

Uzbek journal of case reports. 2022. T.2, №3.

Научная статья

УДК 616.8-006-089

<https://doi.org/10.55620/ujcr.2.3.2022.1>



Результат хирургического лечения длинной интрамедуллярной опухоли спинного мозга со сирингомиелией

Алиев М.А., Ражабов Х.Х., Холмуродова Х.Х., Холмуродов О.Х.

Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

Автор, ответственный за переписку: Алиев Мансур Абдухоликович, dr.mansoor1982@mail.ru

Аннотация

Приведен случай госпитализации пациентки 31 лет в связи с болью в пояснице и в грудном отделе позвоночника, распространяющейся на переднюю поверхность бедра и сопровождающейся отсутствием движений и чувствительности в нижних конечностях, нарушением функции тазовых органов в виде неудержания мочи и снижением либидо. Магнитно-резонансная томография выявила интрадурально-интрамедуллярную длинную опухоль на уровне VTh2-VTh3-VTh4-VTh5 позвонков, с выраженным неравномерным расширением центрального канала спинного мозга — сирингомиелией на всём протяжении выше и ниже образования, неравномерной атрофией вещества спинного мозга. Пациентке была проведена операция по удалению опухоли. Послеоперационное патологоанатомическое исследование подтвердило предполагаемый гистологический диагноз — астроэпендимомы. В послеоперационном периоде отмечалось частичное восстановление двигательных и полное восстановление чувствительных функций конечностей, регресс неврологического дефицита. На повторной МРТ грамм спустя 1 месяц после операции определялся тотальный регресс сирингомиелии выше и ниже уровней удаленной опухоли.

Ключевые слова: астро-эпендимомы, интрамедуллярная опухоль, ламинэтомия, МР-трактография, сирингомиелия

Для цитирования: Алиев М.А., Ражабов Х.Х., Холмуродова Х.Х., Холмуродов О.Х. Результат хирургического лечения длинной интрамедуллярной опухоли спинного мозга со сирингомиелией. Uzbek journal of case reports. 2022;2(3):7–17. <https://doi.org/10.55620/ujcr.2.3.2022.1>

The result of surgical treatment of a long intramedullary spinal cord tumor with syringomyelia

Aliev MA, Razhabov HKh, Kholmurodova HKh, Kholmurodov OKh

Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan

Corresponding author: Mansur A. Aliev, dr.mansoor1982@mail.ru

Abstract

A case of hospitalization of a 31-year-old patient due to pain in the lower back and thoracic spine, extending to the anterior surface of the thigh and accompanied by a lack of movement and sensitivity in the lower extremities, impaired pelvic organ function in the form of urinary incontinence and decreased libido is presented. Magnetic resonance imaging revealed an intradural-intramedullary long tumor at the level of VTh2-VTh3-VTh4-VTh5 vertebrae, with pronounced uneven expansion of the central canal of the spinal cord — syringomyelia throughout above and below the formation, uneven atrophy of the spinal cord substance. The patient underwent surgery to remove the tumor. Postoperative pathoanatomic examination confirmed the presumed histological diagnosis — astroependymoma. In the postoperative period, there was a partial recovery of motor and complete restoration of sensitive limb functions, regression of neurological deficit. On a repeated MRI gram 1 month after the operation, a total regression of syringomyelia above and below the levels of the removed tumor was determined.

Keywords: astro-ependymoma, intramedullary tumor, laminectomy, MR tractography, syringomyelia

For citation: Aliev MA, Razhabov HKh, Kholmurodova HKh, Kholmurodov OKh. The result of surgical treatment of a long intramedullary spinal cord tumor with syringomyelia. Uzbek journal of case reports. 2022;2(3):7–17. <https://doi.org/10.55620/ujcr.2.3.2022.1> (In Russ).

