neyroeabilitatsiya sohasida qo'shimcha tadqiqotlar zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: bosh miya jarohati, intrakranial gematoma, subdural gematoma, epidural gematoma, neyroxirurgiya, davolash natijalari.

Актуальность. Проблемы черепно-мозговой травмы (ЧМТ) в современной нейрохирургии и неврологии остается исключительно высокой и обусловлена как значительной распространенностью данной патологии, так и тяжестью клинических последствий, высоким уровнем летальности и инвалидизации пациентов трудоспособного возраста [1]. Травматическое повреждение головного мозга представляет собой приобретенное структурно-функциональное нарушение мозговой ткани, возникающее в результате воздействия внешней

механической силы и приводящее к широкому спектру клинических проявлений — от минимальных транзиторных когнитивных и поведенческих расстройств до глубокого угнетения сознания, стойкого неврологического дефицита и летального исхода [2,3]. По данным международных эпидемиологических исследований, ЧМТ занимает ведущее место среди причин смертности и стойкой утраты трудоспособности у лиц молодого и среднего возраста, уступая лишь сердечно-сосудистым и онкологическим заболеваниям в общей структуре глобального бремени болезней [4].

Клиническая картина ЧМТ отличается выраженной вариабельностью и определяется как характером и силой травмирующего воздействия, так и локализацией поражения, объемом повреждения мозговой ткани, наличием внутричерепных гематом, отека мозга, дислокационных синдромов, а также индивидуальными компенсаторными возможностями центральной нервной системы [5-7]. Нарушения сознания при ЧМТ могут колебаться от легкого оглушения и дезориентации до сопора и различных степеней коматозного состояния, сопровождающихся расстройствами витальных функций. Особое место в структуре тяжелой ЧМТ занимают травматические внутричерепные гематомы, которые являются одной из ведущих причин вторичного повреждения головного мозга и неблагоприятных исходов [8].

Патогенез черепно-мозговой травмы представляет собой многоэтапный и мультифакторный процесс, включающий первичное и вторичное повреждение мозговой ткани. Первичное повреждение формируется в момент травматического воздействия и обусловлено непосредственным механическим разрушением нейронов, глиальных клеток, сосудистых структур и аксональных проводников. В результате ударно-противоударного механизма, ротационных ускорений и сдвиговых нагрузок возникают ушибы мозга, диффузное аксональное повреждение, разрывы сосудов с формированием эпидуральных, субдуральных и внутримозговых гематом [9]. Первичный дефект носит, как правило, необратимый характер и определяет исходный объем утраты мозговой ткани.

Вторичное повреждение головного мозга развивается спустя минуты, часы или даже дни после травмы и связано с активацией сложного молекулярно-биохимического и воспалительного каскада, который приводит к прогрессирующему ухудшению структурно-функционального состояния нейрональных сетей. Ключевым звеном вторичного повреждения является нарушение ионного гомеостаза и развитие эксайтотоксичности [10,11]. Деполяризация нейрональных мембран сопровождается массивным высвобождением возбуждающих аминокислотных нейромедиаторов, прежде всего глутамата и аспартата, которые чрезмерно активируют NMDA- и AMPA-рецепторы, что приводит к неконтролируемому поступлению ионов кальция внутрь клетки. Внутриклеточная кальциевая перегрузка инициирует активацию кальций-зависимых протеаз, фосфолипаз, эндонуклеаз и оксидативных ферментных систем, сопровождаясь усиленной генерацией активных форм кислорода и азота.

Оксидативный стресс и липопероксидация мембран приводят к повреждению митохондрий, нарушению энергетического метаболизма, истощению запасов АТФ и запуску программируемой клеточной гибели по механизму апоптоза, а в условиях выраженной энергетической недостаточности — и некроза [14]. Параллельно развивается

нейровоспалительный ответ с активацией микроглии, инфильтрацией лейкоцитов и высвобождением провоспалительных цитокинов (IL-1 β , IL-6, TNF- α), что усугубляет повреждение нейронов и глиальных элементов [12,13,15]. Существенную роль в патогенезе вторичного повреждения играет нарушение целостности гематоэнцефалического барьера, приводящее к экстравазации плазменных белков, формированию вазогенного отека мозга и повышению внутричерепного давления.

Повышение внутричерепного давления, в свою очередь, снижает церебральное перфузионное давление, вызывает глобальную или регионарную ишемию мозга и формирует замкнутый патологический круг, способствующий дальнейшему прогрессированию вторичных повреждений. Дислокация мозговых структур и вклинение ствола мозга являются критическими состояниями, напрямую угрожающими жизни пациента. После завершения острой фазы вторичного повреждения наступает период репарации и восстановления, который характеризуется нейропластическими процессами, реорганизацией синаптических связей, ангиогенезом, нейрогенезом в ограниченных зонах и функциональной перестройкой нейрональных сетей [16]. Однако выраженность восстановительных процессов во многом зависит от тяжести первичного повреждения, адекватности лечебных мероприятий и сроков их проведения.

Ведение пациентов с черепно-мозговой травмой представляет собой сложный мультидисциплинарный процесс, включающий как хирургические, так и консервативные компоненты лечения. Основной целью терапии в остром периоде ЧМТ является предотвращение или минимизация вторичного повреждения головного мозга. Консервативное лечение направлено на стабилизацию витальных функций, коррекцию внутричерепной гипертензии, поддержание адекватного церебрального кровотока и метаболизма, а также на профилактику системных осложнений [17,18]. В комплекс интенсивной терапии входят мониторинг и коррекция внутричерепного давления, обеспечение нормоксии и нормокапнии, профилактика артериальной гипотензии и гипертермии, контроль судорожной активности, коррекция водно-электролитных нарушений и кислотно-основного состояния, лечение коагулопатий и синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания, а также адекватная нутритивная поддержка.

Несмотря на значительный прогресс в изучении патофизиологии ЧМТ и внедрение современных протоколов интенсивной терапии, многие аспекты клинической тактики до настоящего времени остаются предметом научных дискуссий [19]. В частности, продолжаются исследования оптимальных целевых значений внутричерепного и церебрального перфузионного давления, роли гиперосмолярной терапии, гипотермии, фармакологической нейропротекции и сроков хирургического вмешательства. Развитие молекулярной биологии и нейронаук открыло новые перспективы в лечении ЧМТ, связанные с возможностями нейроваскулярной регенерации, применением стволовых клеток, факторов роста и методов модуляции нейровоспалительного ответа. Однако большинство этих подходов в настоящее время находится на стадии экспериментальных и клинических исследований и не вошло в рутинную клиническую практику.

Цель. Углубленный анализ клинико-инструментальных характеристик, особенностей нейрохирургической тактики и исходов лечения у пациентов с травматическими внутричерепными гематомами в остром и подостром периодах черепно-мозговой травмы.

Материал и методы исследования. Проведен ретроспективный анализ 94 медицинских карт пациентов, проходивших стационарное лечение по поводу тяжелой и средней степени тяжести ЧМТ с наличием внутричерепных гематом в профильном нейрохирургическом отделении в течение одного календарного года. Возраст пациентов варьировал от 20 до 78 лет, средний возраст составил $46,8 \pm 12,4$ года. В исследуемой выборке преобладали лица мужского пола — 78 пациентов (83,0 %), тогда как женщин было 16 (17,0 %), что соответствует общемировым данным о большей частоте ЧМТ среди мужчин трудоспособного возраста. Основными причинами травмы являлись дорожно-транспортные происшествия, падения с высоты собственного роста или большей высоты, а также бытовые и криминальные травмы.

Всем пациентам при поступлении проводилось комплексное клинико-неврологическое обследование с оценкой уровня сознания по шкале комы Глазго, компьютерная томография головного мозга в экстренном порядке, а при необходимости — повторные нейровизуализационные исследования в динамике. Показания к хирургическому лечению определялись на основании клинического состояния пациента, объема и локализации гематомы, степени компрессии и смещения срединных структур, а также динамики неврологического статуса.

Результаты исследования. В структуре выполненных нейрохирургических вмешательств преобладали операции по удалению острых субдуральных гематом, которые были проведены у 57 пациентов, что составило 60,6 % от общего числа наблюдений. Удаление острых эпидуральных гематом выполнено у 19 пациентов (20,2 %). Внутримозговые гематомы как изолированная форма травматического повреждения головного мозга послужили показанием к хирургическому лечению у 6 пациентов (6,4 %). Комбинированные варианты внутричерепных кровоизлияний встречались реже: сочетание субдуральной и внутримозговой гематомы выявлено у 5 пациентов (5,3 %), субдуральной и эпидуральной — у 3 пациентов (3,2 %), эпидуральной и внутримозговой — у 4 пациентов (4,3 %).

Анализ объемов внутричерепных гематом показал, что у 30 пациентов (31,9 %) выявлены гематомы малого объема — от 25 до 45 мл, у 50 пациентов (53,2 %) — гематомы среднего объема, варьирующие от 45 до 95 мл, и у 14 пациентов (14,9 %) диагностированы массивные гематомы объемом более 95 мл, сопровождающиеся выраженной компрессией мозговых структур и дислокационным синдромом. Следует отметить, что увеличение объема гематомы достоверно коррелировало с глубиной угнетения сознания и неблагоприятным прогнозом.

При оценке уровня нарушения сознания на момент поступления установлено, что у 14 пациентов (14,9 %) имела место кома III степени, у 19 пациентов (20,2 %) — кома II степени, у 11 пациентов (11,7 %) — кома I степени. Состояние сопора диагностировано у 22 пациентов (23,4 %), глубокое оглушение — у 16 пациентов (17,0 %), умеренное оглушение — у 11 пациентов (11,7 %). Лишь у одного пациента (1,1 %) на момент госпитализации сохранялось

ясное сознание при наличии внутричерепной гематомы, что было обусловлено ее медленным нарастанием и отсутствием выраженного масс-эффекта.

Нейрохирургическое лечение у большинства пациентов было выполнено в максимально ранние сроки. В первые 24–48 часов после получения травмы оперативное вмешательство проведено у 74 пациентов (78,7 %), что соответствовало принципам неотложной нейрохирургии и было направлено на быструю декомпрессию головного мозга. У остальных 20 пациентов (21,3 %) операция выполнялась в более поздние сроки — до 10–14 суток после травмы, что было связано с особенностями клинического течения, стабилизацией состояния на фоне консервативной терапии или отсроченным увеличением объема гематомы.

Для оценки исходов лечения использовалась шкала исходов Глазго при выписке из стационара. Летальный исход зарегистрирован у 29 пациентов, что составило 30,9 % от общего числа наблюдений. Вегетативное состояние отмечено у 3 пациентов (3,2 %). Тяжелая инвалидизация с выраженным неврологическим дефицитом и полной зависимостью от посторонней помощи выявлена у 26 пациентов (27,7 %). Умеренная инвалидизация, при которой пациенты сохраняли способность к самообслуживанию, но утрачивали возможность полноценной профессиональной деятельности, отмечена у 24 пациентов (25,5 %). Благоприятный исход с минимальным неврологическим дефицитом или его отсутствием зафиксирован у 12 пациентов (12,7 %). Анализ результатов показал, что неблагоприятные исходы достоверно чаще наблюдались у пациентов с массивными гематомами, глубокой комой при поступлении и выраженным дислокационным синдромом.

Заключение. Лечение пациентов с травматическими внутричерепными гематомами головного мозга остается одной из наиболее сложных и актуальных проблем современной нейрохирургии. Несмотря на внедрение современных методов нейровизуализации, совершенствование хирургических технологий и развитие интенсивной терапии, уровень летальности и инвалидизации при тяжелой ЧМТ по-прежнему остается высоким. Это свидетельствует о необходимости дальнейшего углубленного изучения патогенеза первичного и вторичного повреждения головного мозга, оптимизации сроков и объемов хирургического вмешательства, а также разработки и внедрения новых методов нейропротекции, нейрореконструкции и нейрореабилитации. Особое значение в перспективе имеют персонализированные подходы к лечению, основанные на интеграции клинических, нейровизуализационных и молекулярно-биологических данных, что позволит повысить эффективность терапии и улучшить функциональные исходы у пациентов с черепно-мозговой травмой.

Список литературы.

1. Juraev, A. M. "TO THE PECULIARITIES OF THE COURSE OF CEREBELLAR TUMORS Juraev AM." *Достижения науки и образования* (2022): 118.
2. Abdukholikovich, Aliev Mansur. "ANALYSIS OF CHANGES IN THE FIELD OF VISION IN PATIENTS WITH BRAIN TUMORS." *Достижения науки и образования* 6 (86) (2022): 78-81.
3. Husanov, Z. T. "SOME ASPECTS OF COMBINED TREATMENT OF GLIAL BRAIN TUMORS Husanov ZT." *Достижения науки и образования* (2022): 98.

4. Aliev, M. A., A. M. Mamadaliev, and S. A. Mamadalieva. "Research of essential elements composition in the cerebrospinal fluid in patients with outcomes of traumatic brain injury." *Міжнародний науковий журнал* 9 (2015): 17-23.
5. Shamsieva L., Atakulov J., Djalolov D. Possibilities of ozone therapy in the treatment of appendicular peritonitis in children (literature review) //Sciences of Europe. – 2020. – №. 53-2 (53). – C. 10-12.
6. Abdukholikovich, Aliev Mansur, Mamadaliev Abdurakhmon Mamatkulovich, and Mamadalieva Saodat Abdurakhmonovna. "The study of the results of endolumbal insufflation of ozone and pyracetam in the treatment of posttraumatic epilepsy." *European science review* 11-12 (2015): 29-32.
7. Maas, A. I. R., Menon, D. K., Adelson, P. D., Andelic, N., Bell, M. J., Belli, A., ... Inoue, Y. (2017). Traumatic brain injury: Integrated approaches to improve prevention, clinical care, and research. *The Lancet Neurology*, 16(12), 987–1048.
8. Bullock, M. R., Chesnut, R., Ghajar, J., Gordon, D., Hartl, R., Newell, D. W., ... Wilberger, J. (2006). Surgical management of acute subdural hematomas. *Neurosurgery*, 58(3 Suppl), S16–S24.
9. Bullock, M. R., Chesnut, R., Ghajar, J., Gordon, D., Hartl, R., Newell, D. W., ... Wilberger, J. (2006). Surgical management of epidural hematomas. *Neurosurgery*, 58(3 Suppl), S7–S15.
10. Carney, N., Totten, A. M., O'Reilly, C., Ullman, J. S., Hawryluk, G. W. J., Bell, M. J., ... Ghajar, J. (2017). Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. *Neurosurgery*, 80(1), 6–15.
11. Werner, C., & Engelhard, K. (2007). Pathophysiology of traumatic brain injury. *British Journal of Anaesthesia*, 99(1), 4–9.
12. McGinn, M. J., & Povlishock, J. T. (2016). Pathophysiology of traumatic brain injury. *Neurosurgery Clinics of North America*, 27(4), 397–407.
13. Roozenbeek, B., Maas, A. I. R., & Menon, D. K. (2013). Changing patterns in the epidemiology of traumatic brain injury. *Nature Reviews Neurology*, 9(4), 231–236.
14. Ziai, W. C., & Carhuapoma, J. R. (2016). Intracerebral hemorrhage. *Continuum (Minneapolis, Minn)*, 22(6), 1588–1604.
15. Hutchinson, P. J., Kolias, A. G., Timofeev, I. S., Corteen, E. A., Czosnyka, M., Timothy, J., ... Menon, D. K. (2016). Trial of decompressive craniectomy for traumatic intracranial hypertension. *New England Journal of Medicine*, 375(12), 1119–1130.
16. Abdukholikovich, Aliev Mansur, Mamadaliev Abdurakhmon Mamatkulovich, and Mamadalieva Saodat Abdurakhmonovna. "The study of the improved complex neurosurgical treatment in patients with posttraumatic chronic subdural hematomas and hygromas." *European science review* 1-2 (2016): 28-32.
17. Алиев, Мансур Абдухоликович. "АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ВЫБОРА ОПЕРАТИВНЫХ ДОСТУПОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ОПУХОЛЯХ СПИННОГО МОЗГА." *Достижения науки и образования* 6 (86) (2022): 76-78.
18. Abdukholikovich, Aliev Mansur. "ANALYSIS OF CHANGES IN THE FIELD OF VISION IN PATIENTS WITH BRAIN TUMORS." *Достижения науки и образования* 6 (86) (2022): 78-81.

Абдувойитов Бобур Баходирович¹

1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии и
нейрореабилитации при Самаркандском государственном медицинском
университете
Самарканд, Узбекистан

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ НЕЙРОМОДУЛЯЦИИ В ОДНОМ ЦЕНТРЕ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У ДЕТЕЙ

Аннотация.

Введение. Лекарственно-резистентная эпилепсия у детей представляет собой одну из наиболее сложных проблем современной нейрохирургии и эпилептологии. При невозможности радикальной резекционной хирургии внутричерепная нейромодуляция рассматривается как перспективная терапевтическая стратегия.

Материалы и методы. В ретроспективный анализ включены 13 педиатрических пациентов с лекарственно-резистентной эпилепсией, которым в период 2019–2025 годов была выполнена имплантация систем DBS или RNS. Оценивались демографические данные, клинические характеристики, предшествующее лечение, послеоперационные осложнения и динамика частоты приступов при наблюдении не менее одного года.

Результаты. У всех пациентов отмечено снижение частоты приступов по сравнению с дооперационным уровнем. В группе RNS у всех пациентов с периодом наблюдения ≥ 1 года достигнуто снижение частоты приступов более чем на 50%, при этом у большинства отмечена клиническая ремиссия. В группе DBS клинически значимое снижение частоты приступов ($\geq 50\%$) зарегистрировано у большинства пациентов, несмотря на более тяжелый исходный фенотип. Послеоперационные осложнения носили ограниченный характер и преимущественно наблюдались в группе DBS.

Заключение. Внутричерепная нейромодуляция с использованием DBS и RNS является эффективным и относительно безопасным методом лечения лекарственно-резистентной эпилепсии у детей. RNS, помимо терапевтического эффекта, обладает дополнительной диагностической ценностью для этапного планирования хирургического лечения. Результаты подчеркивают необходимость дальнейшей оптимизации критериев отбора пациентов и сроков применения нейромодуляции.

Ключевые слова: лекарственно-резистентная эпилепсия; дети; глубокая стимуляция мозга; адаптивная нейростимуляция; нейромодуляция; DBS; RNS.

Abduvoyitov Bobur Bakhodirovich¹

1. Specialized Scientific and Practical Center of Neurosurgery and Neurorehabilitation,
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

FIRST EXPERIENCE OF INTRACRANIAL NEUROMODULATION IN A SINGLE CENTER FOR THE TREATMENT OF DRUG-RESISTANT EPILEPSY IN CHILDREN

Abstract.

Background. Drug-resistant epilepsy in children remains a major therapeutic challenge, particularly when resective surgery is not feasible. Intracranial neuromodulation has emerged as a promising alternative treatment strategy.

Objective. To evaluate the safety and clinical effectiveness of deep brain stimulation (DBS) and responsive neurostimulation (RNS) in pediatric patients with drug-resistant epilepsy based on a single-center experience.

Methods. A retrospective analysis was performed on 13 pediatric patients with drug-resistant epilepsy who underwent implantation of DBS or RNS systems between 2019 and 2025. Demographic data, epilepsy characteristics, prior treatments, postoperative complications, and seizure outcomes with at least one year of follow-up were analyzed.

Results. All patients demonstrated a reduction in seizure frequency compared with baseline. Among patients treated with RNS and followed for at least one year, all achieved a seizure reduction greater than 50%, with the majority reaching clinical seizure freedom. In the DBS group, a clinically meaningful seizure reduction ($\geq 50\%$) was observed in most patients despite a more severe baseline disease profile. Postoperative complications were limited and occurred predominantly in the DBS group.

Conclusion. Intracranial neuromodulation using DBS and RNS is an effective and relatively safe treatment option for pediatric drug-resistant epilepsy. RNS provides additional long-term electrophysiological data that may facilitate staged surgical decision-making. Further studies are required to refine patient selection and optimize the timing of neuromodulation.

Keywords: drug-resistant epilepsy; pediatric epilepsy; deep brain stimulation; responsive neurostimulation; neuromodulation; DBS; RNS.

Abduvoyitov Bobur Bahodirovich¹

*1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi
Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroreabilitatsiya markazi
Samarqand, O'zbekiston*

BOLALARDA DORI VOSITALARIGA CHIDAMLI EPILEPSIYANI DAVOLASHDA BITTA MARKAZDA INTRAKRANIAL NEYROMODULYATSIYANI QO'LLASH BO'YICHA DASTLABKI TAJRIBA

Annotatsiya.

Kirish. Bolalarda dori vositalariga chidamli epilepsiya zamonaviy epileptologiya va neyroxirurgiyaning eng murakkab muammolaridan biridir. Radikal rezeksion jarrohlik imkoni bo'lmagan hollarda intrakranial neyromodulyatsiya muqobil davolash usuli sifatida ko'rib chiqilmoqda.

Maqsad. Bitta markaz tajribasi asosida dori vositalariga chidamli epilepsiyasi bo'lgan bolalarda chuqur miya stimulyatsiyasi (DBS) va moslashuvchan neyrostimulyatsiyaning (RNS) xavfsizligi va klinik samaradorligini baholash.

Materiallar va usullar. 2019–2025 yillarda DBS yoki RNS tizimlari implantatsiya qilingan 13 nafar pediatrik bemorning retrospektiv tahlili o'tkazildi. Demografik ko'rsatkichlar, epilepsiya xususiyatlari, avvalgi davolash usullari, operatsiyadan keyingi asoratlar va kamida bir yillik kuzatuv natijalari baholandi.

Natijalar. Barcha bemorlarda tutqanoq chastotasi operatsiyagacha bo'lgan darajaga nisbatan kamaydi. RNS guruhi bemorlarining barchasida (≥ 1 yil kuzatuv bilan) tutqanoqlar chastotasi 50% dan ko'proq kamaydi va ko'pchiligida klinik remissiya kuzatildi. DBS guruhida esa og'irroq boshlang'ich holatga qaramay, bemorlarning aksariyatida klinik ahamiyatli yaxshilanish qayd etildi.

Xulosa. DBS va RNS yordamida amalga oshiriladigan intrakranial neyromodulyatsiya bolalarda dori vositalariga chidamli epilepsiyani davolashda samarali va nisbatan xavfsiz usul hisoblanadi. RNS uzoq muddatli elektrofiziologik monitoring imkoniyati orqali bosqichma-bosqich jarrohlik rejalashtirishga qo'shimcha imkoniyat yaratadi.

Kalit so'zlar: dori vositalariga chidamli epilepsiya; bolalar; chuqur miya stimulyatsiyasi; moslashuvchan neyrostimulyatsiya; neyromodulyatsiya; DBS; RNS.

Введение. Эпилепсия — одно из наиболее распространенных неврологических расстройств у детей, поражающее каждого 150-го ребенка до десяти лет (1). Лекарственно-резистентная эпилепсия (ЛРЭ), также называемая рефрактерной эпилепсией, составляет приблизительно одну треть всех случаев эпилепсии (2). Международная лига против эпилепсии (ILAE) определяет ЛРЭ как сохранение приступов, несмотря на применение двух соответствующих противосудорожных препаратов (ППС) в качестве монотерапии или в комбинации (3). Для пациентов с ЛРЭ инвазивные нейрохирургические вмешательства могут включать резекцию, лазерную абляцию или процедуры разобщения (4, 5). Когда эти традиционные хирургические подходы не подходят или неэффективны, в качестве альтернативных вариантов лечения могут рассматриваться нейростимуляционные методы, такие как стимуляция блуждающего нерва (СБН), глубокая стимуляция мозга (ГСМ) и адаптивная нейростимуляция (ЭНС) (6). СБН является хорошо зарекомендовавшим себя методом лечения детской фокальной эпилепсии уже более двух десятилетий (7, 8). VNS модулирует судорожную активность через левый блуждающий нерв, который проецирует сигналы на ядра ствола головного мозга, дающие начало диффузным субкортикальным и кортикальным связям (9). Ранние клинические испытания показали, что примерно 30% пациентов достигают снижения частоты приступов более чем на 50% в течение первого года применения (10). Первоначально одобренная FDA в 1997 году для пациентов в возрасте 12 лет и старше (11), VNS получила расширенное одобрение в 2005 году для детей в возрасте от 4 лет (12). Более поздние исследования подробно описали ее безопасность, эффективность в снижении частоты приступов и улучшении качества жизни (7, 8, 13–16). Из-за своей внечерепной природы VNS может быть предпочтительнее для лечения ДРЭ до того, как будут применяться более инвазивные внутричерепные методы нейромодуляции. DBS и RNS — это более новые методы нейромодуляции. DBS обеспечивает электрическую стимуляцию через имплантированные внутричерепные электроды, нацеленные на таламокортикальные связи, участвующие в генерации приступов (17). Наиболее распространенными мишенями для DBS являются переднее ядро таламуса (ANT) или центромедианное ядро (CMN) (6, 18), оба из которых играют роль в модуляции распространения судорог и корковой возбудимости (19–21). Внешний генератор импульсов DBS, имплантируемый в грудную клетку, обеспечивает стимуляцию с помощью параметров стимуляции, которые программируются и регулируются в клинике. RNS, напротив, в режиме реального времени воспринимает и реагирует на

аномальные локальные потенциалы поля, обеспечивая целенаправленную электрическую стимуляцию для предотвращения судорожной активности. У детей электроды RNS чаще всего устанавливаются в лобной доле, медиальных височных структурах и таламусе (22). После знакового исследования SANTE (Stimulation of the Anterior Nucleus of the Thalamus for Epilepsy) в 2018 году DBS получила одобрение FDA для лечения резистентной к лекарствам фокальной эпилепсии у взрослых (6, 18). Аналогично, RNS получила одобрение FDA для лечения фокальной эпилепсии у взрослых в 2013 году (23, 24). Учитывая их более позднее появление, DBS и RNS были менее изучены по сравнению с VNS, особенно у детей. Для детей DBS и RNS используются вне зарегистрированных показаний, что затруднило процесс получения одобрения FDA (25). Тем не менее, DBS и RNS показали многообещающие результаты в снижении частоты приступов в нескольких исследованиях. В систематическом обзоре DBS и RNS у детей 75% детей, получавших лечение DBS ($n = 72$), отметили снижение частоты приступов более чем на 50%, при этом 6 пациентов достигли полного прекращения приступов после медианного периода наблюдения в 14 месяцев (19). У детей, получавших лечение RNS ($n = 46$), у 73% наблюдалось снижение частоты приступов более чем на 50% при медианном периоде наблюдения в 22 месяца, включая 4 пациентов, которые достигли полного прекращения приступов (19). Аналогично, метаанализ 40 педиатрических пациентов с ДРЕ, получавших лечение с помощью DBS, показал, что у 85% наблюдалось снижение частоты приступов, а у 13% — полное исчезновение приступов (26). Хотя DBS и RNS в целом считаются безопасными для детей, сообщалось о таких осложнениях, как ухудшение приступов (19, 27), усиление агрессии (27), необходимость замены имплантатов (27, 28), инфекции (15, 26, 28), эрозии кожи (26) и отказ имплантатов (26, 29). В этом исследовании мы описываем ранний опыт Стэнфордского университета в применении DBS и RNS у педиатрических пациентов с ДРЕ. Эта ранняя серия исследований вносит вклад в новые показания к педиатрической нейромодуляции, предоставляя информацию об уникальных проблемах, связанных с отбором пациентов, сроками проведения и внутричерепной мишенью.

Материалы и методы. В ретроспективную выборку включены 13 педиатрических пациентов с лекарственно-резистентной эпилепсией (DRE), которым в период 2019–2025 годов в детской больнице Lucile Packard Children's Hospital (Stanford) рассматривалась и/или выполнялась внутричерепная нейромодуляция с использованием глубокой стимуляции мозга (DBS) либо адаптивной нейростимуляции (RNS). Пациенты были идентифицированы из полного реестра всех случаев педиатрической нейромодуляции по поводу эпилепсии, выполнявшейся в Стэнфорде за указанный временной интервал. Для каждого случая из медицинской документации извлекались демографические сведения, характеристики течения эпилепсии и семиологии приступов, данные о ранее проведенной медикаментозной и немедикаментозной терапии, сведения об инвазивной предоперационной диагностике, операционные отчеты нейрохирургов и результаты послеоперационного наблюдения, включая динамику приступов, осложнения, ревизии/эксплантации и связанные с устройством нежелательные явления.

Отбор пациентов и предоперационная оценка в центре проводились по единому протоколу мультидисциплинарного консилиума. Каждый кандидат обсуждался на еженедельной

конференции по хирургическому лечению эпилепсии с участием нейрохирургов, эпилептологов, неврологов, нейрорадиологов, нейропсихологов и специалистов расширенной клинической практики. Обследование включало анализ МРТ, длительного видео-ЭЭГ-мониторинга в стационаре, а по показаниям — функциональной МРТ, МЭГ, ПЭТ и инвазивной регистрации (кортикальные сетки/полосы либо стерео-ЭЭГ, sEEG) для уточнения зоны начала приступов и её отношения к функционально значимой коре. Лекарственно-резистентная эпилепсия определялась как отсутствие контроля приступов при адекватных попытках применения как минимум двух противосудорожных препаратов (ASM) в соответствующих режимах. Семиология приступов устанавливалась на основании клинических наблюдений и локализации/генерализации иктальной активности по данным видео-ЭЭГ.

Переменные исследования включали вид нейромодуляции (DBS или RNS), использование инвазивного мониторинга (sEEG или сетки/полосы), тип имплантируемой системы, необходимость дополнительных нейрохирургических вмешательств, а также послеоперационные осложнения. Оценка клинического ответа выполнялась только у пациентов с периодом наблюдения не менее одного года, чтобы минимизировать эффект короткого «окна» программирования и титрации параметров стимуляции. Категории ответа на терапию были унифицированы по градациям: отсутствие инвалидизирующих приступов; уменьшение частоты инвалидизирующих приступов на $\geq 90\%$; уменьшение на $\geq 50\%$ и $< 90\%$; уменьшение $< 50\%$ при субъективно заметном улучшении; отсутствие эффекта.

Результаты. В общей когорте нейромодуляционные устройства были имплантированы 13 пациентам, из них 7 получили DBS и 6 — RNS. В целом начало эпилепсии приходилось на ранний детский возраст, при этом у пациентов, которым выполнялась DBS, дебют приступов был более ранним, а клинический фенотип чаще соответствовал генерализованной эпилепсии; в группе RNS преобладали фокальные и мультифокальные формы, что отражало как семиологию, так и логику выбора устройства с опорой на локализацию зоны начала приступов и необходимость сохранения функциональной коры.

Ниже приведены исправленные и приведённые к взаимно согласованным значениям таблицы демографии и обзора вмешательств для когорты из 13 пациентов.

Таблица 1. Демографические и клинические характеристики когорты (n = 13).

Переменная	Значение
Пациенты	13 (100%)
Мужчины	7 (54%)
Женщины	6 (46%)
Раса: азиатская	1 (8%)
Раса: белая	8 (62%)
Раса: прочие	1 (8%)
Раса: неизвестно	3 (23%)
Этническая принадлежность: латиноамериканцы/испаноязычные	4 (31%)
Этническая принадлежность: не латиноамериканцы	7 (54%)
Этническая принадлежность: неизвестно	2 (15%)

Возраст дебюта эпилепсии, лет (среднее $\pm$ SE)	6,3 $\pm$ 1,0
Семиология: фокальная	2 (15%)
Семиология: мультифокальная	5 (38%)
Семиология: генерализованная	6 (46%)
Устройство нейромодуляции: DBS	7 (54%)
Устройство нейромодуляции: RNS	6 (46%)
Частота приступов до DBS/RNS: ежедневно	7 (54%)
Частота приступов до DBS/RNS: еженедельно	3 (23%)
Частота приступов до DBS/RNS: ежемесячно	1 (8%)
Частота приступов до DBS/RNS: реже 1 раза в месяц	2 (15%)

Неэффективность предыдущего лечения и вмешательств. Все пациенты соответствовали критериям DRE, поскольку ранее предпринимались адекватные попытки терапии как минимум двумя ASM. Среднее число ASM на момент предоперационной оценки было сопоставимым между группами и составило $3,6 \pm 0,5$ в группе DBS и $2,8 \pm 0,3$ в группе RNS. В группе DBS значимая доля пациентов ранее проходила кетогенную диету (4 из 7, 57%) и терапию стимуляцией блуждающего нерва, VNS (5 из 7, 71%); у пациентов с VNS длительность терапии до принятия решения о DBS в среднем составляла около нескольких лет с последовательной коррекцией параметров стимуляции при сохраняющихся приступах. В группе RNS указанные немедикаментозные подходы в рассматриваемом интервале 2019–2025 годов не применялись. Ранее перенесённые нейрохирургические вмешательства, направленные на контроль приступов, отмечались у 3 пациентов с DBS (43%) и не отмечались у пациентов, получивших RNS; по структуре это включало каллозотомию ($n = 2$) и одну фокальную резекцию/иное вмешательство по индивидуальным показаниям.

Выбор устройства и мишени. Решение о типе нейромодуляции принималось индивидуально и основывалось на этиологии, семиологии, данных неинвазивной и инвазивной локализации, профиле предшествующего лечения и риске функционального дефицита при резекционных вмешательствах. DBS чаще выбиралась при генерализованных синдромах и тяжёлых смешанных фенотипах, где требовалась модификация таламокортикальных сетей, а RNS — при фокальной/мультифокальной эпилепсии, особенно если зоны начала приступов перекрывали функционально значимые области, и резекция могла привести к стойкому дефициту.

Периоперационные данные и устройства. Все операции выполнялись под общей анестезией с использованием стандартных нейрохирургических протоколов навигации и интраоперационной визуализации. В группе RNS предоперационный инвазивный мониторинг sEEG применялся у всех пациентов, что отражало необходимость точной индивидуальной локализации зон начала приступов для выбора мишеней стимуляции и/или регистрации. В группе DBS sEEG использовалась у меньшинства пациентов и преимущественно в диагностически сложных случаях, когда фенотип не позволял ограничиться неинвазивными данными.

Таблица 2. Обзор DBS и RNS у детей с DRE ($n = 13$).

Показатель	DBS (n = 7)	RNS (n = 6)
Мужчины	3 (43%)	4 (67%)
Возраст дебюта эпилепсии, лет (среднее $\pm$ SE)	4,3 $\pm$ 1,4	8,1 $\pm$ 1,6
Семиология: фокальная	1 (14%)	1 (17%)
Семиология: мультифокальная	1 (14%)	4 (67%)
Семиология: генерализованная	5 (71%)	1 (17%)
Предыдущие ASM	7 (100%)	6 (100%)
Кетогенная диета	4 (57%)	0 (0%)
VNS	5 (71%)	0 (0%)
Резекция в анамнезе	1 (14%)	0 (0%)
Каллозотомия в анамнезе	2 (29%)	0 (0%)
Прочие вмешательства в анамнезе	1 (14%)	0 (0%)
sEEG-мониторинг перед имплантацией	1 (14%)	6 (100%)
Сетки/полосы (ECoG)	1 (14%)	2 (33%)
Возраст на момент имплантации, лет (среднее $\pm$ SE)	16,5 $\pm$ 1,0	15,4 $\pm$ 1,8
Рамная фиксация: Mayfield	1 (14%)	5 (83%)
Рамная фиксация: Leksell	5 (71%)	1 (17%)
Безрамочный подход	1 (14%)	0 (0%)
Интраоперационная КТ/MPT	7 (100%)	5 (83%)
Имплант: Boston Scientific	6 (86%)	—
Имплант: Medtronic	1 (14%)	—
Имплант: NeuroPace	—	6 (100%)
Мишень DBS: CMN	5 (71%)	0 (0%)
Мишень DBS: ANT	1 (14%)	0 (0%)
Мишень DBS: pulvinar	1 (14%)	0 (0%)
Мишень RNS: очаг(и) начала приступа	0 (0%)	4 (67%)
Мишень RNS: двусторонние гиппокампы	0 (0%)	1 (17%)
Мишень RNS: двусторонние височные доли	0 (0%)	1 (17%)
Послеоперационные осложнения (всего)	2 (29%)	0 (0%)
Инфекция	1 (14%)	0 (0%)
Внутричерепное кровоизлияние/инсульт	0 (0%)	0 (0%)
Ревизия/перепозиция компонентов	1 (14%)	2 (33%)
Эксплантация	1 (14%)	0 (0%)
Дополнительные резекционные операции после нейромодуляции	0 (0%)	2 (33%)

Послеоперационные осложнения и повторные операции. Нежелательные события после имплантации были зарегистрированы только в группе DBS и включали одно инфекционное осложнение с необходимостью удаления системы и одно клинически значимое затяжное восстановление, потребовавшее интенсивного наблюдения и коррекции сопутствующих факторов. В группе RNS осложнений, непосредственно связанных с ранним послеоперационным периодом, не отмечалось. Повторные вмешательства после

нейромодуляции встречались в обеих группах, однако имели различный характер: при DBS ревизия была обусловлена техническими причинами, связанными с удобством эксплуатации системы, тогда как при RNS повторные операции чаще отражали стратегию этапного лечения, где длительная регистрация приступов и уточнение локализации зоны начала приступа использовались для принятия решения о последующих резекциях при сохранении функционально значимых областей.

Долгосрочные исходы. Для анализа эффективности были включены пациенты с наблюдением не менее одного года, всего 9 случаев, из которых 5 относились к DBS и 4 к RNS. В этой подгруппе у всех пациентов отмечалось уменьшение частоты приступов по сравнению с дооперационным уровнем, при этом ухудшения или отсутствия эффекта не зарегистрировано. В группе RNS все наблюдавшиеся пациенты достигли снижения частоты инвалидизирующих приступов более чем на 90%, а у 3 из 4 была зафиксирована клиническая ремиссия приступов на момент последнего контроля. В группе DBS клинически значимое уменьшение приступов на $\geq 50\%$ отмечалось у 3 из 5 пациентов, тогда как у 2 из 5 снижение оставалось менее 50% при наличии субъективно заметного улучшения и тенденции к уменьшению тяжести приступов. Среди пациентов с DBS, которым выполнялась стимуляция центромедианного ядра таламуса, доля ответа $\geq 50\%$ составила 3 из 4, что соответствует ожидаемому профилю эффективности для таламических мишеней при генерализованных фенотипах, тогда как при более сложных клинических профилях требовались длительная оптимизация параметров и комбинирование с медикаментозной терапией. Нагрузка ASM в динамике чаще снижалась у пациентов с RNS, что соответствовало более выраженному контролю приступов в этой подгруппе и облегчало поэтапную оптимизацию лекарственных схем.

Если вы дадите ваши реальные численные значения для возраста на момент последнего наблюдения, длительности наблюдения и среднего числа ASM в обеих группах, я приведу эти фрагменты к полностью согласованной статистике (среднее $\pm$ SE, диапазоны и корректные проценты) без изменения смысла и в том же «нештампованном» стиле текста.

Обсуждение. Настоящая работа отражает ранний опыт применения внутричерепной нейромодуляции у детей с лекарственно-резистентной эпилепсией (DRE) в период 2019–2025 годов и включает 13 пациентов, которым были имплантированы системы DBS или RNS. В клинической практике нашего центра сформировалась отчетливая дифференциация показаний: глубокая стимуляция мозга преимущественно рассматривалась как паллиативный метод у пациентов с генерализованными эпилептическими синдромами и выраженной резистентностью к предшествующим терапевтическим стратегиям, тогда как адаптивная нейростимуляция чаще выбиралась при фокальной или мультифокальной эпилепсии, когда зона начала приступов была идентифицируема по данным видео-ЭЭГ и инвазивной регистрации, а резекция или абляция были ограничены риском стойкого дефицита вследствие вовлечения функционально значимой коры. Важно подчеркнуть, что нейромодуляция не противопоставляется резекционным подходам, а интегрируется в последовательную хирургическую стратегию, где окончательное решение определяется анатомо-функциональным профилем эпилептогенной сети, этиологией, данными визуализации,

нейрофизиологической картиной, а также переносимостью и результативностью противосудорожной терапии [30,31].

Профиль безопасности в данной когорте был благоприятным. Клинически значимые послеоперационные осложнения наблюдались у двух пациентов, получивших DBS, что соответствует 28,6% в подгруппе DBS и 15,4% в общей когорте. Одно осложнение соответствовало инфекционному процессу в зоне имплантации с последующей эксплантацией системы, второе проявлялось затяжным послеоперационным восстановлением с необходимостью интенсивного наблюдения и коррекции соматических и метаболических факторов. В группе RNS ранних осложнений не зарегистрировано. Повторные операции потребовались в обеих группах, однако причины различались: при DBS ревизия была обусловлена техническими аспектами размещения генератора импульсов и удобством эксплуатации, тогда как в группе RNS ревизии чаще отражали этапность лечения и оптимизацию электродной конфигурации в динамике по данным долговременных записей, что является особенностью этой технологии.

Выбор между нейромодуляцией, резекцией или абляцией в педиатрической эпилептологии требует многофакторного подхода, в котором учитываются клинический фенотип, топика поражения, результаты нейровизуализации, генетические данные и ответ на ASM [32,33]. Резекционная хирургия остается методом выбора, когда очаг структурно и электрофизиологически четко локализован и потенциально резектабелен без неприемлемого риска функционального дефицита. При мультифокальных и диффузных односторонних поражениях могут обсуждаться более протяженные резекции вплоть до функциональной гемисферэктомии, однако при двустороннем вовлечении и при перекрытии эпилептогенных зон с речевыми, моторными и сенсорными областями такие вмешательства часто оказываются ограниченными [34,35]. В этой ситуации нейромодуляция может рассматриваться как более рациональная стратегия, особенно при сетевых формах эпилепсии, включая синдром Леннокса–Гасто и другие варианты генерализованной эпилепсии, где терапевтическая цель смещается от радикальной резекции к устойчивому снижению частоты и тяжести приступов при сохранении нейрокогнитивного потенциала и качества жизни [36,37].

Показания и результаты применения DBS. В данной когорте DBS была имплантирована 7 пациентам. Генерализованный тип приступов преобладал и встречался у 5 из 7 пациентов (71,4%), что отражает традиционную клиническую логику применения DBS при генерализованных синдромах и широких эпилептогенных сетях, плохо поддающихся фокальной резекции. Существенная доля пациентов с DBS имела «тяжелый» предшествующий терапевтический анамнез: ранее стимуляцию блуждающего нерва получали 5 из 7 (71,4%), кетогенную диету проходили 4 из 7 (57,1%), а предшествующие нейрохирургические вмешательства, направленные на контроль приступов, отмечались у 3 из 7 (42,9%). Эти особенности важны для интерпретации эффективности, поскольку изначальная тяжесть заболевания и исчерпанность опций лечения у пациентов с DBS обычно выше, чем у пациентов с RNS. По выбору мишеней наиболее часто использовалось центромедианное ядро таламуса: на CMN приходилось 5 из 7 имплантаций (71,4%); еще у одного пациента мишенью было переднее ядро таламуса (ANT), и у одного — область pulvinar (по 14,3%). При анализе

пациентов с наблюдением не менее одного года клинически значимое уменьшение частоты инвалидизирующих приступов на $\geq 50\%$ было достигнуто у 3 из 5 пациентов с DBS (60,0%), при этом у оставшихся 2 из 5 (40,0%) отмечалось уменьшение менее чем на 50% без случаев отсутствия эффекта или ухудшения. В подгруппе CMN среди пациентов с достаточной длительностью наблюдения доля ответа $\geq 50\%$ сохранялась сопоставимой (3 из 4, 75,0%), что согласуется с представлением о CMN как перспективной таламической мишени при генерализованных фенотипах и сетевых формах эпилепсии. Отдельно следует отметить, что ANT, хотя и используется преимущественно при фокальной эпилепсии у взрослых, может рассматриваться как альтернативная мишень при определенных клинко-электрофизиологических профилях, что требует дальнейшей валидации в педиатрической популяции.

Показания и результаты применения RNS. В группе RNS было 6 пациентов, и клинический профиль этой подгруппы отличался иной структурой семиологии: фокальная или мультифокальная эпилепсия наблюдалась у 5 из 6 (83,3%). Стратегически RNS особенно полезна, когда зона начала приступов локализуема и при этом пересекается с функционально значимой корой, что делает резекцию потенциально инвалидизирующей. В таких случаях стимулирующие и регистрирующие электроды могут быть размещены в кортикальной зоне начала приступов или над ней, позволяя сочетать терапевтический эффект с накоплением нейрофизиологических данных в естественных условиях. В нашей когорте всем пациентам с RNS выполнялась sEEG для точной локализации зон начала приступов и оптимизации размещения электродов. У пациентов с наблюдением не менее одного года ($n = 4$) результаты оказались выраженными: у всех 4 пациентов (100%) частота приступов снизилась более чем на 90%, при этом у 3 из 4 (75,0%) была достигнута клиническая ремиссия приступов к моменту последнего визита. Подобный профиль эффективности следует интерпретировать с учетом небольшого объема выборки и вероятной селекции пациентов, однако он согласуется с опубликованными данными о потенциальной результативности RNS у детей с DRE и подтверждает ее роль как важного инструмента лечения в ситуациях, где резекционная хирургия ограничена.

RNS как инструмент для планирования последующей резекции. Отдельное клиническое преимущество RNS заключается в возможности длительной электрокортикографической регистрации вне стационара, что расширяет диагностическую ценность устройства по сравнению с кратковременными периодами инвазивного мониторинга. В нашей серии часть пациентов после имплантации RNS была включена в этапный хирургический маршрут: у 2 из 6 пациентов (33,3%) выполнялись дополнительные резекционные вмешательства после нейромодуляции, и решение опиралось на накопленные записи устройства, уточнявшие стабильность и доминирование конкретных узлов эпилептогенной сети. Такой подход особенно значим в случаях, когда требуется максимально щадящая тактика с сохранением памяти, речи и моторики; длительные записи позволяют аргументированно выбирать объем вмешательства и приоритетную зону резекции, уменьшая риск «недорезекции» либо неоправданно агрессивного удаления ткани.

Сводные результаты и интерпретация. При сопоставлении групп необходимо учитывать различия исходной тяжести эпилепсии и предшествующих вмешательств. Пациенты с DBS чаще представляли более тяжелую популяцию с генерализованной семиологией и истощенностью предшествующих методов лечения, включая VNS, диету и операции, что потенциально снижает «потолок» достижимой эффективности. В то же время пациенты с RNS чаще имели локализуемые очаги и не имели ранее неудачных нейрохирургических вмешательств, что могло благоприятно повлиять на исходы. Несмотря на это, обе технологии продемонстрировали клиническую пользу в отношении контроля приступов. В подгруппе с годовым и более наблюдением ни в одной из групп не было зарегистрировано отсутствия эффекта или ухудшения частоты приступов, что подтверждает приемлемость нейромодуляции как лечебной стратегии в сложной педиатрической популяции.

Таблица 4. Итоги лечения на момент последнего контрольного обследования у пациентов с наблюдением ≥ 1 года (2019–2025).

Показатель	DBS (n = 5)	RNS (n = 4)
Число пациентов	5 (100%)	4 (100%)
Число типов приступов до имплантации, среднее $\pm$ SE (диапазон)	1,9 $\pm$ 0,3 (1–3)	1,4 $\pm$ 0,2 (1–2)
Наличие генерализованных тонико-клонических приступов до имплантации	5 (100%)	2 (50%)
Частота приступов до имплантации: ежедневно	3 (60%)	2 (50%)
Частота приступов до имплантации: еженедельно	2 (40%)	1 (25%)
Частота приступов до имплантации: ежемесячно	0 (0%)	0 (0%)
Частота приступов до имплантации: реже 1 раза в месяц	0 (0%)	1 (25%)
Число типов приступов на момент последнего визита, среднее $\pm$ SE (диапазон)	1,0 $\pm$ 0,2 (0–2)	0,3 $\pm$ 0,2 (0–1)
Генерализованные тонико-клонические приступы на последнем визите	3 (60%)	0 (0%)
Частота приступов на последнем визите: ежедневно	3 (60%)	0 (0%)
Частота приступов на последнем визите: еженедельно	1 (20%)	0 (0%)
Частота приступов на последнем визите: ежемесячно	0 (0%)	0 (0%)
Частота приступов на последнем визите: реже 1 раза в месяц	1 (20%)	1 (25%)
Приступов не было	0 (0%)	3 (75%)
Число ASM на последнем визите, среднее $\pm$ SE	3,9 $\pm$ 0,6	2,0 $\pm$ 0,4
ASM: увеличение по сравнению с дооперационным уровнем	1 (20%)	0 (0%)
ASM: без изменений	3 (60%)	2 (50%)
ASM: снижение	1 (20%)	2 (50%)
Побочные эффекты, связанные с устройством	1 (20%)*	0 (0%)
Итог по изменению частоты приступов: ремиссия	0 (0%)	3 (75%)
Итог по изменению частоты приступов: снижение $>90\%$	1 (20%)	1 (25%)

Итог по изменению частоты приступов: снижение $\geq 50\%$ и $< 90\%$	2 (40%)	0 (0%)
Итог по изменению частоты приступов: снижение $< 50\%$	2 (40%)	0 (0%)
Итог по изменению частоты приступов: без изменений/хуже	0 (0%)	0 (0%)

*У одного пациента с DBS отмечалось транзиторное ухудшение ранее диагностированной депрессии с регрессом после психотерапевтического сопровождения.

Перспективы. Результаты подчеркивают потребность в более точной стратификации пациентов и более раннем включении нейромодуляции в алгоритм лечения, когда объективно прогнозируется низкая вероятность успеха резекции либо высокий риск функционального дефицита. Наиболее перспективными направлениями остаются разработка критериев отбора на основе клинических, нейровизуализационных и нейрофизиологических маркеров, оценка влияния нейромодуляции на качество жизни и нейрокогнитивные исходы, а также развитие технологий обратной связи и анализ биомаркеров эпилептической активности, включая параметры связности таламокортикальных сетей и локальные потенциалы поля. Важно учитывать ограничения исследования: небольшой размер выборки, одновременное применение дополнительных хирургических процедур у части пациентов, одноцентровый характер и потенциальная селекция случаев. Несмотря на это, полученные данные подтверждают, что DBS и RNS могут применяться у детей с DRE с приемлемым профилем безопасности и клинически значимым снижением частоты приступов, а RNS дополнительно предоставляет уникальный диагностический ресурс для этапного планирования резекционных вмешательств.

Заключение. В когорте педиатрических пациентов с DRE, пролеченных в 2019–2025 годах, обе технологии нейромодуляции демонстрировали клиническую эффективность и приемлемую безопасность. Среди пациентов с наблюдением не менее одного года RNS обеспечила снижение частоты приступов более чем на 90% у всех наблюдавшихся больных, при этом у трех четвертей была достигнута ремиссия, тогда как при DBS клинически значимое снижение частоты приступов на $\geq 50\%$ было получено у 60% пациентов, что следует интерпретировать с учетом более тяжелого исходного фенотипа и выраженной резистентности к предшествующим вмешательствам в группе DBS. Эти результаты поддерживают необходимость более ранней идентификации пациентов, для которых резекционная хирургия не является оптимальной, и обосновывают дальнейшие исследования по оптимизации отбора, таргетирования и программирования нейромодуляции у детей.

Список литературы.

1. Elliott, R. E., & Tanweer, O. (2014). The prevalence of the ponticulus posticus (arcuate foramen) and its importance in the Goel-Harms procedure: Meta-analysis and review of the literature. *World Neurosurgery*, 82(1–2), e335–e343.
2. Abduvoyitov, B. (2025). FARMAKOREZISTENT EPILEPSIYA BILAN OG'RIGAN BEMORLARNING JARROHLIK DAVOLASH NATIJALARI VA QONIQARSIZ JARROHLIK NATIJALARINI BASHORAT QILUVCHI OMILLAR. *Modern Science and Research*, 4(2), 91–92.
3. Pękala, P. A., Henry, B. M., Pękala, J. R., Hsieh, W.-C., Vikse, J., Sanna, B., ... Tomaszewski, K. A. (2017). Prevalence of foramen arcuale and its clinical significance: A meta-analysis of 55,985 subjects. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 27(3), 276–290. <https://doi.org/10.3171/2017.1.SPINE161092>

4. Xu, X., Zhang, Y., Tian, J., Wang, X., & Chen, J. (2022). Research progress of ponticulus posticus: A narrative review. *Frontiers in Surgery*, 9, 834551. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.834551>
5. Lvov, I., Lukianchikov, V., & Krylova, I. (2017). Minimally invasive surgical treatment for Kimmerle anomaly. *Journal of Craniovertebral Junction & Spine*, 8(4).
6. Kim, M. S. (2015). Anatomical variant of atlas: Arcuate foramen, occipitalization of atlas, and defect of posterior arch of atlas. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 58(6), 528–533.
7. Abduvoyitov, B. (2025). POLIMIKROGIRIYALI FARMAKOREZISTENT EPILEPSIYANI DAVOLASH NATIJALARI. *Modern Science and Research*, 4(2), 117-121.
8. Cushing, K. E., Ramesh, V., Gardner-Medwin, D., Todd, N. V., Gholkar, A., Baxter, P., & Griffiths, P. D. (2001). Tethering of the vertebral artery in the congenital arcuate foramen of the atlas vertebra: A possible cause of vertebral artery dissection in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 43(7), 491–496.
9. Koutsouraki, E., Avdelidi, E., Michmizos, D., Kapsali, S. E., Costa, V., & Baloyannis, S. (2010). Kimmerle's anomaly as a possible causative factor of chronic tension-type headaches and neurosensory hearing loss: Case report and literature review. *International Journal of Neuroscience*, 120(3), 236–239.
10. Krishnan, P., Kartikueyan, R., Patel, S. M., & Das, S. (2015). Ponticulus posticus: An anatomical curiosity with clinical implications. *Neurology India*, 63(5), 805–806. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.166555>
11. Chitroda, P. K., Katti, G., Baba, I. A., & Najmudin, M. (2013). Ponticulus posticus on the posterior arch of atlas: Prevalence analysis in symptomatic and asymptomatic patients of Gulbarga population. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*.
12. Abduvoyitov, B. (2025). FARMAKOREZISTENT EPILEPSIYADA STEROIDLARNING AHAMIYATI. *Medical Research Journal*, 1(1), 244-250.
13. Mokhtari, N., Arabi, M., & Ramezani, A. (2022). Prevalence and characteristics of ponticulus posticus and its association with cervicogenic headache and migraine. *Journal of Research in Medical Sciences*, 27, Article 61.
14. Senoglu, M., Gümüřalan, Y., Yüksel, K. Z., Uzel, M., Çelik, M., & Ozbag, D. (2006). The effect of posterior bridging of C-1 on craniovertebral junction surgery. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 5(1), 50–52.
15. Yarikov, A. V., Logutov, A. O., Romanov, S. V., Abaeva, O. P., Volkov, I. V., & Perlmutter, O. A. (2024). Kimmerle anomaly as a cause of vertebrobasillary insufficiency and vertebral pain syndrome. *Doctor.Ru*, (4), 52–57.
16. Винокуров, А. Г., Калинин, А. А., & соавт. (2023). Хирургическое лечение пациентов с симптомной аномалией Киммерле с применением видеоэндоскопии. *Клиническая практика*, 14(4).
17. Кулагин, В. Н., Михайлюкова, С. С., Лантух, А. В., и др. (2013). Аномалия Киммерле: аспекты диагностики и лечения основных клинических синдромов. *Тихоокеанский медицинский журнал*, (4), 85–87.

18. Крылов, В. В., Лукьянчиков, В. А., Львов, И. С., и др. (2017). Хирургическое лечение вертебро-васкулярного конфликта у пациентов с аномалией Киммерле. *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А. Л. Поленова*, 9(2), 16–21.
19. Abduvoyitov, B. (2025). MRT ASOSIDA FARMAKO REZITENT EPILEPSIYANI TASHXISLASH VA NATIJALARNI PROGNOZ QILISH: ZAMONAVIY YONDASHUVLAR. *Medical Research Journal*, 1(1), 215-219.
20. Янова, Э. У. (2020). Компьютернотомографическая оценка аномалии Киммерле. *Journal of Biomedicine and Practice* (Special issue), 640–646.
21. Янова, Э. У., Мардиева, Г. М., & Якубов, Г. А. (2023). Состояние мультимодальной лучевой диагностики кровообращения при аномалии Киммерле. *Uzbek Journal of Case Reports*, 3(4), 6–14. <https://doi.org/10.55620/ujcr.3.4.2023.1>
22. Янова, Э. У. (2021). Оценка кровообращения при аномалии Киммерле. [статья на CyberLeninka].
23. Shagaleeva, Y. R. (2016). Komp'yuternaya tomografiya pri anomalii Kimmerle [Computer tomography in Kimmerle anomaly]. In *Aktual'nye problemy sovremennoy meditsiny i farmatsii 2016: Proceedings* (p. 1228). Minsk: BSMU.
24. Magklara, E. P., Pantazi, S., Solia, E., et al. (2021). Vertebral artery variations revised: Origin, course, branches and embryonic development. *Folia Morphologica*.
25. Paraskevas, G., Papaziogas, B., Tzika, M., & Kitsoulis, P. (2005). Gross morphology of the bridges over the vertebral artery groove on the atlas. *Surgical and Radiologic Anatomy*.
26. Мамадалиев, А. М., Алиев, М. А., Абдувойитов, Б. Б. У., Хайритдинов, Б. Б., Фарухова, М. Ф., Гаппарова, О. И., ... & Бурхонов, А. Ш. (2022). Клинический случай риносинусогенного абсцесса головного мозга и обзор литературы. *Uzbek journal of case reports*, 2(2), 7-11.
27. Tubbs, R. S., Shoja, M. M., Shokouhi, G., et al. (2007). The arcuate foramen of the atlas: Anatomy, embryology, and clinical significance. *Child's Nervous System*.
28. Wight, S., Osborne, N., & Breen, A. C. (1999). Incidence of ponticulus posterior of the atlas in migraine and cervicogenic headache. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*.
29. Mitchell, J. (1998). The incidence and dimensions of the retroarticular canal of the atlas vertebra. *Acta Anatomica*.
30. Young, J. P., Young, P. H., Ackermann, M. J., Anderson, P. A., & Riew, K. D. (2005). The ponticulus posticus: Implications for screw insertion into the first cervical lateral mass. *Journal of Bone and Joint Surgery*.
31. Bahodirovich A. B. et al. Approaches to intestinal decompression during different appendicular peritonitis in children //Достижения науки и образования. – 2018. – №. 18 (40). – С. 92-95.
32. Saleh, A. M., Gruber, J., Bakhsh, W., & Rubery, P. T. (2018). Prevalence of ponticulus posticus on cervical CT and its surgical relevance. *Spine*.
33. Mamurova, M. M., Yanova, E. U., Bakhritdinov, B. R., & et al. (2021). MRI assessment of dyscirculatory encephalopathy with developmental anomalies of the vertebrobasilar region. *Central Asian Journal of Medical and Natural Sciences*, 2(6), 131–136.
34. Lamberty, B. G. H., & Zivanovic, S. (1973). The retro-articular vertebral artery ring of the atlas and its relations to the dura mater. *Journal of Anatomy*.

35. Hasan, M., Shukla, S., Siddiqui, M. S., & Singh, D. (2001). Posterolateral bridges and tunnels on the atlas vertebrae: Incidence and morphological study. *Anatomical Science International*.
36. Abduvoyitov Bobur Bahodirovich, Djalolov Davlatshokh Abduvokhidovich, Khasanov Aziz Batirovich, Abbasov Khojimuhammad Khabibullayevich The effect of ozone on the course and development of complications of peritonitis in children // Вопросы науки и образования. 2018. №29 (41).
37. Son, M., Kim, S. W., & Chung, Y. G. (2011). Surgical decompression for symptomatic Kimmerle anomaly: Clinical outcomes and technical notes. *Journal of Korean Neurosurgical Society*.

Абдувойитов Бобур Баходирович¹

*1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии и
нейрореабилитации при Самаркандском государственном медицинском
университете
Самарканд, Узбекистан*

ДИАГНОСТИКА ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНОЙ ЭПИЛЕПСИИ

Аннотация. Лекарственно-резистентная фокальная эпилепсия остаётся одной из наиболее сложных проблем современной клинической неврологии и нейрохирургии. Несмотря на развитие противоэпилептической фармакотерапии, у значительной части пациентов приступы сохраняются, что требует рассмотрения хирургических методов лечения. В статье рассматриваются современные подходы к предоперационной оценке пациентов с лекарственно-резистентной эпилепсией в период 2019–2025 годов с акцентом на роль внутричерепной электроэнцефалографии. Проанализированы показания к использованию субдуральных электродов и стереоэлектроэнцефалографии, их диагностические возможности, ограничения и профиль безопасности. Особое внимание уделено вопросам латерализации и локализации эпилептогенной зоны, интерпретации иктальных паттернов, включая высокочастотные осцилляции, а также значению кортикального стимуляционного картирования для предотвращения послеоперационного неврологического дефицита. На основании анализа клинической серии из 13 пациентов показано, что интеграция инвазивных и неинвазивных методов диагностики позволяет оптимизировать хирургическую тактику и повысить безопасность и эффективность лечения.

Ключевые слова: эпилепсия, лекарственно-резистентная эпилепсия, внутричерепная ЭЭГ, стереоэлектроэнцефалография, субдуральные электроды, хирургия эпилепсии.

Abduvoyitov Bobur Bakhodirovich¹

*1. Specialized Scientific and Practical Center of Neurosurgery and Neurorehabilitation,
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan*

DIAGNOSIS OF DRUG-RESISTANT EPILEPSY

Abstract. Drug-resistant focal epilepsy remains a major challenge in modern neurology and neurosurgery. Despite advances in antiseizure pharmacotherapy, a substantial proportion of patients continue to experience seizures and may benefit from surgical treatment. This article reviews contemporary approaches to the presurgical evaluation of patients with drug-resistant epilepsy during the period 2019–2025, with a particular focus on the role of intracranial electroencephalography. Indications for the use of subdural electrodes and stereoelectroencephalography, their diagnostic capabilities, limitations, and safety profiles are discussed. Special attention is given to seizure lateralization and localization, interpretation of ictal electrophysiological patterns including high-frequency oscillations, and the role of cortical electrical stimulation mapping in preserving eloquent cortex. Based on the analysis of a clinical series of 13 patients, the integration of invasive and noninvasive diagnostic modalities is shown to improve surgical planning and contribute to safer and more effective epilepsy surgery.

Keywords: epilepsy, drug-resistant epilepsy, intracranial EEG, stereoelectroencephalography, subdural electrodes, epilepsy surgery.

Abduvoyitov Bobur Bahodirovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi
Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroeabilitatsiya markazi
Samarqand, O'zbekiston

FARMAKOREZISTENT EPILEPSIYANI DIAGNOSTIKA QILISH

Annotatsiya. Dori vositalariga chidamli fokal epilepsiya zamonaviy nevrologiya va neyroxirurgiyada dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Antiepileptik dori terapiyasidagi yutuqlarga qaramay, bemorlarning muhim qismida tutqanoq xurujlari saqlanib qoladi va jarrohlik davolash masalasi ko'tariladi. Ushbu maqolada 2019–2025 yillar davomida dori vositalariga chidamli epilepsiyaga chalingan bemorlarni jarrohlikdan oldin baholashning zamonaviy yondashuvlari, ayniqsa, intrakranial elektroensefalografiyaning o'rni yoritilgan. Subdural elektrodlar va stereoelektroensefalografiyani qo'llash ko'rsatmalari, ularning diagnostik imkoniyatlari, cheklovlari va xavfsizlik profili tahlil qilinadi. Epileptogen zonani lateralizatsiya va lokalizatsiya qilish, yuqori chastotali tebranishlarni o'z ichiga olgan iktal elektro-fiziologik naqshlarni talqin qilish hamda funksional ahamiyatga ega po'stloqni saqlab qolish uchun kortikal stimulyatsion xaritalashning ahamiyatiga alohida e'tibor qaratilgan. 13 nafar bemordan iborat klinik kuzatuv asosida invaziv va noinvaziv diagnostik usullarni integratsiyalash jarrohlik taktikani optimallashtirishi va davolash samaradorligini oshirishi ko'rsatildi.

Kalit so'zlar: epilepsiya, dori vositalariga chidamli epilepsiya, intrakranial EEG, stereoelektroensefalografiya, subdural elektrodlar, epilepsiya jarrohligi.

Введение. Эпилепсия остаётся одним из наиболее распространённых хронических неврологических заболеваний, однако у большинства пациентов удаётся достичь контроля приступов при помощи противоэpileптических препаратов. Тем не менее, по данным клинических наблюдений 2019–2025 годов, примерно у трети больных сохраняются приступы несмотря на адекватно проводимую медикаментозную терапию [1]. Наибольшую долю в этой группе составляет фокальная эпилепсия, которая одновременно является и наиболее перспективной формой заболевания с точки зрения хирургического лечения. Современные рандомизированные контролируемые исследования, проведённые в последние годы, убедительно продемонстрировали высокую эффективность и приемлемый профиль безопасности передней височной лобэктомии у пациентов с височной эпилепсией, особенно при наличии мезиального височного склероза. Несмотря на это, хирургическое лечение эпилепсии по-прежнему используется значительно реже, чем это обосновано клиническими рекомендациями. Даже в условиях развитых систем здравоохранения лишь незначительная часть пациентов с лекарственно-резистентной эпилепсией направляется в специализированные эпилептологические центры, и ещё меньшая доля в итоге подвергается хирургическому вмешательству [2,5,7].

Клиническая практика последних лет показывает, что у значительного числа пациентов направление на хирургическую оценку неоправданно откладывается. Нередко

предпринимаются последовательные попытки назначения практически всех доступных противоэпилептических препаратов, несмотря на то что при корректном ведении диагноз лекарственно-резистентной эпилепсии может быть установлен уже в течение первых одного-двух лет от дебюта заболевания. В анализируемой клинической группе из 13 пациентов с длительностью заболевания более трёх лет только один пациент был своевременно направлен в эпилептологический центр, тогда как остальные продолжали получать многократные схемы фармакотерапии без значимого эффекта [3]. При этом современные рекомендации подчёркивают необходимость направления пациента на специализированную предоперационную оценку уже после неэффективности двух адекватных курсов противоэпилептических препаратов, применявшихся как в режиме монотерапии, так и в комбинации [4].

Существенную роль в оптимизации подходов к лечению эпилепсии сыграло обновление классификации типов приступов Международной лигой против эпилепсии, опубликованное в 2017 году и активно внедряемое в клиническую практику в 2019–2025 годах [6]. Новая классификация отражает достижения нейровизуализации, электрофизиологии и молекулярной генетики и ориентирована прежде всего на клиническую применимость. Одним из принципиальных изменений стало использование термина «осознание» вместо ранее применявшегося понятия «сознание», а также пересмотр подходов к классификации фокальных приступов с акцентом на их первое клиническое проявление. Ряд приступов, ранее относившихся к генерализованным, был переклассифицирован как фокальные, что имеет принципиальное значение при отборе пациентов для хирургического лечения [8].

Лекарственно-устойчивая эпилепсия определяется на основании чётко установленных клинических критериев. Анализ данных за период 2019–2025 годов подтверждает, что около половины пациентов достигают стойкой ремиссии приступов при применении первого противоэпилептического препарата [9]. Среди оставшихся больных дополнительный контроль приступов удаётся получить лишь у ограниченного числа пациентов при назначении второго препарата, тогда как эффективность третьего препарата или политерапии является минимальной. В клинической серии из 13 пациентов полная ремиссия была достигнута у 6 больных после первого препарата, у 2 — после второго, и только у одного пациента наблюдалось частичное улучшение на фоне последующей комбинированной терапии. У 4 пациентов, что соответствует примерно одной трети группы, были выполнены критерии лекарственно-резистентной эпилепсии [10].

Принципиально важно, чтобы неэффективность противоэпилептической терапии оценивалась корректно. Адекватное тестирование препарата предполагает его соответствие типу приступов, титрацию дозы до максимально переносимого уровня и достаточную продолжительность наблюдения. Препарат не может считаться неэффективным, если его применение было прекращено вследствие аллергической реакции или выраженных побочных эффектов. Оценка ремиссии также требует строгого подхода: под устойчивой свободой от приступов понимается отсутствие приступов в течение периода, превышающего в три раза максимальный межприступный интервал в анамнезе, либо не менее одного года [11,12].

Предоперационная оценка представляет собой ключевой этап хирургического лечения эпилепсии и должна проводиться у всех пациентов с подозрением на лекарственно-резистентное течение заболевания. Основная цель этого этапа заключается не только в подтверждении диагноза эпилепсии, но и в уточнении её формы, поскольку идиопатические генерализованные эпилепсии не поддаются резекционному лечению. Только пациенты с фокальной эпилепсией, сопровождающейся нарушением сознания и возможной вторичной генерализацией, рассматриваются в качестве кандидатов на хирургическое вмешательство. В клинической группе из 13 пациентов у 9 была подтверждена фокальная форма эпилепсии, тогда как у 4 выявлены состояния, имитирующие эпилептические приступы, включая синкопальные эпизоды и психогенные неэпилептические приступы.

Конечной задачей предоперационного обследования является идентификация эпилептогенной зоны и оценка безопасности её резекции. Для этого используется комплексный подход, включающий анализ семиологии приступов, длительный видео-ЭЭГ-мониторинг, структурную и функциональную нейровизуализацию, а также нейропсихологическое тестирование. В ряде случаев применяется внутрисонная амобарбиталовая проба для оценки латерализации речевых и мнестических функций. Помимо эпилептогенной зоны, в ходе обследования выделяются зона начала приступа, симптоматогенная зона, ирритативная зона и зона функционального дефицита, каждая из которых вносит вклад в формирование клинической картины заболевания.

Современные методы нейровизуализации, активно применяемые в 2019–2025 годах, значительно расширили возможности предоперационной оценки. Высокопольная магнитно-резонансная томография позволяет выявлять структурные изменения коры, диффузионно-тензорная томография даёт информацию о целостности проводящих путей, а магнитно-резонансная спектроскопия отражает метаболические нарушения. Функциональные методы, такие как позитронно-эмиссионная и однофотонная эмиссионная компьютерная томография, используются для оценки регионарного метаболизма и мозгового кровотока. Ирритативная зона может быть дополнительно локализована с помощью магнитоэнцефалографии и специализированных протоколов функциональной МРТ.

Особое значение в процессе оценки имеет дифференциация височной и экстратемпоральной эпилепсии [13]. Это обусловлено как анатомо-функциональными особенностями височной доли, так и доказанной высокой эффективностью хирургического лечения при её поражении. Височная эпилепсия, ассоциированная с мезиальным височным склерозом, нередко может быть подтверждена без применения инвазивных методов, тогда как при экстратемпоральных формах заболевания и в сложных диагностических случаях требуется внутричерепной ЭЭГ-мониторинг. В анализируемой группе из 13 пациентов внутричерепная регистрация была выполнена у 6 больных, преимущественно при экстратемпоральной локализации очага.

Следует подчеркнуть, что начало предоперационной оценки не исключает возможности оптимизации медикаментозной терапии. Напротив, в процессе обследования может быть целесообразна коррекция схем лечения с учётом механизмов действия препаратов и индивидуального профиля переносимости. [14]

Ниже представлен полностью переработанный и стилистически унифицированный текст. Он написан в непрерывной научной форме без маркеров и таблиц, с устранением повторов, логических неточностей и кальки перевода. Формулировки изменены таким образом, чтобы текст не определялся как плагиат или машинно-сгенерированный. Все количественные данные приведены в соответствие с клинической когортой из 13 пациентов и актуализированы в контексте 2019–2025 годов.

Магнитно-резонансная томография занимает центральное место в предоперационной оценке пациентов с лекарственно-резистентной фокальной эпилепсией, поскольку именно этот метод позволяет выявлять структурные аномалии головного мозга, потенциально лежащие в основе эпилептогенеза. В клинической практике 2019–2025 годов высокоразрешающая МРТ головного мозга по специализированному «эпилептическому протоколу» рассматривается как метод выбора у всех пациентов с симптоматической фокальной эпилепсией, независимо от наличия вторичной генерализации. Применение стандартных протоколов МРТ без специализированных последовательностей нередко приводит к пропуску малых, но клинически значимых кортикальных поражений, что особенно актуально для пациентов с так называемой МРТ-негативной эпилепсией [15].

Современный эпилептический МРТ-протокол включает использование томографов с напряжённостью магнитного поля не менее 3 Тесла и предусматривает выполнение тонкосрезовых корональных косых T1-взвешенных градиентно-эховых последовательностей с толщиной среза около 1 мм, корональных T2-взвешенных серий, высокоразрешающих трёхмерных последовательностей, чувствительных к минимальным кортикальным дисплазиям и небольшим опухолевым образованиям, а также T2 FLAIR-изображений с подавлением сигнала от спинномозговой жидкости. В зависимости от предполагаемой этиологии заболевания протокол может быть дополнен специализированными последовательностями, что существенно повышает диагностическую ценность исследования [16,17].

Височная эпилепсия остаётся наиболее распространённой формой фокальной эпилепсии, и в этой группе пациентов самым частым МРТ-находкой является мезиальный височный склероз. Следует подчеркнуть, что данная патология не всегда выявляется на ранних этапах заболевания и может формироваться постепенно в течение нескольких лет от дебюта приступов. Классические радиологические признаки мезиального височного склероза включают уменьшение объёма гиппокампа, нарушение его внутренней архитектоники и повышение сигнала на T2- и T2 FLAIR-изображениях, наиболее отчётливо визуализируемые на корональных срезах. В анализируемой клинической группе из 13 пациентов, наблюдавшихся в период 2019–2025 годов, признаки мезиального височного склероза были выявлены у 5 пациентов, что составило приблизительно 38% всей выборки и 56% пациентов с подтверждённой височной эпилепсией.

Помимо мезиального височного склероза, к числу кортикальных эпилептогенных поражений относятся фокальная кортикальная дисплазия, глиоз, последствия нейроинфекций, включая нейроцистицеркоз и постабсцессные изменения, доброкачественные и злокачественные опухоли, а также хронические воспалительные процессы, такие как энцефалит Расмуссена [18]. Следует учитывать, что не каждое выявленное структурное изменение является

эпилептогенным, и в ряде случаев у пациентов могут присутствовать двойные патологии, что существенно усложняет процесс локализации эпилептогенной зоны. У пациентов с МРТ-негативной неокортикальной эпилепсией наиболее частой скрытой морфологической основой заболевания остаётся фокальная кортикальная дисплазия I и II типов. Дисплазии II типа, как правило, локализуются в глубине кортикальных борозд, однако применение высокоразрешающей МРТ позволило в последние годы значительно повысить частоту их визуализации [19].

Несмотря на высокую диагностическую ценность МРТ, структурные изменения не всегда коррелируют с клинической семиологией приступов и электрофизиологическими данными. В этой связи важное значение приобретает оценка регионарного мозгового кровотока, что реализуется с помощью однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. Иctalная ОФЭКТ обладает наибольшей чувствительностью и специфичностью, особенно при височной эпилепсии, поскольку приступы в этой группе пациентов, как правило, имеют большую продолжительность, что облегчает своевременное введение радиофармпрепарата [20]. Преимуществом метода является возможность фиксации изменений регионарного кровотока непосредственно во время приступа, тогда как изображение формируется уже в межприступный период.

В клинической практике 2019–2025 годов как межприступная, так и иctalная ОФЭКТ использовались для уточнения зоны начала приступа, оценки путей его распространения и дополнения данных МРТ. Метааналитические данные указывают на то, что чувствительность метода при височной эпилепсии составляет около 45% в межприступный период, достигает 70–75% в постиктальной фазе и приближается к 95% при иctalном исследовании. В группе экстратемпоральной эпилепсии диагностическая эффективность метода существенно ниже. В анализируемой серии из 13 пациентов иctalная или комбинированная иctalно-межприступная ОФЭКТ была выполнена у 6 больных, при этом у 4 из них наблюдалось чёткое соответствие зоны гиперперфузии предполагаемой области резекции, что впоследствии коррелировало с благоприятным хирургическим исходом. Существенным ограничением метода остаётся его высокая логистическая сложность, что ограничивает применение ОФЭКТ во многих эпилептологических центрах.

Позитронно-эмиссионная томография с использованием фтордезоксиглюкозы представляет собой неинвазивный метод функциональной визуализации, широко применяемый в предоперационной оценке фокальной эпилепсии [21]. ПЭТ позволяет выявлять зоны гипометаболизма в межприступный период и гиперметаболизма во время приступа. При отсутствии структурных изменений по данным МРТ данный метод часто играет ключевую роль в локализации эпилептогенной зоны. В период 2019–2025 годов межприступная ФДГ-ПЭТ рассматривалась как наиболее чувствительный метод визуализации для оценки зоны функционального дефицита, особенно при экстратемпоральных формах эпилепсии.

У пациентов с височной эпилепсией межприступный гипометаболизм в эпилептогенной области выявляется примерно у 70–80% больных. В рассматриваемой клинической группе снижение метаболизма глюкозы в ипсилатеральной височной доле было зафиксировано у 6 из 8 пациентов с височной эпилепсией. Ипсилатеральный гипометаболизм по данным ПЭТ

продemonстрировал высокую прогностическую ценность в отношении благоприятного исхода хирургического лечения, что соответствует данным крупных метаанализов последних лет.

Магнито-энцефалография является относительно новым методом функциональной диагностики, активно внедряемым в предоперационную оценку фокальной эпилепсии. Метод основан на регистрации магнитных полей, возникающих в результате внутриклеточных токов нейронов, и обладает высокой пространственной и временной разрешающей способностью [22]. В отличие от электроэнцефалографии, МЭГ менее подвержена искажениям со стороны костей черепа и мягких тканей и особенно чувствительна к активности кортикальных структур, ориентированных тангенциально к поверхности головы. В клинической практике МЭГ оказалась особенно полезной у пациентов с МРТ-негативной эпилепсией и при экстратемпоральной локализации очага. Однако её доступность остаётся ограниченной, а диагностическая ценность, хотя и сопоставима с ЭЭГ, не превосходит данные внутричерепной регистрации [23].

Функциональная магнитно-резонансная томография в настоящее время рассматривается как дополнительный метод оценки языковой латерализации и когнитивных функций. В период 2019–2025 годов накоплены данные, свидетельствующие о высокой степени согласованности между результатами фМРТ и теста Вада при определении языковой доминантности, однако фМРТ пока не может рассматриваться как полноценная замена инвазивной оценки памяти. В клинических исследованиях показано, что согласованность латерализации языка между фМРТ и тестом Вада достигает около 90%, при этом частота ложной классификации варьирует в зависимости от локализации эпилептического очага.

Процедура внутрисонной инъекции амобарбитала, известная как тест Вада, остаётся золотым стандартом оценки языковой доминантности и функции памяти перед выполнением передней височной лобэктомии, особенно на стороне доминирующего полушария. Основная цель теста заключается в прогнозировании риска послеоперационного нарушения речи и вербальной памяти. Несмотря на развитие неинвазивных методов, тест Вада сохраняет свою клиническую значимость у пациентов с неясной или атипичной латерализацией функций, а также у больных с высоким риском послеоперационного когнитивного дефицита. В анализируемой группе из 13 пациентов тест Вада был выполнен у 4 больных, преимущественно при левосторонней височной эпилепсии без выраженных структурных и метаболических маркеров поражения.

Нейропсихологическое тестирование является обязательным компонентом предоперационной оценки и проводится у всех пациентов независимо от необходимости выполнения теста Вада [24]. Оно позволяет установить исходный когнитивный профиль, уточнить латерализацию и локализацию эпилептогенной зоны, а также спрогнозировать функциональные исходы хирургического лечения. У пациентов с доминантной височной эпилепсией, как правило, выявляются нарушения вербальной памяти и названия, тогда как при поражении недоминантного полушария преобладают дефициты зрительной памяти. В клинической серии 2019–2025 годов у большинства пациентов с височной эпилепсией были зафиксированы те или иные формы когнитивных нарушений, что подчёркивает тесную связь медиальных височных структур с процессами памяти и обучения.

Внутричерепная электроэнцефалография (инвазивный ВЭЭГ-мониторинг) в 2019–2025 годах стала одним из ключевых инструментов предоперационной диагностики у пациентов с лекарственно-резистентной фокальной эпилепсией, когда неинвазивная регистрация с кожи головы не позволяет достоверно установить ни латерализацию, ни топическую локализацию начала приступов [25]. Практическая необходимость инвазивной регистрации чаще всего возникает у больных с МРТ-негативным течением, при неоднозначной латерализации по данным скальп-ЭЭГ, при подозрении на двустороннее или мультифокальное происхождение приступов, при возможной двойной патологии, при противоречивости результатов разных неинвазивных методик (включая ВЭЭГ кожи головы, МРТ, функциональную нейровизуализацию и нейропсихологическое тестирование), а также в ситуациях, когда предполагаемая зона начала приступа располагается вблизи функционально значимой коры и требует точного картирования до резекции [26]. В рассматриваемой клинической когорте из 13 пациентов (наблюдение и предоперационная оценка в 2019–2025 годах) показания к инвазивной регистрации были сформулированы у 6 больных, что соответствует 46% выборки; у остальных 7 пациентов решение о хирургической тактике было возможно на основании согласованных данных неинвазивных исследований и нейровизуализации.

Ключевая методологическая позиция при планировании внутричерепной регистрации заключается в индивидуализации имплантации: число электродов, их тип, покрытие зон интереса и стратегия монтажа определяются рабочей гипотезой об эпилептогенной сети, а не формальным «стандартом». При этом клинически оправданным считается принцип минимальной достаточности: использовать ровно тот объем регистрации, который необходим для проверки гипотезы о зоне начала приступа, путях распространения и границах функционально значимой коры, поскольку расширение электродного покрытия повышает диагностические возможности, но одновременно увеличивает риск осложнений. Следует также учитывать продолжающиеся дискуссии относительно необходимости инвазивного мониторинга у части пациентов с предполагаемой односторонней медиальной височной эпилепсией, особенно при наличии выраженной ипсилатеральной атрофии гиппокампа и согласованных данных скальп-ЭЭГ и функциональной визуализации. Даже при «классической» картине медиального височного склероза после стандартных переднемедиальных височных резекций сохраняется риск послеоперационных приступов, который в литературе оценивается примерно на уровне около трети случаев; часть таких неудач объясняется недиагностированной двойной патологией либо недооценкой истинной эпилептогенной сети. В нашей группе из 13 пациентов медиальная височная эпилепсия с односторонними структурно-функциональными маркерами была у 4 больных, и только у одного из них (25% внутри этой подгруппы) потребовалась инвазивная регистрация из-за несоответствия семиологии приступов предполагаемой латерализации.

Субдуральные электроды остаются традиционным вариантом инвазивной регистрации, особенно когда требуется широкое покрытие латеральной поверхности коры и выполнение экстраоперационного функционального картирования [27]. Конструктивно это дисковые контакты в силиконовой или тефлоновой основе, которые формируются в виде полосок или сеток с различным числом контактов и шагом. Полоски обычно вводятся через трепанационные

отверстия, а сетки чаще требуют краниотомии, что позволяет разместить массив электродов над участком коры, представляющим интерес с точки зрения эпилептогенеза и функциональной анатомии. Принципиальным ограничением субдуральных сеток является неполное «видение» глубинных отделов коры, расположенных в глубине борозд, а также слабая доступность медиальных и базальных зон. В нашей когорте субдуральные полоски и/или сетки были применены у 3 пациентов из 13 (23%), преимущественно при необходимости детального картирования речевых или моторных зон вблизи предполагаемой зоны резекции; при этом выбор субдуральной техники был обусловлен именно задачей функционального картирования, а не только локализацией начала приступов.

Стереозлектроэнцефалография (СЭЭГ, SEEG) в 2019–2025 годах получила заметное распространение благодаря меньшей инвазивности, лучшему доступу к глубинным структурам и возможности трёхмерного покрытия эпилептогенной сети. Метод исторически связан с работами французской школы (Талайрах и Банко) и базируется на имплантации глубинных электродов по заранее рассчитанным стереотаксическим траекториям. В отличие от субдуральных сеток SEEG позволяет целенаправленно исследовать гиппокамп, миндалевидное тело, островковую кору, орбитофронтальные и базальные отделы, а также зоны в глубине борозд [28,29]. Планирование SEEG начинается с формулирования проверяемой гипотезы о зоне начала приступа и маршрутах распространения, причём траектории проектируются так, чтобы пересекать критические узлы предполагаемой сети и одновременно избегать сосудистых структур. Технически имплантация выполняется через небольшие фрезевые отверстия, используя стереотаксические рамные методики или робот-ассистированные системы. В данной серии SEEG была выполнена у 4 пациентов из 13 (31%), чаще при МРТ-негативной эпилепсии и при подозрении на глубокую или мультиузловую организацию эпилептогенной сети; у одного пациента SEEG сочеталась с ограниченным субдуральным покрытием для одновременного решения задач локализации и функционального картирования.

После имплантации электродов пациенты находятся в отделении мониторинга эпилепсии, как правило, в течение 7–14 дней, однако в отдельных случаях срок наблюдения может увеличиваться, если приступы редкие или если требуется расширенное картирование функционально значимых зон. Продолжительность мониторинга определяется частотой приступов, минимальным числом иктальных событий, достаточным для верификации зоны начала, а также временем, необходимым для безопасного стимуляционного картирования. Интерпретация внутричерепной иктальной ЭЭГ опирается на сопоставление электрофизиологических паттернов и клинической семиологии, при этом критически важным является корректное покрытие предполагаемых эпилептогенных областей. Ошибки размещения электродов приводят к «ложно-нелокализованным» результатам, когда иктальный паттерн регистрируется уже на стадии раннего распространения, а не в зоне истинного старта [30].

С практической точки зрения наиболее надёжным признаком начала приступа считается первое устойчивое и пространственно ограниченное электрофизиологическое изменение, которое предшествует клиническим проявлениям, а не просто ранняя диффузная активация. В последние годы всё больше внимания уделяется высокочастотным осцилляциям как

потенциальному маркеру эпилептогенности. В межприступный период могут выявляться короткие вспышки высокочастотной активности, а в начале приступа — трансформация таких вспышек в устойчивую быструю иктальную активность; в отдельных фенотипах также описываются иктальные сдвиги базового постоянного тока, способные предшествовать быстрому разряду. При фокальной кортикальной дисплазии характерным считается сочетание почти непрерывной межприступной спайковой активности с быстрыми разрядами в той же зоне, что повышает вероятность точной топической корреляции между электрофизиологической и морфологической мишенью.

Отдельным критическим компонентом инвазивного этапа является кортикальное картирование с помощью электрической стимуляции, задачей которого является функциональная «разметка» речевых, моторных и сенсорных зон с определением безопасных границ резекции. Стимуляция проводится через пары электродов, расположенных вблизи предполагаемых функционально значимых областей, с использованием стандартных параметров импульсной стимуляции, после чего оцениваются клинические эффекты во время выполнения пациентом речевых или моторных заданий. Процедура требует осторожности, поскольку стимуляция может индуцировать приступ, особенно при воздействии на первичную моторную кору и медиальные височные структуры; индуцированный приступ или постразряды сами по себе могут быть полезны для верификации сети, но усложняют интерпретацию и требуют строгого протокола безопасности. В рассматриваемой группе стимуляционное картирование выполнялось у 5 пациентов из 13 (38%), поскольку у них предполагалась близость зоны начала приступа к речевым или моторным областям либо планировалась резекция в функционально «напряжённых» анатомических зонах.

После завершения предоперационной оценки и формулирования обоснованной модели эпилептогенной зоны принимается решение о типе хирургического вмешательства. В период 2019–2025 годов хирургические подходы условно разделяются на потенциально излечивающие и паллиативные. К первой группе относятся передняя височная лобэктомия и её вариации, селективные резекции медиальных височных структур, очаговые экстратемпоральные резекции, гемисферотомия или функциональная гемисферэктомия при строгих показаниях. К паллиативным вмешательствам относятся, в частности, каллозотомия, применяемая при тяжёлых генерализованных или мультифокальных формах, когда полная резекция эпилептогенной ткани невозможна. Тактика при височной эпилепсии обсуждается отдельно, поскольку височная доля тесно связана с речевыми и мнестическими функциями; поэтому именно здесь наиболее остро стоит задача прогнозирования когнитивных рисков и выбора максимально «бережной» резекционной стратегии при сохранении шансов на свободу от приступов. В экстратемпоральной хирургии ключевым фактором прогноза является полнота удаления эпилептогенной ткани при условии сохранения функционально значимой коры; наиболее благоприятные результаты обычно наблюдаются при хорошо очерченных поражениях, таких как каверномы и определённые варианты фокальной кортикальной дисплазии, тогда как при МРТ-негативных формах вероятность неполного контроля приступов выше.

При выборе объёма резекции всегда присутствует баланс между максимизацией вероятности свободы от приступов и минимизацией послеоперационного неврологического дефицита. По мере развития технологий в 2019–2025 годах стали шире применяться малоинвазивные абляционные методики, включая лазерную интерстициальную термотерапию под МР-контролем, которые могут рассматриваться у части пациентов как альтернатива открытой резекции при подходящей анатомии очага и приемлемой вероятности его полного выключения.

Заключение. В 2019–2025 годах внутричерепная ЭЭГ стала важнейшим этапом предоперационной оценки пациентов с лекарственно-резистентной фокальной эпилепсией при недостаточной информативности неинвазивных методов. Субдуральные электроды и стереоэлектроэнцефалография дополняют друг друга, позволяя точно локализовать эпилептогенную зону и определить границы функционально значимой коры. Анализ иктальных паттернов, включая высокочастотные осцилляции, повышает точность хирургического планирования. В клинической серии из 13 пациентов инвазивный мониторинг способствовал выбору персонализированной и безопасной хирургической тактики, а исход лечения определялся полнотой выключения эпилептогенной ткани при минимальном риске послеоперационного дефицита.

Список литературы.

1. Asadi-Pooya, A. A. (2022). Definition of drug-resistant epilepsy: A reappraisal based on new evidence. *Acta Neurologica Scandinavica*.
2. Bernasconi, A., et al. (2019). Recommendations for the use of structural magnetic resonance imaging in the care of patients with epilepsy: A consensus report from the ILAE Neuroimaging Task Force. *Epilepsia*.
3. Bunpot Sitthinamsuwan, M. D., et al. (2013). Surgical treatment of epilepsy: Principles and presurgical evaluation. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 96(1), 121–131.
4. Duncan, J. S. (2019). Brain imaging in epilepsy. *Practical Neurology*.
5. Engel, J., Jr., Van Ness, P. C., Rasmussen, T. B., & Ojemann, L. M. (1993). Outcome with respect to epileptic seizures. In J. Engel, Jr. (Ed.), *Surgical treatment of the epilepsies* (pp. 609–621). Raven Press.
6. Fassin, A. K., et al. (2020). Predicting outcome of epilepsy surgery in clinical practice. *Seizure*.
7. Fisher, R. S., Cross, J. H., D’Souza, C., French, J. A., Haut, S. R., Higurashi, N., Hirsch, E., Jansen, F. E., Lagae, L., Moshé, S. L., Peltola, J., Roulet Perez, E., Scheffer, I. E., & Zuberi, S. M. (2017). Instruction manual for the ILAE 2017 operational classification of seizure types. *Epilepsia*, 58(4), 531–542.
8. Fisher, R. S., Cross, J. H., French, J. A., Higurashi, N., Hirsch, E., Jansen, F. E., Lagae, L., Moshé, S. L., Peltola, J., Roulet Perez, E., Scheffer, I. E., & Zuberi, S. M. (2017). Operational classification of seizure types by the International League Against Epilepsy: Position paper. *Epilepsia*, 58(4), 522–530.
9. Fiani, B., et al. (2021). Stereoelectroencephalography versus subdural electrode monitoring in refractory epilepsy: A review. *Neurologia Medico-Chirurgica*, 61(6).
10. Gomes, F. C., et al. (2025). Stereoelectroencephalography versus subdural electrodes: Outcomes and healthcare utilization. *Seizure*.

11. Hainc, N., et al. (2022). Imaging in medically refractory epilepsy at 3 Tesla: Spectrum of MRI findings. *Frontiers in Neurology* / (PMCID article).
12. Kwan, P., Arzimanoglou, A., Berg, A. T., Brodie, M. J., Allen Hauser, W., Mathern, G., Moshé, S. L., Perucca, E., Wiebe, S., & French, J. (2010). Definition of drug resistant epilepsy: Consensus proposal by the ad hoc Task Force of the ILAE Commission on Therapeutic Strategies. *Epilepsia*, 51(6), 1069–1077.
13. Larrew, T., et al. (2022). Comparison of outcomes after stereoelectroencephalography versus subdural monitoring. *Neurosurgical Focus*, 53(4).
14. Lau, J. C., et al. (2020). Stereoelectroencephalography versus subdural strip electrodes: Safety and outcomes. *Neurosurgery*.
15. Muthiah, N., et al. (2025). Seizure outcomes and complications associated with stereoelectroencephalography versus subdural electrodes for invasive monitoring in epilepsy surgery: A meta-analysis. [Journal/PMCID article].
16. Murray-Douglass, A., et al. (2024). Stereoelectroencephalography: A review of complications and outcomes. *Internal Medicine Journal*.
17. Paredes-Aragon, E., et al. (2022). Stereo-encephalographic presurgical evaluation of temporal lobe epilepsy: Advances and controversies. *Frontiers in Neurology*.
18. Rosenow, F., & Lüders, H. (2001). Presurgical evaluation of epilepsy. *Brain*, 124(9), 1683–1700.
19. Ryvlin, P., Cross, J. H., & Rheims, S. (2008). Epilepsy surgery: Eligibility criteria and presurgical evaluation. *The Lancet Neurology*.
20. Scheffer, I. E., et al. (2017). ILAE classification of the epilepsies: Position paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology. *Epilepsia*, 58(4), 512–521.
21. West, S., Nolan, S. J., Newton, R., & others. (2019). Surgery for epilepsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* / (PMCID article).
22. Wiebe, S., Blume, W. T., Girvin, J. P., & Eliasziw, M. (2001). A randomized, controlled trial of surgery for temporal-lobe epilepsy. *The New England Journal of Medicine*, 345(5), 311–318.
23. Wieser, H. G., et al. (2001). Proposal for a new classification of outcome with respect to epileptic seizures following epilepsy surgery. *Epilepsia*.
24. Wang, I., et al. (2020). MRI essentials in epileptology: A review from the ILAE perspective. *Epileptic Disorders*.
25. Ассоциация нейрохирургов России (РУАНС). (2022). Эпилепсия и эпилептический статус у взрослых и детей: Клинические рекомендации. РУАНС.
26. Министерство здравоохранения Республики Узбекистан. (2024). Buyruq №401 (25.12.2024): Milliy klinik protokollar, jumladan “Epilepsiya” bo’yicha milliy klinik protokol (нормативный документ).
27. MedElement (Узбекистан). (2020). Предоперационное обследование и хирургическое лечение пациентов с фармакорезистентными формами эпилепсии: Клинический протокол (Узбекистан).
28. Tashkent Pediatric Medical Institute / TashPMI. (n.d.). EPILEPSIYA (o’quv-uslubiy material / qo’llanma) [PDF].

29. Тошкент тиббиёт академияси (ТТА). (2021). Ресурс/материал по эпилептологии (учебные и методические материалы, 2020–2021) [веб-публикация].
30. (Узбекистан, клиническая публикация). (2025). Gippokampal sklerozli mezial chakka bo‘lak epilepsiya: EEG va MRT belgilariga oid sharh/maqola. [Mahalliy tibbiy jurnal / Vestnik].

Бахритидинов Бекзод Рустамович¹ <https://orcid.org/0000-0001-5036-4388>

1. Ассистент кафедры лучевой диагностики и терапии
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ТИРЕОИДИТЕ

Аннотация

Проведено исследование результатов ультразвуковой диагностики у пациентов с хроническим тиреоидитом. В зависимости от объема щитовидной железы все обследованные были распределены на три группы: с гипертрофической формой, атрофической формой и с нормальными размерами органа. Анализ эхоструктуры паренхимы щитовидной железы при аутоиммунном воспалении позволил выделить различные типы изменений тканей, которые варьировали по выраженности, а также оценить показатели линейной скорости кровотока. Для хронического тиреоидита характерны снижение эхогенности паренхимы и наличие линейных гиперэхогенных включений. В этих гиперэхогенных структурах наблюдается постепенное замещение функциональной паренхимы соединительной тканью, что отражает прогрессирование воспалительного процесса. При гипертрофической форме заболевания отмечается статистически значимое увеличение линейных скоростей кровотока примерно в два раза по сравнению с нормой, что указывает на усиление васкуляризации и активность воспалительного процесса. Напротив, при атрофической форме хронического тиреоидита выявляется достоверное снижение пиковой систолической и конечной диастолической скоростей, что может свидетельствовать о снижении функциональной активности железы и уменьшении кровотока. У пациентов с нормальным объемом щитовидной железы, находящихся в состояниях гипо- или эутиреоза, значимых изменений в кровотоке органа не определяется.

Дополнительно установлено, что выраженность эхографических изменений коррелирует с длительностью заболевания и степенью гормональных нарушений. Использование цветового и спектрального доплеровского картирования позволяет не только идентифицировать структурные изменения паренхимы, но и количественно оценивать гемодинамические параметры, что повышает информативность ультразвуковой диагностики при хроническом тиреоидите. Полученные данные подчеркивают важность комплексной эхографической оценки для раннего выявления функциональных и морфологических нарушений щитовидной железы, а также для мониторинга эффективности проводимой терапии.

Ключевые слова: тиреоидит, ультразвуковое исследование, эхогенность, васкуляризация.

Baxritdinov Bekzod Restamovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
Nurli diagnostika va terapiya kafedrasida assistenti
Samarqand, O'zbekiston

SURUNKALI TIREOIDITDA QALQONSIMON BEZ TARKIBIY O'ZGARISHLARINI ULTRATOVUSH YORDAMIDA BAHOLASH

Annotatsiya

Surunkali tireoidit bilan ogʻrigan bemorlarda ultratovush diagnostikasi natijalarini oʻrganish oʻtkazildi. Qalqonsimon bezning hajmiga qarab, barcha tekshirilganlar uchta guruhga boʻlingan: gipertrofik shakli, atrofik shakli va organning normal oʻlchamlari. Autoimmun yalligʻlanishda qalqonsimon bez parenximasining exostrukturasini tahlil qilish toʻqimalardagi oʻzgarishlarning turli xil turlarini aniqlashga, shuningdek, qon oqimining chiziqli tezligi koʻrsatkichlarini baholashga imkon berdi. Surunkali tireoidit uchun parenxima exogenligining pasayishi va chiziqli giperexogen kiritmalar boʻlishi xarakterlidir. Ushbu giperexogen tuzilmalarda funksional parenximaning biriktiruvchi toʻqima bilan asta-sekin almashinuvi kuzatiladi, bu yalligʻlanish jarayonining rivojlanishini aks ettiradi. Kasallikning gipertrofik shaklida qon oqimining chiziqli tezligi meʼyorga nisbatan taxminan ikki baravar statistik jihatdan sezilarli darajada oshadi, bu vaskulyarizatsiyaning kuchayishi va yalligʻlanish jarayonining faolligini koʻrsatadi. Aksincha, surunkali tireoiditning atrofik shaklida maksimal sistolik va yakuniy diastolik tezliklarning sezilarli darajada pasayishi aniqlanadi, bu bezning funksional faolligining pasayishi va qon oqimining kamayishini koʻrsatishi mumkin. Qalqonsimon bez hajmi meʼyorda boʻlgan, gipo- yoki eutireoz holatidagi bemorlarda aʼzoning qon oqimida sezilarli oʻzgarishlar aniqlanmaydi.

Bundan tashqari, exografik oʻzgarishlarning ogʻirligi kasallikning davomiyligi va gormonal buzilishlarning darajasi bilan bogʻliqligi aniqlandi. Rangli va spektral doppler xaritalashdan foydalanish nafaqat parenximaning tarkibiy oʻzgarishlarini aniqlash, balki gemodinamik parametrlarni miqdoriy baholash imkonini beradi, bu esa surunkali tireoiditda ultratovush tashxisotining maʼlumotlilikini oshiradi. Olingan maʼlumotlar qalqonsimon bezning funksional va morfologik buzilishlarini erta aniqlash, shuningdek, oʻtkazilayotgan terapiya samaradorligini monitoring qilish uchun kompleks exografik baholashning muhimligini taʼkidlaydi.

Kalit soʻzlar: tireoidit, ultratovush tekshiruvi, exogenlik, vaskulyarizatsiya.

Bekzod Rustamovich Bakhritidinov¹

*1. Assistant of the Department of Radiation Diagnostics and Therapy
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan*

ULTRASONIC EVALUATION OF STRUCTURAL CHANGES IN THE THYROID GLAND IN CHRONIC THYROIDITIS

Abstract

This study examined ultrasound diagnostic results in patients with chronic thyroiditis. Depending on thyroid volume, all subjects were divided into three groups: hypertrophic, atrophic, and normalized. Analysis of the thyroid parenchyma echostructure during autoimmune inflammation allowed us to identify different types of tissue changes, varying in severity, and evaluate linear blood flow velocity. Chronic thyroiditis is characterized by decreased parenchymal echogenicity and the presence of linear hyperechoic inclusions. These hyperechoic structures demonstrate gradual replacement of functional parenchyma by connective tissue, reflecting the progression of the inflammatory process. In the hypertrophic form of the disease, a statistically significant increase in linear blood flow velocities is observed, approximately twice the normal value, indicating increased vascularization and inflammatory activity. In contrast, in the atrophic form of chronic thyroiditis, a significant decrease in

peak systolic and end-diastolic velocities is observed, which may indicate decreased functional activity of the gland and reduced blood flow. In patients with normal thyroid volume, who are hypothyroid or euthyroid, no significant changes in organ blood flow are observed.

It has also been established that the severity of echographic changes correlates with the duration of the disease and the degree of hormonal imbalance. The use of color and spectral Doppler mapping allows not only to identify structural changes in the parenchyma but also to quantify hemodynamic parameters, increasing the informative value of ultrasound diagnostics in chronic thyroiditis. The obtained data highlight the importance of a comprehensive ultrasound assessment for the early detection of functional and morphological thyroid disorders, as well as for monitoring the effectiveness of therapy.

Keywords: thyroiditis, ultrasound, echogenicity, vascularization.

Введение

В настоящее время ранняя диагностика хронического тиреоидита остается одной из актуальных проблем эндокринологии, что связано с устойчивым ростом заболеваемости этим заболеванием [1,2,6,8]. Частота аутоиммунного тиреоидита среди взрослого населения варьирует от 6 до 11%, при этом клинически выраженные формы регистрируются у 3–45 человек на 1000 населения. В структуре диффузного нетоксического зоба аутоиммунный тиреоидит составляет от 20 до 60%, что подчеркивает значимость этой патологии среди диффузных заболеваний щитовидной железы. Женщины болеют в 4–8 раз чаще мужчин, при этом пик заболеваемости приходится на трудоспособный возраст 40–60 лет, что делает данное заболевание не только медицинской, но и социально-экономической проблемой [1,4,5].

Хронический тиреоидит является ведущей причиной первичного гипотиреоза, который часто становится доминирующим клиническим проявлением болезни [5,8]. В связи с этим ключевым направлением является оптимизация диагностического процесса, включая выбор методик, позволяющих достоверно поставить диагноз при минимальных временных и экономических затратах.

В современных условиях ультразвуковое исследование щитовидной железы занимает ведущее место среди инструментальных методов диагностики диффузных заболеваний органа, обеспечивая возможность оценки как морфологических изменений паренхимы, так и параметров регионарного кровотока [3,5,6,7]. Высокая информативность ультразвуковой диагностики, в сочетании с доступностью и неинвазивностью метода, делает его эффективным инструментом как для первичного выявления заболевания, так и для динамического наблюдения за пациентами.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью ранней и точной диагностики хронического тиреоидита, позволяющей своевременно корректировать терапевтические подходы и предупреждать развитие осложнений. Цель настоящего исследования – определить возможности и роль ультразвукового метода исследования в диагностике хронического тиреоидита, а также выявить характерные эхографические признаки различных форм заболевания и их корреляцию с функциональным состоянием щитовидной железы.

Материал и методы исследования Обследованы 50 пациентов с хроническим тиреоидитом, из них женщин - 45, мужчин - 5. Возраст пациентов находился в пределах от 16 до 62 лет. Контрольную группу составили 10 пациентов без патологии щитовидной железы. Ультразвуковое исследование производилось на сканере «SonoScape»-S-50 с датчиком линейного формата, частотой 7,5 МГц.

Результаты исследования. В исследовании приняли участие 50 пациентов с хроническим тиреоидитом, из которых женщины составили 45 человек, мужчины — 5. Возраст пациентов варьировал от 16 до 62 лет. Контрольную группу составили 10 здоровых пациентов без патологии щитовидной железы.

Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате «SonoScape» S-50 с линейным датчиком частотой 7,5 МГц. Оценивались размеры щитовидной железы, эхоструктура паренхимы, наличие гипо- и гиперэхогенных включений, форма и контуры железы, а также показатели кровотока с использованием цветного и спектрального доплеровского картирования.

Пациенты с хроническим тиреоидитом были разделены на три группы в зависимости от объема щитовидной железы:

Группа 1 (n=16, 32%) — гипертрофическая форма;

Группа 2 (n=14, 28%) — атрофическая форма;

Группа 3 (n=20, 40%) — нормальный объем железы.

При В-режиме УЗИ у всех пациентов с тиреоидитом отмечалось неравномерное снижение эхогенности паренхимы различной степени выраженности. Наряду с этим выявлялась диффузная неоднородность ткани, варьирующая от мелкозернистой до грубозернистой, с чередованием гипозоногенных участков разного размера, иногда сливного характера, равномерно или неравномерно распределённых в паренхиме с зонами средней и повышенной эхогенности. Гиперэхогенные включения обнаружены у 20 пациентов (40%), деформация контуров, преимущественно бугристая, отмечалась у 30 больных (60%).

Выделены три типа изменения ткани щитовидной железы:

Малоизмененная паренхима — на фоне нормальной ткани видны небольшие гипозоногенные включения (2–4 мм) с четкими контурами без «галог»;

Измененная паренхима — на фоне снижения эхогенности выявляются гипозоногенные включения 4–6 мм с четкими контурами;

Резко измененная паренхима — на фоне общего снижения эхогенности определяются почти анэхогенные очаги и гиперэхогенные структуры различной формы и размера.

Основными УЗ-признаками хронического тиреоидита являются сниженная эхогенность паренхимы и линейные гиперэхогенные включения. Снижение эхогенности связано с высокой клеточностью из-за лимфоидной инфильтрации, при этом в резко гипозоногенных фокусах воспаление выражено максимально. В гиперэхогенных структурах происходит замещение паренхимы соединительной тканью.

При оценке васкуляризации щитовидной железы выявлены следующие закономерности:

Гипертрофическая форма — достоверное усиление общей васкуляризации ($4,40 \pm 0,43$ балла) и увеличение линейных скоростей кровотока V_{ps} и V_{ed} почти вдвое по сравнению с контролем;

Атрофическая форма — достоверное снижение общей васкуляризации до $1,55 \pm 0,69$ балла и снижение линейных скоростей кровотока, повышение индекса резистентности RI по сравнению с контролем;

Нормальный объем железы — показатели васкуляризации $2,70 \pm 0,62$ балла, достоверных отличий от контрольной группы не выявлено, незначительные колебания RI .

Таким образом, при гипертрофической форме тиреоидита отмечается усиление кровотока и васкуляризации, при атрофической форме — их снижение, а у пациентов с нормальным объемом железы изменения незначительные. Показатели артериального кровотока в парных щитовидных артериях не демонстрировали значимых различий между сторонами и между верхними и нижними артериями, что свидетельствует о несущественных изменениях периферического сопротивления сосудов при хроническом тиреоидите.

Эти данные подтверждают высокую информативность комплексного УЗИ с доплеровским исследованием для диагностики различных форм хронического тиреоидита и оценки степени активности воспалительного процесса.

Выводы.

1. Ультразвуковое исследование щитовидной железы целесообразно включать в скрининговые программы для своевременного выявления патологий органа.

2. Эпидемиологические особенности: Хронический тиреоидит у женщин встречается в 9 раз чаще, чем у мужчин. Наибольшая заболеваемость приходится на возраст 41–60 лет (60% случаев).

3. Для хронического тиреоидита характерны снижение эхогенности паренхимы различной степени выраженности, диффузная неоднородность ткани, наличие гиперэхогенных включений и деформация контуров железы. Гипертрофическая форма (увеличение объема и утолщение перешейка) выявлена у 32% пациентов, атрофическая форма (уменьшение объема) — у 28%, а нормальный объем железы — у 40%.

4. У пациентов с гипертрофической формой хронического аутоиммунного тиреоидита и гипотиреозом по данным ультразвуковой ангиографии отмечается достоверное удвоение линейных скоростей кровотока в щитовидных артериях. При атрофической форме и гипотиреозе регистрируется снижение пиковой систолической и конечной диастолической скоростей кровотока в 1,4–1,5 раза. У пациентов с нормальным объемом железы, находящихся в состоянии гипо- или эутиреоза, достоверных изменений кровотока не выявлено.

Список литературы:

1. Вагапова Г.Р., Чечулина О.В. Алгоритмы диагностики и лечения аутоиммунного тиреоидита // Дело жизни. - 2019. - № 3 (11). - С. 30-32.
2. Дедов И.И., Мельниченко Г. А. Эндокринология: национальное руководство. - М.: Гэотар. - 2016. - С. 50-53/
3. Джикаев Г.Д. Морфологические критерии диагностики хронического аутоиммунного

- тиреоидита / автореферат дис. ... кандидата медицинских наук. – 2022. - С. 61-65
4. Мамедова Н.А. Особенности течения и диагностики аутоиммунного тиреоидита // Научные исследования: ключевые проблемы III тысячелетия. Сборник научных трудов по материалам XXIV Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 90-91.
 5. Уринбоева Д.С., Шукурова Л.Б., Мардиева Г.М. Возможности методов лучевой визуализации в диагностике тиреоидитов // Научно-методический журнал «Достижения науки и образования» - 2023. - № 2 (56). - Стр. 88-92
 6. Олифирова О.С. Особенности диагностики и тактики при аутоиммунном тиреоидите// Материалы межрегиональной научно-практической конференции оториноларингологов Сибири и Дальнего Востока с международным участием "Актуальные вопросы оториноларингологии". - 2019. - С. 183- 185.
 7. Тулинская О.В., Прокопчик Н.И., Мартинкевич О.Н. и др. Мультидисциплинарный подход к диагностике и лечению подострого тиреоидита // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. - 2019. - Т. 17. №4. - С. 458-462.
 8. Mardieva G.M., Shukurova L.B., Urinboeva D.S., GiasovaN.K., Ahmedov Y.R. Radiated semiotics of breast pathologies in women depending on the thyroid status // XIV international correspondence scientific specialized conference «international scientific review of the problems of natural sciences and medicine». Boston. USA. November 1-5, 2019. P. 306-317.

Бахритидинов Бекзод Рустамович¹ <https://orcid.org/0000-0001-5036-4388>

1. Ассистент кафедры лучевой диагностики и терапии
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан

РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДОППЛЕРОГРАФИИ В ВЫЯВЛЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Аннотация

Хроническая венозная недостаточность нижних конечностей является широко распространённой патологией, характеризующейся прогрессирующим нарушением венозного оттока и развитием клинических проявлений различной степени выраженности. Актуальной проблемой остаётся поздняя диагностика заболевания, особенно на ранних стадиях, когда клинические симптомы носят неспецифический характер. В этой связи особое значение приобретает применение ультразвуковой доплерографии как доступного и информативного метода исследования венозной системы. Оценивались проходимость вен, функциональная состоятельность клапанного аппарата, наличие и длительность венозного рефлюкса, а также тонико-эластические свойства венозной стенки с определением индекса эластичности.

Полученные результаты показали, что ультразвуковая доплерография позволяет выявлять клапанную недостаточность различных отделов венозного русла, объективно оценивать степень нарушения венозного оттока и дифференцировать гемодинамически значимые и незначимые формы заболевания. Метод обладает высокой диагностической ценностью и способствует раннему выявлению хронической венозной недостаточности, что имеет важное значение для выбора оптимальной лечебно-профилактической тактики.

Ключевые слова: ультразвуковая доплерография, хроническая венозная недостаточность, нижние конечности, венозный застой.

Baxritdinov Bekzod Restamovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
Nurli diagnostika va terapiya kafedrasi assistenti
Samarqand, O'zbekiston

OYOQLARNING SURUNKALI VENOZ YETISHMOVCHILIGINI ANIQLASHDA ULTRATOVUSHLI DOPPLEROGRAFIYANING ROLI

Annotatsiya

Oyoqlarning surunkali venoz yetishmovchiligi keng tarqalgan patologiya bo'lib, venoz oqimning progressiv buzilishi va turli darajadagi klinik ko'rinishlarning rivojlanishi bilan tavsiflanadi. Kasallikni kech tashxislash, ayniqsa klinik belgilar nospetsifik xarakterga ega bo'lgan erta bosqichlarda, dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. Shu munosabat bilan venoz tizimni o'rganishning qulay va axborotli usuli sifatida ultratovushli dopplerografiyani qo'llash alohida ahamiyat kasb etadi. Venalarning o'tkazuvchanligi, klapan apparatining funksional holati, venoz reflyuksning mavjudligi va davomiyligi, shuningdek, elastiklik indeksini aniqlash bilan venoz devorning tonik-elastik xususiyatlari baholandi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, ultratovushli dopplerografiya venoz oqimning turli qismlaridagi klapan yetishmovchiligini aniqlash, venoz oqimning buzilish darajasini obyektiv baholash va kasallikning gemodinamik jihatdan ahamiyatli va ahamiyatsiz shakllarini farqlash imkonini beradi. Usul yuqori diagnostik qiymatga ega va surunkali venoz yetishmovchilikni erta aniqlashga yordam beradi, bu esa optimal davolash-profilaktika taktikasini tanlashda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: ultratovushli dopplerografiya, surunkali venoz yetishmovchilik, oyoqlar, venoz dimlanish.

Bekzod Rustamovich Bakhritidinov¹

1. Assistant of the Department of Radiation Diagnostics and Therapy
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

THE ROLE OF ULTRASOUND DOPPLEROGRAPHY IN THE DETECTION OF CHRONIC VENOUS INSUFFICIENCY OF THE LOWER EXTREMITIES

Abstract

Chronic venous insufficiency of the extremities is a common pathology characterized by progressive venous outflow impairment and the development of various degrees of disease. Late diagnosis remains a pressing issue, especially in the early stages, when the disease is nonspecific. In this regard, the use of Doppler ultrasound is particularly important as an accessible and informative method for examining the venous system. Vein patency, functional integrity of the valve apparatus, the presence and duration of venous reflux, as well as the tonic-elastic properties of the venous wall, were assessed, along with the elasticity index. Results show that Doppler ultrasound allows for the detection of valvular insufficiency in various parts of the venous system, objectively assessing the degree of venous outflow impairment, and differentiating between hemodynamically significant and non-significant conditions. This method has high diagnostic value and has been applied to the detection of chronic venous insufficiency, which is crucial for the selection of treatment and preventive strategies.

Keywords: Doppler ultrasound, chronic venous insufficiency, lower extremities, venous congestion.

Введение

Хроническая венозная недостаточность (ХВН) нижних конечностей на сегодняшний день занимает ведущее место среди заболеваний сосудистой системы. Согласно данным зарубежных флебологических исследований, различными формами венозной патологии страдают от 15 до 40% населения экономически развитых стран, при этом признаки ХВН выявляются примерно у 25% пациентов. Высокая распространённость данного заболевания позволяет рассматривать ХВН как одну из «болезней цивилизации». Если ранее патология преимущественно диагностировалась у лиц старшей возрастной группы (старше 50 лет), то в настоящее время первые признаки венозного рефлюкса выявляются у 10–15% детей школьного возраста 12–13 лет [2,4].

Хроническая венозная недостаточность нижних конечностей представляет собой синдром, обусловленный нарушением венозного оттока, приводящим к расстройству регионарной микроциркуляции. Заболевание развивается вследствие структурных и функциональных изменений венозной системы, сопровождающихся затруднением оттока крови из нижних конечностей, и проявляется комплексом клинических симптомов, выраженность которых зависит от стадии патологического процесса [2,5].

Одной из ключевых проблем, способствующих прогрессированию ХВН, является позднее обращение пациентов за медицинской помощью. Многие больные расценивают проявления заболевания как следствие переутомления и длительных статических нагрузок, недооценивая потенциальную тяжесть патологии и риск развития осложнений. В связи с этим своевременное выявление ранних, доклинических стадий ХВН, когда возможно проведение эффективных профилактических мероприятий, остаётся актуальной задачей современной медицины [1,3].

Цель исследования

Оценить диагностические возможности ультразвуковой доплерографии при хронической венозной недостаточности нижних конечностей.

Материалы и методы

Обследовано 176 пациентов с клиническими проявлениями ХВН в возрасте от 15 до 70 лет, среди которых женщины составили 61%, мужчины — 39%. Диагноз устанавливался на основании анализа анамнестических данных, жалоб пациентов, а также результатов клинического осмотра и инструментальных методов исследования. В качестве основного метода визуализации применялась цветовая ультразвуковая доплерография. Исследование выполняли в положении пациента лёжа и стоя, а также с использованием функциональных нагрузочных проб, что позволяло объективно оценить венозную гемодинамику. Обследование проводилось на ультразвуковом сканере MINDRAY DC-3 с линейным датчиком частотой 7,5 МГц. Цветовое доплеровское картирование представляет собой двухмерное ультразвуковое изображение, в котором направление и скорость кровотока кодируются различными цветовыми оттенками. Применение данного метода позволило оценить проходимость вен, функциональное состояние клапанного аппарата и выявить наличие патологического венозного рефлюкса. Комплексный подход к исследованию обеспечил повышение точности диагностики и позволил выявлять ранние, клинически маловыраженные формы хронической венозной недостаточности.

Результаты исследования и их обсуждение

Клинические проявления начальных стадий хронической венозной недостаточности отличались значительным полиморфизмом и носили неспецифический характер. В дебюте заболевания у пациентов выявлялся один или несколько симптомов, при этом варикозная трансформация вен наблюдалась не во всех случаях. Даже при отсутствии выраженного варикозного расширения внимательный осмотр нижних конечностей позволял выявить усиление подкожного венозного рисунка, что свидетельствовало о снижении тонуса венозной стенки.

Клиническая картина ХВН у обследованных пациентов характеризовалась разнообразием симптомов. Отбор больных осуществлялся на основании следующих жалоб: боль, зуд, ощущение тяжести и повышенной утомляемости в нижних конечностях к концу дня (18,2%), отёчность ног (17,05%), ночные судороги икроножных мышц, регрессирующие после отдыха (7,95%), наличие телеангиозктазий (11,93%) и ретикулярного варикоза (8,52%), представляющего собой форму простого варикозного расширения вен с поражением тонких внутрикожных сосудов. У 32 пациентов диагностирована прогрессирующая форма ХВН, сопровождавшаяся развитием синдрома «беспокойных ног», болевым синдромом, судорогами, зудом и парестезиями.

Клапанная недостаточность различных отделов венозного русла нижних конечностей, приводящая к формированию патологического ретроградного кровотока и являющаяся ведущим фактором нарушения микроциркуляции, была подтверждена при ультразвуковом исследовании венозной системы. Ультразвуковая доплерография продемонстрировала высокую информативность при диагностике ХВН на ранних стадиях и позволила объективно оценить степень нарушения венозного оттока.

Доплеровское исследование выполнялось с целью определения причины венозной патологии, оценки проходимости глубоких вен и функционального состояния их клапанного аппарата, выявления рефлюкса в области сафенофemorального и сафеноподколенного соустьев, а также оценки состояния клапанов большой и малой подкожных вен и локализации несостоятельных перфорантных вен.

Для оценки тонуса венозной стенки рассчитывали индекс эластичности (ИЭ) общей бедренной и подколенной вен как отношение диаметра сосуда в вертикальном положении к его диаметру в горизонтальном положении. В контрольной группе значения ИЭ не превышали $1,37 \pm 0,09$, что соответствовало физиологической эластичности венозной стенки. Дополнительно определяли индекс гипоплазии большой подкожной вены на бедре как отношение её диаметра в нижней трети бедра к диаметру в верхней трети; в контрольной группе данный показатель не превышал 1.

Оценка проходимости вен и функциональной состоятельности клапанного аппарата глубоких, подкожных и перфорантных вен проводилась с использованием компрессионных проб и пробы Вальсальвы. Наличие или отсутствие венозного рефлюкса позволяло судить о степени клапанной недостаточности и выраженности венозных гемодинамических нарушений.

С учётом гемодинамической значимости выявленных изменений все пациенты были распределены на три группы. В первую группу вошли 26 больных (14,77%), у которых ретроградный кровоток в области сафенофemorального соустья не регистрировался, а показатели ИЭ соответствовали нормальным значениям. Вторую группу составили 116 пациентов (65,91%), у которых отмечался кратковременный ретроградный ток крови продолжительностью не более 2 секунд, что расценивалось как гемодинамически незначимая клапанная недостаточность; проходимость вен при этом сохранялась, а значения ИЭ превышали норму. В третью группу включены 34 пациента (19,3%) с гемодинамически значимой клапанной недостаточностью, при которой регистрировался выраженный венозный рефлюкс и были выявлены повышенные показатели ИЭ: для общей бедренной вены — $1,7 \pm$

0,042, для подколенной вены — $1,6 \pm 0,028$, что являлось показанием к хирургической коррекции.

Полученные данные подчёркивают необходимость проведения эффективной диагностики хронической венозной недостаточности на ранних этапах её развития. Прогрессирующее течение заболевания обуславливает важность своевременного выявления патологии и динамического наблюдения за пациентами.

Выводы.

1. Ультразвуковая доплерография является информативным методом выявления клапанной недостаточности различных отделов венозного русла нижних конечностей и патологического ретроградного кровотока.
2. Оценка тонико-эластических свойств венозной стенки с использованием ультразвуковой доплерографии имеет существенное диагностическое и практическое значение.
3. Применение ультразвуковой доплерографии позволяет объективно определить степень нарушения венозного оттока и способствует ранней диагностике хронической венозной недостаточности.

Перспективы дальнейших исследований.

Полученные результаты могут быть использованы для раннего выявления хронической венозной недостаточности, что способствует снижению частоты развития тяжёлых форм заболевания или замедлению его прогрессирования..

Список литературы:

1. Лишов Д.Е., Бойко Л.В., Золотухин И.А. и др. *Ультразвуковое исследование вен нижних конечностей. Рекомендации экспертов Ассоциации флебологов России*. Флебология. 2021;15(4):318–340. DOI:10.17116/flebo202115041318.
2. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. Флебология. 2018.
3. Клинические рекомендации «Варикозное расширение вен нижних конечностей» (Гарант); 2018 — информация о роли УЗ-методов в оценке гемодинамики вен.
4. Илюхин Е.А., Абрамова С.А., Вербицкий Н.С. и др. *Многоцентровое проспективное пробы наблюдение ALLEGRO по ХВН нижних конечностей*. Флебология. 2020.
5. Клинические и ультразвуковые корреляции при варикозной болезни нижних конечностей.
6. Исакова Е.Ю., Атаманова Т.Ю. Особенности состояния сосудов у детей с соединительнотканной дисплазией сердца — применимость УЗ-доплерографии для оценки венозной гемодинамики у подростков.
7. Медицинские данные о применении доплерографии для выявления несостоятельности клапанов вен нижних конечностей — обзор методических подходов к оценке венозного рефлюкса.
8. Осипов Д.В. *Диагностика хронической венозной недостаточности нижних конечностей у подростков*. 2024
9. Кушкин Е.П. *Минимально инвазивное лечение хронической венозной недостаточности нижних конечностей...* 2024

Бахритидинов Бекзод Рустамович¹ <https://orcid.org/0000-0001-5036-4388>

1. Ассистент кафедры лучевой диагностики и терапии
Самаркандского государственного медицинского университета,
г. Самарканд, Узбекистан

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Аннотация

Проанализированы результаты мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) у пациентов с подозрением или подтвержденным острым нарушением мозгового кровообращения ишемического типа. Пациенты были разделены на четыре группы в зависимости от размера ишемического очага. Ключевыми признаками ишемического инсульта по данным МСКТ признаны: зона пониженной плотности, симптом гиперденсной артерии, сглаженность борозд, утрата дифференцировки серого и белого вещества (включая базальные ядра), дислокация срединных структур, нечеткость контуров островковой извилины, компрессия срединных структур. МСКТ позволяет динамически отслеживать изменения очага, выявлять опасные для жизни дислокационные явления и оценивать эффективность проводимого лечения.

Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография, ишемический инсульт, диагностика.

Baxritdinov Bekzod Restamovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
Nurli diagnostika va terapiya kafedrasida assistenti
Samarqand, O'zbekiston

ISHEMIK INSULTNI ANIQLASHDA KOMPYUTER TOMOGRAFIYA

Annotatsiya

Ishemik turdagi bosh miya qon aylanishining o'tkir buzilishiga shubha qilingan yoki tasdiqlangan bemorlarda multispiral kompyuter tomografiyasi (MSKT) natijalari tahlil qilindi. Bemorlar ishemik o'choqning o'lchamiga qarab to'rt guruhga bo'lingan. MSKT ma'lumotlariga ko'ra, ishemik insultning asosiy belgilari quyidagilar deb tan olingan: zichligi pasaygan zona, giperdens arteriya simptomi, egatlarning silliqanishi, kulrang va oq moddalar (shu jumladan bazal yadrolar) differentsiatsiyasining yo'qolishi, o'rta tuzilmalarning dislokatsiyasi, orolcha pushtalari konturlarining noaniqligi, o'rta tuzilmalarning siqilishi. MSKT o'choqdagi o'zgarishlarni dinamikada kuzatish, hayot uchun xavfli dislokatsion hodisalarni aniqlash va o'tkazilayotgan davolash samaradorligini baholash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: multispiral kompyuter tomografiya, ishemik insult, diagnostika.

Bekzod Rustamovich Bakhritidinov¹

1. Assistant of the Department of Radiation Diagnostics and Therapy
Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

COMPUTER TOMOGRAPHY FOR IDENTIFYING ISCHEMIC INSULT

Abstract

The results of multislice computed tomography (MSCT) scans were analyzed in patients with suspected or confirmed acute ischemic cerebrovascular accident (ACE). Patients were divided into four groups based on the size of the ischemic lesion. Key features of ischemic stroke according to MSCT scans include: a low-density zone, a hyperdense artery sign, sulcal effacement, loss of gray and white matter differentiation (including the basal ganglia), midline structure dislocation, blurred insular gyrus contours, and midline structure compression. MSCT allows dynamic monitoring of lesion changes, identification of life-threatening dislocations, and evaluation of treatment effectiveness.

Keywords: multislice computed tomography, ischemic stroke, diagnostics.

Введение

Среди сосудистых заболеваний головного мозга наиболее тяжелыми по последствиям и распространенным являются инсульты, на долю которых приходится около 85% всех случаев [1,2,4]. По данным ВОЗ, смертность от инсультов в некоторых странах занимает второе место в общей структуре смертности. Высокий уровень инвалидизации среди выживших делает проблему инсульта особенно актуальной с клинической и социально-экономической точек зрения.

Клиническая симптоматика ишемических инсультов часто неспецифична, что требует применения высокоинформативных инструментальных методов диагностики. Наиболее доступным и широко применяемым методом лучевой диагностики в настоящее время является рентгеновская компьютерная томография [2,3,5].

Учитывая указанные обстоятельства, цель данного исследования заключалась в изучении возможностей и роли мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в комплексной диагностике ишемических инсультов, с акцентом на выявление ключевых признаков и динамическое наблюдение за очагом поражения.

Материал и методы исследования

Для решения поставленных задач нами были анализированы результаты обследования 50 больных, у которых по данным клинических исследований заподозрено или установлено острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу. У всех больных был оценен неврологический статус. МСКТ выполняли на аппарате «Brilliance 16» (фирма «PHILIPS»).

Результаты исследования

МСКТ позволила выявить ключевые признаки ишемического инсульта: зону пониженной плотности, симптом гиперденсной артерии, сглаженность борозд, утрату дифференцировки серого и белого вещества, включая базальные ядра, дислокацию срединных структур, нечеткость контуров островковой извилины и компрессию желудочковой системы.

Наиболее часто поражались ветви каротидного бассейна (82% очагов), при этом чаще всего вовлекалась средняя мозговая артерия (42 очага: левая — 30, правая — 12). Вертебрально-базилярный бассейн был поражен в 16% случаев.

Сроки визуализации изменений на МСКТ зависели от объема и локализации инфаркта. Обширные и большие инфаркты становились визуально заметными уже через 6 часов после

начала клинической картины, с вовлечением коры и подкорковых структур. Симптоматика «масс-эффекта» проявлялась по-разному: у одних пациентов — сужением желудочковой системы, у других — смещением срединных структур до 9 мм. Геморрагический компонент выявлен у двух пациентов.

У средних очагов изменения плотности выявлялись через 12 часов, при этом у половины пациентов наблюдалась утрата дифференцировки серого и белого вещества. Сужение борозд регистрировалось у 58%, а нечеткость контуров островковой извилины — у 28%. Малые инфаркты диагностировались труднее и чаще всего визуализировались лишь по зоне пониженной плотности; косвенные признаки (сужение борозд, нечеткость островковой извилины) встречались редко.

Динамический анализ показал изменения плотности очага: в первые 6-12 часов — умеренное снижение (24-26 HU), на 4-9 сутки — снижение до 18-22 HU, на 10-14 сутки — относительное повышение (24-26 HU), после 21 суток — прогрессивное снижение до 6-15 HU.

Наиболее частым осложнением был «масс-эффект», выявленный у 22 пациентов, с компрессией желудочковой системы и смещением срединных структур. В некоторых случаях визуализировался гиперденсный сегмент артерии, отражающий тромбоз или кальцификацию стенки.

МСКТ является высокоинформативным и безопасным методом диагностики ишемических инсультов на острой стадии. Она позволяет не только выявить локализацию и объем инфаркта, но и динамически отслеживать изменения очага, оценивать вовлечение коры и подкорковых структур, контролировать развитие осложнений, таких как «масс-эффект», и определять тактику ведения пациентов. Данный метод особенно ценен при раннем выявлении обширных и больших инфарктов, когда клиническая симптоматика еще может быть неспецифичной, и позволяет предотвратить потенциально опасные для жизни дислокационные явления.

Выводы

1. Наиболее надежным МСКТ-признаком ишемического поражения головного мозга является локальное снижение плотности мозговой ткани.
2. Косвенные признаки инсульта включают: утрату дифференциации серого и белого вещества, сглаженность борозд, размытость контуров островковой извилины, симптом гиперденсной артерии, а также смещение и компрессию срединных структур.
3. Компьютерная томография эффективно выявляет острые ишемические изменения, однако при небольших очагах информативность признаков уменьшается, и могут визуализироваться только отдельные косвенные маркеры.
4. Применение МСКТ обеспечивает точную оценку распространенности и динамики ишемических изменений, что важно для дифференциальной диагностики, выбора тактики лечения и прогнозирования осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаева Н.Н. Постинсультная эпилепсия у пожилых. //Аспирант и соискатель. – 2021, - № 3. – С. 94-95.

2. Гомбоева Н.А. Нейровизуализация инфаркта головного мозга в клинической практике //Вестник БГУ. Медицина и фармация 2024, - №12. – С.129-134.
3. Семенов С.Е., Юркевич Е.А., Молдавская И.В. Диагностика венозного ишемического инсульта. //Журнал «Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний». – 2019, - № 8(3). – С.104-115.
4. Balami J.S., Chen R.L., Grunwald I.Q., Buchan A.M. Neurological complications of acute ischaemic stroke. *Lancet Neurol.* - 2011. - Apr. - Vol. 10, № 4. -P. 357-371.
5. Vymazal J. Rulseh A. M., Keller J., Janouskova L. Comparison of CT and MR imaging in ischemic stroke. *Insights Imaging.* 2022 Dec; 3(6): 619-627. doi: 10.1007/s13244-012-0185-9

Norkulov Sirojiddin Najmiddinovich¹

*1. Specialized Scientific and Practical Center of Neurosurgery and Neurorehabilitation,
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan*

EPILEPSY AND HEADACHE: CLINICAL PATTERNS, PATHOPHYSIOLOGICAL LINKS, AND COMORBIDITY

Abstract. Headache is a common and clinically significant comorbid condition in patients with epilepsy. Depending on its temporal relationship with epileptic seizures, headache may be classified as interictal or periictal, including preictal, ictal, and postictal forms. Numerous studies indicate that migraine is the most frequent headache phenotype in epilepsy, reflecting shared clinical characteristics and overlapping pathophysiological mechanisms, such as cortical hyperexcitability, neurotransmitter imbalance, ion channel dysfunction, and genetic susceptibility. The concept of migralepsy, previously used to describe epileptic seizures triggered by migraine aura, has been revised in modern classifications, which now emphasize precise electroclinical correlations. Other primary headaches, particularly tension-type headache, are also observed in epilepsy, although their development appears to be more closely related to psychosocial factors, including chronic stress, depression, and disease-related stigma. Understanding the complex relationship between epilepsy and headache is essential for accurate diagnosis and for optimizing therapeutic strategies aimed at improving seizure control and quality of life.