АКТУАЛЬНОСТЬ

Интрамедуллярные опухоли спинного мозга (ИМОСМ) являются самыми редкими из этих новообразований и потенциально могут привести к серьезному неврологическому ухудшению, снижению функции, ухудшению качества жизни или смерти [1, 7, 18]. В категории ИМОСМ наиболее распространенными поражениями являются эпендимомы, астроцитомы и гемангиобластомы, за которыми следуют другие редкие поражения. Каждое конкретное поражение имеет свои собственные отличительные характеристики, и опухоли различаются в зависимости от текущего понимания их этиологии или ассоциаций, их визуализации и клинических характеристик и или насколько агрессивно они вторгаются в спинной мозг. Из-за редкости эти поражения часто трудно обнаружить и часто неправильно диагностируют, что приводит к задержкам в оказании надлежащей помощи пациенту [1, 9, 25].

Кроме того, несмотря на отличительные характеристики и современные диагностические возможности, эти поражения трудно отличить друг от друга как рентгенологически, так и клинически. Предоперационный неврологический статус и гистология опухоли являются двумя

наиболее важными переменными, влияющими на исход лечения этих поражений и таким образом, осведомленность об этих поражениях необходима для облегчения ранней диагностики. Ранняя диагностика позволяет своевременно направить пациента на лечение, что может иметь решающее значение для исхода лечения [2, 13].

Астроцитомы — опухоли, которые характеризуются плохо очерченной плоскостью и, как правило, несут инфильтративный характер. Астроцитомы являются вторым наиболее частым ИМОСМ у взрослых в 30-35% опухолей и наиболее частым у детей в 90% опухолей. Из всех астроцитом, возникающих в ЦНС, 3% возникают в спинном мозге. В основном они возникают в шейном отделе позвоночника и часто вовлекают несколько сегментов позвоночника из-за обширного характера этих опухолей [2, 3]. Эпендимомы спинного мозга (ЭСМ) — редкая опухоль, чаще всего низкодифференцированная. У взрослых 75% локализируются в спинномозговом канале, составляя 25% интрамедуллярных опухолей спинного мозга и 2% первичных злокачественных новообразований центральной нервной системы (ЦНС) [5]. Возраст больных обычно 30-40 лет, мужчины и женщины болеют

в равной степени. Пациенты с эпендимомой спинного мозга (ЭСК) обычно имеют неспецифические симптомы, прогрессирующие в течение нескольких лет до постановки диагноза, хотя редкие случаи внутриопухолевого кровоизлияния могут спровоцировать острое ухудшение состояния [2, 4, 22]. Общие симптомы включают боль в спине, спастичность нижних конечностей, атаксию при ходьбе, потерю чувствительности и парестезии. Опухоли шейки матки могут иметь симптомы со стороны верхних или нижних конечностей, если они поражают кортикоспинальный тракт или задние столбы соответственно. Опухоли поясничного отдела могут вызывать недержание мочи, корешковые боли в спине и ногах и даже асимметричную слабость, если опухоль вызывает значительный масс-эффект на более поздних стадиях заболевания [24]. По сравнению со спинным мозгом эпендимомы обычно гипоинтенсивны на T1, гиперинтенсивны на T2 и усиливаются при контрастировании. Они часто включают области кистозных изменений, кровоизлияний, некроза и/или кальцификации, которые могут давать гетерогенный сигнал [24, 25].

Сирингомиелия встречается у 25-58% пациентов с ИМОСМ, и в этой связи шприцы чаще появляются в нижнешейном и верхнегрудном отделах. Независимо от типа опухоли существует корреляция между степенью краниального распространения опухоли и наличием сирингомиелии. Наличие сирингомиелии считается благоприятным прогностическим признаком. После удаления опухоли сирингомиелии обычно устраняется. Кроме того, пациенты с сопутствующим обнаружением сирингомиелии и их опухоли, как правило, быстрее восстанавливаются после операции [5, 6].