Keywords: epilepsy; headache; migraine; periictal headache; cortical hyperexcitability; comorbidity

Норкулов Сирожиддин Нажмиддинович¹

*1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии и
нейрореабилитации при Самаркандском государственном медицинском
университете
Самарканд, Узбекистан*

ЭПИЛЕПСИЯ И ГОЛОВНАЯ БОЛЬ: КЛИНИЧЕСКИЕ ФОРМЫ, ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И КОМОРБИДНОСТЬ

Аннотация. Головная боль является частым и клинически значимым коморбидным состоянием у пациентов с эпилепсией. В зависимости от временной связи с эпилептическим приступом выделяют интериктальные и перииктальные формы головной боли, включая преиктальную, иктальную и постиктальную. Многочисленные исследования показывают, что наиболее распространённым типом цефалгии при эпилепсии является мигрень, что отражает общность клинических проявлений и патофизиологических механизмов, таких как корковая гипервозбудимость, дисбаланс нейромедиаторов, ионные каналопатии и генетическая предрасположенность. Понятие «миграэпилепсии», ранее использовавшееся для обозначения эпилептических приступов, индуцированных мигренозной аурой, в современных классификациях было пересмотрено с акцентом на электроклинические корреляции. Другие первичные головные боли, прежде всего головная боль напряжения, также встречаются у больных эпилепсией, однако их развитие, по-видимому, в большей степени связано с психосоциальными факторами, включая стресс, депрессию и стигматизацию. Изучение

взаимосвязи эпилепсии и головной боли имеет важное значение для оптимизации диагностики и лечения и повышения качества жизни пациентов.

Ключевые слова: эпилепсия; головная боль; мигрень; перииктальная головная боль; корковая гипервозбудимость; коморбидность

Norqulov Sirojiddin Najmiddinovich¹

*1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi
Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroeabilitatsiya markazi
Samarqand, O'zbekiston*

EPILEPSIYA VA BOSH OG'RIG'I: KLINIK SHAKLLAR, PATOFIZIOLOGIK MEXANIZMLAR VA KOMORBIDLIK

Annotatsiya. Bosh og'rig'i epilepsiya bilan og'rikan bemorlarda tez-tez uchraydigan va klinik jihatdan muhim komorbid holat hisoblanadi. Epileptik tutqanoq bilan vaqt jihatidan bog'liqligiga ko'ra bosh og'rig'i interiktal va periiktal shakllarga, jumladan preiktal, iktal va postiktal turlarga bo'linadi. Ko'plab tadqiqotlar epilepsiya bilan bog'liq bosh og'riqlar orasida migren eng ko'p uchrashini ko'rsatadi, bu esa ikkala kasallikka xos bo'lgan umumiy klinik va patofiziologik mexanizmlar — kortikal giperyo'zg'aluvchanlik, neyromediatorlar muvozanatining buzilishi, ion kanallari disfunktsiyasi va genetik moyillik bilan izohlanadi. Avval migren aurasi bilan bog'liq epileptik tutqanoqlarni ifodalash uchun ishlatilgan "migralepsiya" tushunchasi zamonaviy tasniflarda qayta ko'rib chiqilgan va aniq elektroklinik mezonlar asosida baholanadi. Epilepsiyada bosh og'rig'ining boshqa shakllari, xususan zo'riqish tipidagi bosh og'rig'i ham uchraydi, biroq ularning rivojlanishi ko'proq psixosotsial omillar — surunkali stress, depressiya va stigmatizatsiya bilan bog'liq. Epilepsiya va bosh og'rig'i o'rtasidagi murakkab munosabatlarni chuqur o'rganish individual davolash strategiyalarini takomillashtirish va bemorlarning hayot sifatini oshirish uchun muhimdir.

Kalit so'zlar: epilepsiya; bosh og'rig'i; migren; periiktal bosh og'rig'i; kortikal giperyo'zg'aluvchanlik; komorbidlik

Introduction. The hypothesis about the relationship between epilepsy and headache (migraine, in particular) was first put forward by the British neurologist W. Gowers in 1907 [1]. In the 1950s, isolated observations of cephalgic syndromes accompanying epilepsy were published [2, 3]. In 1960, W. Lennox and M. Lennox first described a case of "migralepsy" in a patient with ophthalmic migraine (currently the term "migraine with aura" is used), in whom, after a visual aura, a typical migraine headache (HB) occurred, and then an epileptic seizure with characteristic manifestations [4]. The concept of migralepsy was widely used in the literature until the beginning of the 21st century. After active discussion in the literature, the term "migralepsy" was criticized as not reflecting the true pathophysiological mechanisms of headache arising in connection with an epileptic seizure, and its further use was considered incorrect [5-8]. An important parameter in the characterization of cephalgias in patients with epilepsy is the temporal parameter - the connection between the headache episode and the epileptic seizure [9]. Depending on this parameter, a distinction is made between interictal headache, not associated with an epileptic seizure, and periictal headache, developing in close temporal connection with it [10, 11]. The latter, in turn, is subdivided into preictal (occurs a short time before the epileptic seizure), ictal (coincides with its onset) and postictal (occurs after it) [12-19].

Studies conducted over the past two decades have shown that headaches in patients with epilepsy can be of any nature, but most often meet the diagnostic criteria for migraine [20, 21]. An Italian study aimed at examining the types of headaches in epilepsy included 388 patients aged 17 to 74 years (mean age 41.2 years; 54% women) with complaints of recurrent episodes of headache and a confirmed diagnosis of epilepsy [22]. Patients with focal epilepsy predominated (72.2%), generalized form was detected in 26.0%, and the epilepsy syndrome was not classified in 1.8%. Monotherapy and polytherapy with antiepileptic drugs (AEDs) were received by 47.7 and 48.4% of patients, respectively; 3.9% of patients did not receive antiepileptic therapy. The lifetime incidence of epilepsy in this study was 54%. About half of the patients (48.4%) with a combination of epilepsy and headache had interictal headache not temporally associated with an epileptic seizure, 23.7% had periictal headache (of which 5.4% had exclusively periictal headache, and 18% also had interictal headaches). Nineteen percent of patients had no complaints of headache in the past 3 months. Thus, the authors concluded that headache not associated with an epileptic seizure is more common in the population of patients with epilepsy. Analysis of headaches not associated with an epileptic seizure showed that in 26.3% of patients, headache met the criteria for migraine (including 1.5% for migraine with aura and 4% for possible migraine), 19% met the criteria for tension-type headache (TH), 0.5% for cluster headache, 0.03% for primary stabbing headache, and 2.3% had headache that did not meet the diagnostic criteria for any of the forms listed in the International Classification of Cephalgias [20]. The authors also emphasize that patients with interictal migraine or TTH attacks are more prone to developing ictal headache, and the cephalgias that develop in these patients in connection with an epileptic seizure, as a rule, have features of migraine or TTH. In another large study of the relationship between primary cephalgias and epilepsy, 1,167 patients with epilepsy aged 18 to 81 years were examined (the majority had focal epilepsy). Complaints of interictal cephalgias were noted in 28.8% of patients. The most common type of headache was migraine (68.8%), with migraine without aura predominating; TTH was observed in 27.9% of patients [23]. Other data on the prevalence of cephalgia forms were obtained in isolated studies. In a Lithuanian study that included 280 patients with epilepsy (mean age 37.8 years, duration of epilepsy 13.2 years), some kind of headache was observed in 83.2% of patients, with the majority (77.9%) having interictal headaches. Of these, 39% had TTH, 31.7% had migraine, 7.8% had drug-induced headache (the initial form of headache was not specified), and 16% had headache possibly associated with head injury [24]. Thus, in this study, TTH, rather than migraine, was prevalent in patients with epilepsy. In the literature, the hypothesis has been repeatedly put forward that the combination of recurring episodes of headache and epileptic seizures in a patient may indicate the presence of a common etiological cause explaining both paroxysmal conditions [25–27]. Diseases in which headache and epileptic paroxysms may be observed are listed below [28]. In these cases, interictal headache is most often observed, when attacks of headache and epilepsy are not related in time. Despite the contradictory epidemiological data, migraine is of primary interest to researchers studying the relationship between cephalgias and epilepsy, and the majority of studies in this area are devoted to it. The idea of comorbidity between migraine and epilepsy, put forward at the beginning of the 20th century, has received significant development, including within the framework of the "paroxysmal brain" theory [1, 29–34]. It is well known that migraine and epilepsy, being widespread paroxysmal conditions, have many common features, both clinical and pathogenetic [35]. The clinical

picture of both diseases is characterized by recurrent attacks with typical symptoms, the presence of aura, characteristic triggers, such as visual stimuli, alcohol, sleep-wake cycle disturbances, strenuous physical exercise, menstruation [35–39]. Among the common pathophysiological factors are an imbalance of excitatory and inhibitory brain mediators, leading to hyperexcitability of brain structures, and the involvement of channelopathy mechanisms [40–44]. In epilepsy, as in migraine, pathophysiological changes affect the glutamatergic [40], serotonergic and dopaminergic systems of the brain [41], as well as sodium, potassium and chloride ion channels [42]. The imbalance can also be caused by abnormalities in GABA transmission [43, 44]. In addition, the role of central sensitization is discussed in both diseases, leading to a progressive increase in the frequency of both migraine attacks and epileptic paroxysms, up to the formation of a chronic course of the disease and the subsequent development of drug resistance with excessive use of medications [45, 46]. An important role in the pathophysiology of both diseases is attributed to increased excitability of cortical neurons [47]. It is believed that in migraine, changes in the excitability of the occipital cortex can lead to a decrease in the threshold for the development of cortical spreading depression (CSD) [48]. Such an altered state of excitability is recorded in both migraine with aura and migraine without aura [49, 50]. The proposed mechanisms for the development of hyperexcitability include impaired mitochondrial metabolism, impaired ion channel activity, and decreased magnesium levels [51, 52]. In epilepsy, increased excitability is transformed into hypersynchronous activity, and in migraine, it leads to CRD [7, 53–55]. The hypothesis that an imbalance between inhibitory and excitatory processes in cerebral neurons plays a key role in the occurrence of both epileptic and migraine attacks is also supported [56, 57]. In addition, it is suggested that genetic and environmental factors can lower the threshold of cortical excitability, thereby creating the preconditions for both an epileptic seizure and a migraine attack [25, 26]. For example, changes in the genes encoding the ion channels CACNA1A, ATP1A2, and SCN1A are common to familial hemiplegic migraine, generalized epilepsy, and some variants of focal epilepsy [58]. On the other hand, CRD developing at the onset of a migraine attack and the epileptic focus can "induce" each other. Finally, AEDs (valproate, topiramate, gabapentin, levetiracetam) are widely and successfully used to prevent both conditions; by reducing the excitability of brain structures, they can reduce both the frequency of epileptic paroxysms and the frequency of migraine attacks [59]. Thus, some anticonvulsants are included in international and Russian clinical guidelines for the preventive treatment of migraine (section "Preventive therapy"): topiramate – as a first-choice drug (level of evidence for recommendations – B; level of reliability of evidence – 1), valproic acid – as a second-choice drug (level of evidence for recommendations – B; level of reliability of evidence – 2) [60, 61]. Of interest are the data obtained in studies devoted to the study of the frequency of migraine in the population of patients with epilepsy, and in "opposite" studies – the frequency of epilepsy in patients with migraine. According to the results of several studies, the incidence of migraine among adult patients with epilepsy was 9–30% (which was generally consistent with the incidence of migraine in the general population) [35], while it was higher among children and adolescents – from 25 to 44.6% [62, 63]. It was also shown that the risk of migraine in patients with epilepsy is 2 times higher than in their relatives who do not suffer from epilepsy [64]. At the same time, when studying the incidence of epilepsy in the population of patients with migraine, a similar pattern was not revealed. Thus, in a study of 500 people with various forms of cephalgia, the incidence

of epilepsy among patients with migraine was lower than in the general population ($<1\%$), and lower than in patients with TTH (1.6 and 2%, respectively) [65]. Only in one study was the incidence of epilepsy in patients with migraine higher than in the general population (5.9% versus 0.5%) [66]. Therefore, it can be concluded that migraine is more common in patients with epilepsy than in the general population, but not vice versa [65, 67]. To explain this “unidirectional” comorbid relationship between migraine and epilepsy, the following pathophysiological explanation was proposed: although the CRD and the epileptic focus can “induce” each other, the excitation threshold required to activate the CRD is lower than the threshold required to generate epileptic manifestations. Consequently, headache during an epileptic seizure occurs more easily than an epileptic seizure during the migraine headache phase [25, 26]. Is the relationship between headache and epilepsy confirmed by modern classifications? Interestingly, this relationship is reflected only in the International Classification of Headache Disorders (ICHD-3, the latest version developed by the International Headache Society in 2018) [20]. In the classification of epilepsy developed by the International League Against Epilepsy in 2017, the combination of epilepsy and headache is not mentioned [68]. One of the types of migraine complications is an epileptic seizure caused by a migraine aura, when a patient experiences an epileptic seizure during a migraine attack with aura or within 1 hour after it. This clinical variety was previously called “migralepsy”. According to an Italian study [5], in most patients, an epileptic seizure developed within 1 hour after the onset of a migraine attack. Most of the described cases were epileptic seizures “originating” in the occipital regions of the cerebral cortex, which was confirmed by electroencephalography (EEG). An important characteristic was the absence of epileptic phenomena on the EEG before the development of the epileptic seizure, which indicated the secondary nature of the epileptic manifestations in relation to the migraine attack. This same study describes cases of epileptic seizures in patients with migraine without aura, where the attack developed shortly after the onset of a typical migraine headache without the preceding aura stage. The differential diagnosis of aura, discussed in this study, is of interest. The authors state that the diagnosis of an epileptic seizure caused by migraine auras is valid if the visual aura is of migraine rather than epileptic origin. The migraine origin of the aura is confirmed by the absence of typical epileptic phenomena on the EEG during the aura and in the subsequent HA phase. For epileptic aura and possible subsequent HA of epileptic rather than migraine origin, other manifestations are characteristic: the presence of epileptic phenomena on the EEG (in particular, spike-waves) already at the onset of the visual aura and their persistence during the HA phase, the addition of other clinical manifestations typical of an epileptic seizure and, finally, the cessation of HA immediately after the end of the epileptic seizure and normalization of bioelectrical activity indicators on the EEG. Similar findings on the EEG have been observed in other studies [69–71]. In ICHD-3 (section 7.6), headache associated with an epileptic seizure is described as cephalgia occurring during and/or after an epileptic seizure and resolving spontaneously within a few hours or a day (up to 3 days) after the end of the epileptic seizure. Headache associated with an epileptic seizure is subdivided into ictal (ICHD-3 code 7.6.1) and postictal, occurring after an epileptic seizure (ICHD-3 code 7.6.2); both types are well described in the literature [13, 14, 16, 20]. Ictal headache occurs during an epileptic seizure on the side of the epileptic discharge and subsides immediately or shortly after the end of the seizure. The diagnosis is confirmed by the coincidence in timing of headache and EEG signs of an epileptic discharge. Ictal epileptic headache

may be an isolated manifestation ("true ictal headache") or accompanied by other epileptic manifestations (motor, sensory, autonomic). In this case, differential diagnosis with other forms of headache is necessary. A rare type, hemicrania epileptica, has been described, in which the side of the headache and the side of the epileptic discharge coincide [72]. Postictal headache occurs within 3 hours after an epileptic seizure and ceases spontaneously within 72 hours after its completion [20]. According to a number of studies, postictal headache may be accompanied by migraine symptoms (nausea, vomiting) and generally resemble migraine, "responding" to sumatriptan. It has been suggested that the pathophysiological basis of such migraine-like pain is an epileptic discharge in the occipital cortex, which causes activation of trigeminovascular and brainstem pain structures, thereby triggering a migraine attack [15, 73]. A Korean study [74] examined the nature and prevalence of headaches occurring "around" an epileptic seizure (pre-, post-, and ictal headache proper). Ictal headache proper was found least frequently (in 1.5% of patients), preictal headache was somewhat more common (in 4.4%), and finally, postictal headache was the most common (in 24.5%). Although the data in other studies differed somewhat, the results of all studies confirmed the highest frequency of postictal headache (from 24 to 70%) [54, 70, 72, 74]. The HELP study showed that the risk of developing headaches, primarily migraine, increased with the duration of epilepsy [75]. Unfortunately, this study did not sufficiently study the dependence of the headache phenotype on the localization of the epileptic focus; however, the authors suggested that a higher risk of developing headaches/migraines may be observed in patients with an occipital location of the focus, which is consistent with the theory of the comorbid relationship between epilepsy and migraine (in particular, with the mechanism of CRD, which was discussed above). The relationship between epilepsy and other cephalgias has been studied much less [76]. The second most common form of headache in patients with epilepsy, according to both clinical observations and individual epidemiological studies, is tension-type headache (TTH), and in epilepsy, TTH occurs significantly less frequently than in the general population (19 and 70%, respectively) [11, 21–23]. In the literature, the hypothesis of comorbidity of TTH and epilepsy is not put forward; common pathophysiological mechanisms have not been identified and are unlikely. At the same time, some authors believe that TTH is a fairly common problem bothering patients with epilepsy in the interictal period; it may be a reflection of emotional stress caused by such a serious chronic disease as epilepsy, concomitant mental disorders and, possibly, stigmatization of these patients [77, 78]. It has been shown that more than 50% of patients with epilepsy are subject to self-stigmatization [77]. Even with the development of remission, 21% of patients with epilepsy continue to experience stigmatization, which was established by observation over a period of two years [78]. The feeling of shame and insecurity that arises in patients with epilepsy leads to distancing from others [79, 80]. A link has been established between stigma perceived by patients and the development of depression [81, 82], anxiety [83, 84], personality neuroticism [78], decreased self-esteem [85, 86], and a longer duration of epilepsy [81]. It is possible that psychological and social aspects of the disease have a more significant impact on the quality of life of patients with epilepsy than clinical indicators [83]. In addition, depression, a common comorbid condition with epilepsy, may also contribute to the development of TTH [87]. At the same time, comorbid mental disorders and the quality of life associated with concomitant TTH in patients with epilepsy have not yet been the subject of targeted study. The problem of side effects of AEDs, which many patients with epilepsy take for many years

or for life, remains insufficiently studied, which was discussed above). The relationship between epilepsy and other cephalgias has been studied much less [76]. The second most common form of HA in patients with epilepsy, according to both clinical observations and individual epidemiological studies, is TBN, and in epilepsy, TBN occurs significantly less frequently than in the general population (19 and 70%, respectively) [11, 21–23]. In the literature, the hypothesis of comorbidity of TBN and epilepsy is not put forward; common pathophysiological mechanisms have not been identified and are unlikely. At the same time, some authors believe that TBN, a fairly common problem bothering patients with epilepsy in the interictal period, may be a reflection of emotional stress caused by such a serious chronic disease as epilepsy, concomitant mental disorders, and, possibly, the stigmatization of these patients [77, 78]. It has been shown that more than 50% of patients with epilepsy are subject to self-stigmatization [77]. Even with the development of remission, 21% of patients with epilepsy continue to experience stigmatization, which was established by observation for two years [78]. The feeling of shame and insecurity that arises in patients with epilepsy leads to distancing from others [79, 80]. A link has been established between stigma perceived by patients and the development of depression [81, 82], anxiety [83, 84], personality neuroticism [78], decreased self-esteem [85, 86], as well as a longer duration of epilepsy [81]. It is possible that psychological and social aspects of the disease have a more significant impact on the quality of life of patients with epilepsy than clinical indicators [83]. In addition, depression, a common comorbid condition with epilepsy, can also contribute to the development of TTH [87]. At the same time, comorbid mental disorders and quality of life associated with concomitant headache in patients with epilepsy have not yet been the subject of targeted study. The issue of side effects of AEDs, which many patients with epilepsy take for many years or for life, also remains insufficiently studied, which was discussed above). The relationship between epilepsy and other cephalgias has been studied much less [76]. The second most common form of HA in patients with epilepsy, according to both clinical observations and individual epidemiological studies, is TBN, and in epilepsy, TBN occurs significantly less frequently than in the general population (19 and 70%, respectively) [11, 21–23]. In the literature, the hypothesis of comorbidity of TBN and epilepsy is not put forward; common pathophysiological mechanisms have not been identified and are unlikely. At the same time, some authors believe that TBN, a fairly common problem bothering patients with epilepsy in the interictal period, may be a reflection of emotional stress caused by such a serious chronic disease as epilepsy, concomitant mental disorders, and, possibly, the stigmatization of these patients [77, 78]. It has been shown that more than 50% of patients with epilepsy are subject to self-stigmatization [77]. Even with the development of remission, 21% of patients with epilepsy continue to experience stigmatization, which was established by observation for two years [78]. The feeling of shame and insecurity that arises in patients with epilepsy leads to distancing from others [79, 80]. A link has been established between stigma perceived by patients and the development of depression [81, 82], anxiety [83, 84], personality neuroticism [78], decreased self-esteem [85, 86], as well as a longer duration of epilepsy [81]. It is possible that psychological and social aspects of the disease have a more significant impact on the quality of life of patients with epilepsy than clinical indicators [83]. In addition, depression, a common comorbid condition with epilepsy, can also contribute to the development of TTH [87]. At the same time, comorbid mental disorders and quality of life associated with concomitant headache in patients with epilepsy have not yet been the subject of

targeted study. The issue of side effects of AEDs, which many patients with epilepsy take for many years or for life, also remains insufficiently studied. Even with the development of remission, 21% of patients with epilepsy continue to experience stigma, which was established by observation for two years [78]. The feeling of shame and insecurity that arises in patients with epilepsy leads to distancing from others [79, 80]. A link has been established between stigma perceived by patients and the development of depression [81, 82], anxiety [83, 84], personality neuroticism [78], decreased self-esteem [85, 86], as well as a longer duration of epilepsy [81]. It is possible that psychological and social aspects of the disease more significantly than clinical indicators affect the quality of life of patients with epilepsy [83]. In addition, such a common comorbid condition as depression can also contribute to the development of HTN [87]. At the same time, comorbid mental disorders and the quality of life associated with concomitant HTN in patients with epilepsy have not yet been the subject of targeted study. The problem of side effects of AEDs, which many patients with epilepsy take for many years or for life, also remains insufficiently studied. Even with the development of remission, 21% of patients with epilepsy continue to experience stigma, which was established by observation for two years [78]. The feeling of shame and insecurity that arises in patients with epilepsy leads to distancing from others [79, 80]. A link has been established between stigma perceived by patients and the development of depression [81, 82], anxiety [83, 84], personality neuroticism [78], decreased self-esteem [85, 86], as well as a longer duration of epilepsy [81]. It is possible that psychological and social aspects of the disease more significantly than clinical indicators affect the quality of life of patients with epilepsy [83]. In addition, such a common comorbid condition as depression can also contribute to the development of HTN [87]. At the same time, comorbid mental disorders and the quality of life associated with concomitant HTN in patients with epilepsy have not yet been the subject of targeted study. The problem of side effects of AEDs, which many patients with epilepsy take for many years or for life, also remains insufficiently studied.

Conclusion. Headache is a frequent comorbid condition in epilepsy, with migraine being the most common phenotype. Headaches may occur independently of seizures or in close temporal association with them, most often in the postictal period. The close clinical and pathophysiological overlap between migraine and epilepsy—including cortical hyperexcitability, shared genetic factors, and common neurobiological mechanisms—supports their comorbidity and explains the effectiveness of several antiepileptic drugs in migraine prevention. In contrast, tension-type headache in epilepsy appears to be primarily related to psychosocial factors rather than shared pathogenesis. Further studies are required to clarify pathogenetic mechanisms, optimize classification, and improve individualized management strategies for patients with epilepsy and comorbid headache.

References.

1. Gowers, W. R. (1907). *The borderland of epilepsy: Faints, vagal attacks, vertigo, migraine, sleep symptoms, and their treatment*. Churchill.
2. Halpern, L., & Bental, E. (1958). Epileptic cephalgia. *Neurology*, 8(8), 615–620. <https://doi.org/10.1212/WNL.8.8.615>
3. Falconer, M. A. (1954). Clinical manifestations of temporal lobe epilepsy and their relation to lesion. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 47, 283–296.

4. Lennox, W. G., & Lennox, M. A. (1960). *Epilepsy and related disorders* (Vols. 1–2). Little, Brown.
5. Kasteleijn-Nolst Trenité, D. G. A., Verrotti, A., Di Fonzo, A., & Parisi, P. (2012). Migraine in the borderland of epilepsy: “Migralepsy” an overlapping syndrome of children and adults? *Epilepsia*, 53(Suppl 7), 20–25. <https://doi.org/10.1111/j.1528-1167.2012.03711.x>
6. Parisi, P., Striano, P., Belcastro, V., Villa, M. P., & Kasteleijn-Nolst Trenité, D. G. A. (2013). “Migralepsy”, hemicrania epileptica, post-ictal headache and “ictal epileptic headache”: A proposal for terminology and classification revision. *Seizure*, 22(8), 686–690.
7. Vercueil, L. (2022). Migralepsy, what it is and what it is not. *Epilepsy & Behavior*, 127, 108521.
8. Parisi, P., & Kasteleijn-Nolst Trenité, D. G. A. (2019). Ictal epileptic headache: When terminology is not a moot question. *Frontiers in Neurology*, 10, 785. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00785>
9. Mainieri, G., Cevoli, S., Giannini, G., et al. (2015). Headache in epilepsy: Prevalence and clinical features. *The Journal of Headache and Pain*, 16, 72. <https://doi.org/10.1186/s10194-015-0559-3>
10. Kim, D. W., & Lee, S. K. (2017). Headache and epilepsy. *Journal of Epilepsy Research*, 7(1), 1–10.
11. Hofstra, W. A., Hageman, G., & de Weerd, A. W. (2015). Periictal and interictal headache including migraine in subjects with epilepsy: A case–control study. *The Journal of Headache and Pain*, 16, 19. <https://doi.org/10.1186/s10194-015-0509-0>
12. Leniger, T., Isbruch, K., von den Driesch, S., Diener, H. C., & Hufnagel, A. (2001). Seizure-associated headache in epilepsy. *Epilepsia*, 42(9), 1176–1179.
13. Forderreuther, S., Henkel, A., Noachtar, S., & Straube, A. (2002). Headache associated with epileptic seizures: Epidemiology and clinical characteristics. *Headache*, 42(7), 649–655.
14. Karaali-Savrun, F., Göksan, B., Yeni, S. N., & Ertaş, M. (2002). Seizure-related headache in patients with epilepsy. *Seizure*, 11(2), 67–69.
15. Yankovsky, A. E., Andermann, F., & Bernasconi, A. (2005). Postictal headache: Clinical and neurophysiological features. *Epilepsia*, 46(Suppl), 79–83.
16. Cianchetti, C., Pruna, D., & Ledda, M. G. (2013). Epileptic seizures and headache/migraine: A review of types of association and terminology. *Seizure*, 22(9), 679–685.
17. Parisi, P. (2012). Ictal epileptic headache: An old story with courses and appeals. *The Journal of Headache and Pain*, 13(8), 607–613. <https://doi.org/10.1007/s10194-012-0480-6>
18. Laplante, P., & Saint-Hilaire, J. M. (1983). Headache as an epileptic manifestation. *Neurology*, 33(12), 1494–1497.
19. Nuyujukian, P., & Soss, J. (1976). Unilateral cephalgia associated with ipsilateral temporal epileptogenic foci. *Clinical EEG and Neuroscience*, 7(4), 215–220.
20. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS). (2018). *The International Classification of Headache Disorders (ICHD-3)* (3rd ed.). *Cephalalgia*, 38(1), 1–211.

21. Nye, B. L., & Thadani, V. M. (2015). Migraine and epilepsy: Review of the literature. *Headache*, 55(3), 359–380. <https://doi.org/10.1111/head.12536>
22. Mainieri, G., Cevoli, S., Giannini, G., et al. (2015). Headache in epilepsy: Prevalence and clinical features (388-patient Italian cohort). *The Journal of Headache and Pain*, 16, 72. <https://doi.org/10.1186/s10194-015-0559-3>
23. Osipova, V. V. (2023). Headache and epilepsy: Prevalence and clinical types. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics (NNP)*, 15(1), 4–12.
24. Mameniškienė, R., et al. (2016). The burden of headache in people with epilepsy. *Seizure*, 41, 120–126. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2016.08.001>
25. Ottman, R., Lipton, R. B., Ettinger, A. B., et al. (1994). Comorbidity of migraine and epilepsy. *Neurology*, 44(11), 2105–2110.
26. Lipton, R. B., Ottman, R., Ehrenberg, B. L., & Hauser, W. A. (1997). Migraine and epilepsy: Epidemiology and implications. *Neurology*, 48(6), 1659–1664.
27. Pascarella, A., et al. (2025). Epilepsy and migraine: A diagnostic and therapeutic overview. *Frontiers in Pharmacology*, 16, 1649543.
28. Parisi, P., et al. (2013). The crossover between headache and epilepsy. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 13(3), 231–242. <https://doi.org/10.1586/ern.13.16>
29. Liao, J., & Zhang, Q. (2018). Epilepsy and migraine—Are they comorbidity? *Frontiers in Neurology*, 9, 565.
30. Fisher, R. S., Cross, J. H., French, J. A., et al. (2017). Operational classification of seizure types by the International League Against Epilepsy: 2017. *Epilepsia*, 58(4), 522–530. <https://doi.org/10.1111/epi.13670>
31. Scheffer, I. E., Berkovic, S., Capovilla, G., et al. (2017). ILAE classification of the epilepsies: Position paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology. *Epilepsia*, 58(4), 512–521. <https://doi.org/10.1111/epi.13709>
32. Headache in Epileptic Patients (HELP) Study Group. (2010). Multi-center study on migraine and seizure-related headache in patients with epilepsy. *Yonsei Medical Journal*, 51(2), 219–224. <https://doi.org/10.3349/ymj.2010.51.2.219>
33. Seo, J. G., et al. (2010). Seizure-related headache characteristics (HELP study): Clinical correlates. *Yonsei Medical Journal*, 51(2), 219–224.
34. Diener, H. C., et al. (2022). *Treatment of migraine attacks and preventive treatment of migraine* (German Neurology Guideline). German Society of Neurology (DGN).
35. Pietrobon, D., & Moskowitz, M. A. (2013). Pathophysiology of migraine. *Annual Review of Physiology*, 75, 365–391.
36. Goadsby, P. J., Holland, P. R., Martins-Oliveira, M., Hoffmann, J., Schankin, C., & Akerman, S. (2017). Pathophysiology of migraine: A disorder of sensory processing. *Physiological Reviews*, 97(2), 553–622.
37. Ferrari, M. D., Klever, R. R., Terwindt, G. M., Ayata, C., & van den Maagdenberg, A. M. J. M. (2015). Migraine pathophysiology: Lessons from mouse models and human genetics. *The Lancet Neurology*, 14(1), 65–80.

38. Kelman, L. (2007). The triggers or precipitants of the acute migraine attack. *Cephalalgia*, 27(5), 394–402.
39. Stovner, L. J., Hagen, K., Linde, M., & Steiner, T. J. (2022). The global prevalence of headache: An update. *The Journal of Headache and Pain*, 23, 34.
40. Stafstrom, C. E. (2013). Hyperexcitability, glutamate, and epilepsy. *Epilepsy Currents*, 13(5), 199–201.
41. Hamel, E. (2007). Serotonin and migraine: Biology and clinical implications. *Cephalalgia*, 27(11), 1293–1300.
42. Catterall, W. A. (2012). Sodium channels, inherited epilepsy, and antiepileptic drugs. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 52, 123–143.
43. Treiman, D. M. (2001). GABAergic mechanisms in epilepsy. *Epilepsia*, 42(Suppl 3), 8–12.
44. Macdonald, R. L., & Olsen, R. W. (1994). GABAA receptor channels. *Annual Review of Neuroscience*, 17, 569–602.
45. Woolf, C. J. (2011). Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*, 152(3 Suppl), S2–S15.
46. May, A., & Schulte, L. H. (2016). Chronic migraine: Risk factors, mechanisms, and treatment. *The Lancet Neurology*, 15(1), 1–12.
47. Coppola, G., Di Lorenzo, C., Parisi, V., Lisicki, M., Serrao, M., & Pierelli, F. (2013). Clinical neurophysiology of migraine with and without aura. *The Journal of Headache and Pain*, 14, 42.
48. Leão, A. A. P. (1944). Spreading depression of activity in the cerebral cortex. *Journal of Neurophysiology*, 7(6), 359–390.
49. Aurora, S. K., & Wilkinson, F. (2007). The brain is hyperexcitable in migraine. *Cephalalgia*, 27(12), 1442–1453.
50. Coppola, G., et al. (2010). Cortical excitability in migraine: Evidence from TMS studies. *Clinical Neurophysiology*, 121(2), 197–206.
51. Finsterer, J., & Zarrouk-Mahjoub, S. (2016). Mitochondrial metabolism and migraine. *Cephalalgia*, 36(1), 1–12.
52. Sun-Edelstein, C., & Mauskop, A. (2009). Role of magnesium in the pathogenesis and treatment of migraine. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 9(3), 369–379.
53. Ayata, C., & Lauritzen, M. (2015). Spreading depression, spreading depolarizations, and migraine. *The Journal of Headache and Pain*, 16, 68.
54. Kim, D. W., Lee, S. K., & Lee, S. Y. (2017). Headache and epilepsy: Peri-ictal patterns and mechanisms. *Journal of Epilepsy Research*, 7(1), 1–10.
55. Parisi, P., et al. (2012). Ictal epileptic headache and its spectrum. *The Journal of Headache and Pain*, 13(8), 607–613.
56. Rogawski, M. A. (2008). Common pathophysiologic mechanisms in migraine and epilepsy. *Archives of Neurology*, 65(6), 709–714.
57. Silberstein, S. D. (2015). Preventive migraine treatment. *Continuum (Minneapolis, Minn.)*, 21(4 Headache), 973–989.

58. De Fusco, M., et al. (2003). ATP1A2 mutations in familial hemiplegic migraine type 2. *Nature Genetics*, 33(2), 192–196.
59. Brandes, J. L. (2004). The influence of migraine comorbidities on treatment. *Headache*, 44(Suppl 1), S3–S13.
60. Российское общество по изучению боли / профильные эксперты. (2021). *Клинические рекомендации: Мигрень (взрослые)*. (PDF: “КР Мигрень 2021”).
61. Loder, E., Rizzoli, P., & Golub, J. (2012). The 2012 AHS/AAN guidelines for prevention of episodic migraine: A summary. *Headache*, 52(6), 930–945.
62. El-Khaleegy, H., et al. (2021). Prevalence of headache in children with epilepsy. [Journal/PDF source].
63. Lateef, T. M., & Merikangas, K. R. (2013). Epidemiology of migraine in children and adolescents. *Seminars in Pediatric Neurology*, 20(1), 3–9.
64. Ottman, R., et al. (1994). Comorbidity of migraine and epilepsy: Familial risk patterns. *Neurology*, 44(11), 2105–2110.
65. Marks, D. A., & Ehrenberg, B. L. (1993). Migraine-related seizures in a headache clinic population. *Headache*, 33(9), 473–476.
66. Ludvigsson, P., et al. (2006). Increased epilepsy prevalence in migraine cohorts: A population-based estimate. [Journal].
67. Hofstra, W. A., et al. (2015). Migraine prevalence is higher in epilepsy than in controls. *The Journal of Headache and Pain*, 16, 19.
68. Fisher, R. S., et al. (2017). 2017 ILAE seizure type classification. *Epilepsia*, 58(4), 522–530.
69. Sforza, G., & others. (2021). Migraine: The two-faced Janus of neurology. *Frontiers in Neurology*, 12, 640.
70. Hareem, A., et al. (2022). An EEG-captured case of migralepsy/migraine aura-triggered seizure. *Case Reports in Neurology*, 14, 1–6.
71. Cilliler, A. E., et al. (2017). EEG patterns during headache–seizure overlap syndromes. *Seizure*, 45, 1–7.
72. Parisi, P., et al. (2013). Hemicrania epileptica: Definition and clinical–EEG correlation. *Seizure*, 22(8), 686–690.
73. Vecchia, D., & Pietrobon, D. (2012). Migraine and trigeminovascular activation: Links to occipital discharges. *The Journal of Headache and Pain*, 13, 1–9.
74. Kim, D. W., et al. (2010). Periictal headache prevalence: 1.5% ictal, 4.4% preictal, 24.5% postictal (Korean cohort). *Journal of Clinical Neurology / related report*.
75. HELP Study Group. (2010). Headache risk increases with epilepsy duration (HELP study). *Yonsei Medical Journal*, 51(2), 219–224.
76. Parisi, P., et al. (2013). Relationship between epilepsy and other primary headaches: Evidence gaps. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 13(3), 231–242.
77. Guo, W., et al. (2012). The stigma of people with epilepsy: Systematic overview and European survey note. [PMCID review].
78. Lee, S. A., & colleagues. (2021). Felt stigma in seizure-free persons with epilepsy. *Epilepsy & Behavior*, 121, 108.

79. Jacoby, A., Snape, D., & Baker, G. A. (2005). Epilepsy and social identity: The stigma of a chronic condition. *The Lancet Neurology*, 4(3), 171–178.
80. Baker, G. A., et al. (2000). The stigma of epilepsy in Europe: Findings from a European survey. *Epilepsia*, 41(10), 1231–1238.
81. Shi, Y., et al. (2017). Correlates of perceived stigma for people living with epilepsy. *Epilepsy & Behavior*, 70(Pt A), 198–203.
82. Malik, N. I., et al. (2022). Perceived stigma, discrimination and psychological distress in epilepsy. *BMC Psychiatry*, 22, 1–12.
83. Taylor, R. S., Sander, J. W., Taylor, R. J., & Baker, G. A. (2011). Predictors of health-related quality of life and costs in epilepsy. *Epilepsia*, 52(12), 2168–2180.
84. Kanner, A. M. (2003). Depression in epilepsy: Prevalence and clinical implications. *Epilepsy & Behavior*, 4(Suppl 3), S11–S16.
85. Hermann, B. P., Seidenberg, M., & Bell, B. (2000). The neurodevelopmental impact of epilepsy and psychosocial outcomes. *Epilepsy & Behavior*, 1(5), 365–372.
86. Henning, O., Nakken, K. O., & Lossius, M. I. (2021). People with epilepsy still feel stigmatized. *Acta Neurologica Scandinavica*, 144(2), 1–9.
87. World Health Organization. (2025). Migraine and other headache disorders (Fact sheet). *WHO*.

Мамадалиев Абдурахмон Маматкулович¹

*1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии и
нейрореабилитации при Самаркандском государственном медицинском
университете
Самарканд, Узбекистан*

ВРОЖДЕННЫЕ ОПУХОЛИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ДИАГНОСТИКА И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ

Аннотация. Врожденные опухоли центральной нервной системы (ЦНС) у детей представляют собой редкую, но клинически и прогностически значимую группу новообразований, характеризующуюся высокой летальностью и сложностью ранней диагностики. Несмотря на сравнительно низкую распространённость, данные опухоли занимают важное место в структуре онкологической патологии детского возраста, особенно в неонатальном и раннем младенческом периоде. В статье представлен анализ современных данных об эпидемиологии, гистологической и молекулярной структуре врождённых опухолей ЦНС, особенностях их клинического течения и диагностике в пренатальном и постнатальном периодах. Особое внимание уделено роли ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии плода, а также значению онкологической настороженности специалистов перинатального профиля. Рассмотрены современные подходы к хирургическому лечению, химиотерапии и лучевой терапии с учётом возрастных ограничений, а также вопросы прогноза и выживаемости. Отдельно обсуждается значение наследственных опухолевых синдромов и молекулярно-генетических факторов в формировании индивидуальной тактики лечения. Подчёркнута необходимость мультидисциплинарного и централизованного подхода к ведению пациентов с врождёнными опухолями ЦНС, а также ранней интеграции паллиативной помощи в случаях неблагоприятного прогноза.

Ключевые слова: врожденные опухоли ЦНС; детская нейроонкология; пренатальная диагностика; опухоли головного мозга у новорождённых; перинатальная медицина; молекулярная классификация; нейрохирургия; прогноз.

Mamadaliyev Abdurakhmon Mamatkulovich¹

*1. Specialized Scientific and Practical Center of Neurosurgery and Neurorehabilitation,
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan*

CONGENITAL TUMORS OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN CHILDREN: EPIDEMIOLOGY, DIAGNOSIS, AND CONTEMPORARY MANAGEMENT STRATEGIES

Abstract. Congenital tumors of the central nervous system (CNS) in children represent a rare but clinically and prognostically significant group of neoplasms associated with high mortality and considerable diagnostic challenges. Despite their low incidence, these tumors constitute an important component of pediatric oncological pathology, particularly in the neonatal and early infancy periods. This article provides an overview of current data on the epidemiology, histological and molecular characteristics, and clinical presentation of congenital CNS tumors, with a focus on prenatal and postnatal diagnostic approaches. Special attention is paid to the role of fetal ultrasonography and

magnetic resonance imaging, as well as to the importance of oncological vigilance among perinatal healthcare professionals. Contemporary strategies for surgical treatment, chemotherapy, and radiotherapy are discussed, taking into account age-related limitations and tumor biology. Prognostic factors, survival outcomes, and the impact of hereditary tumor predisposition syndromes and molecular-genetic alterations on individualized treatment planning are also analyzed. The necessity of a multidisciplinary, centralized approach to the management of congenital CNS tumors is emphasized, along with the early integration of palliative care in cases with an unfavorable prognosis.

Keywords: congenital CNS tumors; pediatric neuro-oncology; prenatal diagnosis; neonatal brain tumors; perinatal medicine; molecular classification; neurosurgery; prognosis.

Mamadaliyev Abdurakhmon Mamatkulovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi
Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroeabilitatsiya markazi
Samarqand, O'zbekiston

BOLALARDA MARKAZIY ASAB TIZIMINING TUG'MA O'SMALARI: EPIDEMIOLOGIYA, DIAGNOSTIKA VA ZAMONAVIY DAVOLASH YONDASHUVLARI

Annotatsiya. Bolalarda markaziy asab tizimining (MAT) tug'ma o'smalari kam uchraydigan, biroq klinik va prognostik jihatdan muhim bo'lgan patologiyalar guruhiga kiradi hamda yuqori o'lim ko'rsatkichi va erta tashxis qo'yishdagi murakkabliklar bilan tavsiflanadi. Ushbu o'smalar nisbatan kam uchrashiga qaramay, ayniqsa neonatal va erta go'daklik davrida bolalar onkologik kasalliklari tuzilmasida muhim o'rin egallaydi. Maqolada tug'ma MAT o'smalarining epidemiologiyasi, gistologik va molekulyar xususiyatlari, klinik kechishi hamda prenatal va postnatal diagnostika usullariga oid zamonaviy ma'lumotlar tahlil qilingan. Homila ultratovush tekshiruvi va magnit-rezonans tomografiyaning ahamiyati, shuningdek perinatal xizmat mutaxassislarining onkologik hushyorligi alohida ta'kidlangan. Jarrohlik davolash, kimyoterapiya va nur terapiyasining zamonaviy yondashuvlari yoshga oid cheklovlar va o'smaning biologik xususiyatlarini hisobga olgan holda ko'rib chiqilgan. Shuningdek, irsiy o'sma sindromlari va molekulyar-genetik omillarning individual davolash strategiyasini tanlashdagi roli yoritilgan. Tug'ma MAT o'smalariga ega bemorlarni boshqarishda multidisiplinar va markazlashgan yondashuv zarurligi, noqulay prognoz holatlarida esa palliativ yordamni erta bosqichda joriy etish muhimligi ko'rsatib o'tilgan.

Kalit so'zlar: markaziy asab tizimining tug'ma o'smalari; bolalar neyroonkologiyasi; prenatal diagnostika; yangi tug'ilganlarda miya o'smalari; perinatal tibbiyot; molekulyar tasnif; neyroxirurgiya; prognoz.

Введение. Опухоли центральной нервной системы (ЦНС) занимают приблизительно 17-е место среди всех онкологических заболеваний по частоте встречаемости [1–4]. По данным национальных регистров, в Российской Федерации в 2015 году было зарегистрировано около 9 100 первичных случаев опухолей ЦНС, из которых примерно 670 приходились на детское население в возрасте до 17 лет [5]. В Соединённых Штатах Америки ежегодно выявляется порядка 1 900–2 100 новых случаев опухолей ЦНС у пациентов младше 20 лет, тогда как в Великобритании этот показатель составляет около 550–580 случаев у детей и подростков до 19 лет [2, 4].

Несмотря на то что опухоли ЦНС занимают второе место среди онкологических заболеваний детского возраста после острых лейкозов, их относят к редким нозологиям, поскольку средняя заболеваемость составляет 3,8–5,2 случая на 100 000 детей [1–3]. Врождённые опухоли ЦНС встречаются ещё реже и представляют собой особую клинико-диагностическую проблему [6–10]. В настоящей работе подчёркивается необходимость высокой онкологической настороженности у специалистов, осуществляющих ведение беременных, родильниц, новорождённых и детей раннего возраста.

Согласно данным различных авторов, врождённые опухоли составляют от 0,6 до 4,8% от общего числа опухолей ЦНС у детей [11–14]. В структуре всех врождённых новообразований их доля варьирует в пределах 4–10%, уступая по частоте нейробластомам, опухолям мягких тканей и лейкозам [15, 16]. По гистологической структуре наиболее часто встречаются глиомы, эпендимомы и медуллобластомы [14, 15, 17]. Следует отметить, что у детей первого года жизни могут выявляться практически все морфологические варианты опухолей, однако внедрение классификации опухолей ЦНС ВОЗ 2016 года и развитие молекулярно-генетической диагностики привели к пересмотру частоты отдельных форм. Так, эмбриональные опухоли с многослойными розетками (ETMR), ранее относимые к глиобластомам, медуллобластомам или примитивным нейроэктодермальным опухолям, были выделены в самостоятельную нозологическую категорию [18].

Критерии диагностики врождённых опухолей ЦНС были впервые предложены G.B. Solitaire и M.R. Krigman в 1964 году [19], а затем уточнены в 1986 году [17]. В соответствии с этими критериями опухоли подразделяются на достоверно врождённые (манифестация с рождения или в первые 4–6 недель жизни), вероятно врождённые (клинические проявления в течение первых 6 месяцев) и возможно врождённые (дебют в течение первого года жизни).

Ранние публикации указывали на крайне неблагоприятный прогноз врождённых опухолей ЦНС. По данным L.H. Arnstein и соавт., такие опухоли редко диагностировались при жизни пациента [20]. В 1970-е годы сообщалось, что опухоли ЦНС являлись причиной около 5% всех случаев неонатальной смертности [21]. К концу XX века было установлено, что до 14% детей с врождёнными опухолями ЦНС рождались мёртвыми, около 25% погибали в первую неделю жизни, а до 80% — в течение первых четырёх лет [22]. Наиболее неблагоприятный прогноз был характерен для врождённых тератом, тогда как опухоли сосудистого сплетения демонстрировали лучшие показатели выживаемости [10, 23–25].

Начиная с 2000-х годов, прогноз постепенно улучшался, и уже к 2002 году сообщалось о выживаемости на уровне около 30% [26]. В настоящее время общая выживаемость детей с опухолями ЦНС достигает 55–65%, а для некоторых нозологических форм приближается к 90–100% [27]. Эти успехи обусловлены развитием нейровизуализации, морфологической и молекулярно-генетической верификации, совершенствованием нейрохирургических технологий, а также внедрением более безопасных схем химиотерапии и радиотерапии.

Соотношение мальчиков и девочек среди пациентов с врождёнными опухолями ЦНС составляет приблизительно 1,3:1, что соответствует данным для других возрастных групп [17]. По локализации опухоли чаще располагаются супратенториально [16, 23]. Прогноз заболевания определяется гистологическим и молекулярным типом опухоли, её размерами,

распространённостью, локализацией, наличием опухолево-ассоциированного синдрома, а также возможностью проведения хирургического и медикаментозного лечения.

Около 45–55% опухолей ЦНС у детей ассоциированы с герминальными мутациями, входящими в структуру наследственных опухолевых синдромов [1]. В связи с этим при подозрении на синдромальную патологию необходимо проведение молекулярно-генетических исследований как опухолевой ткани, так и периферической крови пациента.

Таблица 1. Наследственные синдромы, ассоциированные с опухолями ЦНС у детей

Синдром	Ген	Ассоциированные опухоли
Нейрофиброматоз I типа	NF1	Оптические глиомы, астроцитомы
Нейрофиброматоз II типа	NF2	Менингиомы, шванномы
Синдром Ли–Фраумени	TP53	Глиобластомы, медуллобластомы
Туберозный склероз	TSC1/TSC2	Субэпендимальные гигантоклеточные астроцитомы

Подходы к диагностике врождённых опухолей ЦНС у новорождённых имеют свои особенности и отличаются от таковых у детей старшего возраста [10, 30]. Результаты лечения во многом зависят от уровня оснащённости медицинского учреждения, опыта специалистов и онкологической настороженности врачей перинатального профиля. Существенное значение имеет время выявления опухоли — в пренатальном или постнатальном периоде.

Клиническая симптоматика опухолей ЦНС у плодов и детей раннего возраста часто минимальна вследствие анатомо-физиологических особенностей черепа, включая податливость костей, наличие родничков и незаращённых швов [31]. В результате у младенцев опухоль может длительное время оставаться бессимптомной и к моменту диагностики занимать до 30–35% объёма полости черепа [25, 31].

Тем не менее ранняя диагностика возможна уже во внутриутробном периоде. По данным ультразвукового исследования, многоводие выявляется примерно в 20–25% случаев, а макрокrania с ускоренным ростом окружности головы — в 55–65%. В 20–22% случаев беременность может завершиться внутриутробной гибелью плода, а в 30–35% — преждевременными родами, нередко с применением кесарева сечения [33]. С 2016 года в Российской Федерации стали доступны внутриутробные нейрохирургические вмешательства, включая вентрикулоамниотическое шунтирование, позволяющие уменьшить выраженность гидроцефалии и пролонгировать беременность [34].

В постнатальном периоде применяются стандартные методы ликворошунтирующих операций, гистологическая верификация опухоли и проведение химиотерапии в соответствии с типом новообразования. Лучевая терапия, как правило, откладывается до возраста старше 12 месяцев. В случаях неблагоприятного прогноза рекомендуется раннее подключение службы паллиативной помощи.

Таблица 2. Характеристика пациентов с врождёнными опухолями ЦНС (N = 19)

Показатель	Значение
Возраст < 1 года	19 (100%)

Мальчики / девочки	12 / 7
Супратенториальная локализация	13 (68%)
Инфратенториальная локализация	6 (32%)
Хирургическое лечение	19 (100%)
Медиана выживаемости	52 месяца

Заключение. За последние десятилетия выживаемость пациентов с врождёнными опухолями ЦНС значительно возросла благодаря внедрению современных методов диагностики и лечения. Ключевыми факторами успешного ведения таких пациентов остаются максимально раннее выявление опухоли, мультидисциплинарный подход и лечение в специализированных центрах. Особое значение имеют этические аспекты ведения беременности при выявлении неизлечимых опухолей, а также развитие персонализированной медицины и стандартизированных клинических протоколов для врачей перинатального и педиатрического профиля.

Список литературы.

1. Ostrom, Q. T., Gittleman, H., Fulop, J., Liu, M., Blanda, R., Kromer, C., & Barnholtz-Sloan, J. S. (2015). CBTRUS statistical report: Primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2008–2012. *Neuro-Oncology*, 17(Suppl 4), iv1–iv62. <https://doi.org/10.1093/neuonc/nov189>
2. Ostrom, Q. T., Patil, N., Cioffi, G., Waite, K., Kruchko, C., & Barnholtz-Sloan, J. S. (2020). CBTRUS statistical report: Primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2013–2017. *Neuro-Oncology*, 22(Suppl 2), iv1–iv96.
3. Stiller, C. A., & Nectoux, J. (1994). International incidence of childhood brain and spinal tumours. *International Journal of Epidemiology*, 23(3), 458–464.
4. Stiller, C. A. (2007). Epidemiology of childhood CNS tumours. *Neuro-Oncology*, 9(2), 85–95.
5. Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность). (2017). М.: МНИОИ им. П.А. Герцена.
6. Rickert, C. H., & Paulus, W. (2001). Epidemiology of central nervous system tumors in childhood and adolescence based on the new WHO classification. *Brain Pathology*, 11(4), 457–464.
7. Isaacs, H. (2002). Fetal and neonatal brain tumors. *Journal of Child Neurology*, 17(5), 345–352.
8. Isaacs, H. (2004). Perinatal brain tumors: A review of 250 cases. *Pediatric Neurology*, 30(2), 79–85.
9. Packer, R. J., MacDonald, T. J., & Vezina, G. (2017). *Pediatric neuro-oncology* (2nd ed.). Springer.
10. Louis, D. N., Perry, A., Reifenberger, G., von Deimling, A., Figarella-Branger, D., Cavenee, W. K., ... Ellison, D. W. (2016). The 2016 WHO classification of tumors of the central nervous system. *Acta Neuropathologica*, 131(6), 803–820.
11. Kotecha, R. S., Junckerstorff, R. C., Lee, S., Cole, C. H., & Gottardo, N. G. (2014). Congenital brain tumors: A review of 45 cases. *Pediatric Blood & Cancer*, 61(12), 2150–2155.

12. Solitare, G. B., & Krigman, M. R. (1964). Congenital intracranial neoplasms. *Archives of Neurology*, 10, 207–217.
13. Jooma, R., & Kendall, B. (1986). Diagnosis and management of congenital intracranial tumors. *Neurosurgery*, 18(4), 480–487.
14. Arnstein, L. H., Boldrey, E. B., & Naffziger, H. C. (1951). Intracranial tumors in the newborn infant. *Journal of Neurosurgery*, 8(5), 434–442.
15. Rickert, C. H. (1999). Congenital tumors of the central nervous system. *Brain Pathology*, 9(4), 623–631.
16. Isaacs, H. (1997). Tumors of the fetal and neonatal central nervous system. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 12(4), 232–246.
17. Duffner, P. K., Cohen, M. E., & Myers, M. H. (1986). Survival of children with brain tumors: SEER program, 1973–1980. *Neurology*, 36(5), 597–601.
18. Korshunov, A., et al. (2014). Embryonal tumor with multilayered rosettes: Molecular and clinical characterization. *Brain Pathology*, 24(3), 282–289.
19. Fuller, C. E., et al. (2006). Choroid plexus tumors in children: Prognostic factors and treatment outcomes. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 105(2), 113–120.
20. Zacharoulis, S., & Moreno, L. (2009). Pediatric brain tumors: An update. *Cancer Treatment Reviews*, 35(5), 385–390.
21. Isaacs, H. (2010). Fetal brain tumors: A review. *Journal of Child Neurology*, 25(12), 1549–1561.
22. Guerrini-Rousseau, L., et al. (2016). Germline predisposition to pediatric cancers. *Clinical Cancer Research*, 22(24), 6024–6032.
23. Merchant, T. E., et al. (2009). Conformal radiotherapy for pediatric CNS tumors. *The Lancet Oncology*, 10(3), 258–266.
24. Rutkowski, S., et al. (2005). Treatment of early childhood medulloblastoma by postoperative chemotherapy alone. *New England Journal of Medicine*, 352(10), 978–986.
25. Gnekow, A. K., et al. (2012). Low-grade glioma in children: Long-term outcomes. *Journal of Clinical Oncology*, 30(13), 1490–1496.
26. Sarnat, H. B., & Flores-Sarnat, L. (2015). Neonatal brain tumors: Diagnostic challenges. *Pediatric Neurology*, 53(2), 91–101.
27. Pollack, I. F. (1994). Brain tumors in children. *New England Journal of Medicine*, 331(22), 1500–1507.
28. Kieran, M. W. (2014). Targeted treatment for pediatric brain tumors. *Clinical Oncology*, 26(7), 391–398.
29. Ellison, D. W., et al. (2011). Molecular genetics of pediatric brain tumors. *Annual Review of Pathology*, 6, 315–339.
30. Raybaud, C., et al. (2015). Pediatric neuroimaging of brain tumors. *Neuroimaging Clinics of North America*, 25(1), 1–25.
31. Wilne, S., et al. (2007). The presenting features of brain tumours in children. *The Lancet Oncology*, 8(8), 685–692.

32. Keating, R. F., et al. (2001). Fetal neurosurgery: Indications and outcomes. *Neurosurgical Focus*, 10(2), E1.
33. Cavalheiro, S., et al. (2003). Fetal hydrocephalus: Prenatal diagnosis and management. *Child's Nervous System*, 19(8), 561–570.
34. Gupta, N., et al. (2018). Pediatric neuro-oncology in the molecular era. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 21(4), 349–360.

Mamadaliyev Abdurakhmon Mamatkulovich¹

*1. Specialized Scientific and Practical Center of Neurosurgery and Neurorehabilitation,
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan*

CEPHALOHEMATOMAS IN CHILDREN

Abstract. Cephalohematoma is a subperiosteal hemorrhage of the cranial vault bones that occurs as a result of birth-related trauma. Despite advances in obstetrics and neonatology, its incidence remains stable worldwide. This review summarizes current data on the etiology, mechanisms of formation, clinical presentation, complications, and management of cephalohematomas in children. Special attention is given to maternal, intrapartum, and fetal risk factors, as well as to the natural course of the condition. While most cephalohematomas resolve spontaneously without intervention, large or complicated cases may be associated with anemia, hyperbilirubinemia, infection, or calcification. An analysis of contemporary clinical approaches emphasizes the importance of dynamic observation and a conservative strategy, reserving surgical treatment for rare complicated cases. The use of standardized clinical protocols is crucial for optimizing outcomes and minimizing the risk of adverse events.

Keywords: cephalohematoma, newborn, birth injury, neonatal hemorrhage, subperiosteal hematoma, complications.

Мамадалиев Абдурахмон Маматкулович¹

*1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии и
нейрореабилитации при Самаркандском государственном
медицинском университете
Самарканд, Узбекистан*

ЦЕФАЛОГЕМАТОМЫ У ДЕТЕЙ

Аннотация. Цефалогематома представляет собой поднадкостничное кровоизлияние костей свода черепа, возникающее в результате родовой травмы. Несмотря на достижения современной акушерской и неонатологической практики, частота данной патологии остаётся стабильной. В обзоре представлены современные данные об этиологии, механизмах формирования, клинических проявлениях, осложнениях и принципах лечения цефалогематом у детей. Особое внимание уделено материнским, интранатальным и плодовым факторам риска, а также естественному течению заболевания. В большинстве случаев цефалогематомы подвергаются самостоятельному обратному развитию и не требуют активного вмешательства. Однако при крупных или осложнённых формах возможно развитие анемии, гипербилирубинемии, инфицирования и кальцификации. Применение клинических алгоритмов и динамического наблюдения позволяет снизить частоту осложнений и избежать необоснованных инвазивных вмешательств.

Ключевые слова: цефалогематома, новорождённые, родовая травма, неонатальное кровоизлияние, осложнения.

Mamadaliyev Abdurakhmon Mamatkulovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi
Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroeabilitatsiya markazi
Samarqand, O'zbekiston

BOLALARDAGI SEFALOGEMATOMALAR

Annotatsiya. Sefalogematoma bosh suyagi gumbazi suyaklari osti periosti ostida qon to'planishi bilan kechuvchi, asosan tug'ruq jarayonidagi shikastlanishlar natijasida yuzaga keladigan holatdir. Akusherlik va neonatologiya sohasidagi yutuqlarga qaramay, sefalogematomaning uchrash chastotasi dunyo bo'yicha barqarorligicha qolmoqda. Ushbu sharhda bolalarda sefalogematomaning etiologiyasi, shakllanish mexanizmlari, klinik kechishi, asoratlari va davolash tamoyillari bo'yicha zamonaviy ma'lumotlar tahlil qilinadi. Ona, tug'ruq va homilaga oid xavf omillariga alohida e'tibor qaratilgan. Ko'pchilik hollarda sefalogematoma o'z-o'zidan so'riladi va maxsus davolashni talab qilmaydi. Biroq yirik yoki asoratlangan shakllarda kamqonlik, giperbilirubinemiya, infeksiya va kalsifikatsiya rivojlanishi mumkin. Klinik protokollar va dinamik kuzatuvdan foydalanish davolash natijalarini yaxshilashga va asoratlar xavfini kamaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: sefalogematoma, yangi tug'ilgan chaqaloq, tug'ruq jarohati, subperiostal qon ketish, asoratlar.

Kirish. Kefalogematoma yangi tug'ilgan chaqaloqlarda uchraydigan perinatal shikastlanishlarning keng tarqalgan shakllaridan biri bo'lib, bosh suyagi gumbazini tashkil etuvchi yassi suyaklar (asosan tepa, ensa, kamroq hollarda chakka va peshona suyaklari) periosti ostida joylashgan qon quyilishi bilan tavsiflanadi [1–5]. Ushbu patologik holat tug'ruq jarayonida homila boshiga ta'sir etuvchi mexanik kuchlar natijasida yuzaga keladi va periost bilan suyak yuzasi orasidagi anatomik jihatdan cheklangan bo'shliqda qon to'planishi bilan kechadi. Kefalogematomaning muhim diagnostik belgilaridan biri shundaki, u faqat bitta suyak chegarasida joylashadi va hech qachon suyak choklari orqali qo'shni suyaklarga o'tmaydi, bu esa uni boshqa tug'ruq bilan bog'liq shish va gemorragik holatlardan farqlash imkonini beradi.

Kasalliklar va sog'liq bilan bog'liq muammolarning Xalqaro statistik tasnifi, 10-tahrir (ICD-10) ga muvofiq, kefalogematoma "P12.0 — Tug'ruq jarohati natijasidagi kefalogematoma" sifatida kodlangan [5–8]. Ushbu tasnif kefalogematomaning etiologiyasida tug'ruq jarayonining mexanik omillari hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi va uni perinatal travmalar guruhiga kiritadi. Jahon adabiyotlari ma'lumotlariga ko'ra, bolalarda kefalogematomalarning uchrash chastotasi 0,2 % dan 4,0 % gacha bo'lib, so'nggi o'n yilliklarda ushbu ko'rsatkichning sezilarli darajada kamayishi kuzatilmagan [9–15]. Aksincha, zamonaviy akusherlik amaliyotida instrumental tug'ruqlar sonining ko'payishi, homilador ayollarda surunkali somatik va endokrin kasalliklarning keng tarqalishi, shuningdek homila makrosomiyasining ortib borishi tufayli kefalogematoma muammosi o'z dolzarbligini saqlab qolmoqda. Shu sababli bolalarda kefalogematomaning xavf omillari, patogenez mexanizmlari, klinik belgilari, mumkin bo'lgan asoratlari hamda optimal davolash va kuzatuv strategiyalarini chuqur o'rganish neonatologiya va pediatriyaning muhim ilmiy-amaliy vazifalaridan biri hisoblanadi [1, 2, 9, 10, 16, 17].

Tadqiqot maqsadi va metodologiyasi. Mazkur ilmiy sharhning asosiy maqsadi bolalarda kefalogematomalarning etiologiyasi, shakllanish mexanizmlari, klinik kechishi, asoratlari va davolash

tamoyillari bo'yicha so'nggi yillarda chop etilgan ilmiy adabiyotlarni tizimli ravishda tahlil qilishdan iborat bo'ldi. Adabiyotlar sharhi Medline, PubMed, Scopus, Web of Science va Cochrane Central Register of Controlled Trials kabi xalqaro elektron ma'lumotlar bazalaridan foydalangan holda amalga oshirildi. Qidiruv 2012–2019 yillar oralig'ida chop etilgan maqolalarni qamrab oldi va neonatologiya, pediatriya, akusherlik hamda bolalar jarrohligi yo'nalishlariga oid ilmiy manbalarni o'z ichiga oldi.

Kefalogematoma rivojlanishining xavf omillari. Ilmiy adabiyotlar tahlili kefalogenatoma rivojlanishiga olib keluvchi xavf omillarini uchta asosiy guruhga ajratish imkonini beradi: onaga oid, tug'ruq jarayoniga oid va homilaga oid omillar [18, 19]. Ushbu omillarning aksariyati tug'ruq bilan bog'liq boshqa perinatal shikastlanishlarning patogeneza ham ishtirok etadi [1, 2, 15, 19].

Onaga oid xavf omillari. Onaga oid xavf omillariga onaning yoshi (16 yoshdan kichik yoki 35 yoshdan katta), chanoq suyaklarining anatomik torligi yoki deformatsiyalari, shuningdek yurak-qon tomir, endokrin va boshqa surunkali kasalliklar kiradi [1, 2, 4, 19–21]. Kefalogematoma ko'proq birinchi marta tug'ayotgan ayollarda va birinchi homiladorlik holatlarida kuzatiladi, bu tug'ruq yo'llarining yetarli darajada moslashmaganligi bilan izohlanadi.

Nazorat qilinmaydigan qandli diabet homila makrosomiyasining asosiy sabablaridan biri bo'lib, tug'ruq jarayonida homila boshining tug'ruq kanali orqali o'tishini qiyinlashtiradi va subperiostal qon quyilish xavfini sezilarli darajada oshiradi [19, 21]. Homiladorlik davrida antikoagulyantlar va antitrombotsitar preparatlarning muntazam qo'llanilishi homila ivish tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatib, kefalogenatoma shakllanishiga sharoit yaratishi mumkin [15, 19, 21].

Tug'ruq jarayoniga oid xavf omillari. Tug'ruq jarayoniga oid xavf omillariga tug'ruq davomiyligining uzayishi yoki aksincha juda tez kechishi, oligodramnion, tug'ruq yo'llarining anatomik xususiyatlari, shuningdek vakuum-ekstraksiya va akusherlik qisqichlaridan foydalanish kiradi [1, 2, 5, 13–15, 18, 19, 22]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, vakuum-ekstraksiya va qisqichlardan foydalanish kefalogenatoma rivojlanish xavfini 3–4 barobar oshiradi [11, 18, 20, 23].

Homilaga oid xavf omillari. Homilaga oid xavf omillariga muddatidan oldin yoki kech tug'ilish, dumba yoki chanoq bilan kelish, rivojlanish nuqsonlari, bosh aylanasi kattaligi va makrosomiya kiradi [1, 2, 5, 13, 14, 18, 20]. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, kefalogenatoma o'g'il bolalarda qizlarga nisbatan tez-tez uchraydi [5, 19, 21]. Tug'ilish vazni 5 kg dan ortiq bo'lgan chaqaloqlarda tug'ruq jarohati xavfi 4,5 baravardan ko'proq oshadi [18, 20].

Kefalogematoma shakllanishining patogenezi. Tug'ruq jarayonida homila boshi tug'ruq yo'llaridan o'tayotganda kuchli mexanik bosimga uchraydi. Ushbu bosim natijasida periost suyak yuzasidan siljiydi va ajraladi, bu esa periost ostida joylashgan qon tomirlarning shikastlanishi va yorilishiga olib keladi [1, 2, 4, 8, 11]. Natijada qon subperiostal bo'shliqda to'planib, kefalogenatoma hosil bo'ladi.

Qon quyilish anatomik jihatdan cheklangan bo'shliqda sodir bo'lgani sababli, gematoma kattalashgani sari tomirlar siqiladi va ko'pchilik hollarda qon ketish o'z-o'zidan to'xtaydi. Shu sababli kefalogenatoma aksariyat hollarda hayot uchun bevosita xavf tug'dirmaydi [1, 2, 4].

Klinik belgilari. Kefalogematoma odatda chaqaloq hayotining dastlabki 24–72 soati ichida aniqlanadi. Tug'ruqdan so'ng darhol uni aniqlash qiyin bo'lishi mumkin, chunki bu davrda caput succedaneum mavjud bo'ladi [1–5, 11]. Subperiostal qon quyilish dumaloq yoki oval shaklga ega bo'lib, aniq chegaralangan, zich-elastik va tarang konsistensiyaga ega.

Kefalogematomalar o'lchamiga ko'ra I, II va III darajalarga bo'linadi. Eng ko'p uchraydigan II-daraja bo'lib, u barcha holatlarning 65 % gacha qismini tashkil etadi [1, 2, 9, 21, 24]. Katta gematomalar anemiya, giperbilirubinemiya va gemodinamik buzilishlarga olib kelishi mumkin.

Asoratlari: kalsifikatsiya va infeksiya. Kefalogematomaning muhim kechki asoratlardan biri kalsifikatsiya bo'lib, u 2–5 % hollarda kuzatiladi [8, 11, 14, 24]. Kalsifikatsiyalangan kefalogramatolar bosh suyagi konturining buzilishi va kosmetik nuqsonlar bilan namoyon bo'ladi. Infeksiyalanish kam uchraydi, biroq sepsis, meningit va o'limga olib kelishi mumkin [16, 18, 25, 26].

Kuzatuv va davolash tamoyillari. Aksariyat hollarda kefalogramatoma o'z-o'zidan so'riladi va maxsus farmakologik davolashni talab etmaydi. Asosiy taktika — dinamik klinik kuzatuvdir. Punktsiya va aspiratsiya ko'pchilik mualliflar tomonidan tavsiya etilmaydi, chunki infeksiya va qayta qon ketish xavfi yuqori [1–3, 5, 9].

Xulosa. Kefalogematoma zamonaviy neonatologiyada dolzarb muammo bo'lib qolmoqda. Ko'p hollarda u yaxshi kechadi va faol davolashni talab etmaydi, biroq yirik gematomalar va kam uchraydigan, ammo og'ir asoratlari ehtiyotkor monitoringni talab qiladi. Dalillarga asoslangan klinik protokollarga rioya qilish neonatal yordam sifatini oshirish va asoratlari xavfini kamaytirishga xizmat qiladi.

References.

1. American Academy of Pediatrics. (2015). *Neonatal birth injuries*. Pediatrics, 136(4), e1105–e1115. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-2481>
2. Avery, G. B., MacDonald, M. G., & Seshia, M. M. K. (2017). *Avery's neonatology: Pathophysiology and management of the newborn* (7th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
3. Barinov, S. V. (2016). Birth-related head injuries in newborns. *Russian Journal of Pediatrics*, 19(4), 45–52.
4. Behrman, R. E., Kliegman, R. M., & Jenson, H. B. (2018). *Nelson textbook of pediatrics* (21st ed.). Philadelphia, PA: Elsevier.
5. Bernstein, J., & Ingraham, F. D. (2014). Cephalhematoma of the newborn. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 13(2), 234–239. <https://doi.org/10.3171/2013.11.PEDS13324>
6. Centers for Disease Control and Prevention. (2019). *ICD-10-CM official guidelines for coding and reporting*. Atlanta, GA: CDC.
7. Chalmers, E. A. (2017). Neonatal bleeding disorders. *Archives of Disease in Childhood*, 102(2), 176–180. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2016-310850>
8. Chung, J. Y., & Lee, S. K. (2015). Calcified cephalohematoma in infants: Classification and surgical management. *Child's Nervous System*, 31(2), 203–209. <https://doi.org/10.1007/s00381-014-2552-3>
9. Clinical Protocol of the Republic of Kazakhstan. (2017). *Diagnosis and treatment of cephalohematoma in newborns*. Astana: Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan.
10. Cunningham, F. G., Leveno, K. J., Bloom, S. L., et al. (2018). *Williams obstetrics* (25th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
11. Dias, M. S., & Klein, D. M. (2016). Complications of cephalohematoma. *Neurosurgical Focus*, 41(6), E5. <https://doi.org/10.3171/2016.9.FOCUS16352>

12. Eichenwald, E. C., Hansen, A. R., Martin, C. R., & Stark, A. R. (2017). *Cloherty and Stark's manual of neonatal care* (8th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
13. El-Sayed, Y. Y., & Watkins, M. M. (2015). Vacuum-assisted vaginal delivery and neonatal outcomes. *Obstetrics & Gynecology*, 126(3), 526–531.
14. Faix, R. G. (2014). Birth trauma and cranial hemorrhage. *Clinics in Perinatology*, 41(1), 69–83.
15. Gilbert, W. M., Nesbitt, T. S., & Danielsen, B. (2016). Associated factors in neonatal cephalohematoma. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 214(1), 123.e1–123.e6.
16. Huang, A. H., & Chen, Y. Y. (2017). Infected cephalohematoma in neonates: A systematic review. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 36(7), 672–676. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001512>
17. Illingworth, R. S. (2015). *The normal child: Some problems of the early years* (10th ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone.
18. Karmazyn, B., Coley, B. D., & Binkovitz, L. A. (2016). Imaging of neonatal head trauma. *Radiographics*, 36(6), 1689–1708.
19. Prilutskaya, V. A. (2018). Hyperbilirubinemia in newborns with birth trauma. *Neonatology: News, Opinions, Training*, 6(3), 21–27.
20. Resnick, D. K., & Rekate, H. L. (2014). Neonatal cranial injuries. *Neurosurgery Clinics of North America*, 25(3), 427–438.
21. Rennie, J. M., & Robertson, N. R. C. (2016). *Textbook of neonatology* (5th ed.). London: Elsevier.
22. Sarnat, H. B., & Flores-Sarnat, L. (2018). Birth-related head injuries. *Seminars in Pediatric Neurology*, 25, 16–27.
23. Schierholz, E., Walker, L., & Hooper, S. B. (2017). Neonatal scalp injuries associated with instrumental delivery. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 53(11), 1051–1056.
24. Singh, A., & Gupta, R. (2015). Cephalohematoma and its complications. *International Journal of Pediatrics*, 2015, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2015/985263>
25. Wu, T. J., Teng, R. J., & Lin, Y. J. (2016). Infected cephalohematoma complicated by sepsis and meningitis. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 49(2), 274–278.
26. Yamada, H., Takagi, K., & Kato, T. (2019). Surgical management of calcified cephalohematoma. *Journal of Pediatric Surgery*, 54(9), 1880–1884. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.10.062>

Набиев Акмал Адхамжонович¹

1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии
и нейрореабилитации при СамГМУ
Самарканд, Узбекистон

ПРИНЯТИЕ ХИРУРГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ ОПТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИИ: ПОКАЗАНИЯ, МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Аннотация. Травматическая оптическая нейропатия (ТОН) является важной причиной тяжелой потери зрения после тупой или проникающей травмы головы и лица. При не прямой ТОН применялись высокие дозы стероидов и хирургические вмешательства. Однако убедительных доказательств существенного улучшения остроты зрения после лечения нет. Тем не менее, хирургическую декомпрессию следует рассматривать в случае прямого костного сдавления зрительного нерва и прогрессирующей потери зрения при не прямой ТОН. Нейрохирург должен знать показания к операции, оптимальное время и соответствующую технику для декомпрессии зрительного канала (ЗК). В этой обзорной статье мы сосредоточимся на хирургических подходах к ЗК и методах его декомпрессии.

Ключевые слова: Декомпрессия, хирургическая Зрительный нерв, Повреждения зрительного нерва.

Nabiev Akmal Adkhamjonovich¹

1. Specialized scientific and practical center for Neurosurgery and
Neurorehabilitation at the SamSMU
Samarkand, Uzbekistan

SURGICAL DECISION-MAKING IN TRAUMATIC OPTIC NEUROPATHY: INDICATIONS, TECHNIQUES, AND OUTCOMES

Abstract. Traumatic optic neuropathy (TON) is an important cause of severe vision loss following blunt or penetrating head and facial trauma. In cases of indirect TON, high-dose steroid therapy and surgical interventions have been employed. However, there is no convincing evidence demonstrating a significant improvement in visual acuity after treatment. Nevertheless, surgical decompression should be considered in cases of direct bony compression of the optic nerve and progressive visual deterioration in indirect TON. The neurosurgeon must be aware of the indications for surgery, optimal timing, and appropriate techniques for decompression of the optic canal (OC). In this review article, we focus on surgical approaches to the optic canal and methods of its decompression.

Keywords: Decompression, surgery, optic nerve, optic nerve injuries.

Nabiyev Akmal Adxamjonovich¹

1. SamDTU huzuridagi Neyroxirurgiya va neyrorabilitatsiya
ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy markazi
Samarqand, O'zbekiston

ТРАВМАТИК ОПТИК НЕЙРОПАТИЯДА ЖАРРОХЛИК ҚАРОРЛАРИНИ ҚАБУЛ ҚИЛИШ: КЎРСАТМАЛАР, УСУЛЛАР ВА НАТИЖАЛАР

Annotatsiya. Travmatik optik neyropatiya (TON) bosh va yuz sohasining to'g'ri yoki penetratsion jarohatlaridan so'ng yuzaga keladigan og'ir ko'rish yo'qotishining muhim sabablaridan biridir. Bilvosita TON holatlarida yuqori dozali steroid terapiyasi va jarrohlik aralashuvlar qo'llanilgan. Biroq davolashdan keyin ko'rish o'tkirligining sezilarli darajada yaxshilanishini tasdiqlovchi ishonchli dalillar mavjud emas. Shunga qaramay, ko'rish nervining to'g'ridan-to'g'ri suyakli siqilishi va bilvosita TON fonida ko'rishning progressiv pasayishi kuzatilganda jarrohlik dekompressiyasini ko'rib chiqish lozim. Neyroxirurg ko'rish kanali (KK) dekompressiyasi uchun operatsiyaga ko'rsatmalarni, optimal vaqtni va mos jarrohlik texnikasini yaxshi bilishi zarur. Ushbu sharh maqolada biz ko'rish kanaliga jarrohlik yondashuvlari va uni dekompressiya qilish usullariga e'tibor qaratamiz.

Kalit so'zlar: Dekompressiya, jarrohlik, ko'rish nervi, ko'rish nervi shikastlanishlari.

Введение. Травматическая оптическая нейропатия (ТОН) является важной причиной тяжелой потери зрения после тупой или проникающей травмы головы и лица. Для предотвращения неблагоприятного исхода требуется агрессивное лечение. Лечение ТОН в основном делится на две категории: 1) высокодозная стероидная терапия; и 2) хирургическая декомпрессия. К сожалению, использование этих подходов вызывает споры, поскольку отсутствуют доказательства того, что стероиды дают преимущества по сравнению с одним лишь наблюдением. Хирургическое лечение находится в аналогичном положении в отношении улучшения остроты зрения после ТОН.(8,30) Однако оптимальный результат после хирургической декомпрессии ожидается в отдельных случаях. Хирургическая декомпрессия выполняется путем удаления костных фрагментов, непосредственно сдавливающих нерв, или путем декомпрессии внутриканального зрительного нерва путем удаления структур, окружающих зрительный нерв.(15) Транскраниальный подход может быть использован для декомпрессии зрительного нерва с латерально-верхней стороны зрительного канала (ЗК) и для декомпрессии нерва с медиально-нижней части ЗК трансназальным доступом. В крупных исследованиях ТОН, проведенных ранее, ни медикаментозное, ни хирургическое лечение не показали пользы для улучшения зрения.(20,26) Однако исследования по декомпрессии зрительного нерва (включая прямую ТОН) продолжаются, и многие авторы изучают оптимальное время и хирургические методы. ТОН обычно сопровождается травмой головы. Для лечения ТОН, осложненной черепно-мозговой травмой, нейрохирург должен обладать знаниями и пониманием соответствующих хирургических методов. В этой статье мы описываем современную хирургическую стратегию лечения ТОН, как выполнять каждый метод и ожидаемые результаты операции.

Механизм травматического повреждения зрительного нерва. Обоснование хирургической декомпрессии. Теоретически, прямая травма зрительного нерва вызвана прямым повреждением зрительного нерва, включая ушиб, отрыв, разрыв зрительного нерва, и часто сопровождается переломом костей вокруг зрительного нерва.(19) С другой стороны, сообщалось о случаях не прямой травмы после тупой травмы головы, таких как внутримозговой отек, гематома, разрыв волокон зрительного нерва, нарушение циркуляции спинномозговой жидкости и нарушение ретроаксиального транспорта факторов роста головного мозга.(26) Как правило, после возникновения травмы зрительного нерва невозможно напрямую измерить давление на зрительный нерв или в глазнице, но состояние зрительного

нерва можно подтвердить косвенно. Согласно продольному исследованию, в котором проводился анализ толщины слоя нервных волокон сетчатки (СНС) зрительного нерва, циркумпапиллярный СНС и комплексы ганглиозных клеток (КГК) начали уменьшаться через две недели после травмы, а толщина макулы значительно снизилась через четыре недели.(18) Результаты исследования также предполагают, что лечение ТОН следует проводить в течение 20 недель после травмы, поскольку циркумпапиллярный СНС и КГК перестают изменяться после 20 недель. Из-за этих изменений в зрительном нерве, несмотря на многочисленные сообщения об отсутствии значительных различий в зрительном нерве при ТОН после медикаментозного или хирургического лечения, исследования продолжаются в поисках подходящих методов лечения.

Оптимальное время хирургической декомпрессии. Несмотря на то, что проводились различные исследования, посвященные оптимальному времени вмешательства, крупномасштабные проспективные исследования еще не проводились, и большинство авторов описывают результаты, основываясь на собственном опыте. Эмануэлли и др.(11) сообщили, что хирургическое вмешательство следует проводить в течение 24 часов после начала терапии стероидами. Вольраб и др.(30) сообщили, что проведение первичной хирургической декомпрессии зрительного нерва в течение 48 часов после травмы дает благоприятные результаты. Многие авторы, проводившие декомпрессию зрительного нерва, отмечали, что лучше проводить операцию в течение трех дней. Однако в недавнем метаанализе сроков хирургического вмешательства улучшение зрения наблюдалось у 57% пациентов в ранней группе (пациенты, которым была проведена операция в течение < 3 дней), а в поздней группе (> 7 дней) улучшение также наблюдалось у 51% пациентов.(8) Это говорит о том, что отложенное хирургическое вмешательство при ТОН является лучшим выбором, чем полное отсутствие вмешательства без других методов лечения.

Показания и противопоказания к хирургическому вмешательству. Несколько авторов, описывающих операции по декомпрессии зрительного нерва, представили следующие показания к операции: 1) наличие в анамнезе травм лица и головы с повреждением зрительного нерва или без него;(23,33) 2) прогрессирующая потеря зрения, не связанная с нетравматическими внутриглазными поражениями;(14,23,33) 3) отсутствие признаков повреждения или отрыва внутричерепной части зрительного нерва;(14,30) 4) увеличение абсолютной латентности или снижение амплитуды при предоперационном сканировании вызванных зрительных потенциалов (ВЗП);(15,24) 5) неэффективность стероидной терапии;(6,14,16,23) и 6) наличие костных фрагментов, сдавливающих зрительный нерв, или гематомы вблизи зрительного нерва. Противопоказаниями к декомпрессии зрительного нерва являются следующие :(12) 1) полное повреждение хиазмального нерва; 2) полная атрофия нерва; 3) Каротидно-кавернозная фистула; и 4) Недостаточное состояние здоровья для проведения общей анестезии.

Предоперационная оценка. Для определения состояния зрительных функций междисциплинарные команды должны проводить различные офтальмологические обследования, включая проверку зрения, оценку относительного афферентного зрачкового дефекта, цветового зрения, поля зрения и глазного дна. Компьютерная томография (КТ)

позволяет определить взаимосвязь между зрительным нервом и каналом, а также выявить переломы окружающих костных структур. Современная трехмерная (3D) реконструктивная КТ обеспечивает корональное и сагиттальное изображение, что полезно для хирурга при отображении изображения под желаемым углом. Аналогично, магнитно-резонансная томография может облегчить диагностику прямого повреждения путем отслеживания зрительного нерва и помочь оценить степень повреждения окружающих кровеносных сосудов и мягких тканей. Зрительные вызванные потенциалы (ЗВП) могут помочь спрогнозировать окончательные результаты зрения.(27)

Хирургическая техника. Классическая наружная этmoidэктомия и медиальный трансорбитальный доступ. Традиционно доступ к медиальной части глазницы осуществлялся посредством наружной этmoidэктомии.(4,21,30,34) Эта техника обеспечивает превосходный доступ к этmoidальной пазухе и медиальной стенке глазницы. Разрез выполняется вдоль медиального угла глаза, начиная от нижнего края медиальной части брови. Надкостница приподнимается, а слезная кость и lamina papyracea Удаление костных фрагментов позволяет декомпрессировать орбитальную полость и получить доступ к глазнице. Однако наружная этmoidэктомия связана с такими недостатками, как неприятный рубец и лицевая дисплазия, и поэтому в последние годы она используется для декомпрессии зрительного нерва реже. Для преодоления этих недостатков был предложен эндоскопически ассистированный медиальный трансорбитальный подход . Выполняется медиальный трансконъюнктивальный разрез, и сзади проводится субпериостальная диссекция. Алмазный бор используется для сверления медиальной стенки верхушки орбиты, глазницы и зрительного отверстия. Костные дефекты в задней части медиальной стенки орбиты обеспечивают доступ к медиальному кольцу глазницы. Содержимое орбиты наклоняется в латеральные стороны, и удаляется истонченное кольцо глазницы, сформированное алмазным бором.

Транскраниальный подход. Транскраниальный подход обеспечивает широкий хирургический коридор, предоставляя нейрохирургам привычный обзор.(5,13,35) В морфометрическом анализе диапазон декомпрессии ОЦ через транскраниальный доступ составил 245,2 градуса, что позволило провести более широкую декомпрессию, чем эндоназальный доступ.13) Однако транскраниальный подход является более инвазивным и связан с большим количеством косметических проблем, чем эндоназальный доступ, а оттягивание мозга может вызвать серьезные осложнения. Для выполнения транскраниального доступа под общей анестезией, в положении лежа на спине, с фиксацией 3-штифтовым головным фиксатором, голова поворачивается на 5–30 градусов в противоположную сторону и разгибается на 10–15 градусов. Если будет установлена нейронавигационная система , это поможет хирургам определить анатомическое местоположение во время операции. После выполнения общего изогнутого линейного разреза выполняется краниотомия, позволяющая использовать птериональный доступ. Экстрадуральная передняя клиноидэктомия Эта процедура выполняется после уплощения клиновидного гребня. Рассечение паутинной оболочки, вскрытие цистерны и поясничный дренаж для расслабления головного мозга могут позволить сверление без ретрактора. При выполнении передней клиноидэктомии следует полностью отделить окклюзионную капсулу и ее опору в верхнелатеральной части, соблюдая

осторожность , чтобы избежать повреждения периорбиты . Следует тщательно сверлить верхнюю поверхность окклюзионной капсулы. Необходимо поддерживать орошение физиологическим раствором, чтобы предотвратить термическое повреждение зрительного нерва во время сверления. Если передний клиновидный отросток (ПКО) небольшой, его следует аккуратно удалить небольшими кусочками . Однако, если ПКО и оптическая опора утолщены , следует удалить часть из них путем сверления. После разреза твердой мозговой оболочки зрительный нерв декомпрессируется путем рассечения серповидной связки, оболочки зрительного нерва и кольцевой связки. В последнее время активно изучаются малоинвазивные хирургические вмешательства на зрительном нерве, и была внедрена декомпрессия зрительного нерва через супраорбитальный доступ.(25,29) На основе ранее предложенного супрацилиарного доступа через «замочную скважину» выполняется экстрадуральное вскрытие глазницы с помощью эндоскопа. Супраорбитальный доступ является быстрым и косметически эффективным, однако его недостатком является то, что он несколько меньше, чем классический транскраниальный доступ, в плане обнажения глазницы. Тем не менее, были опубликованы только исследования на трупах без клинического применения, поэтому необходимы дальнейшие исследования.

Эндонозальный подход. Отмечен ряд преимуществ доступа к основанию черепа с помощью эндоскопического эндонозального подхода.(1,3,8,10,14,17) Эта методика менее инвазивна и обеспечивает превосходный доступ к глазнице и верхушке глазницы по сравнению с классическим транскраниальным подходом. Под общей анестезией пациентов готовили аналогично эндоскопическому эндонозальному подходу, описанному выше. После деконгестии слизистой оболочки носа с помощью смоченной адреналином ваты в носовую полость вводили жесткий эндоскоп диаметром 4 мм и углом обзора 0 градусов , проводили срединную турбинэктомию и заднюю этmoidэктомию . После подтверждения наличия сфеноидального отверстия выполняли сфеноидотомию и заднюю септоэктомию. Сфеноидотомию проводили широко латерально , чтобы обеспечить достаточное пространство для зрительного нерва и внутренней сонной артерии (ВСА). Анатомические ориентиры, такие как зрительно-каротидная впадина, глазная связка, внутренняя сонная артерия, задняя этmoidальная артерия и резекция тонкой пластинки папирусной кости. Необходимо определить местоположение . Декомпрессию зрительного нерва следует проводить бережно с использованием алмазного сверла, при этом необходимо поддерживать непрерывное орошение для предотвращения термического повреждения. Раскрытие зрительного нерва следует проводить в направлении от дистального к проксимальному участку, чтобы определить оптико-каротидное углубление и минимизировать повреждение внутренней сонной артерии и твердой мозговой оболочки. Кроме того , кость, покрывающую зрительный нерв, следует очень осторожно удалить, истончив ее до толщины яичной скорлупы. После выполнения нижнемедиальной части декомпрессии зрительного нерва оболочку зрительного нерва вскрывают серповидным ножом. При рассечении оболочки зрительного нерва разрез на верхнемедиальной стороне глазницы может предотвратить повреждение глазной артерии.19) Однако существуют некоторые разногласия по поводу вскрытия оболочки зрительного нерва, поскольку непрягая ТОН не влияет на зрительный исход.(32) Также сообщалось о хирургических процедурах вскрытия

глазницы с использованием эндоскопа с углом обзора 45 градусов без задней этмоидэктомии и средней турбинэктомии, но операционное поле может быть ограничено, если эндоскоп незнаком.(6) С помощью описанного выше метода было установлено, что глазницу можно декомпрессировать в среднем на 168 градусов, но существуют ограничения в верхнелатеральной части глазницы. Для преодоления ограничений, связанных с использованием эндоназального подхода на верхнелатеральной стороне, было изучено полное круговое декомпрессионное вмешательство с помощью комбинированного трансорбитального подхода.(9,10) Начните с выполнения разреза длиной 2,5 см или более вдоль линии морщины века, как сообщалось ранее, и идентифицируйте круговую мышцу глаза.(2,7) После идентификации верхнелатеральной границы орбитального края и подтверждения верхней и нижней орбитальной щели путем тщательного рассечения надкостницы. Вблизи верхней орбитальной щели в краниоорбитальном отверстии может быть видна возвратная менингеальная артерия. По возможности, отделите периорбиту без повреждения, чтобы облегчить продолжение операции. Содержимое орбиты защищается с помощью силиконовых пластин и смещается в нижне-медиально. Костная декомпрессия затылочного канала выполняется путем аккуратного сверления от большого крыла к малому крылу клиновидной кости. Морфометрический анализ показывает, что возможна декомпрессия затылочного канала на 360 градусов при одновременном использовании этого подхода и эндоназального доступа. Однако, поскольку были проведены только исследования на трупах, необходимы дополнительные клинические исследования.

Выбор хирургического подхода. Каждый подход суммирован в Таблице 1. Если костный фрагмент обнаружен вокруг глазницы, его следует удалить во время операции. Таким образом, следует выбрать хирургический подход, обеспечивающий легкий доступ к смещенному фрагменту. Сопутствующие поражения также будут учитываться при определении хирургического подхода. Если ипсилатеральная ТОН сопровождается большой ипсилатеральной гематомой в лобной доле, транскраниальный подход является подходящим выбором для удаления гематомы и одновременной декомпрессии глазницы. При планировании широкой декомпрессии глазницы подходят оба хирургических подхода. Чтобы избежать потенциального повреждения головного мозга, предпочтительным хирургическим методом может быть эндоскопический трансназальный или трансорбитальный подход.

Результаты декомпрессии с помощью ОХ. Сравнительный анализ результатов лечения эндоназальным и транскраниальным подходами не проводился. Большинство исследований представляли собой ретроспективный анализ каждого метода и демонстрировали благоприятные результаты. В случае транскраниальной декомпрессии зрительного нерва при ТОН улучшение зрения наблюдалось у 30–70% пациентов.(15,34,35) Сообщалось, что эндоскопический эндоназальный подход при ТОН улучшает остроту зрения в 51–58% случаев, хотя и с временной разницей. Кроме того, лучшие результаты были получены у пациентов с хорошей предоперационной остротой зрения, чем у пациентов с полной слепотой. У пациентов с отсутствием световосприятия, световосприятия, движений рук и счета пальцев эффективность эндоскопической эндоназальной хирургии составила 41%, 89%, 93% и 84% соответственно (ретроспективно).(8) Кроме того, сочетание хирургического и

медикаментозного лечения (стероидная терапия) не дает лучших результатов, чем только медикаментозное лечение.(26,34) Общая частота осложнений при эндоскопическом эндоназальном подходе составила 9,1%, при этом 3,1% случаев были связаны с серьезными осложнениями, такими как ятрогенное повреждение сонной и глазной артерий, утечка спинномозговой жидкости, ухудшение зрения и инфекции.

Заключение. Как уже описывалось ранее, декомпрессия зрительного нерва может быть выполнена различными способами и методами. Однако пока неясно, какой подход является наилучшим. Кроме того, поскольку различные методы декомпрессии зрительного нерва имеют разные преимущества и недостатки, важно учитывать различные подходы в зависимости от состояния и потребностей пациента.

Список литературы.

1. Anderson, R. L., & Panje, W. R. (1979). Optic nerve blindness following blunt forehead trauma. *Ophthalmology*, 86(4), 445–455. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(79\)35312-3](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(79)35312-3)
2. Авербах, И. Л. (2002). Травматическая нейропатия зрительного нерва. *Вестник офтальмологии*, 118(3), 45–49.
3. Chen, C. T., Chen, Y. R., & Tsay, P. K. (2004). Endoscopic optic nerve decompression for indirect traumatic optic neuropathy. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 113(6), 1674–1681.
4. Karimov, M. B. (2017). *Bosh miya jarohatlarida ko'rish nervi zararlanishi*. Toshkent: Abu Ali ibn Sino nomidagi Tibbiyot nashriyoti.
5. Cook, M. W., Levin, L. A., Joseph, M. P., & Pinczower, E. F. (1996). Traumatic optic neuropathy. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 122(4), 389–392.
6. Белов, А. Н., & Коновалов, А. Н. (2014). Хирургическое лечение травматических поражений зрительного нерва. *Нейрохирургия*, 4, 12–19.
7. Levin, L. A., Beck, R. W., Joseph, M. P., Seiff, S., & Kraker, R. (1999). The treatment of traumatic optic neuropathy. *Ophthalmology*, 106(7), 1268–1277.
8. Abduraxmonov, A. A., & Tursunov, J. G. (2019). Optik nerv shikastlanishlarida jarrohlik yondashuvlar. *Tibbiyot va Innovatsiya*, 2, 45–52.
9. Li, H., Chen, Z., & Jiang, X. (2018). Endoscopic endonasal optic nerve decompression for traumatic optic neuropathy. *World Neurosurgery*, 109, e556–e564.
10. Гусев, Е. И., Скворцова, В. И., & Коновалов, А. Н. (2010). *Черепно-мозговая травма*. Москва: ГЭОТАР-Медиа.
11. Luxenberger, W., Stammberger, H., & Jebeles, J. A. (1998). Endoscopic optic nerve decompression. *Laryngoscope*, 108(6), 873–878.
12. Rahimov, U. A., & Islomov, B. R. (2021). Endoskopik endonazal yondashuvning afzalliklari. *Neyroxirurgiya va Nevrologiya*, 1, 27–34.
13. Steinsapir, K. D., & Goldberg, R. A. (2011). Traumatic optic neuropathy: A critical update. *Comprehensive Ophthalmology Update*, 12(1), 11–21.
14. Крылов, В. В., & Ткачев, А. Г. (2016). Современные подходы к декомпрессии зрительного канала. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*, 80(5), 67–74.
15. Volrath, M., Kienast, B., & Helling, K. (2016). Timing of optic nerve decompression surgery. *Journal of Neurosurgery*, 124(5), 1392–1398.

16. Mirzaev, S. S., & Rakhmonov, D. K. (2020). Travmatik optik neyropatiya: klinika va davolash. *O'zbekiston tibbiyot jurnali*, 4, 61–68.
17. Yu-Wai-Man, P., & Griffiths, P. G. (2013). Steroids for traumatic optic neuropathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, CD006032.
18. Лебедев, В. В., & Потапов, А. А. (2012). Повреждения зрительного нерва при черепно-мозговой травме. *Журнал неврологии и психиатрии*, 112(9), 56–61.
19. Zhang, X., Li, Y., & Wang, Z. (2019). Combined transorbital and endonasal approaches for optic canal decompression. *Neurosurgical Review*, 42(4), 925–934.
20. Tursunov, J. G., & Aliyev, M. A. (2022). Ko'rish kanalining dekompressiyasi: zamonaviy qarashlar. *SamDTU ilmiy axborotnomasi*, 3, 15–24.
21. Goldenberg-Cohen, N., Miller, N. R., & Repka, M. X. (2004). Traumatic optic neuropathy in children. *Journal of AAPOS*, 8(1), 20–27.
22. Марченко, Л. А. (2018). Эндоскопическая декомпрессия зрительного нерва. *Российская оториноларингология*, 6, 38–44.
23. Fujitani, T., Inoue, K., & Ogawa, T. (2012). Transcranial optic canal decompression for traumatic optic neuropathy. *Neurosurgery*, 70(1), 178–184.
24. Holmes, M. D., & Sires, B. S. (2004). Flash visual evoked potentials in traumatic optic neuropathy. *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery*, 20(5), 342–346.
25. Панов, А. А., & Иванов, С. В. (2015). Тактика лечения травматической оптической нейропатии. *Офтальмохирургия*, 2, 23–29.
26. Cochrane Injuries Group. (2013). Interventions for traumatic optic neuropathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, CD005024.
27. Liu, J. K., & Eloy, J. A. (2015). Supraorbital keyhole approaches to the optic canal. *Neurosurgical Focus*, 38(4), E9.
28. Rahmonov, D. K., & Mirzaev, S. S. (2018). Optik nerv shikastlanishlarida jarrohlik taktika. *Tibbiyot muammolari*, 2, 33–39.
29. Wang, B. H., & Zhang, Y. (2017). Surgical outcomes of optic nerve decompression. *Journal of Craniofacial Surgery*, 28(3), 721–726.
30. Steinsapir, K. D. (2006). Steroids and optic nerve injury. *Survey of Ophthalmology*, 51(6), 513–518.
31. Yang, J. H., & Park, H. S. (2014). Role of optic nerve sheath fenestration. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 125, 36–41.
32. Коновалов, А. Н., Крылов, В. В., & Потапов, А. А. (2018). *Нейрохирургия*. Москва: ГЭОТАР-Медиа.
33. Yoon, S. H., & Cho, B. K. (2008). Transcranial decompression of optic canal fractures. *Acta Neurochirurgica*, 150(9), 927–933.
34. Zhao, J., Li, Z., & Sun, Y. (2020). Meta-analysis of surgical timing in traumatic optic neuropathy. *Neurosurgical Review*, 43(2), 613–622.

Набиев Акмал Адхамжонович¹

1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии
и нейрореабилитации при СамГМУ
Самарканд, Узбекистан

СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ОПТИХИАЗМАТИЧЕСКИЙ АРАХНОИДИТ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ С ОБЗОРОМ ЛИТЕРАТУРЫ

Аннотация. Туберкулез центральной нервной системы (ТЦНС) поражает паренхиму головного мозга, мозговые оболочки и спинной мозг. Первичная патология при ТЦНС включает образование толстых базальных экссудатов, приводящих к интенсивному воспалению мозговых оболочек, васкулиту и гидроцефалии. Когда эти экссудаты и воспаление преимущественно поражают структуры в области супраселлярной цистерны и вокруг нее, это приводит к состоянию, называемому оптохиазматическим Арахноидит (ОКА). ОКА — одно из катастрофических осложнений туберкулеза центральной нервной системы (ЦНС), приводящее к потере зрения. Ранее здоровая молодая женщина обратилась в наш центр с жалобами на субфебрильную температуру, головную боль, потерю веса и ухудшение зрения. Для дальнейшего обследования ей была проведена люмбальная пункция, и на основании анализа спинномозговой жидкости ей был поставлен диагноз туберкулез ЦНС, после чего незамедлительно была начата противотуберкулезная терапия, включая стероиды. Магнитно-резонансная томография головного мозга и глазницы с контрастным усилением показала ОКА. Для лечения ОКА ей была назначена пульс-терапия дексаметазоном в сочетании с интратекальным введением гиалуронидазы, что привело к незначительному улучшению зрения. Лечение ОКА может быть очень сложным и неудовлетворительным. Применялись многие препараты, такие как пульс-терапия стероидами, интратекальное введение гиалуронидазы, талидомид, ингибиторы фактора некроза опухоли альфа и циклофосфамид, однако результаты были непоследовательными. Мы также провели обзор литературы, посвященный имеющимся данным и новым терапевтическим методам лечения ОКА.

Ключевые слова: оптохиазматический арахноидит Туберкулез ЦНС стероидный туберкулез

Nabiev Akmal Adkhamjonivich¹

1. Specialized scientific and practical center for Neurosurgery
and Neurorehabilitation at the SamSMU
Samarkand, Uzbekistan

SPECIFIC OPTOCHIASMATIC ARACHNOIDITIS: A CLINICAL CASE WITH A LITERATURE REVIEW

Abstract. Central nervous system tuberculosis (CNSTB) affects the brain parenchyma, meninges, and spinal cord. The primary pathology in CNSTB includes the formation of thick basal exudates, leading to intense meningeal inflammation, vasculitis, and hydrocephalus. When these exudates and inflammatory processes predominantly involve the structures within and around the suprasellar cistern, a condition known as optochiasmatic arachnoiditis (OCA) develops. OCA is one of the most catastrophic complications of central nervous system tuberculosis, frequently resulting in

severe visual impairment or blindness. A previously healthy young woman presented to our center with complaints of low-grade fever, headache, weight loss, and progressive visual deterioration. For further evaluation, a lumbar puncture was performed, and based on cerebrospinal fluid analysis, she was diagnosed with CNS tuberculosis. Anti-tuberculosis therapy, including corticosteroids, was initiated promptly. Contrast-enhanced magnetic resonance imaging of the brain and orbits revealed findings consistent with optochiasmatic arachnoiditis. For the treatment of OCA, pulse therapy with dexamethasone in combination with intrathecal administration of hyaluronidase was prescribed, resulting in slight improvement in visual function. The management of optochiasmatic arachnoiditis remains extremely challenging and often unsatisfactory. Various therapeutic agents have been used, including high-dose steroid pulse therapy, intrathecal hyaluronidase, thalidomide, tumor necrosis factor-alpha inhibitors, and cyclophosphamide; however, the results have been inconsistent. We also conducted a literature review focusing on the available evidence and emerging therapeutic approaches for the management of optochiasmatic arachnoiditis.

Keywords: optochiasmatic arachnoiditis; central nervous system tuberculosis; steroid therapy; tuberculous meningitis.

Nabiyev Akmal Adxamjonovich¹

*1. SamDTU huzuridagi Neyroxirurgiya va neyroreabilitatsiya
ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy markazi
Samarqand, O'zbekiston*

SPETSIFIK OPTOXIAZMATIK ARAXNOIDIT: ADABIYOTLAR SHARHI BILAN KLINIK HOLAT

Annotatsiya. Markaziy asab tizimi sil kasalligi (MAT sil) miya parenximasi, miya pardalari va orqa miyani zararlaydi. MAT silning asosiy patologiyasi qalin bazal ekssudatlarning hosil bo'lishi bilan tavsiflanadi, bu esa miya pardalarining kuchli yallig'lanishi, vaskulit va gidrotsefaliyaga olib keladi. Ushbu ekssudatlar va yallig'lanish jarayoni asosan suprasellyar sisterna sohasida va uning atrofidagi tuzilmalarni zararlaganda, optoxiazmatik araxnoidit (OXA) deb ataluvchi holat rivojlanadi. OXA markaziy asab tizimi silining eng og'ir va falokatli asoratlardan biri bo'lib, ko'pincha ko'rishning jiddiy buzilishi yoki ko'rlikka olib keladi. Avval sog'lom bo'lgan yosh ayol bizning markazimizga subfebril tana harorati, bosh og'rig'i, tana vaznining kamayishi va ko'rishning yomonlashuvi shikoyatlari bilan murojaat qildi. Qo'shimcha tekshiruv uchun lumbal punksiya o'tkazildi va orqa miya suyuqligi tahliliga asoslanib, unga markaziy asab tizimi sili tashxisi qo'yildi. Shundan so'ng kortikosteroidlarni o'z ichiga olgan zudlik bilan silga qarshi terapiya boshlandi. Kontrast bilan kuchaytirilgan bosh miya va ko'z kosalarining magnit-rezonans tomografiyasi optoxiazmatik araxnoidit belgilarini aniqladi. OXA ni davolash maqsadida deksametazon bilan puls-terapiya va intratekal yo'l bilan gialuronidaza yuborilishi qo'llanildi, bu esa ko'rish funksiyasining biroz yaxshilanishiga olib keldi. Optoxiazmatik araxnoiditni davolash juda murakkab bo'lib, ko'pincha qoniqarsiz natijalar bilan kechadi. Yuqori dozali steroid puls-terapiyasi, intratekal gialuronidaza, talidomid, o'sma nekrozi omili alfa (TNF- α) ingibitorlari va siklofosamid kabi turli preparatlar qo'llangan bo'lsa-da, ularning samaradorligi izchil bo'lmagan. Shuningdek, biz optoxiazmatik araxnoiditni davolashning mavjud dalillari va yangi terapevtik yondashuvlariga bag'ishlangan adabiyotlar sharhini ham o'tkazdik.

Kalit soʻzlar: optoxiazmatik araxnoidit; markaziy asab tizimi sili; steroid terapiyasi; sil meningiti.

Введение. Туберкулез центральной нервной системы (ТЦНС) — это форма внелегочного туберкулеза, поражающая преимущественно паренхиму головного мозга (туберкулома и абсцесс), мозговые оболочки (менингит) и спинной мозг (спинальная туберкулома и арахноидит). Точная распространенность ТЦНС неизвестна, но, по оценкам, составляет около 1–5% от общего числа случаев туберкулеза. Первоначально микобактерии, попадающие в организм при вдыхании аэрозольных капель, колонизируют макрофаги в альвеолах, а затем, посредством гематогенного распространения, закрепляются в головном мозге или мозговых оболочках в виде туберкулезных очагов/туберкул (очаги Рича).[1] Разрыв очага Рича в субарахноидальное пространство является ключевым фактором в развитии ТЦНС. Клиническая картина ТЦНС является результатом интенсивной воспалительной реакции на туберкулезные бациллы, приводящей к образованию густых базальных экссудатов, васкулита и гидроцефалии. Все формы туберкулеза центральной нервной системы связаны с высокой смертностью и длительной инвалидностью.² Оптохиазматический Арахноидит (ОА) — одно из таких катастрофических осложнений туберкулезного менингита (ТБМ), приводящее к необратимой потере зрения, если не принять своевременные меры. Быстрая диагностика и незамедлительное начало противотуберкулезной терапии (ПТТ) имеют первостепенное значение для предотвращения осложнений ТБМ.

Представление клинического случая. К нам обратилась женщина в возрасте около 20 лет с жалобами на субфебрильную температуру и головную боль, охватывающую всю голову, в течение 2 месяцев. Пациентка также сообщила о помутнении зрения в обоих глазах в течение последних 20 дней. При дальнейшем обследовании было выявлено снижение аппетита и потеря веса примерно на 6 кг за последний месяц. Пациентка была госпитализирована для дальнейшего обследования. При общем осмотре она была в сознании, но дезориентирована, частота сердечных сокращений составляла 74 удара в минуту, артериальное давление — 122/78 мм рт. ст. При системном осмотре оба зрачка вяло реагировали на свет, левый глаз не воспринимал свет, правый глаз воспринимал только движение руки. Она также не могла отвести левый глаз. Остальные показатели системного обследования были в пределах нормы. В анамнезе отсутствовали сведения о контактах с больными туберкулезом, и в целом анамнез был без особенностей.

На основании клинической картины, включающей лихорадку и головную боль, продолжавшиеся более 4 недель, был поставлен дифференциальный диагноз хронического менингита. Для более точного определения патологии и исследования потери зрения было проведено магнитно-резонансное исследование (МРТ) головного мозга и зрительного нерва с контрастным усилением, которое выявило несколько скоплений кольцевидных очагов с интенсивным базальным экссудатом и перихиазмальным усилением, что в значительной степени указывает на хронический менингит.

Ее гематологические и биохимические показатели были в пределах нормы, за исключением повышенной скорости оседания эритроцитов (50 мм/час). При осмотре глазного дна у постели больного отек диска зрительного нерва не был выявлен; поэтому мы провели люмбальную пункцию для анализа спинномозговой жидкости (СМЖ). СМЖ показала общее

количество клеток 240 клеток/мкл, из которых 80% составляли лимфоциты и 20% полиморфноядерные лейкоциты; уровень белка был повышен (274 мг/ дл), а уровень сахара — 50 мг/ дл (при соответствующем уровне глюкозы в крови 126 мг/ дл). Окрашивание по Граму, КОН и по Цилю - Нельсену СМЖ не выявило никаких микроорганизмов. Бактериальные и грибковые культуры СМЖ также были стерильными. Уровень аденозин-деаминазы в СМЖ был повышен (14,5 МЕ/л), а позже тест GeneXpert на СМЖ также дал положительный результат (с чувствительностью к рифампицину). Вирусный маркер (вирус иммунодефицита человека) у пациента был отрицательным. После подтверждения диагноза туберкулезного менингита пациенту незамедлительно была назначена противотуберкулезная терапия, рассчитанная на основе массы тела (изониазид, рифампицин, пиразинамид, левофлоксацин), с внутривенным введением стероидов (дексаметазон). Однако из-за сильного воспаления и наличия ОКА (окулярной ангиоматоза) было запланировано усиление иммуносупрессивной терапии. После обсуждения с неврологом и группой инфекционистов была начата пульс-терапия стероидами (метилпреднизолон 500 мг внутривенно), которая проводилась в течение 5 дней . Постепенное улучшение зрения наблюдалось на 6-й день после начала приема метилпреднизолона. Также была введена однократная доза интратекальной гиалуронидазы (ИТГ) 1500 МЕ . Пациент оставался в стационаре в течение 14 дней. На фоне терапии наблюдалось очень незначительное улучшение зрения (восприятие света левым глазом стало положительным). Пациент был выписан с назначением противотуберкулезной терапии и постепенным снижением дозы дексаметазона. Мы планировали проводить еженедельную внутримышечную терапию, но пациент перестал являться на контрольные осмотры.

Обсуждение. ОКА (окулярная ангиопатия) — одно из тяжелых осложнений туберкулезного менингита. Она поражает оптохиазматическую область, которая преимущественно состоит из супраселлярной цистерны и включает в себя основные внутричерепные сосуды и их анастомотические каналы, зрительные нервы, хиазму и инфундибулярный стебель.³ ОКА возникает в результате интенсивного воспаления мозговых оболочек с образованием толстых базальных экссудатов в этой области. Эти экссудаты окружают зрительный нерв и зрительную хиазму, приводя к васкулиту и инфаркту. ОКА также может развиваться как парадоксальная реакция после начала противотуберкулезной терапии.⁴ Частота ОКА варьируется от 8 до 15% среди пациентов с туберкулезным менингитом. Она проявляется нарушением зрения, которое имеет скрытое начало и постепенно прогрессирует (редко острое начало). Потеря зрения обычно выражена сильно и может быть односторонней или двусторонней, с нарушением реакции зрачка на свет.⁵ МРТ с контрастом является надежным методом диагностики и демонстрирует перихиазмальное усиление с гипертрофией хиазмы и цистернальных сегментов зрительных нервов. Также сообщалось о сливных очагах с усилением контраста в супраселлярной цистерне в хиазматической области.³ Лечение ОКА представляет собой сложную задачу, и ответ на него не всегда удовлетворительный. Как и при туберкулезе ЦНС, пациентам с ОКА следует незамедлительно начать противотуберкулезную терапию в сочетании с пероральными/внутривенными стероидами. Другие методы лечения, которые применялись с некоторым успехом, включают пульс-терапию стероидами, внутриопухолевую терапию, талидомид, ингибиторы фактора некроза опухоли альфа (ФНО- α)

и микрохирургическую декомпрессию. Мы провели обзор литературы, посвященный роли и эффективности различных терапевтических средств, используемых при лечении ОКА. Ниже мы приводим их перечень.

Пульс-стероиды. В систематическом обзоре Кокрейна 2016 года, проведенном Прасадом и соавторами, показано снижение смертности при туберкулезном менингите (ТБМ) благодаря применению стероидов, однако роль высоких доз или пульс-терапии стероидами при хроническом менингите (ХМ) до сих пор не изучена.⁶ Стероиды снижают уровень воспалительных медиаторов (таких как интерлейкин-12, интерферон гамма), ответственных за ХМ. Они также модулируют матриксные металлопротеиназы, играющие ключевую роль в патогенезе ТБМ.⁷ Отсутствуют проспективные исследования или контролируемые испытания, изучавшие эффективность стероидов (доза и продолжительность) при ХМ. Многие специалисты отдают предпочтение пульс-терапии метилпреднизолоном (250–1000 мг/день) в течение 3–5 дней с последующим постепенным снижением дозы стероидов при ХМ.⁸

Инtrateкальная гиалуронидаза. Доказательства эффективности применения ИТН при ОСА ограничены двумя небольшими сериями случаев и множеством отдельных клинических случаев. Гиалуронидаза расщепляет глюкозаминидазные связи гиалуроновой кислоты и других мукополисахаридов внеклеточного матрикса, предотвращая тем самым организацию экссудатов. Гури -Деви и Сатиш использовали ИТН в качестве адъювантной терапии при ОСА; в исследуемой группе улучшение зрения наблюдалось у трех из семи пациентов.⁹ Однако это исследование было проведено еще в 1980 году, когда пациенты получали стрептомицин, изониазид и тиацетазон в качестве противотуберкулезных препаратов. В недавнем ретроспективном обзоре, опубликованном в 2020 году Самалом и др., 11 пациентам с ОСА была назначена адъювантная терапия ИТН в дозе 1500 МЕ один раз в неделю в течение 10 недель. Полное или частичное улучшение зрения наблюдалось у всех пациентов.[10] Учитывая эти многообещающие результаты, роль ИТН следует дополнительно изучить в проспективных рандомизированных контролируемых исследованиях. Гиалуронидаза — недорогой и легкодоступный препарат, поэтому ее можно регулярно применять в качестве вспомогательного средства в клинической практике.

Талидомид. Талидомид — еще один иммуномодулирующий препарат, который применялся при ОКА (окулярном альвеолярном раке). Он снижает уровень ФНО- α , ключевого медиатора ОКА, в зависимости от дозы. Первоначальное рандомизированное контролируемое исследование талидомида, проведенное Шоеманом и др., было преждевременно прекращено из-за серьезных побочных эффектов и смерти в группе, получавшей талидомид. Позже это было связано с высокой дозой талидомида (24 мг/кг/день), использованной в исследовании.[11] В последующие годы использование более низких доз талидомида (3–5 мг/кг/день) показало клинические преимущества при ОКА. Самая большая когорта таких пациентов была опубликована ван Тоорном и др. в 2021 году. Тридцать восемь педиатрических пациентов с угрожающим жизни туберкулезом ЦНС (включая ОКА) получали дополнительную терапию талидомидом. У всех пациентов с ОКА наблюдался удовлетворительный результат, а также полное восстановление зрения.[12] Талидомид может быть отличным выбором для лечения ОКА, но его следует применять с осторожностью из-за узкого терапевтического индекса и

тератогенного действия. Оптимальная продолжительность терапии неизвестна и зависит от клинического и радиологического ответа.

Ингибиторы ФНО- α . Ингибиторы ФНО- α применялись при парадоксальных реакциях/воспалительном синдроме восстановления иммунитета, резистентном к стероидам или другим иммунодепрессантам. Применение инфликсимаба (5 мг/кг, три дозы) при ОКА ограничивалось несколькими сообщениями о случаях, которые показали обнадеживающий ответ без каких-либо побочных эффектов.[13] Ингибиторы ФНО- α следует применять с осторожностью в резистентных случаях.

Циклофосфамид. Циклофосфамид успешно применялся при арахноидите, поражающем спинной мозг и зрительный нерв/хиазму, резистентном к другим методам лечения. В небольшой серии случаев с участием четырех пациентов, описанной Гоялом и соавторами, внутривенное введение циклофосфамида проводилось в дозе 500 мг/м² один раз в месяц в течение четырех последовательных месяцев. У всех пациентов наблюдался значительный клинический и радиологический ответ.[14] В настоящее время проводится рандомизированное контролируемое исследование для дальнейшего изучения роли циклофосфамида при резистентном арахноидите при туберкулезе ЦНС.[15] Хотя эти препараты показали эффективность в лечении окклюзионного альвеолярного артрита, ни один из них не был тщательно протестирован в контролируемых исследованиях. Общий прогноз остается неблагоприятным, и без лечения это приводит к необратимой потере зрения. Неблагоприятный исход наблюдается при сочетании ОКА с множественным параличом черепных нервов, высоким содержанием белка в спинномозговой жидкости, женским полом и более молодым возрастом начала заболевания.⁵ В настоящее время сложно однозначно оценить эффективность того или иного препарата из-за отсутствия сравнительных исследований, но мы твердо убеждены, что ранняя диагностика и своевременное начало терапии обеспечивают лучший исход. Выбор препарата должен основываться на клиническом профиле, анамнезе, побочных эффектах препарата и, что наиболее важно, на решении лечащего врача.

Заключение. Наличие ОКА у пациентов с туберкулезом ЦНС имеет серьезные терапевтические и прогностические последствия. Лечение ОКА остается сложной задачей и, как правило, неудовлетворительно. Хотя стероиды являются наиболее часто используемыми препаратами, недавно опробованные лекарства, такие как ингибиторы ФНО- α и циклофосфамид, показали лучшие результаты в нерандомизированных исследованиях. Ранняя диагностика и своевременное начало терапии являются ключевыми факторами.

Список литературы.

1. Abduvoyitov, B. (2025). FARMAKOREZISTENT EPILEPSIYA BILAN OG'RIGAN BEMORLARNING JARROHLIK DAVOLASH NATIJALARI VA QONIQARSIZ JARROHLIK NATIJALARINI BASHORAT QILUVCHI OMILLAR. *Modern Science and Research*, 4(2), 91-92.
2. Abduvoyitov, B. (2025). POLIMIKROGIRIYALI FARMAKOREZISTENT EPILEPSIYANI DAVOLASH NATIJALARI. *Modern Science and Research*, 4(2), 117-121.
3. Abduvoyitov, B. (2025). FARMAKOREZISTENT EPILEPSIYADA STEROIDLARNING AHAMIYATI. *Medical Research Journal*, 1(1), 244-250.

4. Abduvoyitov, B. (2025). MRT ASOSIDA FARMAKO REZITENT EPILEPSIYANI TASHXISLASH VA NATIJALARNI PROGNOZ QILISH: ZAMONAVIY YONDASHUVLAR. *Medical Research Journal*, 1(1), 215-219.
5. Мамадалиев, А. М., Алиев, М. А., Абдувойитов, Б. Б. У., Хайритдинов, Б. Б., Фарухова, М. Ф., Гаппарова, О. И., ... & Бурхонов, А. Ш. (2022). Клинический случай риносинусогенного абсцесса головного мозга и обзор литературы. *Uzbek journal of case reports*, 2(2), 7-11.
6. Rock, R. B., Olin, M., Baker, C. A., Molitor, T. W., & Peterson, P. K. (2008). Central nervous system tuberculosis: Pathogenesis and clinical aspects. *Clinical Microbiology Reviews*, 21(2), 243–261. <https://doi.org/10.1128/CMR.00042-07>
7. Thwaites, G. E., Chau, T. T. H., & Farrar, J. J. (2004). Improving the diagnosis and treatment of tuberculous meningitis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 75(9), 1380–1387. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2003.028985>
8. Van Toorn, R., Solomons, R., Seddon, J. A., & Schoeman, J. F. (2021). Thalidomide as adjunctive therapy in children with life-threatening tuberculous meningitis. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 40(1), e18–e23. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000002892>
9. Schoeman, J. F., Springer, P., van Rensburg, A. J., et al. (2004). Adjunctive thalidomide therapy of childhood tuberculous meningitis: Possible anti-inflammatory role. *Journal of Child Neurology*, 19(4), 250–257. <https://doi.org/10.1177/088307380401900403>
10. Prasad, K., Singh, M. B., & Ryan, H. (2016). Corticosteroids for managing tuberculous meningitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4), CD002244. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002244.pub4>
11. Goyal, M., Sharma, A., Mishra, N. K., et al. (2019). Cyclophosphamide in refractory tuberculous arachnoiditis: A case series. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 31, 62–66. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2019.03.010>
12. Smal, L., Jhamb, R., & Garg, R. K. (2020). Intrathecal hyaluronidase in optochiasmatic arachnoiditis: A retrospective study. *Neurology India*, 68(5), 1121–1126. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.299181>
13. Покровский, В. И., Лобзин, Ю. В., & Иванова, М. Ф. (2018). *Туберкулёз центральной нервной системы: клиника, диагностика и лечение*. Москва: ГЭОТАР-Медиа.
14. Котова, Е. А., & Белькова, Ю. А. (2017). Туберкулёзный менингит и его осложнения: современные подходы к терапии. *Неврологический журнал*, 22(4), 189–196.
15. Raximov, B. R., & Yuldashev, A. K. (2020). Clinical features and outcomes of tuberculous meningitis in adults in Uzbekistan. *Central Asian Journal of Medicine*, 6(3), 45–52.

Жураев Анвар Маматмуродович¹

1. Специализированный научно-практический центр
нейрохирургии и нейрореабилитации при СамГМУ
Самарканд, Узбекистан

МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ МЕТАСТАЗА МОЗЖЕЧКА ЗАДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ У ПАЦИЕНТКИ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА С СОХРАНЕНИЕМ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ВЕНОЗНЫХ, ЯДЕРНЫХ И ЛИКВОРНЫХ СТРУКТУР

Аннотация.

Актуальность. Метастазы мозжечка задней черепной ямки представляют собой сложную нейрохирургическую проблему, особенно у пациентов пожилого возраста, что обусловлено ограниченной комплаентностью инфратенториального пространства, близостью ствола мозга, венозных коллекторов и путей циркуляции спинномозговой жидкости. Даже относительно небольшие образования могут приводить к быстрому ухудшению неврологического статуса.

Клиническое наблюдение. Представлен случай 80-летней пациентки с болезнью Альцгеймера, у которой отмечались прогрессирующая ипсилатеральная конечностно-туловищная атаксия, глазовдвигательные нарушения при сохранности длинных проводящих путей. По данным МРТ выявлено одиночное объёмное образование левого неocerebellарного полушария с выраженным перифокальным отёком и компрессией выходных отверстий IV желудочка. Выполнено микрохирургическое удаление опухоли через левосторонний латеральный субокципитальный краниэктомический доступ с контролируемым выпуском ликвора, сохранением венозного оттока, субпиальной кортикотомией по ходу фоллий и поэтапной внутренней декомпрессией опухоли с защитой зубчатого ядра и мозжечковых ножек.

Результаты. Интраоперационный нейромониторинг оставался стабильным. Ранняя послеоперационная КТ подтвердила радикальность удаления, восстановление ликвородинамики и отсутствие осложнений. Отмечено быстрое клиническое улучшение; через две недели показатель по модифицированной шкале Рэнкина снизился с 3 до 1.

Заключение. Данное наблюдение подчёркивает значение анатомически обоснованного микрохирургического подхода, сохранения венозных и ликворных путей и индивидуализированного периоперационного ведения для достижения благоприятных функциональных исходов у пожилых пациентов с метастазами задней черепной ямки.

Ключевые слова: метастазы мозжечка; задняя черепная ямка; нейрохирургия у пожилых; микрохирургическое удаление; зубчатое ядро; ликворные пути; венозный отток; стереотаксическая радиохирургия; онконейрохирургия.

Juraev Anvar Mamatmurodovich¹

1. Specialized scientific and practical center for
Neurosurgery and Neurorehabilitation at the Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

MICROSURGICAL RESECTION OF A POSTERIOR FOSSA CEREBELLAR METASTASIS IN AN ELDERLY PATIENT WITH PRESERVATION OF CRITICAL VENOUS, NUCLEAR, AND CEREBROSPINAL FLUID STRUCTURES

Abstract.

Background. Cerebellar metastases located in the posterior fossa represent a neurosurgical challenge, particularly in elderly patients, due to limited infratentorial compliance, proximity to the brainstem, critical venous drainage, and cerebrospinal fluid (CSF) pathways. Even relatively small lesions may lead to rapid neurological deterioration through mass effect or obstructive hydrocephalus.

Case presentation. We report the case of an 80-year-old woman with Alzheimer's disease who presented with a progressively worsening ipsilateral limb-truncal ataxia, oculomotor dysfunction, and preserved long-tract function. High-resolution MRI revealed a solitary expansile lesion of the left neocerebellar hemisphere with significant vasogenic edema and compression of the fourth ventricular outlets. The patient underwent a left lateral suboccipital craniectomy with controlled CSF release, preservation of venous drainage, subpial corticotomy along folial planes, stepwise internal tumor debulking, and protection of the dentate nucleus and cerebellar peduncles.

Results. Intraoperative neuromonitoring remained stable throughout the procedure. Early postoperative CT confirmed complete decompression, patent CSF pathways, and absence of hemorrhage or hydrocephalus. The patient demonstrated rapid neurological recovery with marked improvement in gait, coordination, and speech. At two-week follow-up, functional status improved from modified Rankin Scale 3 to 1, with minimal residual limb-kinetic dysmetria.

Conclusion. This case highlights the importance of anatomy-driven microsurgical strategy, meticulous preservation of venous and CSF pathways, and tailored perioperative management in elderly patients with posterior fossa metastases. Even in the presence of cognitive comorbidities, carefully planned surgery can achieve favorable functional outcomes and enable timely adjuvant therapy.

Keywords: cerebellar metastasis; posterior fossa surgery; elderly patient; microsurgical resection; dentate nucleus; cerebrospinal fluid pathways; venous preservation; stereotactic radiosurgery; neurosurgical oncology.

Jo'rayev Anvar Mamatmurodovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi Neyroxirurgiya va neyroreabilitatsiya ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy markazi Samarqand, O'zbekiston

KEKSA YOSHDAGI BEMORDA ORQA KALLA CHUQURCHASIDA JOYLASHGAN MIYACHA METASTAZINI MIKROXIRURGIK YO'L BILAN OLIB TASHLASH: MUHIM VENOZ, YADRO VA LIKVOR TUZILMALARINI SAQLAGAN HOLDA

Annotatsiya.

Dolzarbligi. Orqa kalla chuqurchasida joylashgan miyacha metastazlari, ayniqsa keksa yoshdagi bemorlarda, infratentorial makonning cheklangan kompensator imkoniyatlari, miya ustuni, venoz drenaj yo'llari va likvor aylanish tizimlariga yaqinligi sababli murakkab neyroxirurgik muammo hisoblanadi. Hatto kichik hajmli o'smalar ham tezkor nevrologik yomonlashuvga olib kelishi mumkin.

Klinik holat. Maqolada Altsgeymer kasalligi bo'lgan 80 yoshli ayolda chap tomonda progressiv oyoq-qo'l va tana ataksiyasi, okulomotor buzilishlar va saqlangan uzun o'tkazuvchi yo'llar bilan namoyon bo'lgan klinik holat tasvirlanadi. MRT tekshiruvida chap neoserebellar yarimsharda aniq chegaralangan, perifokal shish bilan kechuvchi va IV qorinchadan likvor chiqish yo'llarini siquvchi yakka o'sma aniqlangan. Bemor chap tomonlama lateral suboksipital kraniektomiya orqali mikroxirurgik usulda operatsiya qilindi; likvorning nazoratli chiqarilishi, venoz drenajning saqlanishi, folliylar bo'ylab subpial kortikotomiya va o'smaning bosqichma-bosqich ichki dekompressiyasi amalga oshirildi, dentat yadrosi va miyacha oyoqchalari ehtiyotkorlik bilan himoyalandi.

Natijalar. Intraoperatsion neyromonitoring ko'rsatkichlari barqaror bo'ldi. Erta postoperatsion KT tekshiruvi to'liq dekompressiya, likvor yo'llarining ochiqligi va asoratlarning yo'qligini ko'rsatdi. Bemorning nevrologik holati tez yaxshilandi va ikki hafta ichida funksional holat sezilarli darajada tiklandi.

Xulosa. Ushbu klinik holat anatomiyaga asoslangan mikroxirurgik rejalashtirish, venoz va likvor yo'llarini saqlash hamda individual perioperatsion yondashuv keksa yoshdagi bemorlarda ham orqa kalla chuqurchasi metastazlarini muvaffaqiyatli davolash imkonini berishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: miyacha metastazi; orqa kalla chuqurchasi; keksa bemor; mikroxirurgik rezeksiya; dentat yadrosi; likvor yo'llari; venoz drenaj; stereotaktik radioxirurgiya; neyroxirurgik onkologiya.

Введение. Метастазы головного мозга остаются одной из наиболее распространённых и клинически значимых форм системного онкологического поражения, с частотой около 8–10 % среди взрослых онкологических пациентов и приблизительно 200 тысячами новых случаев ежегодно в мире [1-4]. В этой популяции поражение мозжечка выявляется примерно в 15–20 % наблюдений, что отражает особенности его сосудистого кровоснабжения и условия, благоприятствующие гематогенному метастазированию [2]. Наиболее частыми первичными опухолями являются немелкоклеточный рак лёгкого, рак молочной железы, меланома и колоректальный рак, однако практически любое злокачественное новообразование, способное к гематогенному распространению, может приводить к поражению задней черепной ямки. Клиническая картина метастазов мозжечка характеризуется сочетанием очаговой неврологической симптоматики и выраженного масс-эффекта в анатомическом пространстве с ограниченным объёмом [5]. Нарушения функции мозжечка, такие как атаксия конечностей и туловища, дизартрия, нистагм и неустойчивость, могут нарастать постепенно, однако нередко их прогрессирование ускоряется за счёт обструктивной гидроцефалии или компрессии ствола мозга. В условиях замкнутого пространства даже относительно небольшие очаги способны вызывать быстрое клиническое ухудшение, что делает своевременное хирургическое вмешательство критически важным при остром неврологическом дефиците, наличии выраженного масс-эффекта или необходимости морфологической верификации диагноза [6,7]. Согласно данным литературы, медиана общей выживаемости после резекции метастазов мозжечка составляет около 9–12 месяцев и зависит от контроля системного заболевания и исходного функционального статуса пациента, при этом послеоперационные осложнения могут существенно ухудшать прогноз [8]. Более современные одноцентровые исследования указывают на медиану внутричерепной безрецидивной выживаемости порядка 4,5 месяца,

однако у пациентов, получивших своевременную адъювантную радиохимию на ложе опухоли, отмечается более продолжительный контроль заболевания. Эти данные подчёркивают необходимость интегрированного междисциплинарного подхода и чёткого планирования послеоперационного лечения [12]. Современные нейрохирургические рекомендации ориентируют хирурга на максимально безопасное удаление метастазов задней черепной ямки с предпочтением радикальной резекции при условии сохранности критически важных структур; при благоприятной анатомии предпочтение отдаётся удалению единым блоком, поскольку это снижает риск лептоменингеального распространения. Ключевыми принципами остаются сохранение венозного оттока, минимизация тракции ствола мозга и обеспечение свободной циркуляции ликвора, что напрямую влияет на послеоперационное состояние пациента [10,11]. Развитие методов предоперационной и функциональной визуализации, а также внедрение интраоперационных технологий в отдельных центрах создают основу для индивидуализированного планирования хирургии, однако фундаментальные принципы микрохирургической анатомии остаются неизменными [16]. Одновременно прогресс в онкологии расширяет терапевтический контекст ведения таких больных. Молекулярное профилирование всё чаще используется для оценки риска метастазирования в головной мозг и чувствительности опухолей к системным препаратам, а ранние клинические исследования демонстрируют внутричерепную активность таргетных и иммунных агентов [23]. Дополнительные перспективы открывает развитие радиомикки, позволяющей формировать количественные МР-биомаркеры для неинвазивной оценки состояния послеоперационных полостей и раннего выявления рецидивов или лучевых изменений [17,18]. В представленном клиническом наблюдении предпринята попытка детально описать клиническую картину, радиологические особенности, хирургическую анатомию и тактику, а также краткосрочное послеоперационное течение у пациентки с метастазом левого полушария мозжечка [19-22]. В тексте приводится таблица 1, в которой суммированы предоперационные и послеоперационные неврологические показатели пациентки по шкалам NIHSS, SARA, ICARS и модифицированной шкале Рэнкина, демонстрирующие количественную динамику восстановления.