Классификация и этиология сирингомиелии является текущей областью исследований и постоянно развивается, но в целом ее можно разделить на три широкие подгруппы: (1) возникающие в результате изменения динамики потока спинномозговой жидкости (ЦСЖ), связанного с нарушениями заднего мозга, (2) в результате повреждения интрадуральной ткани, вторичного по отношению к кровоизлиянию или инфаркту, и (3) в результате непосредственной секреторной способности интрадуральной опухоли. Последние два механизма образования сирингомиелии относятся к ИМОСМ. Секреторная теория предполагает, что патологические опухолевые сосуды создают трансудацию и секрецию жидкости из опухолевых клеток, что, таким образом, объясняет развитие сирингомиелии. Эти механизмы образования сирингомиелии в результате ИМОСМ полностью отличаются от механизмов, связанных с обструкцией спинномозговой жидкости и расстройством заднего мозга. Таким образом, опухолевая обструкция динамики спинномозговой жидкости и последующая относительная блокада оттока спинномозговой жидкости на локальном уровне также могут играть роль в патогенезе образования сирингомиелии за счет увеличения фокального трансдурального давления в дополнение к двум основным этиологиям, связанным с опухолью: кровоизлиянию/инфаркту и секреторной способности. Наиболее частым проявлением опухоли является боль на всём протяжении дерматом. Предполагается, что это происходит в результате растяжения и раздражения твердой мозговой оболочки. Боль имеет постоянную интенсивность и варьирует у разных пациентов; классически ухудшается в лежачем положении. Сдавление нервных

корешков может вызвать слабость, спастичность и неуклюжесть. Расположенные в центре поражения могут вызывать миелопатические симптомы [5, 31].

Выбор доступа зависит от расположения и размеров опухоли. Заднебоковой доступ использовали для удаления опухоли, если она занимает пространство дорсально и латерально. Уровень расположения и протяженности опухоли также имел значение в выборе оптимального доступа. Extreme lateral доступ используется при расположении опухоли на уровнях C0-C1, C1-C2. Far lateral доступ применяется на всех уровнях C0-C1, C1-CII, CII-CIII, заднебоковой – на уровне C1-CII, CII-CIII. Заднебоковой хирургический доступ включает гемиламинэктомию C1-CII-CIII, медиальную фасетэктомию CII-CIII. Позвоночную артерию и ее венозное сплетение не выделяется и не смещается. Иногда используется extreme lateral доступ, если интраоперационно обнаруживается вовлечение позвоночной артерии в менингиому. При невриноме C1 корешка, особенно типа песочных часов, используются только far lateral доступ. Он даёт достаточное пространство для подхода к экстравертебральной части опухоли и визуализации позвоночной артерии. При опухолях CII, CIII применяется заднебоковой доступ с гемиламинэктомией CII и CIII, медиальной фасетэктомией CII-III. На результаты оперативного вмешательства влияют размеры, плотность опухоли, степень компрессии и направление смещения спинного мозга, распространение опухоли по аксису (C0, C1, CII, CIII), вентральное или вентролатеральное расположение опухоли, достаточность хирургического доступа [5, 27, 30].

В текущей статье мы описываем случай интрадуральной астрэпендимомы с выраженным неравномерным расширением центрального канала спинного мозга на всём протяжении выше и ниже образования. Нами были описаны клиника, диагностика, лечение, послеоперационные результаты и вывод исходов.

Клинико-неврологический статус пациентов оценивался с помощью модифицированной шкалы Mc-Cormick. Указанные параметры регистрировались у всех пациентов до выполнения операции, в раннем послеоперационном периоде, а также в сроки контрольных госпитализаций, рекомендованных через месяц после выполнения оперативного вмешательства.