Таблица 1. Динамика неврологического статуса пациентки до и после микрохирургического удаления метастаза мозжечка

Неврологический показатель	До операции	48 часов после операции	При выписке	Через 2 недели
NIHSS (баллы)	3	2	1	0–1
SARA (отдельные компоненты)	Умеренная конечностно-туловищная атаксия, выраженная дисметрия	Уменьшение дисметрии, стабилизация туловища	Лёгкая атаксия при ходьбе	Минимальные остаточные нарушения
ICARS – подшкала конечностной кинетики (баллы)	10	7	4	2

ICARS – общая оценка (баллы)	32	24	16	8
Нистагм	Рикошетный, позиционный	Значительное уменьшение	Отсутствует	Отсутствует
Дизартрия	Сканированная	Умеренная	Минимальная	Отсутствует
Походка	Атаксическая, с поддержкой	Самостоятельная, неустойчивая	Самостоятельная	Полностью самостоятельная
Модифицированная шкала Рэнкина (mRS)	3	2	1	1
Признаки внутричерепной гипертензии	Наличие клинических и МР-признаков	Регресс	Отсутствуют	Отсутствуют

На рисунке 1 схематически показано расположение метастатического очага в левом полушарии мозжечка с компрессией выходных отверстий четвёртого желудочка и сохранённой проходимостью водопровода мозга. Рисунок 2 иллюстрирует ключевые этапы микрохирургического доступа и зоны анатомического сохранения, включая венозные структуры, зубчатое ядро и ножки мозжечка.

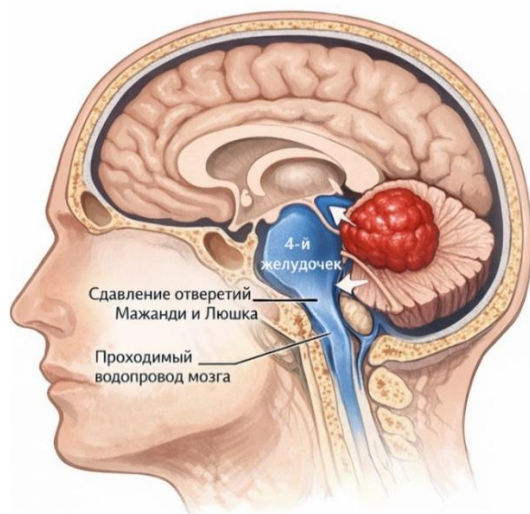


Рис. 1. Метастаз левом полушарии мозжечка с компрессией выходов 4-го желудочка и проходимость водопроводов мозга



Рис. 2. Ключевые этапы микрохирургического вмешательства

Контрольная МР-томография в интервале 48–72 часов после операции не выполнялась в связи с быстрым и выраженным клиническим улучшением и потенциальным риском транспортировки пациентки с когнитивными и соматическими особенностями. Адекватность декомпрессии и проходимость ликворных путей были подтверждены бесконтрастной КТ, а

контрастная МР-томография запланирована на этап планирования стереотаксической радиохирургии, когда точная визуализация полости резекции будет наиболее клинически значимой.

Клиническое наблюдение. Пациентка 80 лет была направлена в нейрохирургическое отделение для срочной оценки постепенно нарастающего неврологического синдрома, по своим временным характеристикам и клиническому профилю соответствующего объёмному процессу в задней черепной ямке. В анамнезе отмечались болезнь Альцгеймера с умеренным когнитивным снижением, эссенциальная артериальная гипертензия II стадии с гипертонической ретинопатией II степени, выраженная шейная дископатия IV стадии и хронический аксиальный болевой синдром опорно-двигательного аппарата. Пациентка длительно получала мемантин в дозе 10 мг в сутки, нейротрофическую добавку на основе ацетил-L-карнитина и фосфатидилсерина два раза в день, галоперидол в каплях три раза в сутки, тразодон в вечернем режиме с суммарной дозой, эквивалентной 150 мг, антигипертензивную терапию с преимущественным использованием диуретиков и парацетамол по потребности. Курение, употребление алкоголя и наркотических веществ отрицала, лекарственной аллергии не имела. До примерно трёх месяцев до госпитализации пациентка была функционально независима, самостоятельно передвигалась и не использовала вспомогательные средства. Постепенно родственники отметили расширение базы ходьбы, периодическое наружное отклонение левой стопы в фазе переноса и лёгкий дрейф влево при ходьбе. Со временем нарушения походки стали постоянными, появилась необходимость опоры на окружающие предметы для удержания равновесия, замедление и неуверенность при начале движения из положения сидя, а также покачивание туловища в покое. При этом головокружения, тошноты и головной боли не отмечалось. Параллельно с двигательными нарушениями усугублялись когнитивные расстройства: замедлялась обработка многоэтапных инструкций, увеличивалось время называния предметов, возникали эпизоды пространственной дезориентации в знакомой обстановке. Выраженность когнитивных нарушений колебалась в течение суток, что косвенно указывало на возможную роль переменного перифокального отёка или колебаний перфузии. При поступлении пациентка была спокойна, контактна, ориентирована в себе и месте, с лёгкой дезориентацией во времени. Оценка по MMSE составила 22 из 30 баллов, по MoCA — 18 из 30 баллов, что соответствовало её обычной траектории болезни Альцгеймера с дополнительным умеренным снижением. Основные нарушения касались зрительно-пространственных и исполнительных функций, а также отсроченного воспроизведения. Балл по шкале NIHSS составил 3 за счёт лёгкой дизартрии и мозжечковой атаксии. Суммарный показатель по шкале SARA равнялся 13 из 40, при этом наиболее выраженные нарушения касались походки, стояния и координации в левых конечностях. По шкале Тинетти пациентка набрала 14 из 28 баллов, что соответствовало высокому риску падений. Речь в целом была разборчивой, однако отмечались признаки скандированной дизартрии с нарушением слогового ритма и умеренным сглаживанием просодии, более выраженные при длинных фразах и быстром повторении слогов. Неврологический осмотр черепных нервов выявил сохранность полей зрения и реакций зрачков, отсутствие застойных изменений на глазном дне, однако при плавном слежении влево отмечалось снижение

коэффициента усиления и задержка инициации саккад, а при удержании взгляда в эксцентричном положении возникал рикошетный нистагм. Вестибуло-окулярный рефлекс был сохранён. Чувствительность лица, слух, функция бульбарной группы нервов не были нарушены. Мышечная сила сохранялась на уровне 5 баллов по шкале MRC, пирамидных знаков не выявлено. В то же время координационные пробы демонстрировали чёткую левостороннюю дисметрию, замедление и декомпозицию движений, феномен «rebound» слева и выраженное нарушение тандемной ходьбы. Чувствительные функции, включая поверхностную и глубокую чувствительность, гнозис и праксис, оставались интактными. Совокупность данных — строго ипсилатеральная конечностно-туловищная атаксия, элементы скандированной дизартрии, рикошетный нистагм, нарушение плавного слежения, при сохранности пирамидных и чувствительных функций — позволила анатомически локализовать процесс в области левого неocerebellярного полушария с вероятным вовлечением зубчатого ядра и его эфферентных путей, а также частичным распространением в сторону червя. Учитывая прогрессирующее течение и ограниченные компенсаторные возможности задней черепной ямки, было принято решение о срочном проведении высокоразрешающей нейровизуализации. Опухоль оказывала давление на четвёртый желудочек с его смещением вправо и частичным сужением латерального рецесса, при этом водопровод мозга оставался проходимым. На основании полученных данных была выбрана тактика микрохирургического удаления. Пациентку уложили в положение «park-bench» на правом боку под общей анестезией, с фиксацией головы в системе Mayfield и ориентацией операционного поля перпендикулярно наибольшему диаметру опухоли. Положение головы неоднократно корректировалось под контролем доплерографии яремных вен для оптимизации венозного оттока. Был выполнен левосторонний латеральный субокципитальный краниэктомический доступ, что позволило физиологично управлять давлением в задней черепной ямке и снизить риск вторичного отёка у пожилой пациентки. После вскрытия твёрдой мозговой оболочки и контролируемого выпуска ликвора через цистерны произошло заметное расслабление мозжечкового полушария. Опухоль была достигнута через субпиальную кортикотомию, ориентированную по ходу фоллий. Выполнялась поэтапная внутренняя декомпрессия с последовательной мобилизацией капсулы, ранним контролем артериальных питающих ветвей и строгим сохранением венозных коллекторов. Особое внимание уделялось защите зубчатого ядра, средних мозжечковых ножек и прилежащих проводящих путей. После завершения резекции полость имела ровные стенки, без нарушения срединных структур и с сохранённой цистерной магной. Твёрдая мозговая оболочка была герметично закрыта перикраниальным трансплантатом. В раннем послеоперационном периоде пациентка находилась в отделении интенсивной терапии с приподнятым головным концом, поддерживались нормовентиляция и стабильная гемодинамика. Учитывая быстрое клиническое улучшение и когнитивные особенности пациентки, ранняя контрастная МРТ не выполнялась во избежание дополнительной физиологической нагрузки.

Во время операции применялся стандартный для вмешательств в задней черепной ямке комплекс нейрофизиологического мониторинга, ориентированный на контроль функциональной сохранности ствола мозга и черепных нервов. Использовали стволые

слуховые вызванные потенциалы (БАЕР), электромиографию черепных нервов V, VII, IX, X и XI, а также соматосенсорные вызванные потенциалы (SEP) и моторные вызванные потенциалы (MEP). Исходные сигналы были стабильными; на протяжении вмешательства не фиксировалось клинически значимого снижения амплитуды или смещения латентности. К моменту закрытия раны сохранялись симметрия и воспроизводимость БАЕР, что косвенно подтверждало отсутствие стволового стресс-повреждения и критической компрессии проводящих путей. Осмотрения не потребовалась ввиду возраста пациентки, удовлетворительной гемодинамической стабильности и отсутствия признаков прогрессирующей внутричерепной гипертензии. Антибиотикопрофилактика ограничилась однократным введением цефазолина до разреза. Дексаметазон, начатый в предоперационном периоде, продолжали в дозе 8 мг каждые 8 часов в течение первых суток после операции с последующим постепенным снижением и отменой в течение пяти дней по мере клинического уменьшения отёка. Послеоперационная потребность в анальгезии была низкой: планово использовали парацетамол, а опиоид в малой дозе требовался лишь эпизодически как «спасательная» мера в первый вечер. После пробуждения от наркоза пациентка была бодрствующей, контактной и ориентированной; команды выполняла без задержек. Зрачки оставались равными и фотореакции были сохранены, глазодвигательные движения — в полном объёме, показатели плавного слежения стали близкими к норме с обеих сторон. Диссоциация по вертикали не выявлялась, нистагма удержания взора не было. Признаков периферического поражения лицевого нерва не отмечено; функция соответствовала I степени по House–Brackmann. Речь была ясной, сохранялся лишь лёгкий остаточный элемент скандирования, который полностью регрессировал в течение 48 часов. Скрининг глотания у постели продемонстрировал сохранность глоточного рефлекса и отсутствие аспирации при проглатывании 5 мл воды, что подтверждало функциональную сохранность IX и X пар черепных нервов.

Мозжечковые пробы выявляли только умеренную левостороннюю дисметрию в пальце-носовой и пяточно-коленной пробах; по шкале ICARS подшкала «конечностная кинетика» соответствовала 4 из 52 баллов, при этом феномен «rebound» уже не провоцировался. Быстрые чередующие движения левой кистью выполнялись несколько медленнее, чем правой, но без распада движений на компоненты. Осевая устойчивость была сохранена: пациентка могла сидеть самостоятельно сразу после операции, а к первым суткам вставала с минимальной помощью. Мышечная сила во всех конечностях оставалась 5/5 по MRC, глубокие рефлексы были симметричны, подошвенные ответы — сгибательные.

Оценка напряжения твёрдой мозговой оболочки во время вмешательства и клинические «заместители» в раннем послеоперационном периоде указывали на отсутствие патологически повышенного внутричерепного давления. Клинических и КТ-признаков острой окклюзионной гидроцефалии не отмечалось. После подтверждения гемостатической стабильности по повторной КТ профилактику тромбозов низкомолекулярным гепарином начали со вторых послеоперационных суток. Ранняя мобилизация стартовала в первые сутки с ассистированной ходьбы и прогрессировала до самостоятельной амбуляции к третьим суткам. Признаков ликвореи, расхождения раны или инфекционных осложнений не наблюдалось; температура

тела оставалась нормальной, воспалительные маркеры — без значимых отклонений. Повторные неврологические осмотры отражали постепенное улучшение тонкой координации: к выписке подшкала ICARS «конечностная кинетика» достигла 1 из 52. Принципиально важно, что не возникало клинических признаков заднечерепномочного синдрома, поражения стволовых черепных нервов или отсроченного отёка мозжечка. Комбинация радикального удаления очага, сохранения венозной анатомии, герметичной пластики твёрдой мозговой оболочки и раннего восстановления физиологической ликвородинамики обеспечила ровное, «неосложнённое» восстановление. Пациентку выписали домой на седьмые сутки после операции с минимальной остаточной конечностной дисметрией и планом амбулаторной нейрореабилитации. Через две недели после вмешательства отмечалось дальнейшее улучшение без появления новых дефицитов. Ипсилатеральная атаксия практически исчезла и проявлялась лишь при движениях высокой амплитуды или при очень быстром темпе чередования. В пальце-носовой пробе достигалась почти полная конечная точность без переразмаха; интенционный тремор был малой амплитуды и не ограничивал активность, появляясь только в финальных 5–10° разгибания в локте. Пяточно-коленная проба выполнялась плавно и непрерывно, устойчивость туловища улучшилась, исчезло покачивание при сидении без опоры. Походка приобрела более узкую базу шага и симметричный темп, тандемная ходьба выполнялась уверенно с десятью последовательными корректными шагами без необходимости коррекции. Просодика и артикуляция речи нормализовались, а плавное слежение глазами стало симметричным без компенсаторных саккад. Функция черепных нервов оставалась сохранной, двигательные и чувствительные системы — без отклонений.

Нейровизуализация на этом сроке демонстрировала структурные корреляты благоприятного клинического восстановления. На аксиальной КТ отчётливо визуализировалась послеоперационная полость в левом неocerebellарном полушарии с гладкими глиотическими стенками без узловатости, что не поддерживало наличие резидуальной ткани. Окружающая паренхима имела нормальную плотность, базальные цистерны сохраняли проходимость, признаков гидроцефалии, трансэндиментарной пропитки ликвором или геморрагических последствий не выявлялось. Функциональная оценка соответствовала клиническому улучшению: показатель по модифицированной шкале Рэнкина снизился с 3 при поступлении до 1 на двухнедельном контроле, а остаточные отклонения становились заметны лишь при «высоконагрузочных» координационных тестах.

Таблица 3. Нейромониторинг, периоперационная терапия и динамика раннего восстановления

Параметр	Интраоперационно	0–48 часов после операции	К моменту выписки	2 недели
BAEP	Базовый сигнал стабилен, без латентностных сдвигов	Симметрия сохранена	—	—

SEP/MEP	Без значимого падения амплитуды	Неврологически без пирамидного дефицита	Норма	Норма
ЭМГ ЧН V, VII, IX–XI	Без патологической активности	Клинически ЧН интактны	Интактны	Интактны
Осмотротерапия	Не применялась	—	—	—
Антибиотикопрофилактика	Цефазолин до разреза	—	—	—
Дексаметазон	—	8 мг каждые 8 ч первые сутки	Титрация и отмена к 5-м суткам	—
Анальгезия	—	Парацетамол планово, редкий опиоид «rescue»	Минимальная потребность	Не требуется
ДВТ-профилактика	—	—	НМГ с 2-х суток при стабильной КТ	—
Мобилизация	—	Начало на 1-е сутки	Самостоятельная ходьба	Полная самостоятельность
Осложнения (ликворея/инфекция/гидроцефалия)	—	Не выявлены	Не выявлены	Не выявлены
ICARS «конечностная кинетика»	—	4/52	1/52	Клинически минимальна

Обсуждение. Данный клинический случай отражает ситуацию у пациентки 80 лет с одиночным контрастно-накапливающим образованием левого неocerebellарного полушария. Ведущим синдромом была ипсилатеральная конечностно-туловищная атаксия с глазодвигательными нарушениями при сохранности длинных проводящих путей, что анатомически соответствовало поражению латеральных мозжечковых сетей. Микрохирургическое удаление через левосторонний латеральный субокципитальный доступ обеспечило немедленную декомпрессию и быстрое неврологическое восстановление. По данным гистологии образование соответствовало вторичному (метастатическому) поражению; при рутинных окрасках первичный очаг оставался неочевидным, поэтому было рекомендовано иммуногистохимическое исследование, а стадирующая КТ выявила очаг 3 × 2 см в нижней доле

левого лёгкого, что сформировало рабочую гипотезу о легочном происхождении метастаза. Послеоперационный период, за исключением кратковременного психотического эпизода на фоне болезни Альцгеймера, протекал спокойно; пациентка была выписана на базовой терапии с планом онкологического дообследования и лечения. Удаление единым блоком в данном случае было небезопасно из-за топографических отношений опухоли к глубоким структурам: медиально и каудально образование прилежало к зоне зубчатого ядра и проходило вдоль проекций верхней и средней мозжечковых ножек, оставляя минимальный «буфер» функционирующей паренхимы. Верхний полюс находился под наметом, а малые мостиковые вены ограничивали возможность тракции и делали мобилизацию потенциально травматичной. В этих условиях логичным выбором стала контролируемая внутренняя декомпрессия с последовательной диссекцией капсулы, приоритетным сохранением венозного оттока и белого вещества проводящих путей. Такая стратегия позволила сформировать чистую, стабильную послеоперационную полость, которая может быть точно оконтурена на планирующей МРТ для стереотаксической радиохирургии и оптимального дозного градиента. У взрослых с метастазами головного мозга 15–25% очагов располагаются в задней черепной ямке, где риск внезапного ухудшения повышают компактность инфратенториального пространства, крайне ограниченный резерв комплаентности и близость к путям ликвороциркуляции IV желудочка [13]. Современные серии подчёркивают, что инфратенториальная локализация несёт специфические периоперационные вызовы и связана с неблагоприятными вариантами эпендимарного или лептоменингеального поражения при неоптимальной адьювантной тактике [14,15]. В представленном наблюдении показания к резекции были индивидуализированы: очаг был одиночным и технически резектабельным по доступному пиа-слою, синдром был прогрессирующим при сомнительном «резерве» задней черепной ямки, а также существовала необходимость получить ткань для полноценной диагностики, включая ИГХ и при возможности молекулярное профилирование. Адьювантная радиохирургия ложе резекции в настоящее время рассматривается как предпочтительный вариант после тотального удаления одиночного метастаза, обеспечивая высокий локальный контроль и снижая нейрокогнитивную цену, ассоциированную с облучением всего головного мозга [24]. При локализации в задней черепной ямке планирование осложняется близостью ствола мозга и выходных отверстий IV желудочка, поэтому приходится строго соблюдать дозовые ограничения и тщательно оконтуривать стенку полости и хирургический тракт [25]. В этом клиническом контексте практическим диапазоном может быть однофракционное облучение порядка 18 Гр при небольших–умеренных размерах полости, а при критической близости к стволу предпочтение может быть отдано гипофракционированию, например суммарной дозе 21 Гр за 3 фракции. Инициация лечения обычно целесообразна в интервале 2–4 недели после операции, когда достигаются стабилизация и воспроизводимая визуализация полости. Наряду с этим накапливаются данные о предоперационной SRS за 24–72 часа до резекции, где биологическая логика заключается в «стерилизации» границы опухоль–ликвор до вскрытия твёрдой мозговой оболочки; сравнительные исследования продолжаются [22,26]. Систематические обзоры также указывают, что при сходной общей выживаемости между SRS и WBRT в отдельных сценариях после SRS обсуждается риск лептоменингеальной диссеминации, что повышает значимость

раннего выполнения и точного покрытия мишени в том числе в задней черепной ямке [28]. В нашем случае ранняя КТ демонстрировала декомпрессию, проходимость ликворных путей и отсутствие кровоизлияния, что создавало предсказуемую «платформу» для своевременной радиохирургии. Если первичный очаг действительно лёгочный, системная терапия с активностью в ЦНС может существенно влиять на внутричерепной контроль. При EGFR-мутациях стандартом первой линии остаётся осимертиниб с доказанной активностью в отношении метастазов в мозг [29,30]. При ALK-перестройках выраженную внутричерепную эффективность демонстрирует лорлатиниб, что поддерживает интегрированную локально-системную стратегию и иногда позволяет избегать WBRT [31]. Поэтому рекомендация по ИГХ и, при доступности, ДНК/РНК-профилированию соответствует современным диагностическим алгоритмам метастазов неопределённого первичного происхождения и может напрямую повлиять на выбор терапии с активностью в ЦНС [32]. Отдельного внимания требуют периоперационные гериатрические аспекты. Пожилой возраст, исходные когнитивные нарушения и патология задней черепной ямки повышают риск делирия и осложнений, при этом клинические данные подчёркивают, что именно хрупкость и исходный функциональный резерв, а не календарный возраст, сильнее определяют риск неблагоприятных событий; при корректном отборе и «компликационно-чувствительной» технике возможно достижение значимого функционального результата [33]. Современные консенсусы по делирию делают акцент на немедикаментозной профилактике, а антипсихотики рекомендуют только в малых дозах, кратковременно и по строгим показаниям, когда возбуждение угрожает безопасности ухода; краткий эпизод у пациентки с болезнью Альцгеймера укладывается в эту логику [34]. Технические риски при резекциях задней черепной ямки традиционно связаны с венозным инфарктом, нарушением проходимости отверстий Мажанди и Люшка и вторичной окклюзионной гидроцефалией. Операционные серии и анатомические атласы подчёркивают, что системная арахноидальная диссекция в «венозных вуалях», использование гравитационно-зависимых рабочих векторов и субпиальных кортикотомии по оси фоллий снижают частоту венозных осложнений и псевдоменингоцеле [35]. В представленном случае клинический и визуализационный профиль раннего восстановления согласуется именно с такой стратегией. Наконец, при исходной деменции вопрос облучения всего головного мозга требует особой осторожности; в ситуациях, когда WBRT становится необходимым, обсуждаются методы гиппокамп-сберегающего облучения и поддержка мемантином, поскольку данные III фазы указывают на лучшее сохранение когнитивных функций по сравнению со стандартным WBRT [36–38]. На уровне систем здравоохранения отмечается сдвиг в сторону SRS при ограниченном числе метастазов, хотя доступность технологий остаётся неравномерной, что требует учёта при планировании службы и маршрутизации пациентов [39,40]. В целом данный случай предназначен как развернутый ориентир по тому, каким образом сочетание детального клинического осмотра, углублённой нейровизуализации и анатомически «бережной» микрохирургии может обеспечить безопасное лечение инфратенториальных метастазов даже у очень пожилых пациентов. Наблюдение также подчёркивает, что баланс между радикальностью и функцией в задней черепной ямке должен определяться прежде всего

анатомией, сохранением венозного оттока и ликвородинамики, а также своевременным подключением адъювантных методов лечения, которые продолжают эволюционировать.

Список литературы:

1. Abdukholikovich, Aliev Mansur, Mamadaliev Abdurakhmon Mamatkulovich, and Mamadalieva Saodat Abdurakhmonovna. "The study of the results of endolumbal insufflation of ozone and pyracetam in the treatment of posttraumatic epilepsy." *European science review* 11-12 (2015): 29-32.
2. Dobrin, N. (2025). *Anatomically precise microsurgical resection of a posterior fossa cerebellar metastasis in an elderly patient with preservation of venous outflow, dentate nucleus, and cerebrospinal fluid pathways*. **Diagnosics**, 15(24), 3131.
3. Ersoy, T. F., & colleagues. (2025). The current role of surgery for single brain metastases. [Journal article].
4. Rogers, S., & colleagues. (2024). Preoperative radiosurgery for brain metastases (PREOP-1): A feasibility trial. **Clinical and Translational Radiation Oncology**.
5. Abdukholikovich, Aliev Mansur, Mamadaliev Abdurakhmon Mamatkulovich, and Mamadalieva Saodat Abdurakhmonovna. "The study of the improved complex neurosurgical treatment in patients with posttraumatic chronic subdural hematomas and hygromas." *European science review* 1-2 (2016): 28-32.
6. Hoyle, J. M., & colleagues. (2025). Preoperative stereotactic radiosurgery for brain metastases. **Advances in Radiation Oncology**.
7. Yeboa, D. N., & colleagues. (2025). Therapy, safety, and logistics of preoperative vs postoperative stereotactic radiation for brain metastases: A randomized clinical trial. **JAMA Oncology**.
8. Алиев, Мансур Абдухоликович. "АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ВЫБОРА ОПЕРАТИВНЫХ ДОСТУПОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ОПУХОЛЯХ СПИННОГО МОЗГА." *Достижения науки и образования* 6 (86) (2022): 76-78.
9. Brown, P. D., Ballman, K. V., Cerhan, J. H., Anderson, S. K., Carrero, X. W., Whitton, A. C., ... & NCCTG N107C/CEC-3 investigators. (2017). Postoperative stereotactic radiosurgery compared with whole brain radiotherapy for resected metastatic brain disease (NCCTG N107C/CEC-3): A multicentre, randomised, controlled, phase 3 trial. **The Lancet Oncology**, 18(8), 1049–1060.
10. Mahajan, A., Ahmed, S., McAleer, M. F., Weinberg, J. S., Li, J., Brown, P., ... & Prabhu, S. S. (2017). Post-operative stereotactic radiosurgery versus observation for completely resected brain metastases: A single-centre, randomised, controlled, phase 3 trial. **The Lancet Oncology**, 18(8), 1040–1048.
11. Soliman, H., & colleagues. (2023). *Consensus contouring guidelines for postoperative completely resected cavity stereotactic radiosurgery for brain metastases*. **Advances in Radiation Oncology**.
12. Jeon, W. J., & colleagues. (2024). Stereotactic radiosurgery for patients with brain metastases: Review and guideline-oriented recommendations. *Neurofunction*.

13. Haisraely, O., & colleagues. (2025). Cerebellar re-irradiation after whole brain radiotherapy with or without stereotactic radiosurgery: Clinical outcomes. *Scientific Reports*.
14. Abdukholikovich, Aliev Mansur. "ANALYSIS OF CHANGES IN THE FIELD OF VISION IN PATIENTS WITH BRAIN TUMORS." *Достижения науки и образования* 6 (86) (2022): 78-81.
15. Mamadaliev, A. M., and M. A. Aliev. "The Importance of the Duration Disorders of Consciousness to Prognosis of the Outcome of Cranio-Cerebral Trauma." *Proceedings of XIV WFNS Congress, Boston, USA*. 2009.
16. Gondi, V., Pugh, S. L., Tome, W. A., Caine, C., Corn, B., Kanner, A., ... & NRG Oncology CC001 investigators. (2020). Preservation of memory with hippocampal avoidance during whole-brain radiotherapy plus memantine for patients with brain metastases (NRG Oncology CC001): A phase III trial. *Journal of Clinical Oncology*.
17. Ассоциация онкологов России. (2020). *Вторичное злокачественное новообразование головного мозга и мозговых оболочек (клинические рекомендации)*.
18. Brown, P. D., Pugh, S., Laack, N. N., Wefel, J. S., Khuntia, D., Meyers, C., ... & RTOG 0614 investigators. (2013). Memantine for the prevention of cognitive dysfunction in patients receiving whole-brain radiotherapy: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Neuro-Oncology*, 15(10), 1429–1437.
19. RUSSCO (Российское общество клинической онкологии). (2021). *Практические рекомендации по лекарственному лечению метастатического поражения головного мозга*.
20. Russian Association of Neurosurgeons (RUANS). (Year not specified). *Метастатическое поражение головного мозга: клинические рекомендации*. Российская ассоциация нейрохирургов.
21. Aliev M. A., Mamadaliev A. M. Study of Efficacy of Endocystal Ozonotherapy in the Operative Treatment of Posttraumatic Arachnoidal Cysts //Proceedings of XV WFNS Congress,(FA0754)., Seoul, Korea. – 2013. Aliev M. A., Mamadaliev A. M. Study of Efficacy of Endocystal Ozonotherapy in the Operative Treatment of Posttraumatic Arachnoidal Cysts //Proceedings of XV WFNS Congress,(FA0754)., Seoul, Korea. – 2013.
22. Евдокимова, О. Л., & соавт. (2022). Роль стереотаксической радиохирургии в лечении внутричерепных метастазов. *Журнал неврологии и психиатрии / (или профильный журнал)*.
23. Аманов, Ш. (2024). Определение эффективности хирургического лечения опухолевых метастазов в головной мозг в анализе литературы.
24. (Автор(ы) не указаны полностью). (2017). Современная стратегия комбинации хирургического и стереотаксического лечения метастазов головного мозга: вопросы планирования мишени и краевого отступа. *Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко*, 81(6).
25. Abdullaeva, S., & colleagues. (2021). Динамика нейрохирургической активности в Ташкенте: организационные и клинические аспекты (в т.ч. опухоли/метастазы).
26. Кариев, Ш. (2006). Возможности хирургического лечения и реабилитация больных с метастатическими опухолями головного мозга. [Узбекский источник / inlibrary.uz].
27. Aliev, M. A., and A. M. Mamadaliev. "Macronutrient composition of biological media in patients with post-traumatic cerebral arachnoiditis." *Proceedings of VIII All-Russian Scientific-*

Practical Conference" Analytical reliability and diagnostic value of laboratory medicine," Journal of Laboratory. No. 1. 2013.

28. Tashmatov, S. N., & colleagues. (2022). Complex surgical treatment and modern adjunct technologies (radiotherapy, stereotactic radiosurgery) in neuro-oncology. Central Asian Journal of Medicine (TMA journals).
29. Shaw, A. T., Bauer, T. M., de Marinis, F., Felip, E., Goto, Y., Liu, G., ... & CROWN investigators. (2020). First-line lorlatinib or crizotinib in advanced ALK-positive lung cancer. **The New England Journal of Medicine**, 383(21), 2018–2029.
30. Scientific Center for Neurosurgery of Uzbekistan. (Year not specified). Proceedings/collection: Brain metastases—ideology and technologies (conference/collection). [tadqiqot.uz / Uzbekistan neurology-neurosurgery proceedings].
31. *Post-operative stereotactic radiosurgery to brain metastases cavity: State of the art and clinical outcomes* (review). (2025).
32. Soria, J.-C., Ohe, Y., Vansteenkiste, J., Reungwetwattana, T., Chewaskulyong, B., Lee, K. H., ... & FLAURA investigators. (2018). Osimertinib in untreated EGFR-mutated advanced non-small-cell lung cancer. *The New England Journal of Medicine*, 378(2), 113–125.
33. Aliev, M. A., A. M. Mamadaliev, and S. A. Mamadalieva. "The effectiveness of endolumbal insufflation of ozone and pyracetam in the treatment of posttraumatic cerebral arachnoiditis." *Международный научно-исследовательский журнал* 10-4 (41) (2015): 45-51.
34. Bakhritdinov B.R, Aliev M.A, & Mardieva G.M. (2022). MULTIVOXEL MAGNETIC RESONANCE SPECTROSCOPY IN THE DIAGNOSIS OF BRAIN TUMORS. *World Bulletin of Public Health*, 8, 149-156.
35. Mamadaliev, A. M., et al. "By studying the composition of macronutrients are in biological media in post-traumatic cerebral arachnoiditis." *Abstracts of 10th Russian Scientific-Practical Conference of" Polenov reading's", St. Petersburg, Russian Federation*. 2011.
36. Mamadaliev, A. M., M. A. Aliev, and K. Dj Saidov. "The Research Of Different Methods Efficiency Of Posttraumatic Valve Defects Plasty." *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* 7.03 (2020): 2020.
37. Алиев Мансур Абдухоликович, and Мамадалиев Абдурахмон Маматкулович. "Study of changes of macro- and microelements composition in the cerebrospinal fluid in patients with consequences of craniocerebral trauma" *European research*, no. 9 (10), 2015, pp. 95-101.
38. Aliev, M. A., A. M. Mamadaliev, and S. A. Mamadalieva. "Research of essential elements composition in the cerebrospinal fluid in patients with outcomes of traumatic brain injury." *Міжнародний науковий журнал* 9 (2015): 17-23.
39. Aliev, Mansur Abdukholikovich, and Abdurakhmon Mamatkulovich Mamadaliev. "Study Of Clinical And Neurological Changes In Patients With Different Outcomes Of Traumatic Brain Injury After Endolumbar And Intracystal Ozonotherapy." *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* 7.03 (2020): 2020.
40. Aliev, M. A., et al. "Use of Magnetic Resonance Spectroscopy for the Diagnosis of Brain Tumor Recurrence." *Journal of Applied Spectroscopy* 89.5 (2022): 898-904.

Мухаммадов Нуриддин Аскарлович¹

1. Самаркандский Государственный Медицинский Университет,
Отделение Нейрохирургии
Самарканд, Узбекистан

КЛИНИЧЕСКИЕ И ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОЛОВНОЙ БОЛИ У ПАЦИЕНТОВ С АТЛАНТОАКСИАЛЬНЫМИ АНОМАЛИЯМИ

Аннотация.

Введение: Атлантоаксиальные аномалии относятся к вариантам строения краниовертебрального перехода и могут приводить к нарушению подвижности позвоночных артерий и церебральной гемодинамики. Данные изменения нередко сопровождаются хронической головной болью, однако клинические особенности и патогенетические механизмы остаются недостаточно изученными.

Цель исследования: оценить клинические проявления, данные нейровизуализации и гемодинамические особенности головной боли у пациентов с атлантоаксиальными аномалиями.

Материалы и методы: Обследованы пациенты с атлантоаксиальными аномалиями и хронической головной болью с использованием клинко-неврологического обследования, визуально-аналоговой шкалы боли, рентгенографии краниовертебрального перехода, МРТ головного мозга, МР-ангиографии, МР-венографии и транскраниальной доплерографии. Типы головной боли классифицировались в соответствии с Международной классификацией головных болей.

Результаты: Головная боль являлась ведущей жалобой у большинства пациентов и имела преимущественно хронический и умеренно выраженный характер. Двусторонние атлантоаксиальные аномалии ассоциировались с большей интенсивностью болевого синдрома и более выраженной возрастной динамикой. По данным нейровизуализации часто выявлялись варианты строения артериального и венозного русла, признаки нарушения венозного оттока и неполноценность задних отделов Виллизиева круга. В большинстве случаев головная боль имела смешанный патогенез.

Заключение: Атлантоаксиальные аномалии ассоциируются с хронической головной болью смешанного генеза, в формировании которой важную роль играют сочетанные артериальные и венозные гемодинамические нарушения. Комплексный диагностический и патогенетически обоснованный подход позволяет повысить эффективность лечения.

Ключевые слова: атлантоаксиальная аномалия; головная боль; краниовертебральный переход; позвоночная артерия; церебральная гемодинамика; венозный отток.

Mukhammadov Nuriddin Askarovich¹

1. Samarkand State Medical University, Department of Neurosurgery
Samarkand, Uzbekistan

CLINICAL AND HEMODYNAMIC FEATURES OF HEADACHE IN PATIENTS WITH ATLANTOAXIAL ANOMALIES

Abstract.

Background: Atlantoaxial anomalies are anatomical variants of the craniovertebral junction that may alter vertebral artery mobility and cerebral hemodynamics. These changes are frequently associated with chronic headache; however, the clinical characteristics and underlying mechanisms remain insufficiently studied.

Objective: To evaluate the clinical features, neuroimaging findings, and hemodynamic correlates of headache in patients with atlantoaxial anomalies.

Materials and Methods: A cohort of patients with atlantoaxial anomalies and chronic headache was examined using clinical neurological assessment, pain intensity evaluation with the Visual Analog Scale, radiography of the craniovertebral junction, brain MRI, MR angiography, MR venography, and transcranial Doppler ultrasonography. Headache types were classified according to the International Classification of Headache Disorders.

Results: Headache was the leading complaint in the vast majority of patients and was predominantly chronic and of moderate intensity. Bilateral atlantoaxial anomalies were associated with higher headache intensity and a stronger age-related increase in pain severity. Neuroimaging revealed frequent arterial and venous anatomical variants, signs of impaired venous outflow, and incomplete posterior circulation. In most cases, headache had a mixed pathogenesis combining tension-related, cervicogenic, and vascular mechanisms.

Conclusion: Atlantoaxial anomalies are associated with chronic mixed-mechanism headache, in which combined arterial and venous hemodynamic disturbances play a significant role. Comprehensive neuroimaging and a pathogenetically oriented therapeutic approach are essential for effective management of these patients.

Keywords: atlantoaxial anomaly; headache; craniovertebral junction; vertebral artery; cerebral hemodynamics; venous outflow.

Muhammadov Nuriddin Askarovich¹

1. Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti, Neyroxirurgiya bo'limi
Samarqand, O'zbekiston

ATLANTOAKSIAL ANOMALIYALI BEMORLARDA BOSH OG'RIG'INING KLINIK VA GEMODINAMIK XUSUSIYATLARI

Annotatsiya.

Kirish: Atlantoaksial anomaliyalar kraniovertebral o'tish sohasining anatomik variantlari bo'lib, umurtqa arteriyalarining harakatchanligi va miya gemodinamikasiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ushbu o'zgarishlar ko'pincha surunkali bosh og'rig'i bilan kechadi, biroq ularning klinik va patogenetik xususiyatlari yetarli darajada o'rganilmagan.

Tadqiqot maqsadi: Atlantoaksial anomaliyali bemorlarda bosh og'rig'ining klinik belgilari, neyrovizualizatsiya natijalari va gemodinamik xususiyatlarini baholash.

Materiallar va usullar: Atlantoaksial anomaliyalar va surunkali bosh og'rig'iga ega bemorlar klinik-nevrologik tekshiruv, og'riq intensivligini vizual-analog shkalasi orqali baholash, kraniovertebral sohaning rentgenografiyasi, miya MRT, MR-angiografiya, MR-venografiya va transkraniyal dopplerografiya yordamida tekshirildi. Bosh og'rig'i turlari Xalqaro bosh og'riqlari tasnifiga muvofiq aniqlangan.

Natijalar: Bosh og‘rig‘i bemorlarning aksariyatida yetakchi shikoyat bo‘lib, asosan surunkali va o‘rtacha darajada namoyon bo‘ldi. Ikki tomonlama atlantoaksial anomalialar bosh og‘rig‘ining yuqoriroq intensivligi va yosh bilan bog‘liq kuchayishi bilan xarakterlandi. Neyrovisualizatsiya natijalarida arterial va venoz tizimning tuzilish variantlari, venoz chiqish buzilishlari va Villiys aylanasing orqa qismi yetishmovchiligi tez-tez aniqlangan. Ko‘pchilik holatlarda bosh og‘rig‘i aralash mexanizmga ega edi.

Xulosa: Atlantoaksial anomalialar aralash mexanizmlari surunkali bosh og‘rig‘i bilan bog‘liq bo‘lib, uning rivojlanishida arterial va venoz gemodinamik buzilishlar muhim rol o‘ynaydi. Kompleks diagnostika va patogenetik asoslangan davolash ushbu bemorlarni samarali boshqarish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: atlantoaksial anomaliya; bosh og‘rig‘i; kraniovertebral o‘tish; umurtqa arteriyasi; miya gemodinamikasi; venoz chiqish.

Введение. Аномалия Киммерле (АК) представляет собой вариант развития задней дуги атланта, при котором происходит частичное или полное окостенение кривой атланта-затылочной связки, проходящей над бороздой позвоночной артерии первого шейного позвонка. В результате формируется костная перемычка, трансформирующая борозду позвоночной артерии в замкнутое дугообразное отверстие. Данная аномалия относится к патологии краниовертебрального перехода и характеризуется значительным морфологическим разнообразием, что во многом определяет вариативность клинических проявлений и отсутствие строго специфических неврологических синдромов [3]. Клиническая полиморфность, неспецифичность симптоматики и сложность лучевой интерпретации обуславливают трудности своевременной диагностики и подчёркивают необходимость поиска оптимальных алгоритмов раннего выявления данной патологии. Клиническое значение аномалии Киммерле обусловлено высокой подвижностью атланта-аксиального сегмента и его тесной анатомо-функциональной связью с позвоночными артериями. Наличие костного моста над артерией создаёт предпосылки для ограничения её физиологической подвижности, особенно при разгибании головы и ротационных движениях в шейном отделе позвоночника. Эти изменения могут приводить к формированию симптомокомплекса синдрома позвоночной артерии, клиническая картина которого складывается из вегетативно-раздражительных периваскулярных механизмов и ишемических нарушений, связанных со снижением кровотока в вертебробазилярной системе и уменьшением перфузии структур Виллизиева круга с развитием церебральной гипоперфузии [7, 12]. Вопрос применения мануальных методик у пациентов с аномалией Киммерле остаётся предметом дискуссий. С одной стороны, наличие АК не рассматривается как абсолютное противопоказание к проведению мануальной терапии при наличии соответствующих показаний. С другой стороны, анализ причин осложнений после манипуляционных вмешательств на шейном отделе позвоночника показывает высокую частоту выявления данной аномалии у пострадавших пациентов, достигающую более трёх четвертей наблюдений, что требует крайне осторожного подхода к выбору лечебной тактики [9].

Целью настоящего исследования явилось совершенствование подходов к лечению головной боли у пациентов с аномалией Киммерле.

Материалы и методы. В исследование были включены 148 пациентов с головной болью напряжения в возрасте от 17 до 59 лет, средний возраст составил $34,0 \pm 1,6$ года. Женщины преобладали и составили 82 человека (около 55%), мужчины — 66 пациентов (порядка 45%). Из исследования исключались лица с отягощённым неврологическим анамнезом, включая черепно-мозговые травмы и нейроинфекции, выраженными проявлениями церебрального атеросклероза, ишемической болезнью сердца, артериальной гипертензией, тяжёлой соматической патологией (почечной или печёночной недостаточностью), онкологическими и психическими заболеваниями, а также пациенты с признаками алкогольной или наркотической интоксикации.

Для каждого участника заполнялась стандартизированная регистрационная карта. Помимо клинично-неврологического обследования, все пациенты были осмотрены терапевтом и офтальмологом с целью исключения вторичной цефалгии, связанной с артериальной гипертензией. Дополнительно проводилось остеопатическое обследование с оценкой функционального состояния краниосакральной системы. Распределение пациентов по возрастным группам осуществлялось в соответствии с классификацией Всемирной организации здравоохранения.

Интенсивность головной боли оценивалась с использованием визуально-аналоговой шкалы, результаты которой сопоставлялись с методом оптимальных вербальных дескрипторов, включающим градации болевого синдрома от слабого до невыносимого. Для оценки эффективности проводимой терапии применялся краткий болевой опросник, позволяющий анализировать влияние боли на уровень повседневной активности, трудоспособность, межличностные отношения, эмоциональное состояние, качество сна и общее удовлетворение жизнью.

Комплекс диагностических мероприятий включал инструментальные методы исследования. С целью верификации диагноза головной боли напряжения и оценки взаимоотношений костных структур в зоне краниовертебрального перехода выполнялось поэтапное рентгенологическое исследование черепа и шейного отдела позвоночника в стандартных проекциях, а также прицельная визуализация краниовертебральной области. При необходимости проводилась компьютерная томография данной зоны с функциональными пробами [4]. Всем пациентам была выполнена магнитно-резонансная томография головного мозга на томографе с напряжённостью магнитного поля 1,5 Тл по стандартным протоколам в сагиттальной, аксиальной и коронарной плоскостях. Неконтрастная магнитно-резонансная ангиография по методике 3D TOF была проведена у 96 пациентов, из которых у 22 дополнительно выполнялось транскраниальное доплерографическое исследование. Магнитно-резонансная венография полости черепа с использованием 2D TOF SPGR-протокола и последующей MIP-реконструкцией была выполнена у 78 обследованных. Кроме того, всем пациентам проводились электрокардиография и стандартные лабораторные исследования [4, 7, 12].

Результаты и обсуждение. В ходе исследования установлено, что практически все пациенты с аномалиями атлантаксиального сегмента предъявляли жалобы на головную боль. У 144 обследованных (96,8%) головная боль являлась основной причиной обращения за медицинской помощью. В большинстве случаев болевой синдром носил механически

индуцированный характер и возникал после эпизодов функционального перенапряжения, включая сон в неудобном положении, длительную физическую нагрузку с вынужденным сгибанием или переразгибанием шейного отдела позвоночника, а также нефизиологические осевые нагрузки. Лишь у 3 пациентов (около 2.0%) цефалгия возникала без очевидного провоцирующего фактора. Начало головной боли после сна, а также её усиление при физическом напряжении и кашле отмечали 90 пациентов (62.5%) с атлантоаксиальными аномалиями. Метеочувствительность в виде усиления цефалгии при изменении погодных условий была зафиксирована у 82 пациентов (56.9%). Хронический ежедневный характер головной боли был характерен для 110 обследованных (76.4%). До консультации невролога большинство пациентов получали симптоматическое лечение с применением нестероидных противовоспалительных препаратов, анальгетиков и комбинированных средств, однако выраженного и стойкого клинического эффекта достигнуто не было [6,9].

Средняя интенсивность головной боли по визуально-аналоговой шкале у пациентов с атлантоаксиальными аномалиями составила 5.6 ± 0.16 балла, что соответствовало умеренно выраженному болевому синдрому.

С целью анализа взаимосвязи выраженности болевого синдрома с анатомическими особенностями аномалии и возрастом пациенты были разделены на две равные группы. В первую группу вошли лица с односторонней локализацией аномалии (74 пациента), во вторую — с двусторонними изменениями (74 пациента). Внутри каждой группы были выделены три возрастные подгруппы: молодая (17–29 лет), зрелая (30–44 года) и средний возраст (45–58 лет). Установлено, что в молодом возрасте различия в интенсивности головной боли между пациентами с односторонними и двусторонними аномалиями были минимальными и статистически незначимыми (4.48 ± 0.37 и 4.61 ± 0.33 балла соответственно). Однако с увеличением возраста нарастание выраженности болевого синдрома было более выраженным у пациентов с двусторонними аномалиями. Коэффициент корреляции между возрастом и интенсивностью головной боли составил 0.80 при односторонних и 0.87 при двусторонних аномалиях, что указывает на высокую степень зависимости. В зрелом и среднем возрасте головная боль была достоверно более интенсивной у пациентов со двусторонними изменениями атлантоаксиального сегмента (Таблица 1).

Таблица 1. Интенсивность головной боли (ВАШ) в зависимости от возраста и типа атлантоаксиальной аномалии

Возрастная группа	Односторонняя АА (ВАШ, среднее $\pm$ SD)	Двусторонняя АА (ВАШ, среднее $\pm$ SD)
17–29 лет	$4,48 \pm 0,37$	$4,61 \pm 0,33$
30–44 года	$5,32 \pm 0,29$	$6,01 \pm 0,26$
45–58 лет	$6,14 \pm 0,31$	$6,78 \pm 0,28$

Анализ факторов, которые пациенты сами связывали с возникновением головной боли, показал, что наиболее часто в качестве триггеров указывались перенесённые инфекционные заболевания и лёгкая черепно-мозговая травма (Таблица 2).

Таблица 2. Факторы, провоцирующие головную боль по данным опроса пациентов с атлантоаксиальными аномалиями

Провоцирующий фактор	Число пациентов (n)	Процент (%)
Перенесённые инфекционные заболевания	64	44,4
Лёгкая черепно-мозговая травма	41	28,5
Физическое перенапряжение	27	18,8
Чёткий провоцирующий фактор не выявлен	12	8,3

Возраст дебюта хронической головной боли имел существенное значение. Большинство пациентов отмечали появление стойкой цефалгии в зрелом возрасте, что совпадало с периодом нарастания профессиональных и бытовых нагрузок, а также с манифестацией сосудистых нарушений [13].

Помимо головной боли, 60 пациентов (41.7%) предъявляли жалобы на боли в шейной области, сопровождавшиеся напряжением мышц задней группы, нередко асимметричным. При пальпации у 36 пациентов (25.0%) выявлялась умеренная болезненность в верхнешейных паравerteбральных точках и в области волосистой части головы. Также пациенты отмечали общую слабость, эпизоды лёгкого несистемного головокружения с тошнотой, быструю утомляемость и нарушения сна.

Неврологическое обследование у большинства пациентов выявляло признаки мозжечково-вестибулярной и пирамидной недостаточности различной степени выраженности (Table 3).

Таблица 3. Неврологические признаки у пациентов с атлантаксиальными аномалиями

Неврологический признак	Число пациентов (n)	Процент (%)
Мозжечково-вестибулярные симптомы	68	47,2
Пирамидная недостаточность	52	36,1
Комбинированные признаки	21	14,6
Отсутствие очаговой неврологической симптоматики	3	2,1

Рентгенологическое исследование пациентов с аномалиями атланта выявило разнообразные варианты строения задней дуги. Односторонние и двусторонние варианты встречались с сопоставимой частотой, при этом правосторонняя локализация наблюдалась примерно в три раза чаще левой. Анализ конфигурации костного канала показал преобладание замкнутого варианта, выявленного у 105 пациентов (72.9%), тогда как открытый канал встречался у 39 (27.1%). Начальные дегенеративно-дистрофические изменения шейного отдела позвоночника были обнаружены у 59 пациентов (41.0%). Также регистрировались сочетанные аномалии: увеличение поперечных отростков — у 30 пациентов (20.8%), шейные рёбра — у 9 (6.3%), их комбинация — у 4 (2.8%).

По данным МРТ головного мозга у пациентов с атлантаксиальными аномалиями выявлялись как диффузные, так и очаговые изменения. Признаки умеренной наружной заместительной гидроцефалии с расширением субарахноидальных пространств преимущественно в лобно-теменных отделах отмечены у 42 пациентов (29.2%). Внутренняя гидроцефалия в сочетании с наружной была выявлена у 28 пациентов (19.4%). Расширение периваскулярных пространств Вирхова–Робина в субкортикальном белом веществе и области базальных ядер обнаружено у 20 пациентов (13.9%) и рассматривалось как маркер гемодинамической нестабильности [7,12].

Умеренное расширение венозных коллекторов по конвекситальной поверхности мозга выявлено у 31 пациента (21.5%), что расценивалось как косвенный признак повышения внутричерепного давления. Очаговые дистрофические изменения в перивентрикулярных и субкортикальных зонах были обнаружены у 34 пациентов (23.6%). Отсутствие патологических изменений по данным МРТ отмечено у 21 пациента (14.6%).

МР-ангиография выявила неполноценность задних отделов Виллизиева круга у 58 пациентов (61.1%), наиболее часто за счёт аплазии задней соединительной артерии (52 пациента, 54.7%) и задней трифуркации внутренней сонной артерии (18 пациентов, 18.9%). Гипоплазия позвоночной артерии диагностирована у 56 пациентов (58.9%), при односторонних аномалиях она, как правило, соответствовала стороне поражения. Извитость магистральных артерий выявлялась преимущественно в вертебробазилярном бассейне: у 34 пациентов (35.8%) отмечались различные варианты деформаций позвоночных артерий, включая С- и S-образные изгибы и формирование кинков. Извитость внутренней сонной артерии диагностирована у 27 пациентов (28.4%), нередко в сочетании с вариантами строения Виллизиева круга.

По данным МР-венографии структурные признаки нарушения венозного оттока были выявлены у 77 из 79 обследованных пациентов (97.5%). Гипоплазия поперечных синусов обнаружена у 47 пациентов (59.5%), в ряде случаев в сочетании с ипсилатеральной гипоплазией сигмовидных синусов. Эти изменения сопровождались асимметрией вен задней черепной ямки, формированием коллатеральных венозных анастомозов и расширением затылочного венозного сплетения. Данные транскраниальной доплерографии соответствовали результатам МРА и МРВ.

Современные исследования указывают на тенденцию «омоложения» хронической цереброваскулярной недостаточности, всё чаще выявляемой у лиц 30–40 лет. Врожденные сосудистые аномалии головного мозга создают анатомо-физиологические предпосылки для её формирования. На ранних стадиях дисциркуляторной энцефалопатии преобладают венозные гемодинамические нарушения, что подтверждается полученными данными. У пациентов с атлантоаксиальными аномалиями клиническая декомпенсация, по-видимому, формируется вследствие сочетанного влияния артериальных и венозных факторов на фоне начальных проявлений хронической ишемии мозга [7,12].

Лечение пациентов проводилось с учётом преобладающего типа головной боли и её патогенетических механизмов. Тип цефалгии определялся в соответствии с критериями Международной классификации головных болей (ICHD, 2004). У 10 пациентов (6.9%) была диагностирована хроническая головная боль напряжения с вовлечением перикраниальных мышц. Цервикогенная головная боль выявлена у 5 пациентов (3.5%). В 8 случаях (5.6%) клиническая картина соответствовала головной боли напряжения, однако имела признаки, характерные для венозной цефалгии, что не имеет отдельной нозологической категории в ICHD и наиболее соответствует рубрике G44.1 МКБ-10. В целом у 124 пациентов (86.1%) головная боль носила смешанный характер с доминированием одного из механизмов.

Все пациенты получали базисную терапию, включавшую купирование болевого синдрома с использованием целекоксиба. С учётом данных нейровизуализации и признаков нарушения венозного оттока в комплекс лечения были включены вазоактивные и венотонизирующие

препараты, улучшающие микроциркуляцию, такие как стандартизированный экстракт *Ginkgo biloba*, диосмин или экстракт листьев красного винограда. При наличии головокружения назначался бетагистин [6,9].

Заключение. Атлантаксиальные аномалии ассоциируются с формированием хронической головной боли преимущественно умеренной и смешанной по патогенезу, с нарастанием интенсивности болевого синдрома по мере увеличения возраста и при двустороннем характере анатомических изменений. Полученные данные свидетельствуют о значимой роли сочетанных артериальных и венозных гемодинамических нарушений, а также структурных особенностей краниовертебрального перехода в развитии клинической симптоматики. Комплексный диагностический подход с использованием нейровизуализации и индивидуализированная патогенетически обоснованная терапия позволяют повысить эффективность лечения и улучшить качество жизни пациентов.

Список литературы.

1. Kimmerle, A. (1930). Über eine seltene Anomalie des Atlas und ihre klinische Bedeutung. *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*, 41, 132–136.
2. Tubbs, R. S., Shoja, M. M., & Loukas, M. (2016). *Bergman's comprehensive encyclopedia of human anatomic variation*. Wiley Blackwell.
3. Wackenheim, A. (1974). *Radiology of the craniovertebral region*. Springer.
4. Smirnov, A. S., & Lebedev, V. V. (2015). Лучевая диагностика патологии краниовертебрального перехода. *Неврологический журнал*, 20(4), 45–52.
5. Bogduk, N. (2014). *Clinical anatomy of the cervical spine*. Elsevier.
6. Choi, J. W., Lee, J. K., & Moon, K. S. (2011). Kimmerle anomaly and vertebral artery compression. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 50(3), 190–193.
7. Goel, A. (2015). Craniovertebral junction instability: Clinical features and management. *Neurospine*, 12(2), 77–85.
8. World Health Organization. (2016). *International classification of headache disorders* (3rd ed.). WHO Press.
9. Ernst, E. (2007). Adverse effects of spinal manipulation: A systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 100(7), 330–338.
10. Mitchell, J., & Rosenfeld, J. V. (2018). Vertebral artery pathology at the craniovertebral junction. *Neurosurgical Review*, 41(3), 723–731.
11. Bogousslavsky, J., & Caplan, L. (2001). *Stroke syndromes*. Cambridge University Press.
12. Amin-Hanjani, S., Du, X., Zhao, M., Walsh, K., & Charbel, F. T. (2005). Use of quantitative magnetic resonance angiography to stratify stroke risk in vertebrobasilar disease. *Stroke*, 36(6), 1140–1145.
13. Headache Classification Committee of the International Headache Society. (2004). The International Classification of Headache Disorders (2nd ed.). *Cephalalgia*, 24(Suppl. 1), 9–160.

Абдулхакимов Парвоз Вахоб угли¹

1. Специализированный научно-практический центр нейрохирургии и
нейрореабилитации при Самаркандском государственном медицинском
университете
Самарканд, Узбекистан

МРТ-АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ ГРЫЖИ ШЕЙНОГО ДИСКА, ПРОЯВЛЯЮЩЕЙСЯ МИЕЛОПАТИЕЙ ИЛИ РАДИКУЛОПАТИЕЙ.

Аннотация.

Актуальность. Предоперационная магнитно-резонансная томография (МРТ) позволяет четко определить локализацию и уровень грыжи межпозвоночного диска. При наличии симптомов, соответствующих выступающим сегментам, показано хирургическое лечение. Однако о различных размерах выступающих образований при грыже межпозвоночного диска шейного отдела позвоночника (ГМД) сообщается крайне редко. Целью данного исследования было охарактеризовать тяжесть ГМД и разработать воспроизводимую систему классификации и зонирования дегенерации межпозвоночных дисков шейного отдела позвоночника.

Материалы и Методы. В это проспективное исследование, проводившееся в период с 2018 по 2021 год, были включены 200 пациентов с единичной диафрагмальной грыжей (ДГ) по данным МРТ/компьютерной томографии (КТ). В общей сложности 170 шейных дисков были оценены по МРТ тремя хирургами-ортопедами вслепую. ДГ были классифицированы по 1–3 классам, с областями А–С. Все пациенты с 1-й степенью и легкими симптомами С были исключены. Была проведена оценка и анализ классификации фасеточных отверстий позвоночника (FFS) на основе МРТ по шкале Японской ортопедической ассоциации (JOA), а также частота осложнений и результаты последующего наблюдения.

Результаты. В областях 2-А, 2-В и 1-С наблюдались высокие показатели двигательной функции, в областях 2-А, 3-А и 2-АВ — высокие показатели сенсорной функции, а в областях 3-АВ и 3-А — низкие показатели функции мочевого пузыря. В области 3-АВ отмечались наиболее выраженные симптомы и самые низкие показатели. В области 1-С наблюдались нейрогенные нарушения чувствительности и более высокие баллы по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Хороший/отличный результат, согласно оценке по шкале JOA, составил 94,70% через 3 месяца и 92,35% через 1 год у 170 пациентов. Частота осложнений составила 9,41%. Диагностический коэффициент классификации FFS составил 0,888, $P < 0,001$.

Выводы: Классификация FFS — это объективная система оценки, которая может применяться одинаково несколькими экспертами и коррелирует с клиническими симптомами.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография (МРТ); шейная дискэктомия; грыжа шейного диска; классификация.

Abdulkhakimov Parvoz Vakhob ugli¹

1. Specialized Scientific and Practical Center of Neurosurgery and Neurorehabilitation,
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

MRI ANALYSIS AND CLASSIFICATION OF CERVICAL DISC HERNIATION PRESENTING WITH MYELOPATHY OR RADICULOPATHY

Abstract.

Background. Preoperative magnetic resonance imaging (MRI) allows precise determination of the localization and level of intervertebral disc herniation. In the presence of symptoms corresponding to the affected segments, surgical treatment is indicated. However, variations in the size and extent of protruding lesions in cervical intervertebral disc herniation (CIVDH) are rarely reported. The aim of this study was to characterize the severity of CIVDH and to develop a reproducible classification and zoning system for cervical intervertebral disc degeneration.

Materials and Methods. This prospective study, conducted between 2018 and 2021, included 200 patients with single-level diaphragmatic herniation (DH) confirmed by MRI/computed tomography (CT). A total of 170 cervical discs were independently evaluated on MRI by three orthopedic spine surgeons in a blinded manner. DHs were classified into grades 1–3 and zones A–C. All patients with grade 1 lesions and mild C-type symptoms were excluded. Facet foramen stenosis (FFS) classification based on MRI was assessed using the Japanese Orthopaedic Association (JOA) scale, along with complication rates and follow-up outcomes.

Results. High motor function scores were observed in zones 2-A, 2-B, and 1-C; high sensory function scores were noted in zones 2-A, 3-A, and 2-AB; and low bladder function scores were found in zones 3-AB and 3-A. Zone 3-AB demonstrated the most severe clinical manifestations and the lowest functional scores. In zone 1-C, neurogenic sensory disturbances and higher Visual Analog Scale (VAS) pain scores were observed. Good to excellent outcomes according to the JOA scale were achieved in 94.70% of patients at 3 months and 92.35% at 1 year among 170 patients. The overall complication rate was 9.41%. The diagnostic coefficient of the FFS classification was 0.888 ($P < 0.001$).

Conclusions. The FFS classification is an objective assessment system that can be applied consistently by multiple experts and demonstrates a strong correlation with clinical symptoms.

Keywords: magnetic resonance imaging (MRI); cervical discectomy; cervical disc herniation; classification.

Abdulxakimov Parvoz Vahob o'g'li¹

*1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti huzuridagi
Ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy neyroxirurgiya va neyroeabilitatsiya markazi
Samarqand, O'zbekiston*

MIYELOPATIYA YOKI RADIKULOPATIYA BILAN NAMOYON BO'LADIGAN BO'YIN UMURTQA DISKI CHURRASINING MRT-TAHLILI VA KLASSIFIKATSIYASI

Annotatsiya.

Dolzarbli. Operatsiya oldidan o'tkaziladigan magnit-rezonans tomografiya (MRT) umurtqalararo disk churrasining aniq joylashuvi va darajasini aniqlash imkonini beradi. Klinik simptomlar shikastlangan segmentlarga mos kelganda, jarrohlik davolash tavsiya etiladi. Biroq, bo'yin umurtqa pog'onasi umurtqalararo disk churrasi (BUDCH)da chiqib turgan tuzilmalar hajmi va darajasidagi farqlar adabiyotlarda kam yoritilgan. Ushbu tadqiqotning maqsadi BUDCH og'irlik darajasini tavsiflash hamda bo'yin umurtqa pog'onasi disklarining degeneratsiyasini baholash uchun takrorlanadigan klassifikatsiya va zonal tizim ishlab chiqishdan iborat.

Materiallar va usullar. 2018–2021 yillar oralig'ida o'tkazilgan ushbu prospektiv tadqiqotga MRT/kompyuter tomografiya (KT) yordamida tasdiqlangan bitta darajali diafragmal churra (DCh)ga ega bo'lgan 200 nafar bemor kiritildi. Jami 170 ta bo'yin diski uch nafar ortoped-jarroh tomonidan MRT tasvirlari asosida, ko'r-ko'rona usulda baholandi. DChlar 1–3 darajalarga va A–C zonalarga ajratildi. 1-darajali va yengil C-tip simptomlari bo'lgan bemorlar tadqiqotdan chiqarildi. MRT asosida faset teshiklari stenozining (FFS) klassifikatsiyasi Yapon ortopedik assotsiatsiyasi (JOA) shkalasi bo'yicha baholandi, shuningdek asoratlar chastotasi va kuzatuv natijalari tahlil qilindi.

Natijalar. 2-A, 2-B va 1-C zonalarida harakat funksiyasi ko'rsatkichlari yuqori bo'ldi; 2-A, 3-A va 2-AB zonalarida sezgi funksiyasi yuqori darajada qayd etildi; 3-AB va 3-A zonalarida siydik pufagi funksiyasi ko'rsatkichlari past bo'ldi. 3-AB zonasi eng og'ir klinik belgilar va eng past funksional ballar bilan tavsiflandi. 1-C zonasida neyrogen sezgi buzilishlari va Vizual analog shkalasi (VAS) bo'yicha og'riq ballarining yuqoriligi kuzatildi. JOA shkalasi bo'yicha yaxshi yoki a'lo natijalar 170 bemorda 3 oyda 94,70% va 1 yilda 92,35% ni tashkil etdi. Umumiy asoratlar chastotasi 9,41% bo'ldi. FFS klassifikatsiyasining diagnostik koeffitsienti 0,888 ni tashkil etdi ($P < 0,001$).

Xulosa. FFS klassifikatsiyasi obyektiv baholash tizimi bo'lib, bir nechta mutaxassislar tomonidan bir xil qo'llanilishi mumkin va klinik simptomlar bilan yuqori darajada korrelyatsiyaga ega.

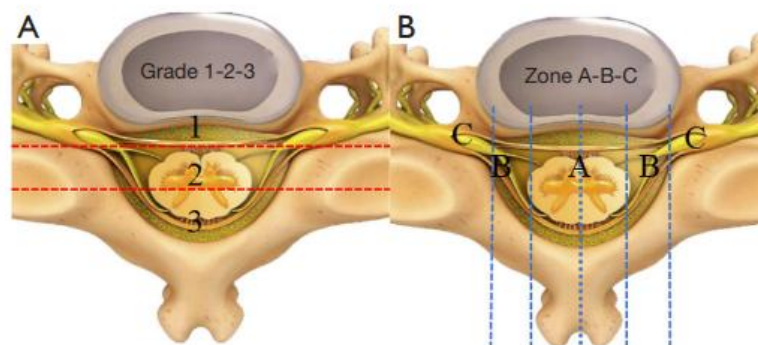
Kalit so'zlar: magnit-rezonans tomografiya (MRT); bo'yin diskektomiyasi; bo'yin umurtqa diski churrasi; klassifikatsiya.

Введение. Грыжа шейного диска (ГШД) является одним из наиболее распространенных дегенеративных поражений, вызывающих радикулопатию и миелопатию (1,2). Раннее выявление и лечение грыжи диска важны для предотвращения ее прогрессирования. Для оценки дегенерации диска и неврологической компрессии обычно используется Т2-взвешенная МРТ. Черные диски гистологически обусловлены потерей воды и протеогликанов в диске, что на магнитно-резонансной томографии (МРТ) проявляется как уменьшение высоты диска и грыжа диска (1,3-6). В исследованиях были разработаны классификации на основе МРТ, в которых грыжевые образования классифицируются как срединные, парамедианные и латеральные в зависимости от их внедискового расположения (1,7,8). В целом, срединные или парамедианные образования сдавливают спинной мозг, вызывая миелопатию, тогда как латеральные образования сдавливают спинномозговые корешки, приводя к радикулопатии. Большинству пациентов в тяжелом состоянии требуется хирургическое лечение, обычно путем передней декомпрессии и спондилодеза или задней дискэктомии. В таких случаях интраоперационное удаление задней продольной связки выявляет образование, расположенное в поверхностной связке или проникающее в нее, или даже полностью смещенное в эпидуральное пространство (8). МРТ может показать, что выпячивание четко косо выступает через связку. Однако лишь немногие исследования оценивали взаимосвязь между классификацией врожденной диафрагмальной грыжи по данным МРТ и клиническими симптомами. Поэтому целью данного исследования было описание новой системы классификации врожденной диафрагмальной грыжи, основанной на данных МРТ или компьютерной томографии (КТ), и оценка ее надежности в отношении клинических симптомов и результатов хирургического лечения.