Для анализа влияния на клинико-неврологические исходы хирургического лечения пациентов с интрадуральными опухолями спинного мозга выделены следующие факторы: степень операционно-анестезиологического риска по шкале ASIA (The American Society of Anesthesiologists), возраст, пол пациентов, использование интраоперационного нейрофизиологического мониторинга и степень резекции опухолевой ткани. Локализация и верификация интрадуральных опухолей спинного мозга определялась с помощью МРТ с контрастным усилением, МР-трактографии и подтверждалась интраоперационно. Степень резекции опухолей оценивалась путем сравнения снимков МРТ и МР-трактографии в различных режимах в до и послеоперационном периоде. Патоморфологическая характеристика опухолей определялась в соответствии с международной гистологической классификацией опухолей центральной нервной системы Всемирной организации здравоохранения от 2007г. Объем кровопотери оценивался с учетом количества аспирированной крови интраоперационно.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

31-летняя пациентка Г. поступила с жалобами на отсутствие движения в нижних конечностях, снижение чувствительности в области поясницы, передней поверхности бедра, невозможность удерживать мочу, мете-

оризм и снижение либидо. Симптомы прогрессировали в течении 2 месяцев. Жизненные показатели пациента были стабильными. Температура тела нормальная, пульс регулярный, 84 ударов в минуту, артериальное давление

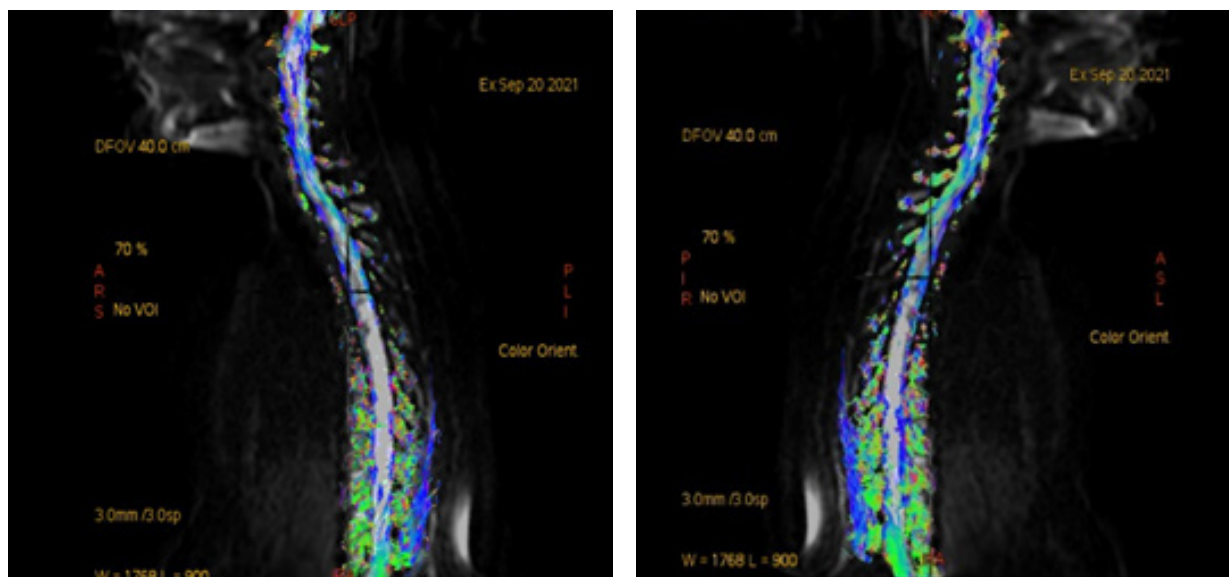


Рис. 2

МР-трактография. Отмечается прерванность и грубая деформация трактов спинного мозга

110/80 мм рт. ст., частота дыхания 16 ударов в минуту. Оценку неврологического состояния проводили по шкале ASIA, Frankel (A) и Mc-Cormick (5 степень) на момент поступления и после лечения. Магнитно-резонансная томография выявила интрадуральное-интрамедуллярную опухоль на уровне VTh2-VTh3-VTh4-VTh5 позвонков с выраженным неравномерным расширением центрального канала спинного мозга на всём протяжении выше и ниже образования, неравномерной атрофией вещества спинного мозга (Рис.1). При МР-трактографии определялось утончение, деформация и сдавленность трактов спинного мозга на протяжении опухоли (Рис. 2).

Операция проводилась под эндотрахеальным наркозом, использовался модифицированный метод — «лестничная ламинэктомия» [31,32,34]. Лестничная ламинэктомия – резекция остистых отростков и дужек начиная с уровня полюса длинных и сверхдлинных опухолей спинного

мозга, которые распространяются больше чем на четыре позвонка, 1-го 3-го и так далее через один позвонок, что представляет существенную разницу в различии от стандартных методов ламинэктомии, где резекции подвергается каждый поражённый позвонок, что грозит дестабилизацией позвоночного столба и высокой травматичностью. После скелетирования остистых отростков и дужек позвонков выкраивается лоскут из надостистых и межостистых связок на ножке для задней аутогендопластики в конце операции (Рис. 2.). Данный метод обеспечивает тотальное, одномоментное удаление длинных и сверхдлинных опухолей, с сохранением невральных структур, опоры позвоночного столба с минимальной травматизацией корешков и устранением неврологического дефицита в постоперационном периоде [30,33]. При удалении опухолей применяли микронейрохирургическая техника и инструментарий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Общее состояние пациента в послеоперационном периоде удовлетворительное. Дыхание ровное, ЧД 20 уд/мин. В лёгких выслушивается везикулярное дыхание. АД 110/70 мм. рт. ст. Пульс 72 уд/мин. Живот мягкий, безболезненный. Мочевыделение частое, непроизвольное. Сознание ясное. Менингеальных симптомов нет. Общезлобовые симптомы отсутствуют. Зрачки D=S, фотореакция сохранена. Неврологические дефициты и функции

тазовых органов в первые сутки после операции были сохранены. Восстановления неврологических дефицитов по шкале Frankel с «А» до «В», по шкале Mc-Cormick с 5 степени до 4 степени. Через 10 дней после операции у пациентки неврологический статус несколько улучшился, т.е по шкале Frankel с «В» до «С», по шкале Mc Cormick с 4 степени до 3 степени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

КТ признаки СПО ламинэктомии ТН1, ТН3-ТН4 позвонков (выписки не предоставлены). Деформация, выраженное истончение спинного мозга на уровне ТН1-ТН5. Костно-структурные изменения не выявлены.

Пациент был выписан через 20 дней после операции в удовлетворительном состоянии, неврологический дефицит был стабилен. Пациентке была рекомендована

повторная консультация через 2 месяца.

На повторном осмотре было определено значительное улучшение состояния пациента по Frankel «D» Mc-Cormick «2». Функции тазовых органов восстановлена в виде появления способности удержания мочи и самостоятельной дефекации, однако либидо не восстановилось.

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основе данного клинического случая можно сделать следующие выводы: ИМОСМ являются редкими проявлениями, которые могут серьезно ухудшить неврологическую функцию и качество жизни.

Правильный диагноз ИМОСМ имеет важное значение для обеспечения наилучшего лечения и получения оптимального результата. Предоперационный функциональный статус, гистология опухоли и степень опухолевой