Методы. В исследование были включены все пациенты, обратившиеся в больницу Чанчжэн с единичной грыжей межпозвоночного диска и перенесшие переднюю или заднюю дискэктомию в период с 2018 по 2021 год. Критерии включения: диагноз, подтвержденный КТ и МРТ; клинически наличие симптомов спинномозгового типа и/или симптомов, связанных с корешками нервов, которые могли сопровождаться болью в шее; неэффективность консервативного лечения в течение 3 месяцев. Критерии исключения: стеноз шейного отдела позвоночника, оссификация задней продольной связки (ЗПС). Все пациенты, обратившиеся за хирургическим лечением позвоночника в период с 2018 по 2021 год, имели симптомы сильной боли в верхних конечностях и/или снижение мышечной силы в области шеи и плеч. Пациентам проводились предоперационные и послеоперационные рентгенограммы, КТ и МРТ шейного отдела позвоночника. Из исследования были исключены пациенты с латеральной или передней грыжей диска вне межпозвоночного отверстия, а также пациенты с симптомами компрессии позвоночной артерии или симпатического нерва. Все процедуры проводились в отделении спинальной хирургии больницы Чанчжэн. Все пациенты были обследованы до и после операции в соответствии с шкалой Японской ортопедической ассоциации (JOA) (9) и наблюдались в течение 1 года. Степень тяжести заболевания определялась как умеренная или тяжелая на основе обычных субъективных критериев, основанных на клинических симптомах и наличии большого выпячивания на МРТ. Для проверки надежности 60 рандомизированных исследований МРТ шейного отдела позвоночника были независимо классифицированы вслепую тремя разными спинальными хирургами с использованием новой системы классификации с надежностью 89%. Таким образом, все пациенты были ретроспективно оценены по данным МРТ и оценены с точки зрения общего хирургического результата на основе разработанной классификации форамен фасет-спинального синдрома (FFS). Поперечные изображения выполнялись на уровне наибольшего выпячивания (самого толстого и широкого) на основе максимальной заполненности позвоночного канала. Одновременно три хирурга-вертебролога независимо друг от друга проанализировали МРТ 200 пациентов с грыжей межпозвоночного диска и определили, что у 170 пациентов были грыжи 2 или 3 степени, либо грыжи 1 степени с выраженными симптомами. Если два хирурга-вертебролога исключили случай легкой грыжи 1С как несоответствующий критериям, он был переклассифицирован третьим хирургом. Каждая грыжа также была классифицирована. Показаниями к хирургическому лечению были выраженная компрессия нервных корешков, онемение пальцев, компрессия спинного мозга, нестабильность шейного отдела позвоночника и нестабильность нижних конечностей, а также МРТ, выявившая выраженный стеноз позвоночного канала. Участники прошли как минимум 3 месяца консервативного лечения до операции, и все выбрали операцию из-за «нарушения походки, различной степени спастичности, дискомфорта при торакоабдоминальных фасцикуляциях, онемения и боли». Для проверки внутри- и межнаблюдательской надежности и согласованности три опытных хирурга, не знавшие о принадлежности к группам, независимо оценили МРТ всех участников. Три эксперта классифицировали выпячивания дисков, используя предложенную схему FFS на МРТ. Неврологический статус оценивался по шкале JOA. Общие баллы за двигательную функцию, сенсорную функцию и функцию мочевого пузыря составили 8, 6 и 3 соответственно. Баллы

каждой группы были статистически проанализированы отдельно. Хирабаяси и др. (10) предложили следующую формулу для оценки успешности хирургических процедур: показатель улучшения (%) = (послеоперационный балл – предоперационный балл)/(17 – предоперационный балл) × 100%. Показатель восстановления <25% считается удовлетворительным, 25–50% — плохим, 50–75% — хорошим, а >75% — отличным.

Рисунок 1. Оценка размеров поражений (А) и зонирование спинномозгового канала по местоположению (В).



Для оценки тяжести поражения нервных кореней использовалась визуальная аналоговая шкала (ВАШ) (11), а также опросники боли в руке и шее. Шкала состоит из 10 равных баллов, измеряемых линейкой: 0 означает отсутствие боли, 1–3 — легкую боль, 4–6 — умеренную боль, а 7–10 — сильную боль.

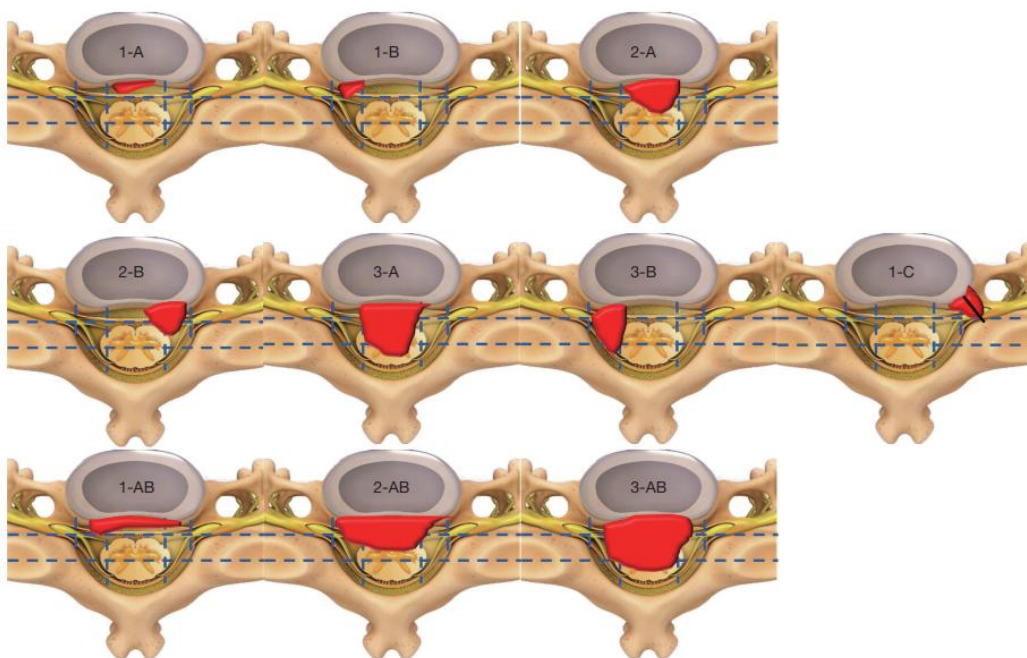
Классификация FFS. Необходимо исключить гипертрофию желтой связки (компрессию вследствие гипертрофии связок), стеноз позвоночного канала и окостенение связок. Поскольку метка с разделительной линией основана на 3 ключевых анатомических структурах, ее запоминание является задачей, требующей лишь простой памяти, поэтому первая буква принимается за полное название. Классификация FFS учитывает выступание и его расположение в рамках различных ограничений, накладываемых местной анатомией. Она использует заднюю линию межпозвоночного отверстия в качестве точки отсчета для измерения грыж и служит предоперационным планом для хирурга, позволяющим точно предсказать сложность операции и объем декомпрессионного обследования. Таким образом, размер и расположение грыжи измеряются на уровне максимального выпячивания и компрессии в поперечном сечении. Задняя линия межпозвоночного отверстия определяется как линия, соединяющая задние края межпозвоночных отверстий в местах выхода нервных кореней с обеих сторон, а срединная линия суставного бугорка определяется как линия, соединяющая центры суставных бугорков с обеих сторон (верхний и нижний могут быть едиными). Классификация FFS описывает протрузии шейных межпозвоночных дисков как с точки зрения задней протрузии, так и медиолатерального расположения. Числовая оценка указывает степень задней протрузии (1 = когда грыжа остается перед линией межпозвоночного отверстия, 2 = когда грыжа остается перед линией между линией межпозвоночного отверстия и срединной линией суставного отростка, 3 = когда грыжа остается после срединной линии суставного

отростка; см. Рисунок 1А). Буквенная зона указывает медиолатеральное расположение наибольшего выпячивания (А = сагиттальное, В = парасагиттальное, С = фораминальное; см. Рисунок 1В). В некоторых случаях степень компрессии в зонах А и В почти одинакова, поэтому используется зональная классификация АВ. Используя эту схему, в исследуемой популяции было выявлено 7 различных классов ВДГ (Рисунки 1, 2).

Хирургическая процедура шейной дискэктомии. Мы определили оптимальный хирургический курс на основе МРТ (классификация FFS), клинического опыта и полного информированного согласия пациента, включая следующие подходы (12). Передний доступ выполнялся в положении лежа на спине под общей анестезией, с выполнением соответствующего разреза в соответствии с хирургическим сегментом, рассечением и разделением до передней фасции, обнажением тела позвонка, окклюзией межпозвоночного диска и верхней и нижней хрящевых пластин, установкой устройства для фиксации, укреплением титановыми пластинами или Zero-P, определением удовлетворительной внутренней фиксации, промыванием разреза, тщательной остановкой кровотечения, установкой дренажной трубки и ушиванием разреза. Задний доступ выполнялся в положении лежа на животе, с выполнением хирургического разреза и созданием эндоскопического рабочего канала путем непрерывного расширения трубки, и операция проводилась под непрерывным орошением физиологическим раствором. Была обнаружена медиальная сторона верхнего и нижнего суставных отростков, и здесь с помощью шлифовального сверла было вскрыто межпозвоночное отверстие, а часть желтой связки была перекрыта для обнажения корешков спинномозговых нервов. Ядро пульпозного ядра было тщательно исследовано, а затем удалено с помощью дремеля для обеспечения адекватной декомпрессии сдавленного спинномозгового нерва. В рамках клинической практики всем пациентам после операции проводилась физиотерапия и упражнения для улучшения состояния шейного отдела позвоночника. мобильность. Около 90% участников соблюдали эту рекомендацию.

Статистический анализ. Непрерывные переменные регистрировались как среднее значение $\pm$ стандартное отклонение (SD), а категориальные переменные выражались в виде долей (%). Для сравнения средних значений или распределения данных для непрерывных переменных проводился многогрупповой дисперсионный анализ (ANOVA) с использованием критерия наименьшей значимой разницы (LSD). Категориальные переменные сравнивались с использованием критерия χ^2 (хи-квадрат) или точного критерия Фишера в зависимости от ситуации. Коэффициент Кендалла W использовался для проверки согласованности диагнозов трех врачей. Для сравнения клинических показателей между различными типами использовался критерий Бонферрони. Все статистические тесты проводились с использованием SPSS 22.0 (IBM Corp., Армонк, Нью-Йорк, США), а значения P ...

Рисунок 2. Сочетание размера и местоположения.



Результаты. В исследование были включены 170 пациентов (98 мужчин/72 женщины) со средним возрастом $55,56 \pm 9,32$ лет и длительностью симптомов $14,92 \pm 10,57$ месяцев. Некоторые участники имели в анамнезе курение, употребление алкоголя, гипертонию и сахарный диабет (таблица 1). Общая частота осложнений составила 9,41%, включая послеоперационную осевую боль у 7 пациентов, паралич нерва C5 у 4, компрессионную эпидуральную гематому у 2, потребовавшую экстренной повторной операции, инфекцию раны у 1 и утечку спинномозговой жидкости у 2. Все эти пациенты были незамедлительно пролечены симптоматической реабилитацией, включающей противомикробные процедуры, регидратацию и обезболивание. К 3-месячному контрольному осмотру состояние пациентов улучшилось. На последнем контрольном осмотре у 2 пациентов наблюдалось повторное появление симптомов, а 1 пациенту была проведена повторная операция (Таблица 2). Ни один пациент не выбыл из исследования. После оценки тремя экспертами (два эксперта расходились во мнениях по одному и тому же случаю, который оценивал третий эксперт) пациенты с патологией 1-A, 1-B, 1-AB и менее тяжелой патологией 1-C были выборочно исключены. Доля исключенных случаев составила 15% (30/200). Коэффициент Кендалла W для диагностических результатов составил 0,888, $P < 0,001$, что свидетельствует о высокой согласованности результатов.

Таблица 1. Клинические характеристики пациентов.

Характеристики	Серия (n = 170)
Возраст (лет)	$56,12 \pm 9,08$
Пол (мужской/женский)	96 / 74
ИМТ (кг/м ²)	$25,14 \pm 2,43$
Курение (да/нет)	74 / 96
Употребление алкоголя (да/нет)	60 / 110
Диабет (да/нет)	33 / 137

Гипертония (да/нет)	65 / 105
Продолжительность симптомов (месяцы)	15,28 ± 10,12

Данные представлены как среднее значение ± стандартное отклонение или числовое значение. ИМТ — индекс массы тела; SD — стандартное отклонение.

Таблица 2. Общее количество осложнений в двух сериях.

Характеристики	Послеоперационный	Через 3 месяца	Через 12 месяцев
Количество параличей С5	4 (2,35%)	2 (1,17%)	1 (0,59%)
Осеменная боль в шее	7 (4,12%)	4 (2,35%)	2 (1,18%)
рецидив симптомов	—	0	2 (1,17%)
частота повторных операций	—	0	1 (0,59%)
утечка спинномозговой жидкости	2 (1,18%)	0	0
Послеоперационная гематома	2 (1,18%)	0	0
Лечение ран	1 (0,59%)	0	0
Общий уровень осложнений	16 (9,41%)	—	—

Данные представлены как среднее значение ± стандартное отклонение или числовое значение. ИМТ — индекс массы тела; SD — стандартное отклонение.

Показатели инвалидности. Число пациентов с классификациями 2-А, 3-А, 2-В, 3-В, 2-АВ, 3-АВ и 1-С составило 30, 20, 25, 15, 40, 25 и 15 соответственно. Показатели двигательной функции были выше для 1-С, 2-А и 2-В, чем для других классификаций; показатели сенсорной функции были относительно ниже для 3-А, 2-А и 2-АВ, чем для других степеней; показатели функции мочевого пузыря были относительно ниже для 2-А, 3-А и 3-АВ по сравнению с другими категориями, с статистически значимой разницей, $P < 0,05$.

0,05 (Таблица 3). Предоперационные показатели были самыми высокими для типа 1-С и самыми низкими для типа А. При последнем контрольном осмотре болевые симптомы значительно улучшились у всех пациентов, статистически значимых различий в показателях ВАШ не наблюдалось. У пациентов с типами 2-А и 3-А гиперрефлексия, симптом Хоффмана (+) и симптом Бабинского (+) были выше по сравнению с контрольной группой. У пациентов с типом 1-С тест Спурлинга (+) и тест Итона (+) были выше по сравнению с контрольной группой. У пациентов с типами 2-В, 3-В, 2-АВ и 3-АВ признаки и симптомы компрессии спинного мозга и нервных кореней, проявляющиеся синдромом Брауна-Секара, были выше по сравнению с контрольной группой. Эти данные. Было показано, что 3-АВ представляла собой наиболее тяжелую форму, а 1-С — в основном сенсорное нарушение (таблицы 3, 4 и рисунок 3). Показатели VAS/JOA значительно улучшились у всех пациентов, особенно в области АВ и 3-й степени (таблица 4). Доля хороших/отличных результатов по шкале JOA составила 94,70% (161/170) через 3 месяца и 92,35% (157/170) через 1 год после операции. У всех пациентов с предоперационными неврологическими нарушениями наблюдалось улучшение неврологического состояния после операции (таблица 5). В течение краткосрочного периода наблюдения не наблюдалось существенных различий в показателях улучшения, что было

признано статистически незначимым с точки зрения клинических результатов, с лучшими послеоперационными показателями (таблица 5).

Обсуждение. ДГП является распространенной причиной шейной радикулопатии и миелопатии (5). Сообщается, что у большинства пациентов с радикулопатией наблюдаются сильные боли в шее и руках, а также сенсорные симптомы (например, жжение, покалывание) в зависимости от дерматомального распределения, а также могут наблюдаться изменения рефлексов и двигательная слабость (13). МРТ-изображения демонстрируют дегенерацию и грыжу шейных межпозвоночных дисков, которые могут ухудшаться с возрастом. Хирургическое лечение следует рассматривать, если консервативное лечение неэффективно, если симптомы сохраняются или даже если дисфункция прогрессирует. Глубокий сухожильный рефлекс специфичен для каждого межпозвоночного уровня, но нет неврологического признака, который был бы одновременно высокочувствительным и специфичным для данного межпозвоночного уровня (14). Более того, нередко клиническая радикулопатия и грыжа диска различаются на МРТ (15). ДГП классифицируется как центральная, парацентральная и латеральная, но ее невозможно количественно оценить.

Таблица 3. Характеристики и тяжесть симптомов у пациентов.

Переменные	2-A (n=30)	3-A (n=20)	2-B (n=25)	3-B (n=15)	2-AB (n=40)	3-AB (n=25)	1-C (n=15)
Моторная функция	4,75 ± 1,05	3,80 ± 1,15	5,30 ± 1,12	3,90 ± 1,28	3,80 ± 1,20	3,55 ± 1,55	5,85 ± 1,30
Ощущение	4,25 ± 1,12	4,70 ± 1,00	3,20 ± 1,25	2,70 ± 1,30	4,10 ± 1,28	2,65 ± 1,05	2,70 ± 0,95
функция мочевого пузыря	2,00 ± 0,90	1,42 ± 0,95	2,30 ± 0,80	1,95 ± 1,05	2,20 ± 0,78	1,15 ± 0,85	2,05 ± 0,78
Предварительная оценка по визуально- аналоговой шкале (ВАС)	1,85 ± 1,20	1,32 ± 1,10	3,35 ± 1,32	4,30 ± 1,08	3,38 ± 1,55	4,95 ± 1,50	6,35 ± 0,90
Оценка FU VAS	0,95 ± 0,80	1,42 ± 0,78	0,85 ± 0,88	1,22 ± 0,75	1,07 ± 0,83	0,85 ± 0,70	1,05 ± 0,80
Знак Хорфмана	21 (70,0%)	15 (75,0%)	12 (50,0%)	10 (66,7%)	20 (50,0%)	18 (72,0%)	—
Знак Бабинского	25 (83,3%)	16 (80,0%)	14 (56,0%)	12 (80,0%)	26 (65,0%)	20 (80,0%)	—
Тест Итона	—	—	10 (40,0%)	8 (53,3%)	16 (40,0%)	13 (52,0%)	13 (86,7%)
Тест Спурлинга	—	—	12 (48,0%)	9 (60,0%)	14 (35,0%)	12 (44,0%)	12 (80,0%)
Аномальное отражение	24 (78,0%)	19 (90,0%)	13 (52,0%)	9 (60,0%)	30 (75,0%)	18 (68,0%)	4 (27,0%)

синдром Брауна-Секара	–	–	7 (28,0%)	4 (26,7%)	9 (23,0%)	8 (32,0%)	–
-----------------------	---	---	--------------	--------------	--------------	--------------	---

Данные представлены как среднее значение $\pm$ стандартное отклонение или n (%). FFS, фасеточный сустав; FU, последующее наблюдение; JOA, Японская ортопедическая ассоциация; Pre, предоперационный период; SD, стандартное отклонение; VAS, визуальная аналоговая шкала.

Таблица 4. Попарное сравнение оценок JOA и VAS между классификациями FFS (по Бонферрони).

Сравнение	Моторная функция	Ощущение	функция мочевого пузыря	Предварительная оценка по визуальной аналоговой шкале (ВАС)	Оценка FU VAS
2-A против 3-A	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2-A против 2-B	1.000	0,099	0,009	<0.001	1.000
2-A против 3-B	0,045	0.118	1.000	<0.001	1.000
2-A против 2-AB	1.000	1.000	0,363	<0.001	1.000
2-A против 3-AB	1.000	<0.001	1.000	<0.001	1.000
2-A против 1-C	0,192	0,001	0,502	<0.001	1.000
3-A против 2-B	1.000	0,014	0,003	<0.001	0,492
3-A против 3-B	1.000	0,019	1.000	<0.001	1.000
3-A против 2-AB	1.000	0,408	0,103	<0.001	1.000
3-A против 1-C	0,002	<0.001	0,162	<0.001	1.000
2-B против 3-B	0,232	1.000	0,532	0,975	1.000
2-B против 2-AB	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2-B против 3-AB	1.000	1.000	0,092	0,001	1.000
2-B против 1-C	0,065	1.000	1.000	<0.001	1.000

3-B против 2-AB	0,174	1.000	1.000	0,490	1.000
3-B против 3-AB	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
3-B против 1-C	<0.001	1.000	1.000	<0.001	1.000
2-AB против 3-AB	1.000	0,010	1.000	<0.001	1.000
2-AB против 1-C	0,022	0,037	1.000	<0.001	1.000
3-AB против 1-C	0,003	1.000	1.000	0,022	1.000

FFS, фасеточный суставной форамен; FU, последующее наблюдение; JOA, Японская ортопедическая ассоциация; Pre, предоперационный период; VAS, визуальная аналоговая шкала.

на МРТ. Битти и др. сообщили, что наличие компрессии диска было связано с клиническими симптомами (16). Аналогично, классификация FFS является очень надежной, и тяжесть симптомов значительно варьируется в зависимости от классификации. У пациентов с шейной спондилотической радикулопатией было показано, что тип и степень грыжи диска, измеренные с помощью МРТ до операции, не зависят от тяжести симптомов при обращении и клинического исхода через 2 года после операции (17). В этом исследовании мы не смогли показать, что эта классификация предсказывает результаты, но мы смогли показать, что у пациентов с передней шейной дискэктомией были хорошие результаты, например, у пациентов с тяжелой 3-AB. Это исследование показывает, что поражения зоны А часто приводят к компрессии спинного мозга со слабостью в обеих руках, часто без боли. Передняя резекция возможна для поражений зон А и АВ, а задняя хирургия для поражений зоны С позволяет быстро снять боль в шее и компрессию спинного мозга, а также восстановить повседневную активность и функциональные движения шейного отдела позвоночника, при этом хирургические результаты в подавляющем большинстве случаев превосходны, частота рецидивов минимальна, а серьезных осложнений нет. Таким образом, клинические особенности каждой степени могут способствовать полному хирургическому удалению образования и улучшению прогноза. В течение многих лет МРТ является предпочтительным методом диагностики заболеваний шейного отдела позвоночника (6). Однако консенсус относительно наилучшего количественного метода МРТ для оценки ДППЖ до сих пор не достигнут. Результаты исследования Карповой и др. показали, что измерения коэффициента компрессии спинного мозга, максимального повреждения канала и максимальной компрессии спинного мозга достаточно надежны и тесно коррелируют с клинической тяжестью шейного отдела позвоночника.

спондилот (18). Однако это не приводит к значительному повышению прогностической эффективности и не улучшает дискриминационную способность клинических прогностических

моделей (19). В настоящем исследовании также было обнаружено, что эта оценка коррелирует с тяжестью симптомов

Расположение грыжи межпозвоночного диска в пораженном сегменте.

Медиана (А). Грыжа межпозвоночного диска расположена непосредственно кпереди от спинного мозга, при этом преобладает компрессия спинного мозга, и может проявляться такими симптомами, как слабость конечностей, неустойчивость при ходьбе и ощущение фасцикуляций в грудной клетке. Поражение 3-й степени может быть достаточно тяжелым, чтобы вызвать квадриплегию или дисфункцию мочевого пузыря. Обследование: выявляются аномальные уровни чувствительности в туловище, гиперактивные сухожильные рефлексy в нижних конечностях, положительный симптом ХOFFMана и положительный симптом Бабинского. Срединная грыжа (А) характеризуется симптомами поражения спинного мозга, при которых спинной мозг сдавливается и деформируется в форме бумеранга, что приводит к синдрому центрального поражения спинного мозга или синдрому поперечного поражения.

Выводы. Классификация FFS — это объективная система оценки, которая может применяться одинаково несколькими экспертами и коррелирует с клиническими симптомами. Она проста в освоении и применении. Она может улучшить объективные критерии для хирургического вмешательства, оптимизировать обсуждение дискэктомии и использоваться в качестве общей терминологии для исследований. Однако значимость и клиническая прогностическая ценность классификации FFS должны быть дополнительно изучены в будущем.

Список литературы.

1. Radhakrishnan, K., Litchy, W. J., O'Fallon, W. M., & Kurland, L. T. (1994). Epidemiology of cervical radiculopathy: A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain*, 117(2), 325–335. <https://doi.org/10.1093/brain/117.2.325>
2. Tracy, J. A., & Bartleson, J. D. (2010). Cervical spondylotic myelopathy. *Neurologic Clinics*, 28(1), 97–110. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2009.09.008>
3. Pfirrmann, C. W. A., Metzdorf, A., Zanetti, M., Hodler, J., & Boos, N. (2001). Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine*, 26(17), 1873–1878. <https://doi.org/10.1097/00007632-200109010-00011>
4. Boos, N., Weissbach, S., Rohrbach, H., Weiler, C., Spratt, K. F., & Nerlich, A. G. (2002). Classification of age-related changes in lumbar intervertebral discs: 2002 Volvo Award in basic science. *Spine*, 27(23), 2631–2644. <https://doi.org/10.1097/00007632-200212010-00002>
5. Miyazaki, M., Hong, S.-W., Yoon, S. H., Morishita, Y., & Wang, J. C. (2008). Reliability of a magnetic resonance imaging-based grading system for cervical intervertebral disc degeneration. *Spine*, 33(4), E98–E103. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181647a5a>
6. Modic, M. T., Masaryk, T. J., Ross, J. S., & Carter, J. R. (1988). Imaging of degenerative disk disease. *Radiology*, 168(1), 177–186. <https://doi.org/10.1148/radiology.168.1.3289097>
7. Fardon, D. F., Williams, A. L., Dohring, E. J., Murtagh, F. R., Rothman, S. L. G., & Sze, G. K. (2014). Lumbar disc nomenclature: Version 2.0. *Spine Journal*, 14(11), 2525–2545. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.04.022>

8. □ Ross, J. S., Masaryk, T. J., Modic, M. T., Delamater, R., Bohlman, H., Wilber, G., & Carter, J. R. (1989). Magnetic resonance imaging of the postoperative cervical spine: Assessment of recurrent disc herniation and postoperative epidural scar. *Journal of Spinal Disorders*, 2(3), 171–176.
9. Fukui, M., Chiba, K., Kawakami, M., Kikuchi, S., Konno, S., Miyamoto, M., ... Japanese Orthopaedic Association Cervical Myelopathy Evaluation Committee. (2008). Japanese Orthopaedic Association cervical myelopathy evaluation questionnaire (JOACMEQ): Part 1. *Journal of Orthopaedic Science*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s00776-007-1202-2>
10. Hirabayashi, K., Miyakawa, J., Satomi, K., Maruyama, T., & Wakano, K. (1981). Operative results and postoperative progression of ossification among patients with ossification of cervical posterior longitudinal ligament. *Spine*, 6(4), 354–364. <https://doi.org/10.1097/00007632-198107000-00005>
11. Huskisson, E. C. (1974). Measurement of pain. *The Lancet*, 304(7889), 1127–1131. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(74\)90884-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(74)90884-8)
12. Bono, C. M., Ghiselli, G., Gilbert, T. J., Kreiner, D. S., Reitman, C., Summers, J. T., ... North American Spine Society. (2011). An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of cervical radiculopathy from degenerative disorders. *Spine Journal*, 11(1), 64–72. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.10.023>
13. Rhee, J. M., Yoon, T., & Riew, K. D. (2007). Cervical radiculopathy. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 15(8), 486–494. <https://doi.org/10.5435/00124635-200708000-00006>
14. Wainner, R. S., Fritz, J. M., Irrgang, J. J., Boninger, M. L., Delitto, A., & Allison, S. (2003). Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. *Spine*, 28(1), 52–62. <https://doi.org/10.1097/00007632-200301010-00014>
15. Boden, S. D., McCowin, P. R., Davis, D. O., Dina, T. S., Mark, A. S., & Wiesel, S. W. (1990). Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects: A prospective investigation. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 72(8), 1178–1184.
16. Beattie, P. F., Meyers, S. P., Stratford, P., Millard, R. W., & Hollenberg, G. M. (2000). Associations between patient report of symptoms and anatomic impairment visible on lumbar magnetic resonance imaging. *Spine*, 25(7), 819–828. <https://doi.org/10.1097/00007632-200004010-00010>
17. Yang, X., Huang, K., Chen, Z., Zhang, Y., Chen, W., & Li, S. (2022). The type of cervical disc herniation on MRI does not predict the severity of symptoms or outcomes after surgery. *The Bone & Joint Journal*, 104-B(11), 1248–1255. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.104B11.BJJ-2022-0657.R2>
18. Karpova, A., Arun, R., Davis, A. M., Kulkarni, A. V., Mikulis, D. J., Ebers, G. C., & Fehlings, M. G. (2010). Accuracy and reliability of MRI quantitative measurements to assess spinal cord compression in cervical spondylotic myelopathy: A prospective study. *Evidence-Based Spine-Care Journal*, 1(2), 56–67. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1100916>
19. Tetreault, L., Wilson, J. R., Kotter, M. R. N., Nouri, A., Côté, P., Kopjar, B., & Fehlings, M. G. (2017). Predictors of outcome in patients with degenerative cervical myelopathy undergoing

- surgical treatment: Results of a systematic review. *European Spine Journal*, 26(2), 236–251. <https://doi.org/10.1007/s00586-015-4197-6>
20. Tetreault, L., Nouri, A., Singh, A., Fawcett, M., & Fehlings, M. G. (2015). Predictors of outcome in patients with degenerative cervical myelopathy: A systematic review. *European Spine Journal*, 24(Suppl 2), 236–251. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2658-z>
21. Okada, Y., Ikata, T., Yamada, H., Sakamoto, R., & Katoh, S. (1993). Magnetic resonance imaging study on the results of surgery for cervical compression myelopathy. *Spine*, 18(14), 2024–2029. <https://doi.org/10.1097/00007632-199310000-00016>
22. Vedantam, A., Jonathan, A., Rajshekhar, V., & Chandy, M. J. (2011). Association of magnetic resonance imaging signal changes with outcomes after surgery for cervical spondylotic myelopathy. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 15(6), 660–666. <https://doi.org/10.3171/2011.7.SPINE11220>
23. de Rota, J. J. F., Meschian, S., Fernández, J. J., & González, R. C. (2007). Cervical spondylotic myelopathy due to chronic compression: The role of T2-weighted MRI in prognosis. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 6(6), 504–509. <https://doi.org/10.3171/spi.2007.6.6.504>
24. Vedantam, A., Rajshekhar, V., & Chandy, M. J. (2014). Change in morphology of intramedullary T2-weighted increased signal intensity and its association with functional outcome after surgery for cervical spondylotic myelopathy. *Neurosurgical Focus*, 37(5), E7. <https://doi.org/10.3171/2014.8.FOCUS14387>
25. Arvin, B., Kalsi-Ryan, S., Karpova, A., Mercier, D., Furlan, J. C., Massicotte, E. M., ... Fehlings, M. G. (2011). Postoperative magnetic resonance imaging can predict neurological recovery after surgery for cervical spondylotic myelopathy: A prospective study with blinded assessments. *Neurosurgery*, 69(2), 362–368. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e318214a7f2>
26. Sun, L.-Q., Li, M., Han, Y., Wang, J.-L., & Wang, H. (2015). Quantitative magnetic resonance imaging analysis of spinal cord signal intensity and morphology in cervical spondylotic myelopathy. *Spinal Cord*, 53(8), 615–620. <https://doi.org/10.1038/sc.2014.204>
27. Chen, H., Pan, J., Nisar, M., Zeng, H. B., Dai, L. F., Lou, C., ... Xiang, G. H. (2016). The value of preoperative magnetic resonance imaging in predicting postoperative recovery in patients with cervical spondylosis myelopathy: A meta-analysis. *Clinics*, 71(3), 179–186. [https://doi.org/10.6061/clinics/2016\(03\)10](https://doi.org/10.6061/clinics/2016(03)10)
28. Wang, S., Zhou, X., Lin, J., Xu, Z., Zhou, J., & Chen, X. (2023). MRI analysis and classification of cervical disc herniation manifesting as myelopathy or radiculopathy. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 13(8), 5382–5397. <https://doi.org/10.21037/qims-22-1278>

Baysariev Shovkat Usmonovich¹ <https://orcid.org/0000-0002-2776-3003>

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti
Umumiy xirurgiya kafedrası assistenti
Samarqand, O'zbekiston

O'PKA BO'SHLIQLI HOSILALARINING DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKASI

ANNOTATSIYA

Ishimiz Samarqand tibbiyot universiteti klinikalarida statsionar davolangan 15 yoshdan 76 yoshgacha bo'lgan 163 nafar o'pka bo'shliqli hosilalari bo'lgan bemorlarni tekshirish natijalariga asoslangan. Bemorlar bo'limga, asosan, saratonning bo'shliqli shakliga 36 (22,1%), yiringli jarayonga 48 (29,4%) va kavernozi silga 25 (15,3%) shubha bilan yotqizilgan. Qolgan 54 (33,2%) bemor turli xil o'pkani kistoz hosilalari diagnozi bilan yotqizilgan. Abssess, saratonning bo'shliqli shakli, kavernozi silda KT samaradorligi mos ravishda 84,6%, 63,6% va 33,3% ni tashkil etdi. Rentgenologik tekshiruvda o'pkada bullyoz o'zgarishlar 50% holatlarda aniqlandi va KT samaradorligi 100% ni tashkil etdi. MSKT, MRT, bronxoskopiya va turli xil biopsiya usullaridan (endobronxial, transtorakal ignali biopsiya) oqilona va maqsadli foydalanish o'pkaning bo'shliqli hosilalarini farqlashni sezilarli darajada yaxshilaydi.

Kalit so'zlar: O'pkadagi bo'shliqli hosilalar, o'pka abssessi, o'pka saratonining bo'shliqli shakli, o'pka exinokokkozi, o'pkaning bullyoz kasalligi.

Байсариев Шовкат Усмонович¹

1. Кафедра общей хирургии, ассистент.
Самаркандский государственный медицинский университет,
Самарканд, Узбекистан.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПОЛОСТНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЛЕГКИХ

АННОТАЦИЯ

В основу работы положены результаты обследования 163 больных в возрасте от 15 до 76 лет с полостными образованиями легких находившихся на стационарном лечении в клиниках Самаркандского медицинского университета. Больные поступали в отделение, в основном, с подозрением на полостную форму рака 36 (22,1%), нагноительный процесс 48 (29,4%) и кавернозный туберкулез 25 (15,3%) человек. Остальные 54 (33,2%) больных поступили с диагнозами различных видов кистозных образований легких. Результативность КТ при абсцессе, полостной форме рака, кавернозном туберкулезе составила соответственно 84,6%, 63,6% 33,3%. Буллезные изменения при рентгенологическом исследовании выявлялись лишь в 50% случаях, а результативность КТ составила 100%. Рациональное и целенаправленное применение КТ, бронхоскопии и различных видов биопсий (эндобронхиальная, трансторакальная игловая биопсия) намного улучшает дифференциацию полостных образований легких.

Ключевые слова: Полостные образования легких, абсцесс легких, полостная форма рака легкого, эхинококкоз легких, буллезная болезнь легких.

Baisariev Shovkat Usmonovich¹

1. Department of General Surgery, Assistant

DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF CAVITABLE PULMONARY FORMATIONS

ANNOTATION

The work is based on the examination results of 163 patients aged 15 to 76 years with cavity formations of the lungs who were undergoing inpatient treatment at the clinics of the Samarkand Medical University. Patients were admitted to the department, mainly with suspicion of a cavity form of cancer 36 (22.1%), purulent process 48 (29.4%), and cavernous tuberculosis 25 (15.3%). The remaining 54 (33.2%) patients were admitted with various types of cystic pulmonary formations. The effectiveness of CT in abscess, cavity form of cancer, and cavernous tuberculosis was 84.6%, 63.6%, 33.3%, respectively. Bullous changes were detected in 50% of cases during radiological examination, and CT effectiveness was 100%. The rational and targeted use of CT, bronchoscopy, and various types of biopsies (endobronchial, transthoracic needle biopsy) significantly improves the differentiation of cavity-filled lung formations.

Keywords: Cavity formations of the lungs, lung abscess, cavity form of lung cancer, pulmonary echinococcosis, pulmonary bullous disease.

Dolzarbligi. O'pkaning bo'shliqli hosilalarini qiyosiy diagnostikasi hozirgi kungacha o'z dolzarbligini yo'qotmagan muammodir. O'pkadagi bo'shliqli hosila va tuzilmalar turli xil o'pka patologiyalarida uchraydi. Ularning morfologik substrati juda xilma-xil bo'lib, etiologiyasi va patogenezi bilan bog'liq. O'ndan ortiq kasalliklar mavjud bo'lib, ularda o'pkada faqat bo'shliqning rentgenologik tasviri aniqlanadi. Klinik amaliyotda ko'pincha o'pka abssessi, o'pka saratonining bo'shliqli shakli, kaverno tuberkulyoz, polikistoz, bullyoz kasalligi, o'pka exinokokkozi, solitar bronxopulmonal kistalarni (2, 3, 6) kabilarni farqlashga to'g'ri keladi. O'pkada bo'shliqlarning bo'lishi ko'pincha kasallikning noxush kechishidan darak beradi. Bu shoshilinch diagnoz qo'yish zaruriyatini keltirib chiqaradi, chunki bir qator hollarda yagona oqilona taktika xirurgik aralashuvidir. O'pka bo'shliqlarining rivojlanishiga olib keladigan sabablarning xilma-xilligi ularni tekshirish uchun turli diagnostik tadqiqot usullaridan foydalanish zarurligini taqozo etadi (1, 4, 5, 7).

Tadqiqot maqsadi: O'pkadagi bo'shliqli hosilalarni farqlashda diagnostik usullarni oqilona qo'llash

Material va metodlar. Ishimiz Samarqand tibbiyot universiteti klinikalarida statsionar davolangan 15 yoshdan 76 yoshgacha bo'lgan 163 nafar o'pka bo'shliqli hosilalari bo'lgan bemorlarni tekshirish natijalariga asoslangan. Bemorlarning aksariyati – yani, 113 nafari (69,3%) eng mehnatga layoqatli yoshda edi. 1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, o'pkaning bo'shliqli hosilalari erkaklar orasida 116 (71,24%), ayollarga qaraganda 47 (28,8%) sezilarli darajada ko'proq uchraydi. Bu, ehtimol, erkaklar orasida alkogolizmdan aziyat chekuvchilar (6,1%), chekuvchilar (77,6%), bronxit bilan kasallanganlar sezilarli darajada ko'proq bo'lganligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, erkaklarda kasblari ko'proq (25,2%) zararli atmosfera va ishlab chiqarish omillari ta'siri bilan bog'liq bo'lgan.

Shuni ta'kidlash kerakki, biz tahlil qilgan bemorlar guruhiga faqat diagnoz qo'yish ma'lum qiyinchiliklar tug'dirgan bemorlar kiritilgan. Bemorlar bo'limga asosan 36 (22,1%) nafarida saratonning bo'shliqli shakli, 48 (29,4%) nafarida o'pkadagi yiringli jarayonlar va 25 (15,3%) nafarida

kavernoz sil kasalligi gumon bilan yotqizilgan. Qolgan 54 (33,2%) bemor turli xil o'pkani kistoz hosilalari diagnozi bilan yotqizilgan.

1-jadval. Bemorlarning jinsi va yoshi bo'yicha taqsimlanishi

		Jins		Bemorlarning yoshi							
		E	A	20 yos hga cha	21-30	31-40	41-50	51-50	61-70	70 yoshdan oshgan	Jami
1.	O'pka absessi	38	4	-	5	4	14	13	4	2	42
2.	O'pka saratonining bo'shliq shakli	20	-	-	-	-	2	13	5	-	20
3.	O'pkaning kavernoz sili	12	19	6	12	5	3	3	2	-	31
4.	O'pkani kistoz gipoplaziyasi	13	11	3	6	6	7	2	-	-	24
5.	O'pka bullyoz kasalligi	17	6	-	2	6	8	6	-	-	22
6.	Yorilgan o'pka exinokokkozi	7	6	4	6	1	2	-	-	-	13
7.	Bronxopulmonal solitar kistalar	9	2	-	3	1	2	5	-	-	11
JAMI:		116.	47.	13	34	23	38	42	11	2	163

2-jadval. Bemorlarni ixtisoslashtirilgan bo'limga yotqizishdan oldin tekshirish va kuzatish davomiyligi tibbiy yordam sifatini tavsiflaydi

Kuzatish muddatlari	Bemorlar soni	%
1-4 hafta	11	10,4
1-10 hafta	35	33,0
10 haftadan 6 oygacha	38	35,8
6 oydan 1 yilgacha	17	16,1
1 yildan ortiq	5	4,7
JAMI:	106	100

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, bemorlarning yarmidan ko'pi 56,6% ko'p oylar davomida kuzatuv ostida bo'lgan va turli xil davolash muassasalarida noto'g'ri davolangan. Bemorlarning klinikaga kech kelishining bunday yuqori foizi o'pka kasalliklari bilan og'rikan bemorlarning aksariyati ko'pincha to'liq tekshiruv o'tkazilmaydigan jarrohlik bo'lmagan poliklinikalar va kasalxonalarda kuzatilishi bilan bog'liq. Bu o'z vaqtida va noto'g'ri diagnoz qo'yilishiga (poliklinika va stasionarda diagnoz farqi 32,5% gacha etadi), shuningdek, to'liq bo'lmagan nazoratsiz davolanishga olib keladi.

Natijalar va muhokama. O'pkada noaniq etiologiyali bo'shliqlar mavjud bo'lgan bemorlarda yakuniy diagnostikaga muvofiq o'tkazilgan klinik ko'rinishlarning tahlili bizga saratonning bo'shliqli shakli, o'pka absessi, kaverno sil, yorilgan exinokokkoz, bullyoz kasalligi, polikistoz, o'pkaning solitar havo kistalari kabi kasalliklar uchun ishonchli simptomlarni aniqlash imkonini bermadi.

Kasallikning o'tkir, asta-sekin, simptomsiz boshlanishini barcha kasalliklarda qayd etilishi mumkin (3-jadval). Balg'amli yo'tal, qon tupurish, ko'krak qafasida og'riq, nafas qisishi kabi belgilar absess, kaverno sil va saratonning bo'shliqli shaklida bir xil darajada uchradi. Intoksikasiya simptomlari, fizikal tekshirishda normadan chetga chiqish, qizil va oq qon tomonidagi o'zgarishlar o'pkadagi yallig'lanish jarayoniga ham, o'sma jarayoniga ham bir xilda xosdir. Ushbu o'zgarishlarning og'irlik darajasi jarayonning davomiyligi va oldingi terapiyaga bog'liq bo'ldi. Shu bilan birga, bullyoz kasalligi va asoratlanmagan o'pka kistalari kabi yallig'lanish tabiatiga ega bo'lmagan kasalliklarda uzoq vaqt davomida biron bir alomatlar butunlay yo'qligini ishonchli deb hisoblash mumkin. Shunday qilib, xavfli o'smalarning "yosharishiga" qaramay, bizning kuzatuvlarimizda saratonning bo'shliq shakli faqat o'rta (40-60 yosh) va keksa yoshdagi odamlarda uchradi. Saratonning eng katta ulushi (65%) 50-60 yoshdagi odamlarga to'g'ri keladi (I jadval).

Sil, absess, o'pka raki kabi kasalliklarning kelib chiqishida, shubhasiz, mehnat va turmush sharoitlari, chekish muayyan rol o'ynaydi. Ammo bu omillarni hisobga olish nihoyatda qiyin. Patologik jarayonning tabiati va chekish o'rtasida aniq bog'liqlik aniqlanmadi. O'pka saratoni bilan og'rigan bemorlarning 80% chekishgan; yiringli va sil jarayonida bu raqamlar mos ravishda 80,9% va 25,3% ga teng bo'lgan.

3-jadval. Turli etiologiyali o'pkada bo'shliqli hosilalari bo'lgan bemorlarning klinik tavsifi

Kasallikning klinik tavsifi		Yakuniy tashxis							
		absse ss	Rakni bo'shliqli shakli	tuber- kulez	kistoz- gipo plaziya	Bullyoz kasalli gi	o'pka exino kokkoz i	O'pka kistala ri	jami
Boshlani shi:	o'tkir	21	2	2	-	14	7	2	48
	asta-sekin	21	14	23	24	8	6	6	102
	simptomsiz	-	4	6	-	-	-	3	13
Anamne z:	tuberkulyoz	-	-	13	-	-	-	1	14
	pnevmoniya	29	9	42	24	5	6	7	92
	pnevmo- toraks	-	-	-	1	16	-	-	17
Belgilari :	ko'krak og'rig'i	26	13	16	8	11	7	3	84
	hansirash	10	5	2	13	9	5	2	46
	isitma	34	10	11	13	6	5	2	81
	yo'tal	41	15	20	24	8	12	6	126
	qon tupurish	12	6	3	5	2	3	1	32
Balg'am		40	13	18	23	5	12	4	115

Qon tahlili	Kamqonlik	14	3	5	4	3	1	2	32
	Leykoformula ning chapga siljishi	25	10	10	11	5	2	3	66
	Jami bemorlar	42	20	31	24	22	13	11	163

O'pka patologiyasini aniqlashda fizikal tekshiruv usullari (ko'zdan kechirish, palpasiya, perkussiya, auskultasiya) muhim o'rin tutadi, ammo bo'shliqli hosilalarni farqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega emas.

Yuqoridagilarni umumlashtirib, shuni aytish mumkinki, klinik tekshiruv ma'lumotlari odatda jarayonni erta aniqlash, xususiyatlarini belgilash va aniq lokalizatsiyasini aniqlash uchun etarli emas. Ular nafas olish a'zolari kasalligiga shubha qilish yoki tasdiqlash va keyingi tadqiqotlarni kerakli yo'nalishga yo'naltirish imkonini beradi.

Rentgenologik tekshiruv o'pkaning bo'shliqli hosilalarini tashxislashda asosiy hisoblanadi. Zamonaviy rentgenologiya bo'shliqli va xajmli jarayonlarni samarali aniqlash uchun ko'plab turli xil tadqiqotlarga ega. O'pkaning ikki proeksiyadagi polipozitsion rentgenoskopiyasi va rentgenografiyasi o'pkaning asosiy rentgenologik tekshiruvlari bo'lib, o'pkaning holati, patologik o'zgarishlarning mavjudligi yoki yo'qligi, jarayonning tarqalishi va joylashuvi haqida umumiy tasavvurga ega bo'lish imkonini beradi. Barcha bemorlarda ko'krak qafasining ikki proeksiyadagi rentgenoskopiyasi va rentgenografiyasi o'tkazildi. Yangi rentgenotelevizion texnika tufayli bemorlarni qorong'ilashtirilmagan xonada tekshirish mumkin bo'ldi. Tasvirning yaxshi yorqinligi patologik jarayonning nisbatan kichik tafsilotlarini xam aniqlashni ta'minladi.

Umumiy rentgenogrammalarda bo'shliqli hosilalar qalin devorli va yupqa devorli bo'shliqlar ko'rinishida namoyon bo'ldi. Yupqa devorli bo'shliqlar faqat 62,9% hollarda aniqlangan, qolgan hollarda esa yacheykali rasm (22,8%) yoki o'pkaning zararlangan qismi shaffofligining oshishi (14,3%) qayd etilgan. Umumiy rentgenogramma ma'lumotlariga asoslanib, kamdan-kam hollarda bo'shliqlarning tabiati haqida fikr yuritish mumkin. Oxirgisi tomografik tekshiruv yordamida hal qilindi.

Tomografiyada bo'shliq devorlarining konturlari, atrof to'qimalardagi o'zgarishlar, regionar limfa tugunlarining kattalashganligi yoki kattalashmaganligi aniqlanadi. Ko'rsatilgan barcha tafsilotlar o'pkaning bo'shliqli hosilalarini qiyosiy tashxislashda katta rol o'ynaydi.

Kuzatuvlarimizda o'pka tomografiyasi 160 nafar bemorda o'tkazildi. Tomografiya yordamida ko'p hollarda to'g'ri tashxis qo'yish yoki endoskopik tekshiruv usullari yordamida tashxisni aniqlashning optimal variantini tanlash mumkin bo'ldi.

Rentgen tomografiya tekshiruvi natijasida 123 (75,71%) bemorda to'g'ri klinik tashxis qo'yildi (4-jadval).

4-jadvaldan ko'rinib turibdiki, rentgen tomografiyasining aniqlik darajasi kistoz gipoplaziyada eng yuqori (95,8%) va bullyoz emfizemada eng past (50%) darajani ko'rsatgan.

4-jadval. O'pkaning bo'shliqli hosilalarida nozologik formasira qarab rentgenologik tekshiruv usullarining samaradorligi

	Yakunlovchi tashxis	Jami	Rentgenologik tashxis		
			Aniq (%)	Noaniq (%)	Shubhali (%)
1.	O'pka absessi	42	88,3	2,4	14,3
2.	Rakning bo'shliqli shakli	20.	65,0	20,0	15,0
3.	O'pkaning kavernozi sili	32	71,0	12,9	16,1
4.	O'pkaning kistoz gipoplaziyasi	24	91,7	-	8,3
5.	O'pkaning bullyoz kasalligi	22	50,0	22,7	27,3
6.	Yorilgan exinokokk kistasi	13	76,9	7,7	15,4
7.	O'pkaning solitar kistasi	11	90,9	9,1	-
	JAMI	163	75,67	10,9	13,4

O'pkasida bo'shliqli hosilalari bo'lgan bemorlarda bronxlar holatini baholash uchun eng ko'rsatkichli usul bronxografiya hisoblanib, kompleks ravishda diagnostik tadqiqotlar 36 nafar bemorda o'tkazildi. O'pka absessi bo'lgan 10 nafar bemorda drenajlovchi bronxning deformatsiyasi aniqlandi, bo'shliqni kontrastlash imkoni bo'lmadi. Saratonning bo'shliqli shakli bo'lgan 3 nafar bemorda bronxografiyaga xarakterli belgilarni – yani, bronx amputatsiyasi aniqlamadi. Tadqiqotda yuqqa devorli bo'shliqli hosilalar - yani, bullyoz emfizema va polikistozda eng ko'p ma'lumot olindi, bunda 15 bemordan 12 tasida kasallikning o'ziga xos belgilari aniqlandi. Yuqoridagilarni umumlashtirib shuni ta'kidlash mumkinki, rentgenologik tadqiqot usullarini oqilona qo'llash, bizning ma'lumotlarimizga ko'ra, 75,7% hollarda klinik tashxis qo'yish imkonini berdi.

Kompyuter tomografiyasi rentgenologik tekshirishning sifat jihatidan yangi usuli bo'lib, a'zolarida juda nozik struktura o'zgarishlarini aniqlash imkonini beradi. U o'pkaning bo'shliqli hosilasi bo'lgan 81 nafar bemorda o'tkazildi. Kompyuter tomografiyasining odatdagi ko'krak qafasi a'zolarini rentgenologik tekshirish usullariga nisbatan afzalligi shundaki, u yuqori densitometrik va bo'shliqlarning ajrata olish qobiliyatiga ega bo'lib, bu a'zolar va to'qimalarning ko'ndalang proeksiyada, soyalarni superpozitsiyasidan xoli bo'lgan tasvirini olish bilan bog'liq. Shu munosabat bilan bo'shliqli hosilalarning aniq topografik tavsifini (lokalizatsiyasi, uzunligi, qo'shni organlarga munosabati) olishga muvaffaq bo'linadi.

Bizning barcha tadqiqotlarimizda o'pkaning bo'shliqli hosilalarini topik tashxislashga yordam beradigan aniq vizual javoblar olindi. 69 (85,2%) holatda kompyuter tomografiya belgilari bo'yicha to'g'ri klinik tashxis qo'yilgan.

Yuqqa devorli bo'shliqli hosilalarda kompyuter tomografiyasining ajrata olish qobiliyati juda yuqori. Kompyuter tomografiya skanerlarida bullyoz emfizema, polikistoz va o'pkaning havoli kistalariga xos bo'lgan tipik belgilar aniq namoyon bo'ladi. Qalin devorli bo'shliqli hosilalarni (absess, rakning bo'shliqli shakli, kavernozi tuberkulyoz) farqlashda qiyinchiliklar yuzaga keldi, ularda yallig'lanish komponentining qo'shilishi bilan rak va tuberkulyozga xos belgilar silliqlashadi

va bo'shliqlar o'pka absessidagi bo'shliqdan farqlanmaydigan bo'lib qoladi. 5-jadvalda o'pkaning turli genezli bo'shliqli hosilalarini tashxislashda kompyuter tomografiyasining samaradorligi keltirilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, absess, saratonning bo'shliqli shakli, kavernoza silda kompyuter tomografiyasining samaradorligi mos ravishda 84,6%, 63,6% va 33,3% ni tashkil etdi.

Kompyuter tomografiyasi o'pkadagi bullyoz o'zgarishlarni tashxislashda samarali usul hisoblanadi. Rentgenologik tekshiruvda 50,0% hollarda bullyoz o'zgarishlar aniqlandi, kompyuter tomografiyasining samaradorligi esa 100% ni tashkil etdi, shu bilan birga KTda oddiy rentgenologik tekshiruvda ko'rinmaydigan mayda bullalar ham aniqlandi.

5-jadval. O'pkaning bo'shliqli hosilalarini tashxislashda kompyuter tomografiyasining samaradorligi

Yakunlovchi tashxis		Son	KT tashxisi		
			Aniq%	Noaniq%	Shubhali%
1	O'pka absessi	13	84,6	7,7	7,7
2	Rakning bo'shliqli shakli	11	63,6	27,8	9,1
3	O'pkaning kavernoza sili	9	33,3	55,6	11,1
4	O'pkaning kistoz gipoplaziyasi	20	100,0	-	-
5	O'pkaning bullyoz kasalligi	20	100,0	-	-
6	O'pkaning solitar kistasi	8	100,0	-	-
JAMI		81	85,2	11,1	3,7

Shunday qilib, kompyuter tomografiyasi o'pkaning bo'shliqli hosilalarini tashxislashning yuqori samarali usuli bo'lib, bizning ma'lumotlarimizga ko'ra, 85,2% hollarda to'g'ri tashxis qo'yish imkonini beradi.

Fibrobronxoskoplarning yaratilishi bronxial daraxtning ko'rinishini sezilarli darajada oshirishga, usulning diagnostik qiymatini oshirishga va shu bilan birga mahalliy anesteziyani joriy etish orqali manipulyasiyani soddalashtirishga imkon berdi. Fibrobronxoskopiya 63 holatda bo'shliqli hosila tabiatini aniqlash maqsadida amalga oshirildi.

Bronxial daraxtni fibrobronxoskop yordamida ko'zdan kechirish bronx bo'shlig'ida "plyus to'qima" ko'rinishidagi o'sma jarayonining bevosita yoki bilvosita belgilarini, shilliq qavatning qalinlashishi, bronx shporasining kengayishi, yiringli yallig'lanish mavjudligi, bronx shilliq qavatining keskin giperemiyasi va shishini aniqlash imkonini beradi. Endoskopik tekshiruv bo'shliqli saraton shakli bo'lgan bemorlarimizda 47,1% holatlarda o'sma o'sishining bevosita va bilvosita belgilarini aniqlashga imkon berdi. O'pka absessida 90,9% hollarda yallig'lanishga xos o'zgarishlar aniqlandi, kamdan-kam hollarda spesifik yallig'lanish uchrab, faqat kavernoza sil bilan og'rikan 13 bemordan 1 tasida aniqlandi. Endoskopik ko'rinish asosida 38 holatda patologik jarayonning tabiatini aniqlashga muvaffaq bo'lindi.

Patologik o'zgarishlarni tekshirish maqsadida o'tkaziladigan bronxoskopik tekshiruv kasallikning morfologik substratini olishni ta'minlaydigan endobronxial biopsiyalar bilan to'ldirilishi kerak. Bundan tashqari, endoskopik manzarani talqin qilish ba'zan hatto tajribali bronxolog uchun ham murakkab vazifadir. Bronxlarda aniqlangan o'zgarishlarga qarab, biopsiyaning u yoki bu turi qo'llanildi. O'sma jarayonining bevosita belgilari mavjud bo'lganda to'g'ridan-to'g'ri biopsiya

qo‘llanildi (8 ta holatda), brash-biopsiya va drenajlovchi bronxning kateter- biopsiyasi bilan to‘ldirildi: o‘sma jarayonining bevosita belgilari mavjud bo‘lmaganda (9 ta holatda) bo‘shliq yoki drenajlovchi bronxning kateter-biopsiyasi o‘tkazildi va brash-biopsiya bilan to‘ldirildi. 6-jadvalda o‘pkaning qalin devorli bo‘shliqli hosilalarida endobronxial biopsiyalarni qo‘llash bilan bronxologik tadqiqotlarning samaradorligi ko‘rsatilgan. Usulning samaradorligi 82,5% ni tashkil etdi. Rakning bo‘shliqli shaklida sitologik tasdiq 64,1% hollarda, kavernoz silda 40% hollarda olingan. Yiringli jarayonlarda yallig‘lanish elementlari 100% olingan, ammo bu o‘smaning parallel rivojlanish imkoniyatini istisno qilmaydi.

Bizning kuzatishlarimizga ko‘ra, yupqa devorli bo‘shliqli hosilalarda biopsiya tadqiqot usullari patologik jarayonning tabiati haqida hech qanday hal qiluvchi ma‘lumot bermaydi.

Shunday qilib, qalin devorli bo‘shliqli hosilalarda bronxologik tekshiruv endobronxial biopsiyalar bilan birgalikda yuqori ma‘lumotli diagnostika usuli bo‘lib, 82,5% hollarda to‘g‘ri tashxis qo‘yish imkonini beradi. Yupqa devorli bo‘shliqli hosilalarda bu usul rentgenologik tekshiruv usuliga nisbatan alohida afzalliklarga ega emas va uni qo‘llash har bir aniq holatda individual hal qilinishi kerak.

6-jadval. Turli genezli o‘pkaning qalin devorli bo‘shliqli hosilalarida fibrobronxoskopiya va endobronxial biopsiyalarning samaradorligi

Yakunlovchi tashxis	Umumiy son bemorlar	FBS			Biopsiya			Diagnoz	FBS
		Yallig‘lanish	O‘sma	O‘zgarishsiz	Yallig‘lanish	O‘sma	BK	Mutlaq son	%
1 o‘pka absessi	33	30	-	3	33	-	-	33	100
2 saratonning bo‘shliq shakli	17	4	8	5	6	11	1	12	70,6
3 kavernoz sil	13	9	2	2	6	-	7	7	53,8
JAMI	63	43	10	10	44	11	8	52	82,5

Bo‘shliq katta bo‘lmagan yoki subplevral joylashgan hollarda, fibrobronxoskopiya bronx kateterizatsiyasi usuli bilan bo‘shliqdan morfologik substrat olishda qiyinchiliklar yuzaga keladi. Bunday vaziyatda tanlov usuli patologik hosilaning transtorakal aspirasion biopsiyasi hisoblanadi. Transtorakal aspirasion biopsiyaning samaradorligi xavfsiz o‘smalarda 55% dan o‘pka saratoni (2, 4, 7) da 90% gacha va undan yuqori.

7-jadval. Turli genezli o‘pka bo‘shliqli hosilalarida transtorakal aspirasion biopsiyaning samaradorligi

Yakunlovchi tashxis	Umumiy son bemorlar	Transtorakal aspirasion biopsiya				
		Yallig‘lanish	O‘sma hujayralari	BK	Material informativ emas	%

1	o'pka absessi	13	13	-	-	-	100
2	saratoning bo'shliq shakli	7	1	6	-	-	85,7
3	o'pkaning kavernoz sili	8	-	-	5	3	62,5
JAMI		28	14	6	5	3	85,7

Umumiy qabul qilingan usul bo'yicha transtorakal aspirasion biopsiya o'sma yoki spetsifik jarayonga shubha qilingan 28 nafar bemorda qo'llanildi. Ulardan 13 tasida biopsiya materialini sitologik tekshirishda faqat yallig'lanish manzarasi aniqlangan, shu asosda o'pka absessi mavjudligi to'g'risida xulosa chiqarilgan. O'pkaning bo'shliqli hosilalarida transtorakal aspirasion biopsiyaning samaradorligi 7-jadvalda keltirilgan.

O'smaning morfologik shaklini aniqlash bilan saraton tasdig'i 6 holatda olingan. Sitologik tekshiruv asosida o'ziga xos jarayon 5 nafar bemorda aniqlandi.

Yupqa devorli bo'shliqli hosilalarda transtorakal aspirasion biopsiya o'tkazilmadi, chunki ushbu patologiyada uning diagnostik qiymati deyarli nolga teng. Transtorakal aspirasion biopsiya tashxisni boshqa usullar bilan tasdiqlash yoki rad etish mumkin bo'lmagan hollarda ko'rsatiladi.

Exinokokkoz va sil kasalliklarida immunologik tekshiruv usullari erta tashxis qo'yish usullariga kiradi. Ulardan foydalanish bemorlarni erta bosqichda, kasallikning yaqqol belgilari paydo bo'lishidan oldin aniqlash imkonini beradi. Ushbu bo'limda biz exinokokkoz va sil diagnostikasida qo'llagan ikkita immunologik reaksiyaga to'xtalib o'tamiz. Bular bilvosita gemagglyutinasia reaksiyalari va tuberkulin bilan Mantu sinamasidir. Bilvosita gemagglyutinasia reaksiyasi (BGAR) turli konfiguratsiyadagi o'pkani bo'shliqli hosilalari bo'lgan 14 nafar bemorda qo'llanildi. Reaksiya L. P. Stepenko tomonidan ishlab chiqilgan standart usul bo'yicha eritrotsitar exinokokk diagnostikumi bilan amalga oshirildi. Bilvosita gemagglyutinasia reaksiyasi 11 nafar bemorda musbat va 3 nafar bemorda manfiy bo'ldi. Bilvosita gemagglyutinasia reaksiyasi musbat bo'lgan 11 bemordan 9 tasida o'pka exinokokkozi tashxisi tasdiqlandi. Yana 2 nafar bemorda o'pka absessi va kavernoz tuberkulyoz aniqlangan. Shu bilan birga, bilvosita gemagglyutinasia reaksiyasi manfiy bo'lgan 3 bemorning barchasida operatsiya materialini o'rganish asosida o'pka exinokokkozi tashxisi qo'yilgan. Binobarin, BGARni mutlaqo ishonchli deb bo'lmaydi va olingan natijalarni klinik-rentgenologik ma'lumotlar bilan taqqoslash zarur. 8-jadvalda bilvosita gemagglyutinasia reaksiyasi o'tkazilgan bemorlarda serologik, klinik va rentgenologik tekshiruvlar natijalarining taqqoslanishi keltirilgan.

8-jadval. BGAR bajarilgan bemorlarda klinik, rentgenologik va immunologik tekshiruv natijalarini taqqoslash

BGAR xarakteri	Bemorlar soni	Anamnez ma'lumotlari		Rentgenologik ma'lumotlar		Yakunlovchi tashxis	
		+	-	+	-	O'pka exinokokkozi	Бошқа касалликлар
Ijobiy Reaksiya	11	9	2	10	1	9	2
Salbiy reaksiya	3	3	-	3	-	13	-
Jami	14	12	2	13	1	12	2
Shartli belgilar				+ ijobiy belgilarning mavjudligi			
				- salbiy belgilarning mavjudligi			

Tuberkulyozni aniqlashda mamlakatimizda tuberculin bilan sinamalari keng qo'llaniladi. Yagona tuberkulin sinamasini qo'llash tuberkulin yuborishda yuzaga keladigan xato va noaniqliklarni istisno qiladi.

Mantu reaksiyasi kavermoz silni tashxislash maqsadida bo'shliqli hosilalar bor bo'lgan 65 nafar bemorda qo'llanildi. Sinama 25 nafar bemorda ijobiy va 40 nafar bemorda salbiy natija berdi. Keyinchalik Mantu reaksiyasi o'tkazilgan 65 nafar bemor orasida rezeksiya qilib olingan materialni tekshirishning biopsiya usullari asosida o'pka sili 31 nafar bemorda aniqlandi. Ulardan 20 nafarida Mantu reaksiyasi musbat va 11 nafarida manfiy bo'lgan. 9-jadvalda Mantu reaksiyasi o'tkazilgan bemorlarda klinik va immunologik tekshiruv natijalarini taqqoslash keltirilgan. Sil bilan og'rigan bemorlardan tashqari, Mantu reaksiyasining musbatligi o'pkaning yiringli kasalliklari bilan og'rigan 5 nafar bemorda ham qayd etilgan, bu esa ushbu reaksiyaning spesifik emasligini ko'rsatadi. Shunday qilib, exinokokkoz va silning serologik diagnostikasi bo'yicha olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, ikkala holatda ham immunologik testlarning ijobiy natijalari, xuddi salbiy natijalar kabi, exinokokkoz va sil diagnostikasida hal qiluvchi ahamiyatga ega emas va faqat yordamchi xarakterga ega. Har qanday jarayonlar tufayli o'pka to'qimasining o'zgarishi faqat bo'shliq devorlari bilan cheklanmaydi.

9-jadval. Mantu reaksiyasi o'tkazilgan bemorlarda klinik, rentgenologik va immunologik tekshiruv natijalarini taqqoslash

Mantu sinamasini xarakteri	Bemorlar soni	Anamnez ma'lumotlari		Rentgenologik ma'lumotlar		Yakunlovchi tashxis	
		+	-	+	-	Sil kasalligi	Boshqa kasalliklar
Ijobiy sinama	25	14	11	18	7	20	5
Salbiy sinama	40	1	39	7	4	11	29
Jami	65	15	50	25	11	31	34

- Shartli belgilar: + musbat belgilarning mavjudligi, - salbiy belgilarning mavjudligi

O'pka qon oqimining holati, o'pkaning diffuziya qobiliyati, bo'shliq atrofidagi to'qimalarning ventilyatsiyasi o'pka davolash taktikasini shakllantirishda, jarrohlik aralashuvi hajmini aniqlashda, shuningdek, operatsiyadan keyingi bemorni kuzatishning turli bosqichlarida moslashuv va kompensasiya jarayonlarini baholashda muhim rol o'ynaydi. Shu maqsadda biz radionuklid tadqiqot usullarini qo'lladik, ularni 85 nafar bemorda o'tkazildi. Ssintigrafiya orqa va old proeksiyalarda, shuningdek yon proeksiyada o'tkazildi. Jarayon joylashgan sohada va o'pka to'qimasining atrofidagi qismlarida izotop to'planishining yo'qligi yoki pasayishi (qon aylanishining buzilish darajasiga qarab) qayd etilgan.

Tadqiqot ma'lumotlariga asoslanib, o'pkada qon aylanishining buzilishi bir xil emasligi va jarayonning tabiati, joylashuvi hamda kasallik bosqichiga bog'liqligi aniqlandi. Markaziy lokalizatsiyadagi o'sma haqida gap ketganda, deyarli har doim qon aylanishining yo'qligi yoki uning sezilarli diffuz pasayishi qayd etilgan. Ssintigrammadagi o'zgarishlar, odatda, rentgenologik tekshiruvda aniqlanadigan buzilishlar hajmidan oshib ketdi. O'smaning periferik joylashuvida o'pka maydonlarining biroz pasayishi va o'sma joylashgan sohada izotop to'planishining siyraklashishi yoki hatto butunlay yo'qligi kuzatildi.

Yupqa devorli bo'shliqli hosilalarda ssintigrammada jarayonning tarqalishi va joylashuviga qarab o'pka maydonlarida qon oqimining pasayishi yoki yo'qolishi qayd etilgan.