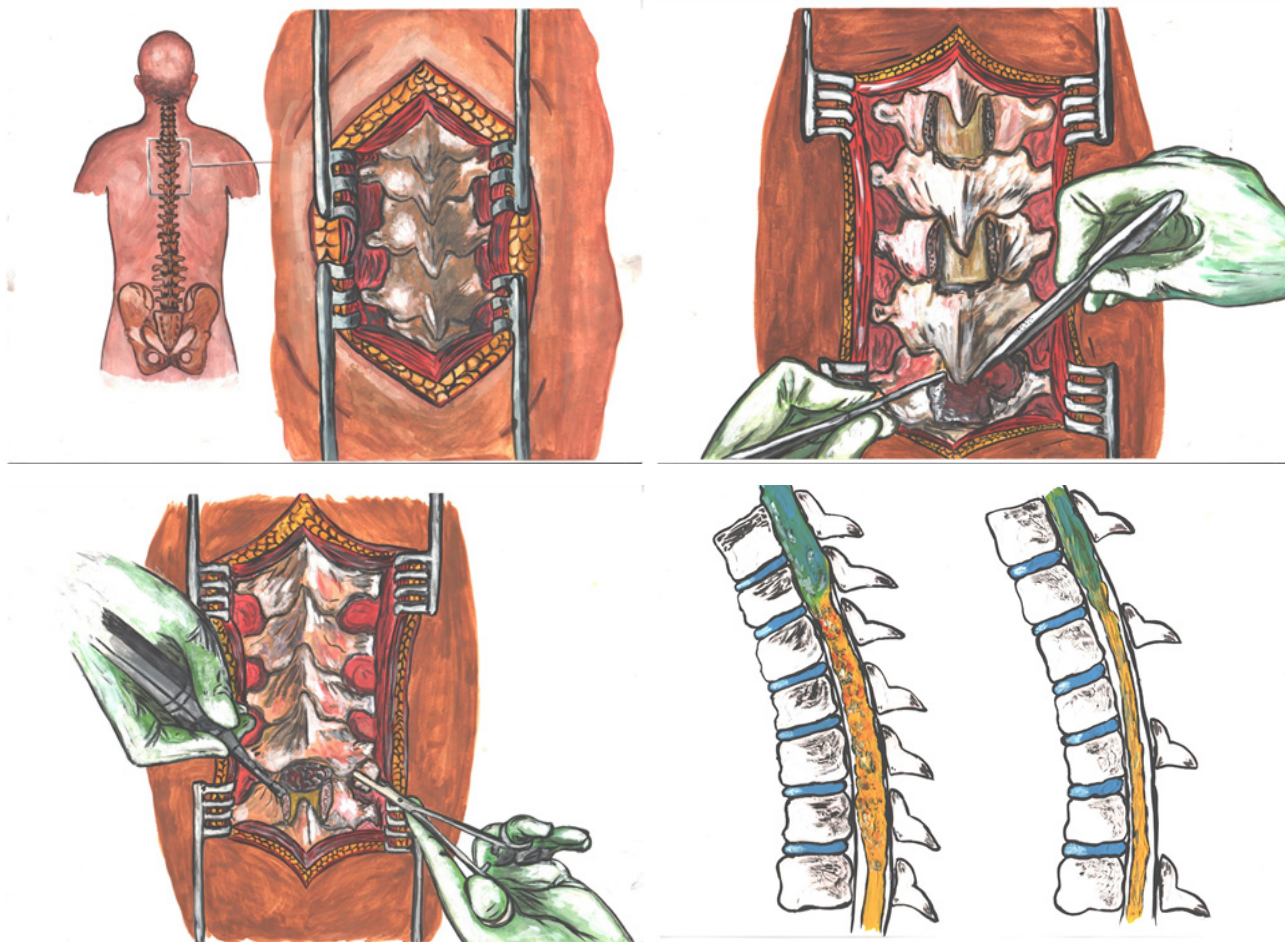
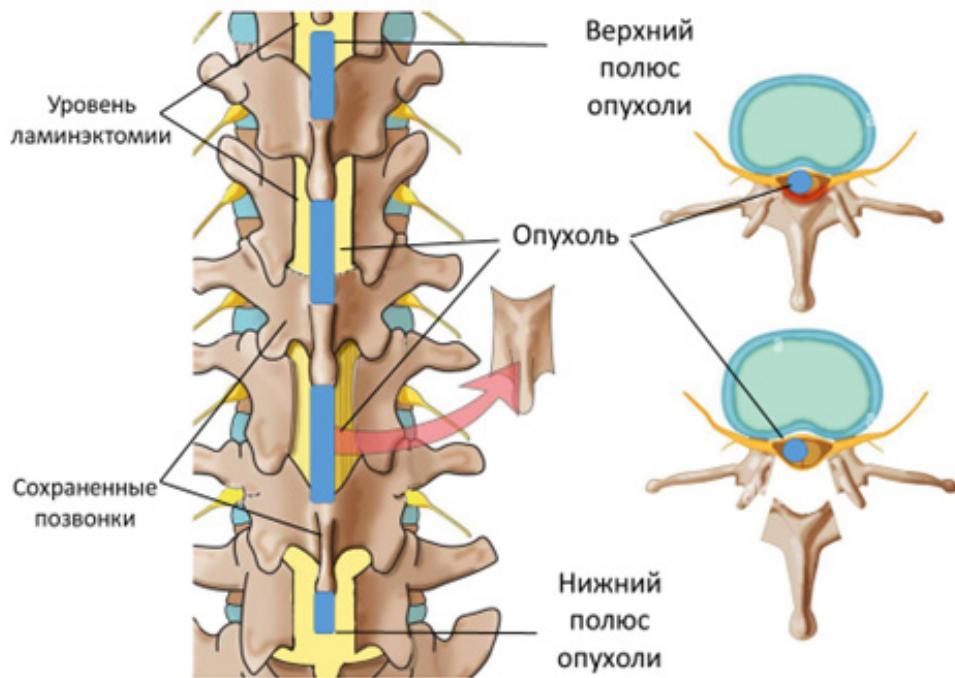
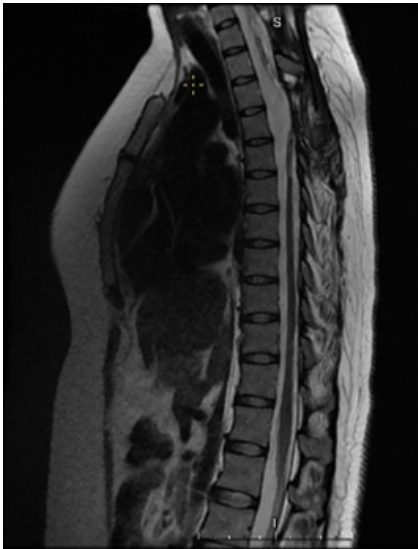