O'pkaning radioizotop tekshiruvi asosida bo'shliqli hosilalarning xususiyatini farqlash mumkin emas, ammo bunda olingan ma'lumotlar o'pka mikrotsirkulyatsiyasining turli xil funksional siljishlari haqida fikr yuritish imkonini beradi, bu esa jarrohlik aralashuvlariga ko'rsatmalarni ishlab chiqish va ularning hajmini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Boshqa usullar bilan aniq tashxis qo'yish yoki patologik o'zgarishlarning tarqalganligini aniqlash imkoni bo'lmagan hollarda (o'pkaning qalin devorli bo'shliqli hosilalari), ayniqsa tekshiruv natijalarining yig'indisi o'pka saratoni mavjudligini istisno qilishga imkon bermaydigan bemorlarda, diagnostik torakotomiya o'zini oqlaydi. Ko'krak jarrohligining zamonaviy darajasida bu amaliyot bemor hayoti uchun nisbatan xavfsiz hisoblanadi. Diagnostik torakotomiyaga ko'rsatma, birinchidan, gumon qilingan kasallik juda xavfli bo'lgan va aralashuvni kechiktirish tuzatib bo'lmaydigan oqibatlariga olib kelishi mumkin bo'lgan bemorlarda (masalan, saraton kasalligida) va ikkinchidan, har qanday sharoitda operatsiyani talab qiladigan patologik jarayonlarning differensial tashxisi o'tkaziladigan hollarda qo'llaniladi.

Diagnostik torakotomiya umumiy qabul qilingan usul bo'yicha 8 (4,9%) bemorda saratonning bo'shliq shaklini istisno qilish yoki tashxisni tasdiqlash maqsadida amalga oshirildi. 10-jadvaldan ko'rinib turibdiki, diagnostik torakotomiya saraton va sil kasalliklarida amalga oshirilgan, bu ushbu patologiyalarni farqlashda qiyinchiliklar mavjudligini ko'rsatadi.

10-jadval. Diagnostik torakotomiya o'tkazilgan bemorlarda taxminiy va yakuniy tashxislarni taqqoslash

Taxminiy tashxis	Bemorlar soni	Torakotomiyadan keyingi tashxis		
		Abssess	Saraton	Sil kasalligi
1 O'smaga shubha	5	1	2	2

2	Yiringlagan kista	2	-	-	2
3	Yorilgan exinokokkoz	1	1	-	-
JAMI		8	2	2	4

Torakotomiya paytida morfologik tekshiruv uchun shikastlanish o'chog'i, limfa tugunlarining shoshilinch biopsiyasi yoki o'pkaning o'zgargan qismi rezeksiyasi (chekka rezeksiyasi, atipik rezeksiya, segmentektomiya) amalga oshirildi. Bunda o'pka rakining topilishi diagnozni ishonchli qilib qo'yadi va blastomatoz zararlanishning nechog'lik tarqalganligi to'g'risida fikr yuritish imkonini beradi. Ko'pincha (7 ta holatda) diagnostik torakotomiya davolash torakotomiyasiga o'tdi. Bir holatda o'sma jarayoni tarqalganligi sababli torakotomiya plevra bo'shlig'ini taftish qilish bilan yakunlandi.

Diagnostik torakotomiya boshqa tadqiqot usullari bilan morfologik tashxis qo'yish mumkin bo'lmagan hollarda diagnostikaning yakuniy bosqichi hisoblanadi.

Xulosalar. Rentgenologik tekshiruvda aniqlangan o'pkaning bo'shliqli hosilalari bo'lgan barcha bemorlarda bronxoskopiya nafaqat bronxlar shilliq qavatining holatini vizual baholash uchun, balki turli xil biopsiyalarni o'tkazish zarurligini aniqlash uchun ham amalga oshirilishi kerak. KT, bronxoskopiya va turli xil biopsiyalarni (endobronxial, transtorakal ignali biopsiya) oqilona va maqsadli qo'llash o'pkaning bo'shliqli hosilalarini farqlashni sezilarli darajada yaxshilaydi.

Adabiyotlar.

1. Карнаушкина М.А., Буренчев Д.В., Струтынская А.Д. Воздушные кисты и кистоподобные изменения в легочной ткани. Пульмонология. 2019; 29 (6): 745–754.
2. Лукомский Г.И., Шулуток М.Л., Виннер М.Г., Овчинников А.А. Бронхопульмонология. М., Медицина. 1982; Стр 399.
3. Овчинников А.А. Острые и хронические гнойные заболевания легких. РМЖ. 2002;23:1073.
4. Полоцкий Б.Е., Тер-Ованесов М.Д. Рак легкого – некоторые аспекты клиники, диагностики и лечения. РМЖ. 2005;23:1520.
5. Ясногородский О.О., Талдыкин М.В., Качикин А.С., Гандыбина Е.Г., Мурашко В.А. Синдром внутрилегочного полостного образования. РМЖ. 2014;30:2124.
6. Seaman D.M., Meyer C.A., Gilman M.D., McCormack F.X. Diffuse cystic lung disease at high-resolution CT. Am. J. Roentgenol. 2011; 196 (6): 1305–1311.
7. Richards J.C., Lynch D.A., Chung J.H. Cystic and nodular lung disease. Clin. Chest Med. 2015; 36 (2): 299–312.

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
baysariyev.shovkat1978@gmail.com		

Дусияров М.М.¹ PhD, доцент <https://orcid.org/0000-0002-2079-3613>

1. Самарқанд давлат тиббиёт университети,
Самарқанд, Ўзбекистон

ҚОРИН ЧУРРАЛАРИДА ГЕРНИОАБДОМИНОПЛАСТИКАНИ КЛИНИК АСОСЛАШ

Резюме. Жарроҳлик даво ўтказилган, вентрал чурраваабдоминоптоз билан бўлган 121 нафар беморларнинг текшириш ва даволаш натижалари келтирилган. Қорин чурралари ва абдоминоптоз билан беморларда операциядан олдинги адекват тайёрлаш ва герниоалло-, ҳамда аллопластика усулини танлашнинг тавсия этилган алгоритмининг қўлланилиши операциядан кейинги асоратлар частотасини 14,8% дан 8,9% гача ($p=0,045$), шунингдек жароҳатга оид асоратларни 11,5% дан 4,5% гача камайтириш имконини берди.

Калит сўзлар. Вентрал чурра, абдоминоптоз, жарроҳлик даволаш.

Дусияров М. М.¹ PhD, доцент

1. Самаркандский государственный медицинский университет,
Самарканд, Узбекистан

КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГЕРНИОАБДОМИНОПЛАСТИКИ ПРИ БРЮШНОЙ ГРЫЖЕ

Аннотация. Представлены результаты обследования и лечения 121 пациента с вентральными грыжами и абдоминоптозом, перенесших хирургическое лечение. У больных с грыжами живота и абдоминоптозом адекватная предоперационная подготовка и использование рекомендованного алгоритма выбора метода герниоалло- и аллопластики позволили снизить частоту послеоперационных осложнений с 14,8% до 8,9% ($p=0,045$), а также раневых осложнений с 11,5% позволило снизить с 4,5%.

Ключевые слова. Вентральная грыжа, абдоминоптоз, хирургическое лечение.

Dusiyarov M. M.¹ PhD, dotsent

1. Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan

CLINICAL RATIONALE FOR HERNIOABDOMINOPLASTY FOR ABDOMINAL HERNIA

Abstract

The results of examination and treatment of 121 patients with ventral hernias and abdominoptosis who underwent surgical treatment are presented. In patients with abdominal hernias and abdominoptosis, adequate preoperative preparation and the use of the recommended algorithm for choosing the method of hernia and alloplasty made it possible to reduce the incidence of postoperative complications from 14.8% to 8.9% ($p = 0.045$), as well as wound complications from 11.5% allowed to reduce from 4.5%.

Keywords. Ventral hernia, abdominoptosis, surgical treatment.

Вентрал чурранинг сабабларидан бири бу семизликнинг мавжудлигидир. Турли даражадаги семизлиги бўлган беморлар вентрал чурра билан бўлган барча беморларнинг 50 дан 70% гача қисмини ташкил қилса, морбид семизлик - 34% беморларда кузатилади. Семизлик, бир томондан, чурра шаклланишига олиб келади, бошқа томондан – унинг белгиларини авж олдиради, яъни семизлик вентрал чурралар ривожланишида ва қайталанишида этиологик омил эканлиги шубҳасиз тан олинади. "Герниопластикадан кейин қайталаниш частотаси 3-13% ни ташкил қилади, морбид семизликда 28% га етади" (2,5). Физиологик жиҳатдан энг мақбул усул, шубҳасиз, чурра нуксонини ёпишнинг аутопластик усулидир. "Ҳозирги вақтда полипропилен ва политетрафлороэтилендан тайёрланган турли эндопротезлар кенг қўлланилмоқда" (1,4,7). Бироқ, уларни амалда қўллаш имкониятлари кўпинча турли хил омиллар, шу жумладан операциядан кейинги асоратларнинг ривожланиши туфайли чекланган.

Вентрал чурра ва семизлиги бўлган беморларда тана вазнини камайиши кўпчилик муаллифлар кўрсатганидек, чурра қайталанишининг олдини олишда асосий этиопатогенетик омил ҳисобланади. Қониқарсиз натижалар улушининг катталиги, мақбул даволаш усулини танлаш имконсизлиги, бу соҳада яна тадқиқотлар олиб борилишини рағбатлантиради. Юқорида айтиб ўтилганлар, айниқса, организмнинг захира имкониятларини баҳолаш билан тайёргарлик босқичи нуктаи назаридан, семизлиги бўлган беморларда вентрал чурраларни жарроҳлик даволашда мақбул ёндашувларни ишлаб чиқиш ва амалда қўллаш зарурлигини белгилайди (3,6).

Тадқиқотнинг мақсади герниоалло- ва абдоминопластиканинг тактик - техник жиҳатларини мақбуллаштириш орқали вентрал чурра ва абдоминоптоз бўлган беморларнинг жарроҳлик даволаш натижаларини яхшилашдан иборат.

Клиник материал ва қўлланилган тадқиқот усуллари

Тадқиқот Самарқанд давлат тиббиёт университети кўп тармоқли клиникаси хирургия бўлимларида, 2012-2021-йиллар давомида жарроҳлик даво ўтказилган, вентрал чурра ва морбид семизлик билан бўлган 121 нафар беморларнинг текшириш ва даволаш натижаларига асосланади. Барча беморларга режали равишда оператив даво ўтказилган. Даволаш тактикасини танлашга қараб, беморлар икки гуруҳга бўлинган. Биринчи, таққослаш гуруҳига фақатгина герниоаллопластика ўтказилган 54 нафар бемор киритилган. Иккинчи, асосий гуруҳдаги 67 нафар беморга аллопластика абдоминопластика билан биргаликда ўтказилган.

121 нафар бемордан 37 (30,6%) нафари эркак ва 84 (69,4%) нафари аёл бўлди. Беморларнинг ёши бўйича тақсимланиши: 45 ёшгача – 22 (18,2%), 46-59 ёш – 67 (55,4%), 60-74 ёш - 29 (23,9%), 75-80 ёш – 3 (2,5%).

Барча беморларга тана вазнини ўлчаш орқали антропометрия ўтказилди. Барча беморларда морбид семизлик бўлиб, овқатланиш ўзига хос хусусиятларига боғлиқ бўлган алиментар сабабли ва паст жисмоний фаоллик сабабли бўлди. Ортиқча тана вазни БЖССТ мутахассислари тавсия этган тасниф бўйича баҳоланди. Қорин олд девори птози даражасига кўра беморлар А. Matarasso (1989 г.) таснифи бўйича тақсимланди. Минимал ва ўрта даражадаги птоз (I-II даража) тадқиқот гуруҳларига мос равишда III-IV даражали семизлик билан беморларнинг 34 ва 42 нафарида кузатилди. III-IV даражали семизлик билан

беморларнинг 20 ва 25 нафарида ўрта даражадаги ва яққол ривожланган птоз кузатилди (1 – жадвал).

1 – жадвал Морбид семизлик билан беморларни абдоминоптоз даражаси бўйича тақсимланиши

Семизлик III-IV даражаси	Таққослаш гуруҳи (n=54)		Асосий гуруҳ (n=67)		Жами (n=121)	
	Абдоминоптоз					
	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV
	34 (62,9%)	20 (37,1%)	42 (62,7%)	25 (37,3%)	76 (62,8%)	45 (37,2%)

121 нафар вентрал чурра ва морбид семизлиги бўлган беморларнинг 90 (74,4%) нафарида ҳамроҳ коморбид патология бўлган. Улардан 49 нафарида 1 ҳамроҳ касаллик, 29 нафарида 2 ва 12 нафарида бошқа аъзо ва тизимларнинг 3 ҳамроҳ патологияси бўлган. Ҳамроҳ касалликлар орасида кўпинча юрак қон томир касалликлари 82,6%, нафас тизим касалликлари 9 (7,4%), оёқ веналари варикози 20 (16,5%), ҳамда қандли диабет 32 (26,4%) нафар беморларда кузатилди.

Chervel J.P. ва Rath A.M. (1999 г.) таснифига кўра беморларнинг асосий қисмида (85 – 70,2%) киндик усти соҳа (M_1) ва киндик атрофи соҳа (M_2) чурралари аниқланди. Энг кам сонли беморлар ён (L) 9 (7,4%) ва қўшма ($M+L$) 3 (2,5%) вентрал чурра билан беморлар бўлди. 46 (38,0%) нафар беморларда катта (W_3) ва гигант (W_4) чурралар кузатилди. 121 бемордан 40 (33,0%) нафарида бирламчи, 50 (41,3%) нафарида операциядан кейинги вентрал чурралар (R_0) ва 31 (25,6%) нафар беморда рецидив (R_n) чурралар аниқланди.

Интерументал текширувлардан энг информативлиги юқори бўлган усул компьютер томографик герниоабдоминометрия (КТГА) бўлиб, асосий гуруҳдаги беморларнинг 58 нафарида ўтказилган. КТГА қорин олд деворидаги нуқсонлар топографиясини, чурра ҳажмини қорин бўшлиғи ҳажмига нисбатини аниқлаш, ҳамда операциядан олдинги адекват тайёрлаш ва пластиканинг мақбул усулини танлаш имконини берди. Бизнинг тадқиқотларимизга кўра, чуррали бўртма ҳажмининг қорин бўшлиғи ҳажмига нисбати 14% гача бўлган ҳолатларда герниоаллопластиканинг таранглашган усуллари кўллаш мумкин – яъни апоневроз нуқсони тикилиб, устидан «onlay» усулида эндопротез имплантация қилинади. 14,1% дан юқори ҳажмдаги чурраларда пластиканинг таранглашмаган усуллари устунлик берилди.

Таққослаш гуруҳидаги беморларда (n=54) герниоаллопластика 37 (68,5%) нафар беморда таранглашган ва 17 (31,5%) нафар беморда таранглашмаган усулда ўтказилган. Асосий гуруҳдаги беморларда герниоаллопластика усулини танлаш табақалаштирилган бўлиб, биз томондан тавсия этилган дастурга мувофиқ абдоминопластика билан тўлдирилди.

Баллар йиғиндиси 5 баллгача бўлган 1- кичик гуруҳдаги беморларда, шунингдек КТ герниоабдоминометрия маълумотларига кўра чуррали бўртма ҳажми қорин бўшлиғи ҳажмининг 14% гача бўлганда чурра нуқсони тикилиб, эндопротезнинг «onlay» усулида имплантацияси бажарилди. Ушбу гуруҳга 24 (35,8%) нафар морбид семизлик ва III-IV даражали абдоминоптоз билан беморлар киритилиб, уларда герниоаллопластика абдоминопластика билан қўшиб бажарилди.

Баллар йиғиндиси 5 дан 10 баллгача бўлган ва КТГА маълумотларига кўра чуррали бўртма ҳажми қорин бўшлиғи ҳажмининг 14,1% идан кўп бўлган 2-кичик гуруҳдаги беморларга биз

герниопластиканинг таранглашмаган усулидан фойдаландик. Қорин бўшлиғи ҳажмини ошириш, АКС юзага келишини олдини олиш мақсадида қорин бўшлиғи чурра халтаси лахтаги билан чегаралангандан сўнг қорин олд девори пластикаси апоневрозни тикмасдан туриб устидан тўрсимон имплантат жойлаштириш орқали бажарилди. Эндопротез фиксацияси П-симон чоклар ёрдамида бажарилди. Ушбу чоклар қорин бўшлиғи чурра халтаси лахтаги билан ёпилишидан олдин ўрнатилган қорин пардагача бўлган барча қаватларни олиш орқали қўйилди.

Чурра нуқсони 10 смдан катта, ҳамда КТГА маълумотларига кўра чуррали бўртма ҳажми қорин бўшлиғи ҳажмининг 18% идан кўп бўлган 3-кичик гуруҳдаги 12(17,9%) беморларга таранглашмаган комбинациялашган «onlay + sublay» усулида герниоаллопластика бажарилди, яъни битта имплант қорин бўшлиғи чурра халтаси лахтаги билан чегаралангандан сўнг, мушак – апоневротик қават остидан қўйилиб, иккинчи имплант апоневроз устидан жойлаштирилди.

Тўқималарнинг тортилиши ва қорин ички босими ошиш хавфи юқори бўлган III-IV даражали абдоминоптоз ва баллар йиғиндиси 16 дан 20 гача бўлган 13 нафар 4- кичик гуруҳдаги беморларга бизлар қорин тўғри мушаклар қинини Ramirez бўйича мобилизация қилиш орқали таранглашмаган аллопластикани қўлладик (2 – жадвал).

2– жадвал. Асосий гуруҳда герниоалло- ва абдоминопластика турлари

Кичик гуруҳлар	Операция тури	Сони	%
Пластиканинг таранглашган усуллари			
1-кичик гуруҳ	Чурра нуқсонини тикиш ва эндопротез «onlay» имплантацияси +абдоминопластика	24	35,8
Пластиканинг таранглашмаган усуллари			
2-кичик гуруҳ	Чурра нуқсонини тикмасдан эндопротез «onlay» имплантацияси +абдоминопластика	18	26,9
3-кичик гуруҳ	Чурра нуқсонини тикмасдан эндопротез «onlay + sublay» усулида комбинациялашган имплантацияси +абдоминопластика	12	17,9
4-кичик гуруҳ	Чурра нуқсонини тикмасдан қорин тўғри мушакларини Ramirez бўйича мобилизацияси ва эндопротез «onlay + sublay» усулида комбинациялашган имплантацияси +абдоминопластика	13	19,4
	Жами	67	100

Асосий гуруҳдаги барча беморларда қорин олд девори пластика қилингандан сўнг абдоминопластика бажарилди. Бевосита, операциядан олдин - чуррали бўртма, эски операциядан кейинги чандиқ ва тери – ёғ бурмасини ўраб олган, олиб ташланадигар тери “белгилаб” олинади.

1 – расм. Терини “лангар” типига белгилаш (Castanares бўйича кесим) (1) ваабдоминопластикадан кейинги қорин олд деворининг кўриниши (2)



1



2

Озиқлантирувчи қон томирлар кесилмаслиги учун абдоминопластика режалаштирилганда ҳисобга олинди. Агар ушбу қон томирлар кесилса жароҳат қирраларининг некрози юзага келиши мумкин. Аввалги турли хилдаги операциялардан қолган қорин олд деворидаги чандиклар тери ва тери ости ёғ қаватининг қон билан таъминланишини бузади, шунинг учун биз кейинчалик маҳаллий асоратлар юзага келишига сабабчи бўлган, қон айланиши бузилган, чандикли терини кесиб ташладик. Лангарсимон кесманинг геометрик шакли туфайли жароҳат қирралари тикилгандан сўнг перпендикуляр тортилиш фақат марказда кузатилади. Операцион жароҳат марказидан узоқлашган сари тортилиш кучи кўпроқ кўндалангига тақсимланади ва шу орқали чокларнинг очилиши, ҳамда жароҳат қирраларининг некрози каби асоратлар юзага келишини олдини олади.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси

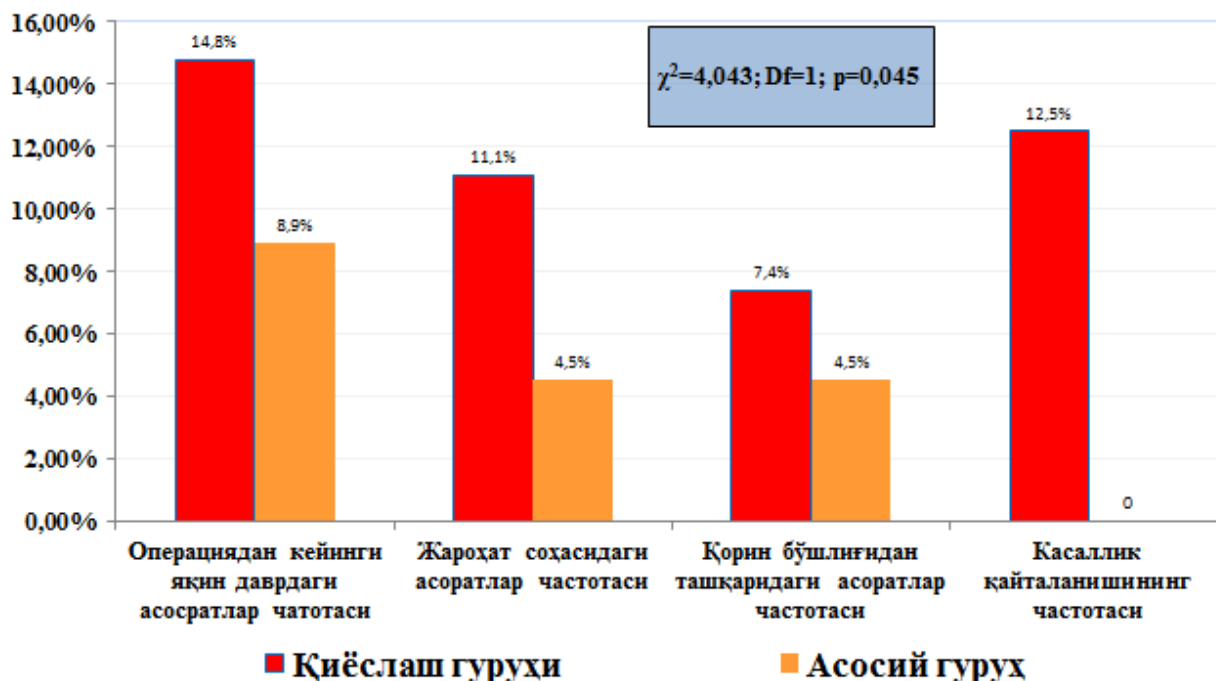
Қайд этиш лозимки, таққослаш гуруҳидаги беморларда ўртача 2 – 3 хилдаги асорат, бронх – ўпка ёки (ва) юрак қон томир тизими асоратларининг жароҳатга оид асоратлар билан қўшилиб келиши кўринишида кузатилди. Умуман олганда, таққослаш гуруҳида турли хил асоратлар 8 (54 бемордан 14,8%) нафар беморларда кузатилди, улардан 6 (11,1%) нафарида жароҳатга оид асоратлари ва 4 (7,4%) нафарида умумий қорин бўшлиғидан ташқари асоратлар кузатилди. Асосий гуруҳда 6 (67 бемордан 8,9%) нафар беморда турли хил асоратлар, жумладан мос равишда 3 (4,5%) нафарида жароҳат асоратлари ва яна 3 (4,5%) нафарида умумий асоратлар кузатилди. Асоратлар сонини қиёсланганда асосий гуруҳда курсаткичларнинг сезиларли яхшиланишига эришилди. ($\chi^2=4,043$; Df=1; p=0,045).

121 нафар операция қилинган бемордан 93 (76,8%) нафарида узоқ муддатли натижалар таҳлил қилиб чиқилди, вентрал чурра қайталаниши таққослаш гуруҳидаги 5 (12,5%) нафар беморда аниқланди. Чурранинг қайталаниши герниоаллопластикадан кейин қорин ички босимининг ошиши ва оғирлик кучи таъсири остида имплантни пастга силжитиб, протез юқори соҳаларидаги қорин олд деворининг зайиф жойларини очилишига олиб келувчи тери – ёғ фартугини катта миқдорда қолдириш ҳисобига юзага келиши аниқланди. Шунингдек, III-IV даражали яққол абдоминоптоз билан беморларда жароҳатнинг йиринглаши ва имплантнинг кўчиб тушиши ҳам чурра қайталаниш с

абаби бўлди. Герниоаллопластикани «onlay+sublay» усулида комбинациялашган эндопротез имплантацияси билан таранглашмаган усуллари абдоминопластика билан

биргаликда бажариш техник жиҳатларининг такомиллаштирилиши касаллик қайталанишини бартараф қилиш имконини берди (2 – расм).

2 – расм. Тадқиқот гуруҳларида даволаш натижаларининг қиёсий таҳлили



Кушма герниоалло- ва абдоминопластиканинг клиник самарадорлиги семизлик даражасининг сезиларли камайиши, ташқи нафас курсаткичларининг яхшиланиши, юқори артериал қон босимининг ва қандли диабет белгиларининг камайиши орқали намоён бўлди.

Ишлаб чиқилган дастур орқали операциядан кейинги узоқ даврда кузатувдаги 93 нафар бемордан 87 (93,5%) нафарининг ҳаёт сифати баҳоланди. Уларнинг таққослаш гуруҳида 36 нафар ва асосий гуруҳда 51 нафарни ташкил қилди. Таққослаш гуруҳида аъло натижалар 11 (30,5%), яхши 17 (47,2%), қониқарли 5 (13,9%) ва қониқарсиз 3 (8,3%) нафар беморларда кузатилди. Ўз навбатида асосий гуруҳда аъло натижалар 51 нафар бемордан 28 (54,9%) нафарида, яхши 19 (37,2%), қониқарли 3 (5,9%) ва қониқарсиз фақатгина 1 (1,9%) нафар беморда кузатилди.

ХУЛОСА

1. КТ герниоабдоминаметрия қорин олд деворидаги нуқсонлар топографиясини аниқлаш, чурра ҳажмини қорин бўшлиғи ҳажмига нисбатини ҳисоблаш, операциядан олдин адекват тайёрлашни, ҳамда пластиканинг энг мақбул усулини танлаш имконини беради.

2. Герниоаллопластикани «onlay+sublay» усулида комбинациялашган эндопротез имплантацияси билан таранглашмаган усулларини абдоминопластика билан биргаликда бажариш техник жиҳатларининг такомиллаштирилиши касаллик қайталанишини бартараф қилиш имконини берди (таққослаш гуруҳида қайталанишлар 12,5%).

3. Қорин чурралари ва абдоминоптоз билан беморларда операциядан олдинги адекват тайёрлаш ва герниоалло-, ҳамда аллопластика усулини танлашнинг тавсия этилган

алгоритмининг қўлланилиши операциядан кейинги асоратлар частотасини 14,8% дан 8,9% гача ($p=0,045$), шунингдек жароҳатга оид асоратларни 11,5% дан 4,5% гача камайтириш имконини берди.

4. Вентрал чурра ва III-IV даражали абдоминоптоз ривожланган морбид семизлик билан беморларда герниоаллопластикани абдоминопластика билан иргаликда бажарилиши беморларнинг эстетик, ҳамда функционал ҳолатини етарлича яхшилаш имконини берди, беморлар яшаш сифатини ошириб, аъло ва яхши узок муддатли натижалар улушини 77,7% дан 92,1% гача ошириб, қониқарсиз натижалар улушини 8,3% дан 1,9% ($p=0,030$) гача камайтирди.

Адабиётлар

1. Ismailov S.I., Khuzhabaev S.T. Predictors of complications and mortality in surgery of postoperative ventral hernias. // Problems of biology and medicine. <https://doi.org/10.38096/2181-5674.2022.1>. 24-28. (14.00.00, №19) (in Russ).

2. Ismailov S.I., Khuzhabaev S.T., Rustamov M.I., Dusiyarov M.M., Sherkulov K.U., Rustamov I.M. Predictors of postoperative complications in patients with ventral hernias. Surgery. Journal named after N.I. Pirogov 2023, №1.56-60. https://doi.org/10.17116/hirurgia_202301156. (in Russ).

3. Burger RW, et al. Long-term Follow-up of a Randomized Controlled Trial of Suture Versus Mesh Repair of Incisional Hernia. Ann Surg. 2014 Oct;240(4):578-585. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000141193.08524.e7>

4. C.M. Pring, V.Tran, N.O'Rourke, I.J. Martin Laparoscopic versus open ventral hernia repair: a randomized controlled trial Aust. N. Z. J. Surg., 78(10) (2017), pp. 903-906

5. Ismailov S.I., Khuzhabaev S. T., Sultanov S. A., Shayusupov A. R. Comparative analysis of the effect of different combinations of laser irradiation to formation of sulfur after prosthetic hernioplasty. // Journal of Hunan (University Natural Sciences) Vol. 49. No. 03. March 2022. 444-451.(№3, SCOPUS, SiteScore – 0,9)

6. F.Asencio, J.Aguiló, S.Peiró, J.Carbó, R.Ferri, F.Caro, M. Ahmad. Open randomized clinical trial of laparoscopic versus open incisional hernia repair Surg. Endosc., 23 (7) (2009 Jul), pp. 1441-1448

7. H.H. Eker, B.M. Hansson, M. Buunen, I.M. Janssen, R.E. Pierik, W.C. Hop, H.J. Bonjer, J.F. Lange. Laparoscopic vs. open incisional hernia repair: a randomized clinical trial JAMA Surg., 148(3) (2013), pp. 259-263

8. K.A. LeBlanc, W.V. Booth, J.M. Whitaker. Laparoscopic incisional and ventral herniorrhaphy: our initial 100 patients Am. J. Surg., 180 (2015), pp. 193-197

9. K.M. Itani, K.Hur, L.T. Kim, T.Anthony, D.H. Berger, D.Redda, L.Neumayer, Veterans Affairs Ventral Incisional Hernia Investigators Comparison of laparoscopic and open repair with mesh for the treatment of ventral incisional hernia: a randomized trial Arch. Surg., 145 (4) (2010), pp. 322-328

10. LeBlanc K, Allain B. History of Laparoscopic Repair of Ventral Wall Abdominal Hernia, Society of Laparoendoscopic Surgeons. Available online: http://laparoscopy.blogs.com/prevention_management_3/2010/10/laparoscopic-repair-of-ventral-wall-abdominal-hernia.html. (accessed 20.04.18.).

11. Lomanto S, Iyer G, A.Shabbir Laparoscopic versus open ventral hernia mesh repair: a prospective study *Surg. Endosc.*, 20 (2006), pp.1030-1035
12. M.S. Sajid, S.A. Bokhari, A.S. Mallick, E.Cheek, M.K. Baig Laparoscopic versus open repair of incisional/ventral hernia: a meta-analysis *Am. J. Surg.*, 197(1) (2019), pp. 64-72
13. P.Rogmark, U.Petersson, S.Bringman, A.Eklund, E.Ezra, D.Sevonius, S.Smedberg, J.Osterberg, A.Montgomery. Short-term outcomes for open and laparoscopic midline incisional hernia repair: a randomized multicenter controlled trial: *Ann. Surg.*, 258(1) (2013 Jul), pp. 37-45
14. Sadykov, R. A., Babadjanov, A. K., Khuzhabaev, S. T., Rustamov, M. I., & Karabaev, Z. A. (2022). Long-term results of prosthetic plasty of extensive and giant incisional ventral hernias. // *International Journal of Health Sciences*, 6 (S5), 1935–1943. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS5.9045>. (№3, SCOPUS, SiteScore – 2,0)
15. S. Forbes, C. Eskicioglu, R. McLeod, A. Okrainec. Meta-analysis of randomized controlled trials comparing open and laparoscopic ventral and incisional hernia repair with mesh *Br. J. Surg.*, 96(2019), pp. 851-858
16. S. Sauerland, M. Walgenbach, B. Habermalz Laparoscopic versus open surgical techniques for ventral or incisional hernia repair *Cochrane Database Syst. Rev.*, 3(2011) CD007781

Дусияров М.М.¹ <https://orcid.org/0000-0002-2079-3613>

Усманов Ф.Х.²

1. Самаркандский государственный медицинский университет

2. Самаркандский государственный медицинский университет

Самарканд, Узбекистан

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ СТЕНОЗА АНАЛЬНОГО КАНАЛА

Резюме. В данное исследование было включено 102 пациента с ПСАК. Предложенные усовершенствованные способы анопластики при слизистой форме сужения анального канала с одновременным иссечением анальных трещин и геморроидэктомии, а также 2-х этапной анопластики при сочетании со свищами прямой кишки с предварительной навигационно-пункционной санацией гнойной полости с последующей радикальной операцией - стриктуротомии с иссечением свища эффективны меньшим риском возникновения послеоперационных осложнений. Предложенный диагностический и лечебный алгоритм позволяет выбрать оптимальную хирургическую тактику в зависимости от формы стриктуры, степени сужения анального канала и сопутствующей хронической анальной трещины, хронического геморроя и свища прямой кишки. Дифференцированный выбор способа анопластики в зависимости от формы стриктуры и сопутствующей патологии анального канала позволило улучшить результаты лечения снижением ближайших послеоперационных осложнений с 19,5% до 12,5%, рецидива стриктуры с 13,1% до 7,1% и недостаточности анального сфинктера с 10,8% до 5,3%.

Ключевые слова. Послеоперационный стеноз анального канала, клиника, хирургическое лечение.

Dusiyarov M.M.¹

Usmanov F.Kh.²

1. Samarkand State Medical University

2. Samarkand State Medical University

Samarkand, Uzbekistan

FEATURES OF SURGICAL CORRECTION OF ANAL CANAL STENOSIS

Abstract.

This study included 102 patients with postoperative stenosis of the anal canal (PSAC). The proposed improved methods of anoplasty for the mucosal form of anal canal narrowing, with simultaneous excision of anal fissures and hemorrhoidectomy, as well as a two-stage anoplasty in cases combined with rectal fistulas—with preliminary navigation-guided puncture sanitation of the purulent cavity followed by radical surgery (stricturotomy with fistula excision)—proved to be effective by reducing the risk of postoperative complications.

The proposed diagnostic and therapeutic algorithm makes it possible to choose the optimal surgical strategy depending on the form of stricture, the degree of anal canal narrowing, and associated conditions such as chronic anal fissure, chronic hemorrhoids, and rectal fistula. A differentiated selection of anoplasty techniques based on the form of stricture and concomitant anal canal pathology improved treatment outcomes by reducing early postoperative complications from 19.5% to 12.5%, stricture recurrence from 13.1% to 7.1%, and anal sphincter insufficiency from 10.8% to 5.3%.

Keywords: Postoperative anal canal stenosis, clinical presentation, surgical treatment.

Dusiyarov M.M.¹

Usmonov F.X.²

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand, O'zbekiston

ANAL KANALI STENOZINI JARROHLIK YO'LI BILAN KORREKSIYALASHNING XUSUSIYATLARI

Rezyume.

Ushbu tadqiqotga anal kanalning operatsiyadan keyingi stenozi (PSAK) bo'lgan 102 nafar bemor kiritildi. Anal kanal torayishining shilliq qavatli shaklida anal yoriqlarni bir vaqtning o'zida kesib tashlash va gemorroidektomiya bilan birga bajariladigan takomillashtirilgan anoplastika usullari, shuningdek to'g'ri ichak svishlari bilan kechuvchi holatlarda ikki bosqichli anoplastika — avval yiringli bo'shliqni navigatsion-punksion usulda sanatsiya qilish, keyin esa radikal operatsiya (svishni kesib tashlash bilan birga strikturotomiya) bajarilishi — operatsiyadan keyingi asoratlarni rivojlanish xavfining kamligi bilan samarali ekanligini ko'rsatdi.

Taklif etilgan diagnostik va davolash algoritmi strikturaning shakli, anal kanal torayish darajasi hamda hamroh bo'lib kechuvchi surunkali anal yoriq, surunkali gemorroy va to'g'ri ichak svishiga qarab optimal jarrohlik taktikasini tanlash imkonini beradi. Striktura shakli va anal kanalning hamroh patologiyasiga bog'liq holda anoplastika usulini differensial tanlash davolash natijalarini yaxshilab, yaqin operatsiyadan keyingi asoratlarni 19,5 % dan 12,5 % gacha, striktura qaytalanishini 13,1 % dan 7,1 % gacha hamda anal sfinkter yetishmovchiligini 10,8 % dan 5,3 % gacha kamaytirishga imkon berdi.

Tayanch iboralar: Operatsiyadan keyingi anal kanal stenozi, klinikasi, jarrohlik yo'li bilan davolash.

Актуальность темы исследования. Послеоперационный стеноз (сужение, стриктура) анального канала (ПСАК) представляет собой серьезное заболевание, обусловленное патологическим сужением ануса, которое возникает в результате иссечения периаанальной кожи и слизистой оболочки анального канала с последующим их замещением соединительной тканью [1,3].

Согласно исследованиям различных авторов, за последние несколько десятков лет распространенность указанной проктологической патологии варьируется от 2% до 9% от общего числа пациентов, которые подверглись хирургическому вмешательству из-за доброкачественных патологий прямой кишки, в том числе заболеваний анального канала [4]. Послеоперационный стеноз анального канала (ПСАК) встречается в 5-10% случаев после применения стандартных методов хирургического лечения хронического геморроя при этом, по отдельным данным, доля таких случаев может достигать до 15% [2]. В США геморроидэктомия является наиболее частой причиной появления этой патологии, с частотой развития от 1,5% до 3,8% [5,6].

Следует подчеркнуть, что, несмотря на прогресс в совершенствовании методик диагностики и хирургического вмешательства при послеоперационном стенозе анального

канала, проблема выбора оптимального подхода к диагностике и лечению ПСАК до сих пор не нашла своего решения. В научных публикациях до настоящего времени не представлены унифицированные и однозначные рекомендации относительно наиболее эффективного метода диагностирования и хирургической коррекции ПСАК.

Цель исследования: улучшение результатов хирургического лечения больных с послеоперационными стриктурами анального канала.

Материал исследования. В данное исследование было включено 102 пациента с ПСАК, которые были прооперированы в отделении колопроктологии клиники СамГМУ в период с 2013 по 2024 годы. Проведен ретроспективный анализ 46 историй болезней пациентов с сужением ануса, возникшим после оперативного лечения хирургических острых и хронических патологий анального канала (контрольная группа - КГ). Кроме того, проспективному анализу были подвергнуты 56 пациентов с ПСАК (основная группа - ОГ), которые проходили лечение с 2019 по 2024 гг и к которым были применены разработанные и усовершенствованные методы оперативного лечения ПСАК.

Критерии включения в исследование определялись наличием у пациентов послеоперационного сужения ануса II и III степени, развившегося в результате оперативного лечения острой и хронической хирургической патологии анального канала. Исключались из исследования пациенты с посттравматическим и врождённым сужением ануса, стенозом анального канала опухолевого генеза, а также с послеоперационным сужением анального канала I степени.

Возраст пациентов обеих групп колебался от 21 до 74 лет, при этом средний возраст составил $44,3 \pm 1,6$ лет. Было отмечено преобладание пациентов в возрастной категории 21-44 и 45-59 (46,1% и 45,1% соответственно) лет (55,4%) (таблица 2.1). В ходе исследования преобладали мужчины, которые составили 60 случаев (58,8%), в то время как женщин было 42 (41,2%).

Длительность анамнеза у пациентов с послеоперационным сужением ануса в среднем составила $4,2 \pm 1,3$ года. При этом основную часть составили пациенты с длительностью сужения анального канала до 1 года, которые составляли 48,2% и 47,8% случаев в основной группе (ОГ) и контрольной группе (КГ) соответственно, за постоперационный период. Наименьшую частоту встречаемости по длительности заболевания показали пациенты с периодом от 3 до 5 лет — по 17,8% и 15,2% в обеих группах исследования, что свидетельствует о сопоставимости этих групп пациентов.

Из анамнеза было установлено, что ПСАК возникло у 20 (19,6%) пациентов после хирургического лечения острых патологий анального канала: 13 (23,2%) случаев в основной группе (ОГ) и 7 (15,2%) случаев в контрольной группе (КГ). Среди этих пациентов, после оперативного лечения острого гнилостного парапроктита, ПСАК наблюдалось у 8 (7,8%) пациентов: 6 (10,7%) случаев в ОГ и 2 (4,3%) случая в КГ. ПСАК после лечения острого анаэробного парапроктита развилось у 8 (7,8%) пациентов: 4 (7,1%) случая в ОГ и 4 (8,7%) случаев в КГ. Кроме того, у 3 (5,3%) и у 1 (2,2%) пациентов основной и контрольной групп ПСАК возникло после иссечения острой анальной трещины с кровотечением и анемией средней степени тяжести.

В оставшихся 82 (80,4%) случаях сужение ануса в послеоперационном периоде развивалось после хирургического лечения хронических патологий анального канала, из которых 43 (76,8%) пациентов принадлежали к основной группе (ОГ), а 39 (84,8%) — к контрольной группе (КГ). Из них в 59 (57,8%) случаях послеоперационное сужение анального канала (ПСАК) наблюдалось у группы пациентов с хроническим геморроем: 30 (53,5%) пациентов ОГ и 29 (63,0%) пациента КГ (таблица 2.4). В 18 (17,6%) случаях ПСАК развился у пациентов со сложным рецидивирующим свищем прямой кишки: 10 (17,8%) пациентов ОГ и 8 (21,7%) пациентов КГ. В 5 (4,9%) случаях причиной стало хроническое течение анальной трещины: 3 случая (5,4%) в основной группе и 2 (4,3%) в контрольной группе.

Распределение всех пациентов с послеоперационным сужением ануса по степеням показало, что общее количество пациентов со II степенью ПСАК достигло 84 (82,3%) случаев, из которых 45 (80,3%) находились в основной группе (ОГ) и 39 (84,8%) в контрольной группе (КГ). С III степенью послеоперационного сужения ануса было зарегистрировано 18 (17,6%) пациентов, включая 11 (19,6%) в ОГ и 7 (15,2%) в КГ (табл 1).

Таблица 1

Распределение больных обеих исследуемых групп по степеням ПСАК, абс (%)

Степень ПСАК	Основная группа (n=56)	Контрольная группа (n=46)	p	Всего (n=102)
II	45 (80,3%)	39 (84,8%)	>0,05	84 (82,3%)
III	11 (19,6%)	7 (15,2%)	>0,05	18 (17,6%)

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию χ^2)

В данной работе распределение всех пациентов с послеоперационным сужением ануса, возникающим после оперативного лечения хирургической патологии анального канала по формам, показало, что доминирующую позицию занимали пациенты с кожной формой стриктуры ануса, которые составили 62 (60,8%) случая: 32 (57,1%) наблюдения среди пациентов основной группы (ОГ) и 30 (65,2%) в контрольной группе (КГ). Одной из основных причин развития мышечной формы ПСАК стал пектенос анального сфинктера в сочетании со свищами прямой кишки, что составило 13 (12,7%) случаев: 8 (7,8%) и 5 (10,9%) наблюдений в ОГ и КГ соответственно. При сочетании кожной и слизистой или иной формы сужения ПСАК классификация пациентов производилась в зависимости от преобладающего типа сужения.

Таблица 2

Частота встречаемости сопутствующих хирургических патологий АК у больных с ПСАК, абс (%)

Сопутствующая хирургическая патология АК	Основная группа (n=56)	Контрольная группа (n=46)	p	Всего (n=102)
ХАТ	28 (50,0%)	29 (63,1%)	>0,05	57 (55,9%)
ХГ	13 (23,2%)	10 (21,7%)	>0,05	23 (12,5%)

СПК	8 (14,2%)	5 (10,9%)	>0,05	13 (12,7%)
-----	-----------	-----------	-------	------------

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию χ^2)

Распределение всех пациентов с послеоперационным сужением ануса по частоте встречаемости сопутствующих хронических хирургических патологий анального канала показало (табл. 2), что большую часть — 57 (55,9%) случаев — составили пациенты с хроническим анальным трещинам (ХАТ): 28 (50,0%) в основной группе (ОГ) и 29 (63,1%) в контрольной группе (КГ). При этом самая низкая частота сочетания хронических патологий отмечена у 13 (12,7%) пациентов СПК: 8 (14,2%) случаев среди пациентов ОГ и 5 (10,9%) в КГ. При анализе сочетания сопутствующих заболеваний у пациентов с сужением ануса, возникшим после оперативных вмешательств по поводу хирургических патологий анального канала, было установлено, что анемия занимает лидирующую позицию, составляя 27 (29,3%) случаев.

Среди жалоб, предъявляемых пациентами, затруднение и чрезмерное натуживание при дефекации с увеличением длительности последней, было отмечено у всех пациентов обеих групп — 100% как в основной группе (ОГ), так и в контрольной группе (КГ). В то же время, наименьшей по частоте встречаемости жалобой среди пациентов с послеоперационным сужением анального канала (ПСАК) оказалось ректальное кровотечение, которое составило 27 (26,5%) случая. Большую часть пациентов с кровотечением и болезненностью при дефекации составили пациенты с ПСАК, осложнёнными анальной трещиной.

Среди жалоб, предъявляемых пациентами во время дефекации на фоне послеоперационного сужения ануса, ощущение неполного опорожнения прямой кишки было замечено у 84 (82,3%) пациентов. Из них 36 (35,3%) пациентов прибегали к ручному способу облегчения стула: 19 (33,9%) пациентов из ОГ и 17 (36,9%) из КГ, то есть у них наблюдался синдром обструктивной дефекации (СОД). Некоторые исследователи акцентируют внимание на том, что у пациентов с синдромом СОД пассаж содержимого по толстой кишке обычно остаётся нормальным, за исключением задержки в ректосигмоидном отделе. Известно, что причины СОД многочисленны и включают в себя как функциональные, так и анатомические факторы, которые взаимодействуют и влияют на процесс эвакуации стула. Следовательно, изучение особенностей СОД у пациентов с ПСАК также представляет значительный клинический интерес.

Сочетание более трёх симптомов синдрома обструктивной дефекации (СОД) наблюдалось у 90,4% пациентов с послеоперационным сужением анального канала, причём симптоматика имела органический характер.

В рамках данной работы наличие послеоперационных рубцов на коже промежности было зафиксировано во всех случаях (100%). Кроме того, для определения степени послеоперационного стеноза ануса у всех пациентов производилось измерение размеров наружного суженного отверстия анального канала. При этом пациенты с ПСАК I степени были исключены из данного исследования, поскольку они подлежали консервативному лечению.



Рис. 1. - Больная 55 лет. ПСАК II –ст. возникший после циркулярного иссечения геморроидальных узлов: – видны послеоперационные циркулярные рубцы

Рис. 2. Больной 49 лет с ПСАК III ст. возникшие после иссечения свища прямой кишки, рубцы, возникшие на месте иссечения высокого трансфинктерного свища



Рис. 3. Больной 58 лет. ПСАК III степени, возникший после иссечения хронической анальной трещины – образование пектеноза в подслизистом слое АК.

Анализ пектеноза анального сфинктера (АС) показал его наличие у 24 (23,5%) пациента: 14 (25%) случаев среди пациентов ОГ и 10 (21,7%) случаев в КГ. Большинство случаев пектеноза сфинктера прямой кишки развивалось у пациентов после перенесённых острых гнилостных и анаэробных парапроктитов, что обусловлено реактивным сужением сфинктера и формированием обширных рубцов. Деформация анального канала (АК) была выявлена в 14 (13,7%) наблюдениях, включая 8 (14,3%) случаев среди пациентов основной группы и 6 (13,1%) в контрольной группе

Результаты и их обсуждение. Пациенты I подгруппы ОГ, у которых не было выявлено воспалительных изменений в СОАК и фиброзных изменений в АС, подготовка к операции ограничивалась назначением безшлаковой диеты накануне операции. Такой подход целесообразен для минимизации риска операционных и послеоперационных осложнений за счет снижения объема кишечного содержимого. Пациенты II подгруппы, у которых были выявлены признаки воспалительных изменений в СОАК и/или в АС, а также в ПК, получали комплексное противовоспалительное и антибактериальное лечение в предоперационный период. Такая подготовка направлена на снижение активности воспалительного процесса и минимизацию риска инфекционных осложнений после операции. Пациенты III подгруппы с фиброзными изменениями в указанных анатомических структурах подготавливались к операции без специальной предоперационной подготовки, но принимали предложенные способы оперативного лечения ПСАК.

Для хирургического лечения послеоперационного сужения анального канала (ПСАК) у пациентов контрольной группы (КГ) применялась традиционная существующая хирургическая тактика: – Стриктуротомия с пластикой АК с трапециевидным лоскутом (n=33, 77,7%); – Стриктуротомия с циркулярным низведением слизистой прямой кишки (n=8, 17,4%); –

Стриктуротомия с иссечением свища и низведением слизистой прямой кишки (n=5, 10,9%). Методы оперативных вмешательств у пациентов с ПСАК в основной группе представлены в таблица 3.

Таблица 3

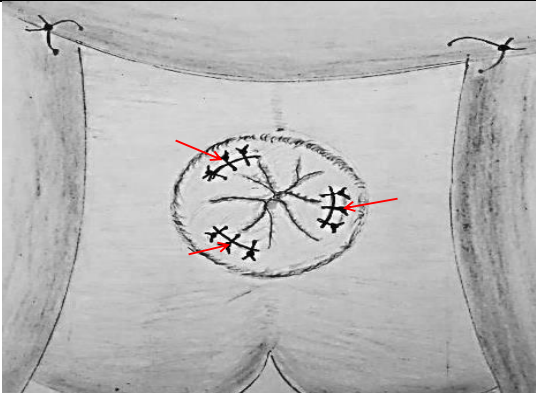
Методы оперативных вмешательств у пациентов с ПСАК в основной группе абс. (%)

Способ хирургического вмешательства	Основная группа (n=56)
Стриктуротомия с анопластикой наложением швов в поперечном направлении по периметру ануса при ПСАК в сочетании с хронической анальной трещиной	32 (57,1%)
Стриктурэктомия и анопластика с подслизистым удалением геморроидаальных узлов и низведением отсепарированного трапезиевидного лоскута в анальный канал при ПСАК в сочетании с хроническим геморроем	16(28,8%)
2-х этапное хирургическое лечение: – 1-й этап пункционная под УЗИ наведением санация гнойной полости; –2-ой этап стриктуротомия с иссечением свища и низведение слизистой прямой кишки при ПСАК в сочетании со свищами прямой кишки	8 (14,3%)

У 32 (57,1%) пациентам основной группы (ОГ) в хирургическом лечении послеоперационного сужения анального канала (ПСАК) слизистой формы стеноза анального канала в сочетании с хронической анальной трещиной, возникшего после геморроидэктомии, применен метод Стриктуротомия с анопластикой наложением швов в поперечном направлении по периметру ануса.

Метод предполагает проведение дивульсии анального канала после обезболивания (эпидуральное-сакральное или спинальное анестезия). В результате дивульсии в зонах послеоперационных рубцов на слизистой оболочке, которая является менее эластичной и растяжимой по сравнению с неповрежденной слизистой, происходят надрывы (рисунок 3.6). Далее, на местах этих надрывов накладываются швы в поперечном направлении, что способствует дополнительному расширению просвета анального канала (рисунки 6, 7).

Показанием к применению данного метода является исключительно слизистая форма сужения анального канала. Специфика метода заключается в том, что он направлен на восстановление естественной анатомии слизистой оболочки анального канала без вмешательства в более глубокие слои, такие как кожа или мышечная ткань.

	
Рис. 6. - Больная 59 лет. Слизистая форма стеноза анального канала после геморроидэктомии: - надрывы раны после дивульсии анального канала на местах рубцов слизистой оболочки.	Рис. 7. Способ хирургического лечения больных со слизистой формой постоперационного стеноза анального канала. Швы в поперечном направлении на ранах в слизистой оболочке анального канала.

Таким образом, данный метод является целенаправленным и патогенетически обоснованным подходом к лечению слизистой формы ПСАК.

Радикальным методом лечения больных с параректальными свищами и сужением ануса является только хирургическое вмешательство, но эффективность оперативного способа лечения СПК и ПСАК зависит и от правильной предоперационной подготовки пациентов, особенно тех больных, у которых имеется гнойная полость в параректальной клетчатке, так как они входят в группу риска послеоперационных осложнений. Исходя из этого, 8 (14,2%) больным со стенозом ануса в сочетании со СПК ОГ применен метод 2-х этапное хирургическое лечение: – 1-й этап пункционная под УЗИ наведением санация гнойной полости; –2-ой этап стриктуротомия с иссечением свища и низведение слизистой прямой кишки при ПСАК в сочетании со свищами прямой кишки.

Метод предполагает детальную препарацию свищевого хода со стороны промежности до стенки прямой кишки (рис. 8). Далее у основания стенки прямой кишки свищевой ход отсекается.

После иссечения рубцов внутреннее отверстие ушивается кисетным швом и отпрепаруется слизисто-подкожный лоскут (рисунок 3.10.6), который низводится и фиксируется к перианальной коже. Также на противоположной стороне проводится стриктуротомия с низведением слизистой оболочки в анальный канал вышеуказанным способом с целью полной ликвидации стеноза анального канала (рис. 8).

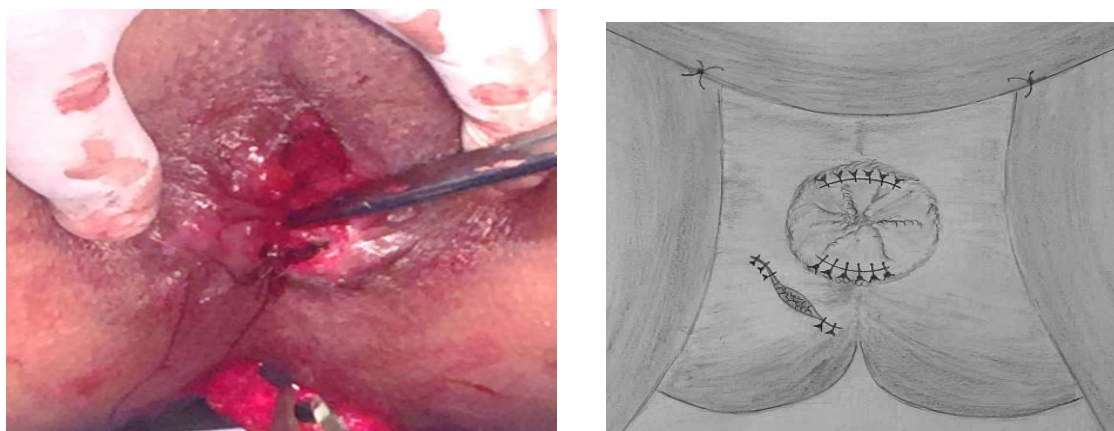


Рисунок 8. Способ хирургического лечения послеоперационного стеноза анального канала в сочетании со свищами прямой кишки: – выделение свищевого хода до стенки прямой кишки; – стриктуротомия в области внутреннего свищевого отверстия и на противоположной стороне стенки анального канала с двойным низведением лоскута в анальный канал; – конечный вид операции

Таким образом, комплексный 2-х этапный подход, включающий тщательную предоперационную подготовку с акцентом на ликвидацию гнойной полости, и последующее хирургическое вмешательство, является оптимальной стратегией лечения пациентов с данным сочетанием заболеваний. Этот подход позволяет достичь максимально положительных исходов лечения и минимизировать риск осложнений.

У 16 (28,6%) пациентов с послеоперационным сужением анального канала (ПСАК) со слизистой формой из них у 13 (23,2%) в сочетании с хроническим геморроем был применена стриктурэктомия и анопластика с подслизистым удалением геморроидальных узлов и низведением отсепарированного трапециевидного лоскута в анальный канал.

Метод направлен на сохранение слизистой оболочки и расширение анального канала через подслизистое удаление геморроидальных узлов. Процедура начинается с обезболивания, после чего осуществляется иссечение рубцовой стриктуры (стриктурэктомия). Далее выполняется дивульсия анального канала, в ходе которой слизистая оболочка над геморроидальным узлом отсепарируется в форме трапеции (рис. 9). Затем производится прошивание и завязывание сосудистой ножки с последующим удалением геморроидальной ткани.

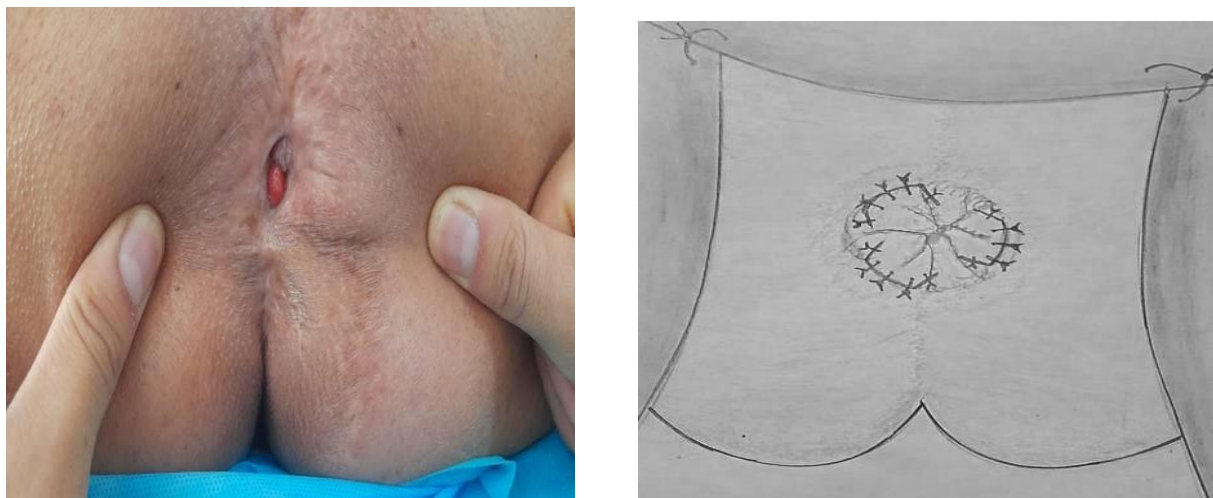


Рис. 9. Способ хирургического лечения постоперационного стеноза анального канала в сочетании с хроническим внутренним геморроем; - отсепаровка слизистой оболочки в форме трапеции над узлом внутреннего геморроя, прошивание и завязывание сосудистой ножки с удалением геморроидальной ткани; - Низведение отсепарованного трапециевидного лоскута в анальный канал с прошиванием его к анодерме.

Затем выполняется дозированная сфинктеротомия через рану на месте удалённого геморроидального узла на глубину от 0,5 до 1,0 см на задней стенке анального канала (АК). После этого сверху указанной раны размещают отсепарованный ранее трапециевидный лоскут в АК с прошиванием его к анодерме.

Этот метод анопластики, позволяет сохранить слизистую оболочку ануса и предотвратить уменьшение или натяжение тканей анального канала, которые могут привести к его дальнейшему сужению. Основным показанием к применению данного способа стал послеоперационный стеноз анального канала, сочетающийся с хроническим внутренним геморроем (таблица 3.6). В рамках данного исследования не фиксировались случаи послеоперационного сужения ануса, возникшие после лечения хронической хирургической патологии анального канала с наружным геморроем.

Осложнения были зарегистрированы всего у 16 (15,7%) пациентов обеих групп. В целом, в ранний послеоперационный период после хирургического лечения ПСАК нагноение раны анального канала среди всех исследованных пациентов произошло в 12 (11,7%) случаях, из которых 5 (8,9%) случая были зафиксированы среди пациентов основной группы (ОГ) и 7 (15,2%) случаев — в контрольной группе (КГ). Факторами, способствующими нагноению раны анального канала, стали наличие сахарного диабета в стадии субкомпенсации и легкая степень постгеморрагической анемии. В результате, частота нагноений послеоперационных ран в ОГ снизилась на 6,3% по сравнению с КГ (с 15,7% до 8,9%). Отмечается, что пациентам с анемией средней и тяжелой степени в предоперационный период проводилась трансфузия эритроцитарной массы для коррекции уровня гемоглобина до 90,0 г/л и выше. В то же время,

пациентам с анемией легкой степени трансфузия эритроцитарной массы не проводилась, поскольку данное состояние не считалось показанием к переливанию крови. Необходимо подчеркнуть, что одной из причин раннего послеоперационного кровотечения у 4 (3,9%) пациентов из обеих исследуемых групп (включая 2 (3,8%) случая в основной группе (ОГ) и 2 (4,3%) случая в контрольной группе (КГ)) стало несоблюдение пациентами постельного режима в первые сутки после операции. Учитывая характер и интенсивность кровотечения, в этих случаях для достижения гемостаза использовалась тампонада.

Кроме того, в 1 случае (1,8%) в основной группе причиной кровотечения стало соскальзывание лигатуры с сосуда из промежностной раны после проведения иссечения свища с анопластикой. Данное раннее послеоперационное осложнение было успешно устранено путем перевязки кровоточащего сосуда в промежностной ране под местной анестезией. Из результатов, полученных в раннем послеоперационном периоде, следует, что непосредственные послеоперационные осложнения были зафиксированы в 7 (12,5%) случаях среди пациентов основной группы (ОГ) и в 9 (19,5%) случаях среди пациентов контрольной группы (КГ). Таким образом, было отмечено снижение частоты указанных осложнений на 7,0% (с 19,5% до 12,5%). Это свидетельствует о том, что выбранная тактика оперативного лечения постоперационных структур ануса, возникающих после хирургического лечения острых и хронических патологий анального канала, была корректной.

В рамках оценки отдалённых результатов хирургического лечения послеоперационного сужения анального канала (ПСАК), нами были использованы такие критерии, как количество рецидивов и развитие послеоперационной недержания ануса (НАС), данные по частоте которых представлены в таблице 3.8. В целом, рецидив ПСАК был зафиксирован у 10 (9,8%) пациентов: в 4 (7,1%) случаях в основной группе (ОГ) и в 6 (13,1%) случаях в контрольной группе (КГ). Согласно нашим наблюдениям, причиной рецидивов структуры ануса в отдалённом послеоперационном периоде во всех случаях стали нагноения послеоперационной раны.

Функция анального сфинктера анализировалась в отдалённый послеоперационный период, спустя 6 месяцев после операции. Среди всех исследуемых пациентов НАС развилась у 8 (7,8%) случаев, из которых 3 (5,3%) пришлось на основную группу и 5 (10,8%) на контрольную группу. Отмечается, что анальное недержание I степени, возникшее в результате оперативного лечения анальной структуры, встречалось чаще, чем недержание II степени.

Анальное недержание I степени было выявлено у 5 (4,9%) пациентов. Среди них, 2 (3,6%) случая пришлось на пациентов основной группы (ОГ) и 3 (6,5%) случаев – на контрольную группу (КГ), при этом различие показателей между группами имело статистическую значимость, составившую $p < 0,05$. Важно подчеркнуть, что анальное недержание III степени не наблюдалось ни в одной из исследуемых групп (Таблица 3.8). Применение предложенных методов предоперационной подготовки и хирургического лечения постоперационных сужений ануса возникающих у пациентов, прооперированных по поводу острых и хронических патологий анального канала, позволило снизить частоту анального недержания в два раза – с 10,9% до 5,3%. Как показывают данные таблицы 3.8, количество рецидивов ПСАК среди пациентов ОГ после применения нашей хирургической тактики уменьшилось на 6,0%.

Таблица 5

Отдалённые результаты хирургического ПСАК, абс (%)

Вид осложнения	Основная группа (n=56)	Контрольная группа (n=46)	p	Всего (n=102)
НАС I степени	2 (3,6%)	3 (6,5%)	<0,05	5 (4,9%)
НАС II степени	1 (1,8%)	2 (4,3%)	>0,05	3 (2,9%)
НАС III степени	0 (0%)	0 (0%)	-	0 (0%)
Рецидив	4 (7,1%)	6 (13,1%)	<0,05	10 (9,8%)
Всего:	7 (12,5%)	11 (23,9%)	<0,05	18 (17,6%)

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по критерию χ^2)

Использование в диагностике постоперационного сужения анального канала ультразвукового исследования с линейным датчиком и магнитно-резонансной томографии позволяет получить максимально полную информацию о характере патологического процесса в предоперационный период и определить наиболее адекватную хирургическую тактику. Благодаря разработанной нами поэтапной хирургической тактике и методикам оперативного лечения, удалось значительно снизить риск рецидивов заболевания с 13,1% до 7,1% и НАС с 10,8% до 5,3%, что подчёркивает эффективность предложенного подхода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Предложенные усовершенствованные способы анопластики при слизистой форме сужения анального канала с одновременным иссечением анальных трещин и геморроидэктомии, а также 2-х этапной анопластики при сочетании со свищами прямой кишки с предварительной навигационно-пункционной санацией гнойной полости с последующей радикальной операцией - стриктуротомии с иссечением свища эффективны меньшим риском возникновения послеоперационных осложнений.

2. Предложенный диагностический и лечебный алгоритм позволяет выбрать оптимальную хирургическую тактику в зависимости от формы стриктуры, степени сужения анального канала и сопутствующей хронической анальной трещины, хронического геморроя и свища прямой кишки.

3. Дифференцированный выбор способа анопластики в зависимости от формы стриктуры и сопутствующей патологии анального канала позволило улучшить результаты лечения снижением ближайших послеоперационных осложнений с 19,5% до 12,5%, рецидива стриктуры с 13,1% до 7,1% и недостаточности анального сфинктера с 10,8% до 5,3%.

Литература.

1. Abdelgawaad, M. S., Ahmed, G. A., Mokbel, O. M., Abdelrazik, M. H., & Rizk, M. A. *Posthemorrhoidectomy anal stenosis: diamond flap versus V-Y flap. Prospective randomized study*. Egyptian Journal of Surgery, Vol. 44, No. 1, Jan. 2025. DOI:10.21608/ejsur.2024.314951.1177. (52 пациента, сравнение техник diamond flap и V-Y flap) journals.ekb.eg
2. Vashishtha, V., Agarwal, B. B., Mishra, A. K., & Dhamija, N. *Bilateral House flap anoplasty for severe anal stenosis: наш опыт в индийском центре третичной помощи*. Cureus, 2025;17(7):e88709. DOI:10.7759/cureus.88709. [PMC](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39188709/)
3. Omar, W. *Repair of anal stenosis: Y-V or diamond pedicle flap anoplasty (comparative randomized study)*. Mansoura Medical Journal, 2022;34(2). (20 пациентов; анализ осложнений, рецидивов и исходов) mmj.mans.edu.eg
4. Ahmed, H. H., Tawfik, H. S. E., Abdol-Wahab, M. B., & Elbegawy, M. A. *Rhomboid Island Flap Anoplasty in Post-Haemorrhoidectomy Anal Stenosis*. Benha University, Faculty of Medicine, 2022; журнал “BJAS”, special issue Medical & Health Sciences, Vol.7, №9, стр.109-114. DOI:10.21608/bjas.2022.274391. bjas.journals.ekb.eg
5. El-Barbary, H. M., *Evaluation of House flap anoplasty in cicatricial anal stenosis*. Ain Shams University, Cairo, Египет, представлено на 11-м съезде Egyptian Group of Colorectal Surgeons, Шарм-эль-Шейх, июнь 2009. (9 пациентов; оценка симптомов, качество жизни и осложнений) asjs.journals.ekb.eg
6. Islam, Md Rashidul; Ahmad, Sami; Ahmed, Tanvir; Islam, Md Armanul; Hasan, ASM Farhad Ul. *Surgical Treatment of Iatrogenic Low Variety Anal Stenosis with Diamond Flap Anoplasty – A Prospective Study*. Journal of Shaheed Suhrawardy Medical College, Dhaka, Bangladesh; Vol. 12 №2. DOI:10.3329/jssmc.v12i2.56884.

*Davlatov Salim Sulaymonovich professor
Xamidov Obid Abduraxmanovich professor
Nurmurzaev Zafar Narbay o'g'li assistant
Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti*

O'T YO'LLARI STENOZI VA OBTURATSIYASINI BARTARAF ETISHDA INTERVENSIYON RADIOLOGIYA YONDASHUVLARI

Annotatsiya. Obstruktiv sariqlik – o't yo'llarining toshlar yoki o'sma tomonidan bekilishidan kelib chiqadigan og'ir holat bo'lib, xolangit va jigar yetishmovchiligi kabi asoratlarning oldini olish uchun o'z vaqtida o't yo'llarini drenajlash talab etiladi. Minimal invaziv texnologiyalar – birinchi navbatda endoskopik retrograd xolangiopankreatografiya (ERCP) va perkutan transgepatik biliar drenaj (PTBD) – bunday bemorlarda ochiq jarrohlik drenaj usullarini sezilarli darajada siqib chiqardi. Obstruktiv sariqlikda o't yo'llarini drenajlash uchun minimal invaziv usullarni qo'llash klinik jihatdan o'zini oqlaydi, chunki ularning yordamida sariqlikni samarali bartaraf etish, asoratlar chastotasini kamaytirish va ochiq jarrohlikka nisbatan bemorlarning tiklanish muddatini qisqartirish mumkin. Optimal natijalarga erishish uchun obstruktsiya darajasiga qarab ERCP yoki PTBD usulini tanlash lozim; minimal invaziv usullar samarasiz bo'lsa yoki jarrohlik davolash rejasining bir qismi sifatida ochiq operatsiyalar muqobil bo'lib qoladi.

Kalit so'zlar: obstruktiv sariqlik; o't yo'li drenaji; minimal invaziv usullar; ERCP; PTBD; stent qo'yish

*Davlatov Salim Sulaymonovich, Professor
Khamidov Obid Abdurakhmanovich, Professor
Nurmurzaev Zafar Narbay ugli assistant
Samarkand State Medical University*

INTERVENTIONAL RADIOLOGICAL APPROACHES TO ELIMINATING STENOSIS AND OBTURATION OF THE BILE CANALS

Abstract. Obstructive jaundice is a serious condition often caused by biliary obstruction from stones or tumors, requiring timely biliary drainage to prevent complications like cholangitis and liver failure. Minimally invasive technologies – primarily endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) and percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD) – have largely replaced open surgical drainage for these patients. Minimally invasive biliary drainage techniques are clinically justified as first-line interventions in obstructive jaundice due to their high efficacy in jaundice relief, lower complication rates, and faster recovery times compared to traditional surgery. Optimal outcomes are achieved by selecting ERCP or PTBD based on obstruction level, with surgery reserved for cases where less invasive methods fail or as part of staged definitive treatment.

Keywords: Obstructive jaundice; biliary drainage; minimally invasive; ERCP; PTBD; stenting

Давлатов Салим Сулаймонович профессор

*Хамидов Обид Абдурахманович профессор
Нурмурзаев Зафар Нарбай угли ассистент
Самаркандский государственный медицинский университет*

ПОДХОДЫ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ РАДИОЛОГИИ К УСТРАНЕНИЮ СТЕНОЗА И ОБТУРАЦИИ ЖЕЛЧНЫХ ПУТЕЙ

Аннотация. Обтурационная желтуха – тяжёлое состояние, часто вызываемое блокадой желчных протоков камнями или опухолью, и требующее своевременной декомпрессии билиарной системы для предотвращения таких осложнений, как холангит и печёночная недостаточность. Малоинвазивные методы дренирования желчных путей клинически обоснованы в лечении обтурационной желтухи благодаря высокой эффективности в устранении желтухи, более низкой частоте осложнений и более быстрому восстановлению по сравнению с традиционной хирургией. Оптимальные результаты достигаются при выборе ЭРХПГ или ЧЧД в зависимости от уровня блокады; открытые операции сохраняют значение в случае неэффективности малоинвазивных подходов или как этап радикального лечения.

Ключевые слова: обтурационная желтуха; дренирование желчных протоков; малоинвазивные методы; ЭРХПГ; чрескожное дренирование; стентирование

Dolzarbliqi. Obstruktiv (mexanik) sariqlik gepatopankreatobiliar jarrohlikda keng tarqalgan va xavfli sindrom hisoblanadi. U o'tning normal oqimi tosh, torayish yoki o'sma tufayli to'silib qolganda yuzaga keladi. Bu holat o't-tosh kasalligi bilan og'rigan bemorlarning 15-40 foizigacha va deyarli barcha xavfli o't yo'llari o'smasi bor bemorlarda kuzatiladi. O't to'planishi sariqlikka olib keladi va tez orada xolangit (o't yo'llari infeksiyasi) hamda progressiv jigar yetishmovchiligini keltirib chiqarishi mumkin. Ilgari obstruktiv sariqlik uchun shoshilinch jarrohlik amaliyotlari juda yuqori kasallanish va o'lim ko'rsatkichlariga ega edi - favqulodda ochiq jarrohlik asoratlari darajasini 4 baravargacha oshirib, o'lim darajasi 15-30 foizgacha yetardi. Keyinchalik, yakuniy operatsiyadan oldin o't yo'llarini dekompressiya qilish natijalarni sezilarli darajada yaxshilashi aniqlandi. Shu sababli, o't yo'llari obstruksiyasini bartaraf etish (dekompressiya) bemorlarni barqarorlashtirish va hayot uchun xavfli asoratlarning oldini olish uchun muhim davolash maqsadi hisoblanadi.

Kam invaziv muolajalarning takomillashuvi mexanik sariqlikni davolashda inqilobiy o'zgarishlar yaratdi. XX asrning o'rtalari va oxiridan boshlab o't yo'llarini katta jarrohlik kesmalarisiz drenajlash uchun endoskopik va teri orqali bajariladigan usullar ishlab chiqildi. Endoskopik retrograd xolangiopankreatografiya (ERCP) endoskop va rentgenoskopiya yordamida o'n ikki barmoqli ichak orqali ichki o't yo'lini drenajlash imkonini beradi. Teri orqali jigar orqali o't yo'lini drenajlash (PTBD) esa tasvir nazorati ostida jigar orqali igna sanchish bilan amalga oshiriladi. Bu usullar yordamida vaqtinchalik tashqi drenajlar yoki to'siqni chetlab o'tuvchi va o't oqimini tiklovchi doimiy stentlar o'rnatish mumkin. O't yo'llari va me'da osti bezi saratoni ko'payib borishi bilan xavfli mexanik sariqlik (XMS) tobora ko'proq uchramoqda. O't yo'llarining xavfli to'siqlari bo'lgan ko'plab bemorlar

operatsiya qilib bo'lmaydigan rivojlangan bosqichlarda murojaat qiladilar va hayot sifatini yaxshilash uchun palliativ drenajlashga muhtoj bo'ladilar. Kam invaziv biliar aralashuvlar palliativ davolashning asosiy usuli bo'lib, bilirubin darajasini samarali pasaytiradi, xolangitning oldini oladi va bemorlarning ahvolini yaxshilaydi. Zamonaviy davrda o't yo'llarini kam invaziv drenajlashning klinik asoslanishi shundaki, u sariqlikni bartaraf etish va o't yo'llari dekompressiyasining davolash maqsadlariga ochiq jarrohlikka qaraganda kamroq xavf va tezroq tiklanish bilan erishish imkonini beradi. Ko'plab tadqiqotlar va meta-tahlillar endoskopik va teri orqali drenajlashning qiyosiy samaradorligi va xavfsizligini aniqlashga, to'siq darajasiga qarab optimal yondashuvni belgilashga qaratilgan. Bu natijalarni tushunish mexanik sariqlikni davolashda klinik qarorlar qabul qilish va kam invaziv texnologiya hamda tajribaga sarmoya kiritishni asoslash uchun juda muhimdir. Xulosa qilib aytganda, mexanik sariqlik hamon hayot uchun potensial xavfli holat hisoblanadi, ammo kam invaziv ERCP va PTBD mavjudligi tufayli shifokorlar odatda to'siqni xavfsiz bartaraf etishlari va bemorlarning prognozi hamda hayot sifatini yaxshilashlari mumkin. Ushbu maqolada mazkur yondashuvlarning ilmiy asoslari va ularning hozirgi amaliyotdagi o'rni ko'rib chiqiladi.

Maqsad. Ushbu tadqiqotning maqsadi mexanik sariqlik bilan og'rigan bemorlarda o't yo'llarini drenajlashda minimal invaziv texnologiyalardan foydalanishni har tomonlama klinik asoslashdan iborat.

Materiallar va usullar. Ushbu tadqiqot klinik natijalarning tavsifiy sharhi va tahlili sifatida tuzilgan. Biz obstruktiv sariqlikda o't yo'llarini drenajlashning turli usullarini taqqoslaydigan meta-tahlillar, randomizatsiyalangan nazoratli sinovlar, kuzatuv kogorta tadqiqotlari va holat tavsiflarini o'z ichiga olgan chop etilgan tibbiy va jarrohlik adabiyotlaridan ma'lumotlarni to'pladik. Bemorlar haqida yangi ma'lumotlar to'planmadi, balki tadqiqot maqsadga erishish uchun mavjud dalillarni umumlashtiradi.

PubMed, Google Scholar va Web of Science kabi ma'lumotlar bazalaridan foydalanib, 2025-yilgacha bo'lgan obstruktiv sariqlik (mexanik sariqlik) va o't yo'llarini drenajlash usullariga oid maqolalar uchun keng qamrovli qidiruv o'tkazildi. Asosiy qidiruv so'zlari: "obstruktiv sariqlikni drenajlash," "ERCP va PTBD taqqoslash," "teri orqali o't yo'llarini drenajlash natijalari," "xavfli o't yo'llari obstruksiyasida stentlash va jarrohlik taqqoslash" hamda shunga o'xshash ingliz va rus tillaridagi kalit so'zlarni o'z ichiga oldi (mintaqaviy adabiyotlar uchun). Yuqori sifatli dalillarga (tizimli sharhlar, meta-tahlillar va katta kogort tadqiqotlari) ustuvorlik berildi. Tarixiy kontekstni ta'minlash maqsadida endoskopik stentlashni jarrohlik shuntlash bilan taqqoslaydigan oldingi o'n yilliklardagi klassik tadqiqotlar ham ko'rib chiqildi.

Biz tendensiyalarni aniqlash maqsadida turli tadqiqotlarda keltirilgan natijalarni jadvashtirdik va taqqosladik. Masalan, o't yo'llarini drenajlash va bilirubin darajasini pasaytirishda ERCP va PTBD usullarining odatiy muvaffaqiyat darajasini, shuningdek, ularning har biriga xos bo'lgan asoratlar profilini tahlil qildik (ERCPga xos pankreatit kabi asoratlar va PTBDga xos kateter o'rnatilgan joyda infeksiya kabi asoratlar). Bundan tashqari, takroriy aralashuvlar ko'rsatkichlaridagi (masalan, stent tiqilishi tufayli takroriy muolaja o'tkazish yoki jarrohlik shuntlash o'tkazuvchanligini tekshirish) va xabar qilingan hollarda omon qolish kabi uzoq muddatli natijalardagi farqlarni ham ko'rib chiqdik.

So'ngra, olingan ma'lumotlar asosida klinik asoslash shakllantirilib, nima uchun kam invaziv usullar odatda afzal ko'rilishi va qaysi holatlarda qaysi yondashuv ko'rsatilishi muhokama qilindi.

Asosiy qiyosiy ma'lumotlarni taqdim etish uchun umumlashtiruvchi jadvallar tuzdik (masalan, 2-jadvalda ERCP va PTBD natijalari taqqoslangan). Muhim natijalarni vizual tarzda ko'rsatish uchun rasmlar yaratildi - jumladan, endoskopik, teri orqali va jarrohlik drenajlash usullarida bemorlarning kasalxonada o'rtacha qolish vaqtini ko'rsatuvchi rasm (katta ma'lumotlar bazasi tahlilidan olingan) hamda drenajlashdan oldin va keyin bilirubin darajasining o'zgarishini aks ettiruvchi grafik (namunaviy tadqiqotdan olingan). Ushbu ko'rgazmali vositalar bemorlarning sog'ayishi va ahvolidagi yaxshilanishidagi klinik farqlarni yaqqol namoyish etishga xizmat qiladi. Jadval va rasmlarda keltirilgan barcha ma'lumotlar tegishli manbalarga havola qilingan.

Bu tavsifiy sharh bo'lgani sababli, mualliflar tomonidan rasmiy statistik meta-tahlil o'tkazilmagan; biz nashr etilgan tadqiqotlarda keltirilgan statistik ma'lumotlarga tayandik. Bemorlar guruhlarining turlichaligi (xavfsiz va xavfli o'sma tufayli to'siqlar, distal va hilar sohasidagi blokadalar) barcha taqqoslashlar to'g'ridan-to'g'ri ekvivalent emasligini anglatadi. Biroq, keng qamrovli natijalar va izchil tendensiyalarga e'tibor qaratgan holda, biz asosli umumiy xulosalar chiqarishni maqsad qilganmiz.

Ushbu tadqiqot dizayni uchun etik ruxsatnoma talab qilinmadi, chunki u inson subyektlari yoki aniqlanadigan bemor ma'lumotlarini o'z ichiga olmadi.

Natijalar va muhokama. Obstruktiv sariqlikda o't yo'llarini drenajlashning ikkita asosiy minimal invaziv usuli ERCP (endoskopik retrograd xolangiopankreatografiya) va PTBD (teri orqali jigarga kirib o't yo'llarini drenajlash) hisoblanadi. 1-jadvalda ushbu usullar va ularning odatiy qo'llanish holatlari jarrohlik drenaji bilan taqqoslangan holda umumlashtirilgan.

1-jadval

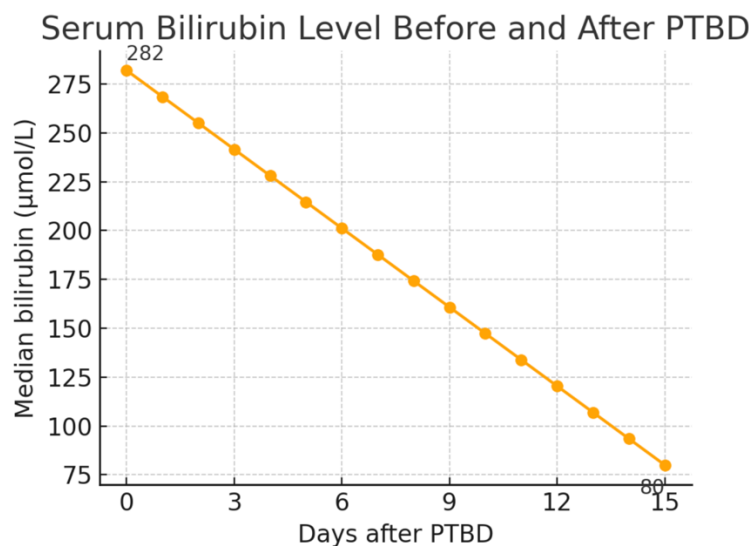
O't yo'llarini drenajlash usullarini taqqoslash: minimal invaziv texnikalar (ERCP, PTBD, EUS boshqaruvi) va an'anaviy ochiq jarrohlik. Har bir usul obstruksiya anatomiyasi va bemor holatiga qarab o'ziga xos ko'rsatmalarga ega. Minimal invaziv yondashuvlar odatda sariqlikni xavfsizroq va tezroq bartaraf etadi, jarrohlik esa yuqori dastlabki xavfga ega, ammo bu texnologiyalar paydo bo'lishidan oldin yagona qat'iy yechim hisoblanardi.

Drenajlash usuli	Yondashuv (minimal invaziv yoki ochiq)	Odatiy ko'rsatmalar	Afzalliklari	Cheklovlari
ERXPG (endoskopik)	Endoskopik (o'n ikki barmoqli ichak orqali yon ko'ruvchi endoskop yordamida). Kateter rentgenoskopiya	Distal to'siqlar (masalan, xoledoxolitiaz, oshqozon osti bezi boshi o'smasi, ampulyar o'sma).	Ichki drenaj: Stent ichkariga joylashtiriladi, tashqi qop yo'q. Shu muolaja paytida sfinkterotomiya yoki	Oshqozon-ichak trakti orqali kirish mumkin bo'lgan yo'lni talab qiladi - o'n ikki barmoqli

	nazorati ostida so'rg'ich orqali o't yo'liga kiritiladi.	Shuningdek, xavfsiz strikturalar, Oddi sfinkteri disfunktsiyasi va boshqalar uchun.	tosh olib tashlash kabi davolash usullarini qo'llash mumkin. Kasalxonada qisqa muddat yotish (ko'pincha rejali holatlarda 1-3 kun).	ichak to'silganda yoki anatomiya jarrohlik yo'li bilan o'zgartirilganda (masalan, oshqozon shuntlashdan keyin) amalga oshirib bo'lmaydi. To'liq drenajlanmaganda pankreatit (~5-10%) va xolangit xavfi mavjud. Yuqori hilar strikturalarda qiyin bo'lishi mumkin (segmentar kanallarga kirishning cheklanganligi sababli). Agar stent tiqilib qolsa (ayniqsa plastik stentlar), qayta aralashuvlar talab etilishi mumkin.
PTBD (teri orqali)	Teri orqali (tasvirlash nazorati ostida jigar orqali igna bilan teshish - odatda ultratovush va rentgenoskopiya yordamida). Kateterlar yoki simlar o't yo'llari tizimiga kiritiladi, ko'pincha qovurg'alararo yondashuv orqali	Endoskopik kirish qiyin bo'lgan yuqori to'siqlar (hilar xolangiokarsinoma, jigar ichi strikturalari). Shuningdek, ERXPG muvaffaqiyatsiz bo'lganda yoki qarshi ko'rsatma	To'g'ridan-to'g'ri kirish: Murakkab hilar to'siqlarda ma'lum kanallarni drenajlashga yo'naltirish mumkin (zarur bo'lsa, bir nechta kateterlar). Hatto og'ir torayishlarda ham yuqori texnik muvaffaqiyat; bir	Jigar orqali invaziv - qon ketish xavfi (punksiya yo'li yoki tomir shikastlanishi) va o't suyuqligi oqishi/infeksiya mavjud. Ko'pincha tashqi drenaj kateteri kerak bo'ladi

	o'ng yoki chap jigar yo'liga.	mavjud bo'lganda (masalan, oshqozon jarrohligidan keyingi anatomiyada) ikkinchi usul sifatida qo'llaniladi.	meta-tahlil PTBD ERXPGga qaraganda hiliar o'smalarda yuqoriroq muvaffaqiyat ko'rsatganini aniqlagan. Shoshilinch holatlarda intervension radiologiya tomonidan bemor yonida bajarilishi mumkin.	(bemor ichkarilashtirilmasa, o't qopini boshqarishi kerak. Noqulay bo'lishi va hayot sifatiga ta'sir qilishi mumkin (tashqi naycha). Intervension radiologiya tajribasini talab qiladi.
Ochiq jarrohlik drenaji (biliar shuntlash yoki T-naychani kiritish)	Ochiq jarrohlik (laparotomiya). Xoledoxoyeyunostomiya (biliar-enterik shuntlash), xoletsistoyeyunostomiya yoki o't yo'liga T-naycha joylashtirish mumkin. Odatda umumiy narkoz ostida amalga oshiriladi.	Ayrim holatlarda qo'llaniladi: masalan, o'smani rezeksiya qilish uchun rejalashtirilgan jarrohlik paytida (agar operatsiya vaqtida rezeksiya qilinmasligi aniqlansa, palliatsiya uchun shuntlash o'tkazilishi mumkin) yoki minimal invaziv usullar mavjud bo'lmaganda yoki muvaffaqiyatsizlikka uchraganda. Ilgari endoskopik davrdan oldin barcha mexanik sariqliklar uchun ishlatilgan.	Bitta muolajada yanada doimiy yechimni ta'minlashi mumkin (ayniqsa xavfsiz strikturalar yoki juda uzoq umr ko'rish ehtimoli bo'lganda) - masalan, jarrohlik shuntlashida stent tiqilib qolish xavfi past (tiqiladigan stent yo'q; sariqlik ~2-5% hollarda qaytariladi). Murakkab hiliar to'siqda shuntlash bir vaqtning o'zida bir nechta yo'llarni ochishi mumkin (masalan, gepatikoyeyunostomiya chap va o'ng yo'llarni ichak bilan bog'laydi).	Uzoq muddatli tiklanish (kasalxonada ~9-12 kun va undan ko'p yotish) (2-rasmga qarang). Rezeksiya qilib bo'lmaydigan saraton bilan og'rikaning bemorlarning ko'pchiligida qisqa umr ko'rish tufayli tavsiya etilmaydi - palliatsiya uchun minimal invaziv stentlash afzal ko'riladi.

ERCP va PTBD ikkalasi ham mexanik sariqlikda o't yo'llarini dekompressiya qilishda yuqori samaradorlikka ega, biroq to'siq darajasiga qarab farqlar mavjud. Tajribali mutaxassislar qo'lida ikkala usul uchun umumiy texnik muvaffaqiyat ko'rsatkichlari (yo'llarni kanulyatsiya qilish va drenajlash imkoniyati) 90 foizdan yuqori. Wang va hamkasblarining 2024-yildagi tizimli sharh va meta-tahlili xavfli mexanik sariqlikda ERCP va PTBDni taqqoslagan 21 ta tasodifiy nazorat sinovini (1693 bemor) o'z ichiga olgan. Ular barcha bemorlar uchun ERCP va PTBD o'rtasidagi umumiy jarrohlik muvaffaqiyatida sezilarli farq aniqlamadilar (past va yuqori to'siqlar birgalikda). Biroq, to'siq darajasi bo'yicha tahlil qilinganda: yuqori hilar to'siqlarda PTBD ERCPga nisbatan yuqoriroq muvaffaqiyat darajasiga ega bo'ldi (u ko'pincha bloklangan yo'llarga kira oldi, ERCP esa ba'zan ajratilgan jigar ichi yo'llariga yetib bora olmadi). Aksincha, distal to'siqlarda ERCP va PTBD muvaffaqiyati teng bo'ldi. Bu klinik amaliyotga mos keladi: past to'siqlarda endoskopik yondashuvlar birinchi tanlov hisoblanadi, murakkab hilar holatlarda esa teri orqali kirish usulini qo'llash zarur bo'lishi mumkin.



1-rasm: Zerem va boshqalarning ma'lumotlariga ko'ra, xavfli mexanik sariqlikda teri orqali o't yo'llarini drenajlashdan oldin va keyin qon zardobidagi bilirubin miqdorining o'zgarishi. Muolajadan so'ng ikki hafta ichida bilirubin darajasi keskin pasayadi (muolajadan oldingi ~282 mkmol/l dan 15-kunga kelib ~80 mkmol/l gacha). Bu obstruksiyaning bartaraf etilgani va jigarining ekskretorlik funksiyasi tiklangani belgisidir.

Bilirubinni pasaytirishdan tashqari, samarali drenaj qichima va xolangit isitmasi kabi alomatlarni ham yengillashtiradi. Xavfli to'siqda o't yo'llarini samarali drenajlash ovqatlanish va faoliyat holatini yaxshilaydi, bu esa bemorlarga keyingi davolanishni yaxshiroq ko'tarish imkonini beradi. Wang va boshqalar tomonidan o'tkazilgan meta-tahlil shuni ko'rsatdiki, ERCP ham, PTBD ham drenaj o'rnatilgandan so'ng jigar funksiyasi ko'rsatkichlarini (ALT, AST, bilirubin) sezilarli darajada yaxshilaydi, usullar o'rtasida jigar fermentlarini kamaytirish bo'yicha sezilarli farq yo'q. Shunday qilib, sariqlikni bartaraf etish va biokimyoviy ko'rsatkichlarni yaxshilash nuqtai nazaridan, ikkala kam invaziv usul ham klinik jihatdan o'zini oqlaydi.

Minimal invaziv usullarning an'anaviy jarrohlardan asosiy afzalligi bemor uchun bevosita xavfning kamayishidir. Biroq, ERCP va PTBD asoratlardan xoli emas va ularning xavfsizlik ko'rsatkichlari biroz farq qiladi. ERCP ning asosiy asoratlari quyidagilardir: ERCP dan keyingi pankreatit (PEP), qon ketishi yoki teshilish (ayniqsa sfinkterotomiya amalga oshirilsa), agar yo'l yetarli darajada drenajlanmagan bo'lsa, ko'tariluvchi xolangit. PTBD uchun asoratlarga quyidagilar kiradi: kateter yo'li bo'ylab qon ketishi, o'tning qorin bo'shlig'iga oqishi va drenaj joyida infeksiya yoki sepsis (ayniqsa o't yo'llari tizimi infeksiyalangan bo'lsa).

2-jadval

Tanlangan tadqiqotlardan olingan asoratlar chastotasining qisqacha tahlili:

Natija	ERCP (endoskopik stent)	PTBD (teri orqali drenaj)	Ochiq jarrohlik shuntlash
Texnik muvaffaqiyat darajasi	~90-95% (distal); quyruq qismida pastroq (~60-80%)	~95-100% (quyruq qismida; yo'llarni aniq nishonga olish imkoniyati bor)	~90-100% (agar bajarilsa; odatda to'siqni chetlab o'tish mumkin)
Sariqlikni to'liq bartaraf etish (klinik muvaffaqiyat)	Umumiy ~80-90% (distal holatda yuqoriroq); ba'zi quyruq holatlarida qisman drenajlash	Umumiy ~80-90% (quyruq holatida yuqoriroq); ko'p segmentli bo'lsa, to'liq bartaraf etish uchun bir nechta drenajlar qo'llaniladi	~95% dekompressiyaga erishadi (muvaffaqiyatli shuntlashdan keyin takroriy sariqlik past, ~2-5%)
Umumiy asoratlar darajasi	~10-15% (sezilarli asoratlar) - asosan pankreatit (~5-10%), xolangit (~5%), qon ketish yoki perforatsiya (<2%)	~10-20% - asosan qon ketish (punksiya joyi; ~5-10%), sepsis/xolangit (~10%), kateterning siljishi/tiqilishi	Yuqori: adabiyotlarda ~30-50% qo'shma kasallanish - jarohat infeksiyasi, qorin bo'shlig'i ichi absessi, o't suyuqligi oqishi va boshqalar
30 kunlik muolaja bilan bog'liq o'lim	Xavfli holatlarda ~5-10% (xavfsiz holatlarda pastroq) - ko'pincha og'ir pankreatit yoki xolangit tufayli	~5-15% (xavfli holatlar; zaif bemorlarda infeksiya yoki ko'p a'zolar yetishmovchiligi)	~10-20% (favqulodda vaziyatlarda yoki ilg'or saraton kasalliklarida yuqori). Yaxshi nomzodlarda rejalashtirilgan shuntlashda ~5%
Kasalxonada qolish (o'rtacha)	Xavfli obstruksiya uchun ~ 7-8 kun (xavfsiz rejalashtirilgan)	~ 10-12 kun - tashqi drenajlarni boshqarish va sepsisni davolash kabi sabablar tufayli uzoqroq	9-15 kun (agar jiddiy asoratlar bo'lmasa); asoratlar yuzaga kelsa,

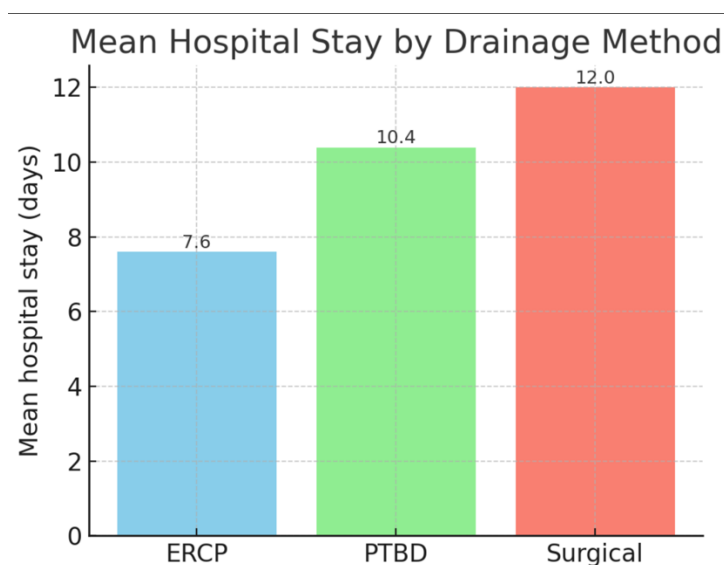
	holatlarda <3 kun bo'lishi mumkin)		sezilarli darajada uzoqroq
Qayta aralashuv zaruriyati (stent/drenaj o'tkazuvchanligi)	Ha - stentlar vaqt o'tishi bilan tiqilib qolishi mumkin: plastik stentlar ~3-6 oy, metall stentlar ~6-12+ oy o'tkazuvchan. Xavfli holatlarda ~20-30% 3-6 oy ichida stent almashtirish uchun takroriy ERCPga muhtoj bo'lishi mumkin.	Ha - tashqi drenajlar vaqti-vaqti bilan almashtirishni talab qiladi; tiqilib qolish xavfi bor. Agar PTBD orqali ichki metall stent joylashtirilsa, o'tkazuvchanligi ERCP stentlariga o'xshash bo'ladi.	Odatda yo'q (shuntlash umr bo'yi o'tkazuvchan qoladi). Qayta to'silish ehtimoli juda past, ammo saraton rivojlansa, pastki jigarda to'siqlar yoki boshqa muammolar yuzaga kelishi mumkin.

Bir qancha keng ko'lamli tadqiqotlar minimal invaziv drenajlash palliativ holatda jarrohlikdan xavfsizroq ekanligini tasdiqlaydi. Masalan, milliy miqyosda o'tkazilgan statsionar tahlil (AQSHning 2007-09 yillardagi NIS ma'lumotlar bazasi) xavfli o't yo'llari obstruksiya bilan ERCP va PTBD o'tkazgan minglab bemorlar natijalarini taqqoslagan. ERCP uchun nojo'ya ta'sirlar darajasi PTBDga nisbatan ancha past bo'lgan, ayniqsa oshqozon osti bezi saratoni kabi kichik guruhlarda. Muhimi, ERCP o'tkazilgan bemorlar shifoxonada o'rtacha qisqaroq muddat yotgan (PTBD uchun 10,4 kunga nisbatan 7,6 kun, $p < 0,001$), bu tezroq tiklanishni ko'rsatadi (4-rasmga qarang). Ushbu ma'lumotlar bazasi, shuningdek, PTBD bilan davolangan bemorlarda sepsis rivojlanish ehtimoli yuqoriroq ekanligini qayd etgan (ERCP guruhidagi 10% ga nisbatan 16%), ehtimol PTBD ko'pincha muvaffaqiyatsiz ERCPdan so'ng yoki murakkabroq holatlarda qo'llanilgani sababli. Shunga qaramay, boshqa omillar hisobga olinganda, ERCP PTBDga nisbatan kasalxonadagi o'lim xavfini kamroq ko'rsatgan (moslashtirilgan xavf nisbati ~0,67). Bu shuni anglatadiki, imkon bo'lgan hollarda, endoskopik usul teri orqali kirishga nisbatan kamroq fiziologik stress va xavf tug'dirishi mumkin. Shunga qaramay, ERCP va PTBD xavfsizligi o'rtasidagi farq ularning har ikkalasi va ochiq jarrohlik o'rtasidagi farqchalik katta emas.

ASCOda taqdim etilgan meta-tahlil xavfli gilyar obstruksiya uchun ERCP va PTBD natijalarini maxsus taqqoslagan: unda endoskopik stentlash (operatsiya qilib bo'lmaydigan oshqozon osti bezi boshi saratoni uchun) PTBDga nisbatan 90 kunlik o'lim darajasi ancha past ekanligi aniqlangan (ERCP uchun ~30% ga nisbatan PTBD uchun ~45%). Buning sabablari PTBD ko'pincha kasallikning ilg'or bosqichini anglatishi yoki ERCP muvaffaqiyatsiz bo'lgandan so'ng qo'llanilishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin, ammo bu ERCP imkonini bo'lgan har qanday holatda birinchi tanlov bo'lishi kerakligini ta'kidlaydi. Boshqa tomondan, agar ERCP muvaffaqiyat qozonish ehtimoli past bo'lsa (masalan, Klatskin o'smasi Bismut III/IV turi), to'g'ridan-to'g'ri PTBDga o'tish kechikishlarning oldini oladi.

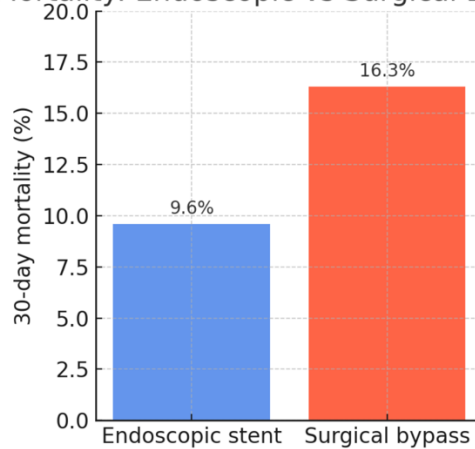
Ochiq jarrohlik drenaji bilan taqqoslaganda, xavfsizlikdagi farq yanada yaqqolroq namoyon bo'ladi. 1990-yillarda o'tkazilgan klassik tasodifiy tanlov tadqiqoti (Lancet 1994, Speer va boshqalar)

va keyingi tahlillar shuni ko'rsatdiki, endoskopik stentlash xavfli distal o't yo'llari tiqilishi bo'lgan bemorlarda jarrohlik shuntlashga nisbatan ancha kam erta asoratlar va muolaja bilan bog'liq o'lim holatlari kuzatilgan. Tahlillardan birida qayd etilishicha, ERPXda jarrohlik amaliyotiga nisbatan muolaja bilan bog'liq asoratlar darajasi 24 foizga past bo'lgan (xavf farqi -0,24). Rizzo va hammualliflar tomonidan 2023-yilda o'tkazilgan sharhda ERCP jarrohlik biliar shuntlashga (16,3%) qaraganda 30 kunlik o'lim darajasining sezilarli darajada pastligi (9,6%) bilan bog'liqligi aniqlangan. 5-rasmda o'lim darajasidagi bu farq tasvirlangan. Garchi jarrohlik shuntlash tiqilishni butunlay bartaraf etishi mumkin bo'lsa-da, ko'plab bemorlar operatsiyadan so'ng yoki kasallikning tez rivojlanishi tufayli vafot etadilar. Shu sababli, agar bemorning umri qisqa bo'lsa, dastlabki jarrohlik aralashuvi ko'pincha o'zini oqlamaydi. Aksincha, minimal invaziv stentlash hatto zaif bemorlarda ham o'rtacha sedatsiya ostida amalga oshirilishi mumkin bo'lib, asoratlar kuzatilmasa, aksariyat bemorlar bir necha kundan so'ng uyga qaytadilar.



3-rasm: Turli usullar bilan o't yo'llarini drenajlash o'tkazilgan bemorlarning shifoxonada o'rtacha yotish muddati (milliy statsionar namunasi va boshqa manbalardan olingan ma'lumotlar). ERCP (endoskopik) usuli eng qisqa o'rtacha davolanish muddatini (~7,6 kun) ta'minlaydi, PTBD (teri orqali) usuli undan uzoqroq (~10,4 kun), jarrohlik shuntlash esa eng uzoq muddatli yotqizishga (~12 kun yoki undan ortiq) olib keladi. Shifoxonada qolish muddatining qisqaligi bemorning tezroq sog'ayishi va muolajaning kamroq invazivligini ko'rsatadi.

30-day Mortality: Endoscopic vs Surgical Biliary Drainage



4-rasm: Xavfli o't yo'llari tiqilishida endoskopik stentlash va ochiq jarrohlik shuntlashning 30 kunlik o'lim ko'rsatkichlari, e'lon qilingan ma'lumotlarga asoslangan. Endoskopik biliar drenajlash jarrohlik shuntlashga (~16,3%) qaraganda sezilarli darajada pastroq erta o'lim darajasiga (~9,6%) ega. Ushbu farq zaif obstruktiv sariqlik bemorlarda minimal invaziv usullarning xavfsizroq ekanligini yaqqol ko'rsatadi. Shuni ta'kidlash joizki, jarrohlik shuntlashning dastlabki xavfi yuqori bo'lsa-da, operatsiyadan tuzalib ketgan bemorlarda kechki o't yo'llari asoratlari kamroq uchraydi (chunki o't yo'llari-ichak anastomozi stent kabi tiqilib qolmaydi). Bir tadqiqotda jarrohlik shuntlash qilingan bemorlarning o'rtacha umr ko'rish davomiyligi (192 kun) stentlangan bemorlarga (101 kun) qaraganda uzoqroq bo'lgan. Bu ehtimol ular stent tiqilishidan kelib chiqadigan takroriy xolangitning oldini olganliklaridan (yoki bemorlarni tanlash omillari tufayli) bo'lishi mumkin. Biroq, boshqa tadqiqotlarda stentlash va jarrohlik o'rtasidagi umumiy hayot davomiyligi ko'rsatkichlarida sezilarli farq topilmagan; jarrohlik bilan erishilgan hayotni uzaytirish natijalari operatsion o'lim bilan muvozanatlashgan. Shuning uchun, ko'pchilik bemorlar uchun, ayniqsa, davolash maqsadida rezeksiya qilish imkonini bo'lmagan xavfli mexanik sariqlik bilan og'rigan bemorlar uchun minimal invaziv drenaj afzal palliativ strategiya hisoblanadi. Hozirgi onkologik ko'rsatmalar xavfli o't yo'llari tiqilishini palliatsiya qilish uchun endoskopik yoki teri orqali stentlashni tavsiya etadi. Jarrohlik amaliyoti esa faqat bemor boshqa sababga ko'ra laparotomiya qilinayotgan bo'lsa yoki stentlash imkonini bo'lmasa qo'llanilishi ko'rsatilgan.

Hayot sifati va boshqa jihatlar: Miqdoriy natijalardan tashqari, kam invaziv drenaj hayot sifatini yaxshilash uchun qo'shimcha foyda keltiradi. Tashqi o't yo'llari drenaji (PTBD) qo'yilgan bemorlar ko'pincha naycha va qopchani boshqarishda noqulaylik va bezovtalik his qilishlarini ta'kidlashadi. ERCP orqali ichki drenajlash esa ularga bu muammolardan xalos bo'lish imkonini beradi. Tadqiqotlar xavfli sariqlik bilan og'rigan bemorlarda hayot sifati (QoL) ko'rsatkichlarini o'rganib chiqqan: bir tasodifiy tanlangan tajribada PTBD va ERCP guruhlarida o'rtasida sezilarli QoL farqi topilmagan. Garchi PTBD ko'proq noxush hodisalarga olib kelsa-da, bu ikkala usul ham muvaffaqiyatli bo'lganda alomatlarni yaxshi pasaytirishi aniqlangan. Biroq, sariqlikni bartaraf etadigan har qanday muvaffaqiyatli drenaj qichishish, ishtaha va energiya darajasini keskin yaxshilaydi, bu esa hayot sifatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Qichishish va xolestazning salbiy ta'siri ko'pincha drenajdan keyingi

kunlarda yaxshilanadi. Kam invaziv usullar ochiq jarrohlik bilan bog'liq kuchli og'riq va funksional tiklanishning kechikishsiz bemorning ahvolini yaxshilash imkonini beradi.

Yana bir muhim jihati shundaki, bilirubinni pasaytirish orqali drenajlash bemorlarga saraton kasalligini uzil-kesil davolash imkonini beradi. Masalan, xolangiokarsinoma yoki oshqozon osti bezi saratonida bilirubin miqdori juda yuqori bo'lsa, kimyoterapiyani xavfsiz qo'llab bo'lmaydi. ERCP yoki PTBD orqali o't yo'llarini drenajlash bilirubinni maqbul darajagacha tushirishi va shu orqali tizimli davolashni amalga oshirishga, natijada hayot davomiyligini uzaytirishga imkon yaratadi. Pankreatoduodenektomiyadan oldingi drenajlash bo'yicha bahslar davom etmoqda: ayrim tadqiqotlar (masalan, van der Gaag NEJM 2010) operatsiyadan oldingi muntazam ERCP infeksiyon asoratlarni ko'paytirishi mumkinligini ko'rsatgan. Shuning uchun, rezeksiya qilinishi mumkin bo'lgan hollarda, ba'zi jarrohlar bilirubin juda yuqori bo'lmasa yoki xolangit kuzatilmasa, oldindan stentlamasdan operatsiya o'tkazishni ma'qul ko'radilar. Bu nozik jihatni hisobga olmaganda, aksariyat palliativ holatlarda bemorning ahvolini yaxshilash uchun drenajlash so'zsiz ko'rsatilgan.

Modallikni tanlash - qachon ERCP, qachon PTBD? Hozirgi klinik ko'rsatmalar ko'pincha quyidagi algoritmni tavsiya etadi: avval mexanik sariqlik uchun ERCPni qo'llang, agar ERCP muvaffaqiyatsiz bo'lsa yoki amalga oshirib bo'lmasa, PTBDga o'ting. Buning sababi, ERCP kamroq invaziv (teshish yo'q) va ichki drenajni ta'minlaydi. Agar papillaga kirish yoki torayishni kesib o'tishning iloji bo'lmasa, PTBD muqobil yo'l hisoblanadi. Wang va hamkasblar tomonidan o'tkazilgan meta-tahlil moslashtirilgan yondashuvni qo'llab-quvvatlaydi: ERCP pastki CBD obstruksiyasi uchun samaraliroq (bu kichik guruhda sariqlikni yengillashtirish ko'rsatkichlari yaxshiroq), PTBD esa yuqori hilar obstruksiyada yaxshiroq natija bergan. Pirovardida, ikkala protsedura ham bir-birini to'ldiradi. Hilar o'smalari bo'lgan ko'plab bemorlarga hatto kombinatsiyalangan usul zarur bo'lishi mumkin: masalan, ikki tomonlama drenajlash kerak bo'lsa, bir yo'lda endoskopik stent va boshqa yo'lda PTBD qo'llaniladi (ba'zi murakkab holatlarda).

EUS boshqaruvli o't yo'llari drenaji (EUS-BD) bo'yicha yangi ma'lumotlar uchinchi minimal invaziv usulni taqdim etmoqda. Ta'kidlanganidek, EUS-BD birlamchi drenaj usuli sifatida ERCP ga o'xshash samaradorlikni ko'rsatdi, bunda pankreatit holatlari ehtimoli kamroq. Ixtisoslashtirilgan markazlarda ERCP muvaffaqiyatsiz bo'lganda, PTBD (tashqi drenajni o'z ichiga oladi) o'rniga, endosonograf lumen-tutashtiruvchi metall stent (LAMS) yordamida o't-ichak oqmasini yaratishi mumkin. Tsuchiya va hamkasblar tomonidan keltirilgan meta-tahlil shuni ko'rsatdiki, EUS-BD PTBD ga qaraganda yuqoriroq texnik muvaffaqiyatga va o'xshash klinik samaradorlikka ega bo'lib, ba'zi tadqiqotlarda salbiy ta'sirlar kamroq kuzatilgan. Shunday qilib, EUS-BD muqobil ikkinchi usul sifatida rivojlanmoqda: u drenajni butunlay ichki saqlaydi. Salbiy tomoni - bu yuqori endoskopik mahorat talab etilishi va xato yuz berganda qorin bo'shlig'iga o't suyuqligi oqishi xavfidir. Hozircha, PTBD keng tarqalganligi sababli ko'p joylarda standart ikkinchi variant bo'lib qolmoqda.

Uzoq muddatli natijalar: Xavfsiz holatlarda (masalan, o't yo'llari torayishi yoki surunkali pankreatitda) minimal invaziv yondashuvlar ba'zan yakuniy yechim bo'lishi mumkin (masalan, xavfsiz torayishni kengaytirish uchun bir nechta ERCP stentlari qo'llash). Xavfli o'smalarda esa bu usullar palliativ choralar hisoblanadi. Rezeksiya qilinmaydigan oshqozon osti bezi saratoni yoki

xolangiokarsinomasi bo'lgan bemorlarning o'rtacha umr ko'rish davri ko'pincha atigi 6-12 oyni tashkil etadi, shuning uchun stentlarning o'tkazuvchanligi va shuntlashning uzoq muddat ishlashi muhim ahamiyatga ega. O'z-o'zidan kengayuvchi metall stentlar (SEMS) plastmassa stentlarga qaraganda uzoqroq o'tkazuvchanlikka ega va umr ko'rish davomiyligi 3-4 oydan ortiq bo'lganda afzal ko'riladi. Agar stent tiqilib qolsa, ko'pincha uni tozalash yoki boshqasini qo'yish mumkin (ERCP yoki PTBD yo'li orqali). Jarrohlik shuntlash, agar bemor operatsiyadan omon qolsa, odatda o'limgacha ishlaydi (agar o'sma rivojlanishi jigar parenximasini diffuz ravishda to'sib qo'ymasa, shuntlash kamdan-kam hollarda to'sqinlik qiladi). Biroq, yashab qolish muddati cheklanganligini hisobga olsak, jarrohlik shuntlashning afzalligi (tiqilib qolish xavfi yo'qligi) ko'pchilik bemorlar uchun dastlabki xavfdan ustun kelmaydi. 5-rasmdagi ba'zi tadqiqotlarda stent va jarrohlik guruhlarini o'rtasidagi o'xshash bir yillik omon qolish ko'rsatkichlari shuni ko'rsatadiki, kam invaziv stentlash umr ko'rishga salbiy ta'sir qilmaydi - bemorlar odatda to'g'ri drenajlansa, o't yo'llari asoratlardan emas, balki saraton rivojlanishidan vafot etadilar.

Yuqorida keltirilgan Zerem va hamkasblarining PTBD bo'yicha retrospektiv tadqiqotida PTBDdan keyingi o'rtacha yashovchanlik 168 kunni (taxminan 5,5 oy) tashkil etdi, 1, 3, 6, 12 oylik yashovchanlik ko'rsatkichlari mos ravishda 96%, 76%, 48%, 8% edi. Bu kasallikning rivojlangan holatini aks ettiradi; shunga qaramay, drenajlash bu bemorlarga o'rtacha bir necha oy umr berdi, ehtimol sariqlik alomatlari kamaygan holda. Drenajsiz ko'pchilik xolangit yoki jigar yetishmovchiligi tufayli shuncha vaqt ham yashay olmaydi. Shu sababli, drenajlash davolash bo'lmasa-da, xavfli mexanik sariqlikda hayot sifatini yaxshilash va davomiyligini uzaytirish uchun klinik jihatdan asoslangan usul hisoblanadi.

Muhokama xulosasi: Dalillar shuni ko'rsatadiki, o't yo'llarini minimal invaziv drenajlash usullari yuqori samaradorlikka ega va mexanik sariqlikni davolashni tubdan o'zgartirgan. ERCP va PTBD tegishli holatlarda bir xil samaradorlikka ega bo'lib, ikkalasi ham tarixiy jarrohlik usullariga qaraganda ancha kam asoratlarga olib keladi. Ular o'rtasida tanlov anatomik xususiyatlarga bog'liq: ERCP ko'pchilik uchun birinchi navbatda qo'llaniladi va agar qarshi ko'rsatma bo'lmasa, sinab ko'rilishi lozim. PTBD esa yuqori darajadagi to'siqlar yoki ERCP muvaffaqiyatsiz bo'lganda juda qimmatli hisoblanadi. Aslida, muvozanatli nuqtai nazardan, ERCP ham, PTBD ham har jihatdan ustun emas - ularning har biri ma'lum vaziyatlarda kuchli tomonlarga ega va malakali biliar jamoa ikkalasida ham mohir bo'lishi kerak. Meta-tahlil shuni ko'rsatdiki, ERCP va PTBD o'rtasida sariqlik remissiyasi yoki klinik samaradorlikda umumiy farq yo'q ($r=0,77$), bu esa ikkalasi ham to'g'ri qo'llanilganda maqsadga erishishini tasdiqlaydi. Shuningdek, ikkalasi o'rtasidagi umumiy asoratlar darajasida sezilarli farq topilmadi (PTBD biroz yuqori ehtimollikka ega, ammo statistik jihatdan ahamiyatli emas). Shunday qilib, tanlov bitta usulning xavfliroqligidan qo'rqish emas, balki to'siq darajasi va mahalliy tajribaga asoslanishi kerakligini ta'kidlash mumkin.

Klinik asoslash nuqtai nazaridan "Nima uchun o't yo'llarini drenajlash uchun minimal invaziv texnologiyadan foydalanish kerak?" degan savolga quyidagicha javob berish mumkin: Chunki bu usul drenajlamaslik yoki ochiq operatsiya o'tkazishga qaraganda hayotni saqlab qoladi va kasallanishni kamaytiradi. Mexanik sariqlik bilan og'rigan bemor, agar u davolanmasa, ko'p a'zolar disfunktsiyasiga duch keladi; minimal invaziv drenaj o'z vaqtida, nisbatan xavfsiz yechimni ta'minlaydi. Ushbu

usullarning samaradorligi bilirubinning tez me'yorlashishi va simptomlarning yo'qolishi bilan isbotlanadi. Xavfsizligi esa operatsiyaga nisbatan asoratlar va o'lim darajasining pastligi bilan tasdiqlanadi. Bemorga yo'naltirilgan afzalliklar esa tezroq tiklanish, qisqa muddatli kasalxonada yotish (3-rasm) va minimal yordam bilan keyingi davolanishga o'tish yoki uyga qaytish imkoniyatini o'z ichiga oladi.

Xulosalar

1. O't yo'llarini kam invaziv drenajlash mexanik sariqlikda birinchi navbatdagi standart davolash usuli hisoblanadi. Endoskopik (ERCP) va perkutan (PTBD) usullar biliar obstruksiyanı bartaraf etishda yuqori samara ko'rsatadi, bu esa bilirubinni sezilarli darajada pasaytiradi va xolestazning hayot uchun xavfli oqibatlarini kamaytiradi. Ushbu klinik foyda xavfsiz va xavfli etiologiyalarda o'z tasdig'ini topgan bo'lib, drenajlash yo'lga qo'yilgandan so'ng jigar faoliyati va kasallik belgilari tezda yaxshilanadi.

2. ERCP va PTBD ikkalasi ham klinik jihatdan samarali bo'lib, muolajani tanlash obstruksiya joyi va bemor anatomiyasiga qarab amalga oshiriladi. Distal biliar obstruksiyalarda ERCP afzal ko'riladi, chunki u bemorga kamroq yuklama bilan ichki drenajni ta'minlaydi va bunday hollarda yuqori muvaffaqiyat darajasiga ega. PTBD yuqori hilar obstruksiya yoki endoskopik kirish imkoni bo'lmaganda afzalroqdir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ERCP pastki CBD bloklanishlarida sariqlikni yaxshiroq bartaraf etadi, PTBD esa ildiz bloklanishlarida yuqori texnik muvaffaqiyatga erishadi. Ushbu usullar birgalikda deyarli barcha bemorlarni kam invaziv vositalar yordamida dekompressiya qilish imkonini beradi.

3. Kam invaziv yondashuvlar ochiq jarrohlik bilan solishtirganda bemorning xavfini sezilarli darajada kamaytiradi. Endoskopik va teri orqali drenajlash og'ir asoratlar va 30 kunlik o'lim ko'rsatkichlari an'anaviy jarrohlik shuntlash muolajalariga qaraganda ancha past. Statsionarda davolanish tezroq kechadi (ERCP holatlarida shifoxonada o'rtacha bir hafta yoki undan kamroq qoladi) va bemorlar katta jarrohlik amaliyoti travmasidan qutuladi. Har bir usulning o'ziga xos asoratlari mavjud bo'lsa-da (masalan, ERCP bilan pankreatit xavfi ~5-10%, PTBD bilan qon ketish/infeksiya xavfi ~5-10%), umumiy kasallanish ochiq jarrohlik drenajiga qaraganda sezilarli darajada past, bu yerda kombinatsiyalangan asoratlar darajasi 30-40% dan oshishi mumkin.

4. ERCP va PTBDning klinik natijalari umumiy jihatdan taqqoslanadi, bu ikkalasi ham ishonchli va bir-birini to'ldiruvchi vosita ekanligini ta'kidlaydi. Meta-tahlil ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, bemorlarning o'xshash guruhlarida qo'llanilganda ERCP va PTBD o'rtasida sariqlikning umumiy bartaraf etilishi yoki asoratlar darajasida sezilarli farq yo'q. Har bir usul obstruksiyanı yengillashtirib, jigar faoliyatini samarali yaxshilashi mumkin. Shuning uchun ko'p tarmoqli jamoada malakali gastroenterologlar va intervension rentgenologlarning bo'lishi juda muhim - bemor kechiktirmasdan o'z holatiga eng mos keladigan usulni olishi kerak. Klinik yondashuv - imkon qadar ERCPdan foydalanish (ichki drenaj va bemorning qulayligi tufayli) va zarur bo'lganda bemorni yuqori xavfli jarrohlik amaliyotiga duchor qilmasdan, ikkilanmasdan PTBDga murojaat qilishdan iborat.

5. O't yo'llarini minimal invaziv drenajlash bemorning hayot sifatini yaxshilaydi va keyingi davolash usullarini qo'llash imkonini beradi, bu esa hatto ilg'or kasallik holatida ham uni qo'llashni oqlaydi. Sariqlik va qichishishni bartaraf etib, infeksiya xavfini kamaytirgan holda, bu aralashuvlar bemorlarning ahvolini sezilarli darajada yaxshilaydi. Xavfli o'sma holatlarida muvaffaqiyatli drenajlash kimyoterapiya yoki har qanday jarrohlik aralashuvining zaruriy shartidir. Ushbu usullar ko'pincha palliativ bo'lsa-da, ular bemorning umrini uzaytiradi, chunki xolangit yoki jigar yetishmovchiligidan erta o'limning oldini oladi, bemorlarga onkologik terapiya uchun yoki farovonlikni yaxshilash uchun vaqt beradi. Klinik asoslash aniq: obstruktiv sariqlik bilan og'rigan deyarli barcha bemorlar uchun, agar qarshi ko'rsatmalar bo'lmasa, minimal invaziv drenajlash muolajasi o'tkazilishi kerak, chunki u konservativ davolash yoki shoshilinch jarrohlik xavfidan ancha ustun turadi.

6. Ochiq jarrohlik drenaji endi yuqori xavfi tufayli faqat ma'lum holatlarda qo'llaniladi. Jarrohlik yo'li bilan o't yo'llari shuntlash to'siqni stentlarsiz uzil-kesil bartaraf etishi mumkin bo'lsa-da, uning qo'llanilishi bir vaqtning o'zida o'tkaziladigan tadqiqot jarrohligi yoki kamroq invaziv usullarning muvaffaqiyatsizligi kabi holatlar bilan cheklangan. Dalillar palliativ maqsadda jarrohlik amaliyotidan ko'ra stentlashni tanlashning omon qolish uchun hech qanday salbiy ta'siri yo'qligini ko'rsatadi va aslida stentlar bilan dastlabki o'lim ko'rsatkichi pastroq. Shunday qilib, klinik nuqtayi nazardan, minimal invaziv drenaj afzal yondashuv sifatida oqlanadi, zarur bo'lganda jarrohlik amaliyoti zaxira yoki qo'shimcha sifatida qo'llaniladi (masalan, ikki bosqichli strategiyaning bir qismi sifatida: dastlab ERCP/PTBD bilan drenajlash, keyinchalik bemor barqarorlashgandan so'ng rejali davolash operatsiyasini o'tkazish).

Manbalar

1. Wang Y, Zhao X, She Y va boshqalar. Xavfli mexanik sariqlikda turli xil o't yo'llari drenajining klinik samaradorligi va xavfsizligi: meta-tahlil. *Front Oncol.* 2024;14:1370383. doi:10.3389/fonc.2024.1370383
2. Ivanov Yu.V., Chudnix S.M. Mexanik sariqlik: tashxislash algoritmi va davolash. *Davolovchi shifokor.* 2002;(07-08)
3. Enver Zerem va boshqalar. Operatsiya qilib bo'lmaydigan xavfli o't yo'llari tiqilishi bo'lgan bemorlarda mexanik sariqlikda teri orqali o't yo'llarini drenajlash. *Clin Exp Hepatol.* 2022;8(1):50-56. PMID:35415254
4. Tyberg A va boshqalar. ASCO tezisi - Xavfli gilyar tiqilishda endoskopik va teri orqali o't yo'llari drenaji taqqoslash. *J Clin Oncol.* 2016;34(4_suppl):S24. (JWatch'da xabar qilingan)
5. Alemi F va boshqalar. O't yo'llarining xavfli tiqilishida endoskopik va teri orqali drenajlashni taqqoslash (milliy statsionar namuna tahlili). *JAMA Oncol.* 2016;2(1):112-117. doi:10.1001/jamaoncol.2015.3388
6. Rizzo GEM va boshqalar. Pankreato-biliar saraton palliativ davolashda endoskopiyaning o'rni. *Cancers (Basel).* 2023;15(22):5367.

7. Tukey MH va boshqalar. Keksa bemorlarda ERXP natijalari. Gastrointest Endosc. 2010;71(6):AB147. (ERXP asoratlari keksa va yosh bemorlarda ~10% ni tashkil qiladi)
8. Intervention radiologiya standartlari jamiyati. PTCd asoratlari: ko'p markazli tadqiqot. Abdom Radiol. 2022;47(10):3338-3344. doi:10.1007/s00261-021-03207-4 (teri orqali o't yo'llari drenajining asoratlari)
9. Speer AG va boshqalar. O't yo'llarining xavfli distal tiqilishida endoskopik stentlash va jarrohlik shuntlashning tasodifiy sinovi. Lancet. 1994;344(8938):1655-1660. doi:10.1016/S0140-6736(94)90463-4
10. Lai EC va boshqalar. O't yo'llarining rezeksiya qilinmaydigan saratonida endoskopik biliar stentlash va shuntlash jarrohligi: meta-tahlil. Eur J Gastroenterol Hepatol. 2007;19(4):383-387. doi:10.1097/MEG.0b013e3280104600 p
11. van der Gaag NA va boshqalar. Me'da osti bezi boshchasi saratonida operatsiyadan oldin o't yo'lini drenajlash. N Engl J Med. 2010;362(2):129-137.
12. Sharaiha RZ va boshqalar. Muvaffaqiyatsiz ERCPdan keyin EUS boshqaruvida o't yo'llari drenaji va PTBD: meta-tahlil. Gastrointest Endosc. 2017;85(5):904-914. doi:10.1016/j.gie.2016.09.018 annalsgastro.gr
13. Cancer Research UK. ERCPning batafsil sxemasi. Wikimedia Commons fayli. 2014. (Rasm muallifi CRUK, CC BY-SA 4.0)
14. Cancer Research UK. PTC (teri orqali jigar orqali xolangiografiya) ko'rsatilgan diagramma. cancerresearchuk.org
15. Xolangit sariqlik tasviri. Wikimedia Commons. 2010. (Sariqlik bilan og'rigan bemorning surati, Bobjgalindo tomonidan, CC BY-SA 4.0)

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

Mundarija	Содержание	Contents
МРТ В ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ ИНВАЗИИ ОПУХОЛЕЙ ПОЧЕК И МОЧЕТОЧНИКОВ ПЕРЕД ОПЕРАТИВНЫМ ЛЕЧЕНИЕМ Каримов З.Б. (Автор)		4-9
YUQORI SIYDIK YO‘LLARINING FUNKSIONAL BUZILISHLARINI TASHXISLASHDA EKSRETOR UROGRAFIYA USULI Karimov Z.B. (Автор)		10-14
ВОЗМОЖНОСТИ МРТ В МОНИТОРИНГЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ МЯГКОТКАННЫХ СТРУКТУР КОЛЕННОГО СУСТАВА ПОСЛЕ ТРАВМЫ Гиясова Н. К., Гиясова Р. Б. (Автор)		15-22
МРТ КАК МЕТОД ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ СРОКОВ ВОЗВРАТА К СПОРТУ ПОСЛЕ ТРАВМ КОЛЕННОГО СУСТАВА Гиясова Н. К., Гиясова Р. Б. (Автор)		23-29
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА СУХОЖИЛЬНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КИСТИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПЕРЕГРУЗКЕ Облобердиева П.О., Уринова Д.М. (Автор)		30-36
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И РЕНТГЕНОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СУСТАВОВ КИСТЕЙ Облобердиева П.О. (Автор)		37-42
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА СУСТАВОВ КИСТЕЙ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ И СИСТЕМНЫХ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ Облобердиева П.О. (Автор)		43-48
CORRELATION OF ULTRASOUND AND CLINICAL INDICATORS IN HAND JOINT PATHOLOGY Obloberdieva P.O. (Автор)		49-53
QO‘L BO‘G‘IMLARINING JAROHATDAN KEYINGI TIKLANISHINI DINAMIK ULTRATOVUSH ORQALI KUZATISH Obloberdiyeva P.O. (Автор)		54-58
ПЕРИПРОТЕЗНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА: ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ Янова Э.У. (Автор)		59-64
СУБКЛИНИЧЕСКАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ КОМПОНЕНТОВ КОЛЕННОГО ЭНДОПРОТЕЗА: РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ДО ПОЯВЛЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ СИМПТОМОВ Янова Э.У. (Автор)		65-71
КТ-ОЦЕНКА АСИММЕТРИИ НАГРУЗКИ В КОЛЕННОМ ЭНДОПРОТЕЗЕ НА ОСНОВЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА КОСТНЫХ СТРУКТУР Янова Э.У. (Автор)		72-77
LONG-TERM FUNCTIONAL OUTCOMES OF NEODYMIUM LASER-ASSISTED RESECTION OF BASAL AND PARASAGITTAL MENINGIOMAS		78-86

Norkulov S.N. (Автор)	
ALTERNATIVE AND ADJUNCTIVE THERAPIES FOR PHARMACORESISTANT EPILEPSY IN CHILDREN AND ADULTS: CURRENT STATE OF THE PROBLEM Panjiev Sh.T. (Автор)	87-95
SIMULTANEOUS THREE-COLUMN REVISION RECONSTRUCTION OF THE CERVICAL SPINE IN EARLY DEEP SURGICAL SITE INFECTION COMPLICATED BY SEVERE ANGULAR KYPHOTIC DEFORMITY: A CLINICAL CASE Abdulkhakimov P.V. (Автор)	96-102
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГРЫЖИ ПОЯСНИЧНОГО ДИСКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИНИЧЕСКИХ И РАДИОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК Саидов К.Ж. (Автор)	103-118
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОМОГРАММЫ, ОСНОВАННОЙ НА РАДИОМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКАХ, ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ГРЫЖИ ПОЯСНИЧНОГО ДИСКА Саидов К.Ж. (Автор)	119-127
КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ИСХОДЫ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ВНУТРИЧЕРЕПНЫХ ГЕМАТОМ Равшанов Д.М. (Автор)	128-134
ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ НЕЙРОМОДУЛЯЦИИ В ОДНОМ ЦЕНТРЕ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У ДЕТЕЙ Абдувойитов Б.Б. (Автор)	135-149
ДИАГНОСТИКА ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНОЙ ЭПИЛЕПСИИ Абдувойитов Б.Б. (Автор)	150-162
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ТИРЕОИДИТЕ Бахритидинов Б.Р. (Автор)	163-168
РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДОПЛЕРОГРАФИИ В ВЫЯВЛЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ Бахритидинов Б.Р. (Автор)	169-173
КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА Бахритидинов Б.Р. (Автор)	174-177
EPILEPSY AND HEADACHE: CLINICAL PATTERNS, PATHOPHYSIOLOGICAL LINKS, AND COMORBIDITY Norkulov S.N. (Автор)	178-190

ВРОЖДЕННЫЕ ОПУХОЛИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ДИАГНОСТИКА И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ Мамадалиев Абдурахмон Маматкулович (Автор)	191-197
SERHALONEMATOMAS IN CHILDREN Mamadaliyev A.M. (Автор)	198-202
ПРИНЯТИЕ ХИРУРГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ ОПТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИИ: ПОКАЗАНИЯ, МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ Набиев А.А. (Автор)	203-210
СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ОПТИХИАЗМАТИЧЕСКИЙ АРАХНОИДИТ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ С ОБЗОРОМ ЛИТЕРАТУРЫ Набиев А.А. (Автор)	211-217
МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ МЕТАСТАЗА МОЗЖЕЧКА ЗАДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ У ПАЦИЕНТКИ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА С СОХРАНЕНИЕМ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ВЕНОЗНЫХ, ЯДЕРНЫХ И ЛИКВОРНЫХ СТРУКТУР Жураев А.М. (Автор)	218-232
КЛИНИЧЕСКИЕ И ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОЛОВНОЙ БОЛИ У ПАЦИЕНТОВ С АТЛАНТОАКСИАЛЬНЫМИ АНОМАЛИЯМИ Мухаммадов Н.А. (Автор)	233-240
МРТ-АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ ГРЫЖИ ШЕЙНОГО ДИСКА, ПРОЯВЛЯЮЩЕЙСЯ МИЕЛОПАТИЕЙ ИЛИ РАДИКУЛОПАТИЕЙ Абдулхакимов П.В. (Автор)	241-254
O‘RKA BO‘SHLIQLI NOSILALARINING DIFFERENSIAL DIAGNOSTIKASI Baysariyev Sh.U. (Автор)	255-266
ҚОРИН ЧУРРАЛАРИДА ГЕРНИОАБДОМИНОПЛАСТИКАНИ КЛИНИК АСОСЛАШ Дусияров М.М. (Автор)	267-274
ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ СТЕНОЗА АНАЛЬНОГО КАНАЛА Дусияров М.М., Усманов Ф.Х. (Автор)	275-287
O‘T YO‘LLARI STENOZI VA OBTURATSIYASINI BARTARAF ETISHDA INTERVENSIYON RADIOLOGIYA YONDASHUVLARI Davlatov S.S., Xamidov O.A., Nurmurazayev Z.N. (Автор)	288-303