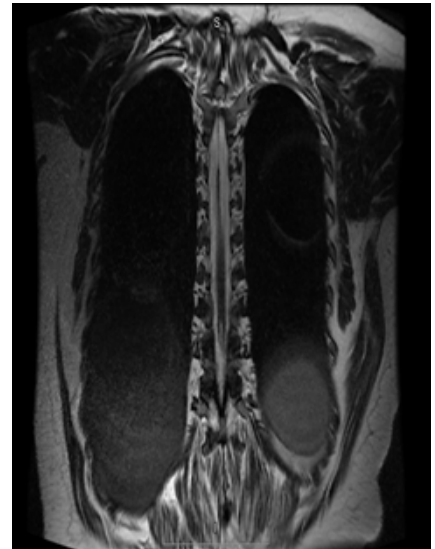
Рис. 3
Схематическое изображение лестничной ламинэктомии



А
Сагиттальный срез, режим T2



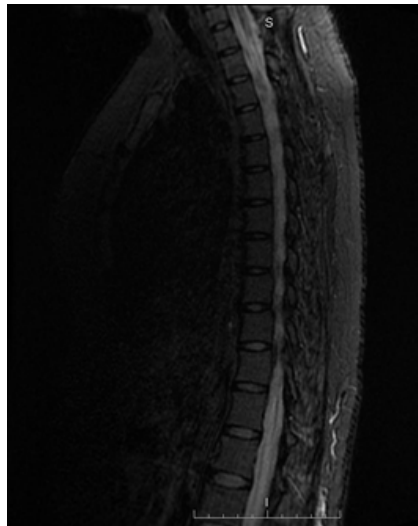
В
Сагиттальный срез, T2 режим



С
Сагиттальный срез, T2 режим



Д
Сагиттальный срез, T1 режим



Е
Сагиттальный срез



Ф
Сагиттальный срез



Г
Сагиттальный срез



Д
Сагиттальный срез

Рис. 4
МРТ позвоночника и спинного
мозга после операции.
СПО после удаления опухоли
на уровне VTh2-VTh3-VTh4-VTh5.
Отмечается регресс сирингомиелии,
отсутствие рецидива опухоли.

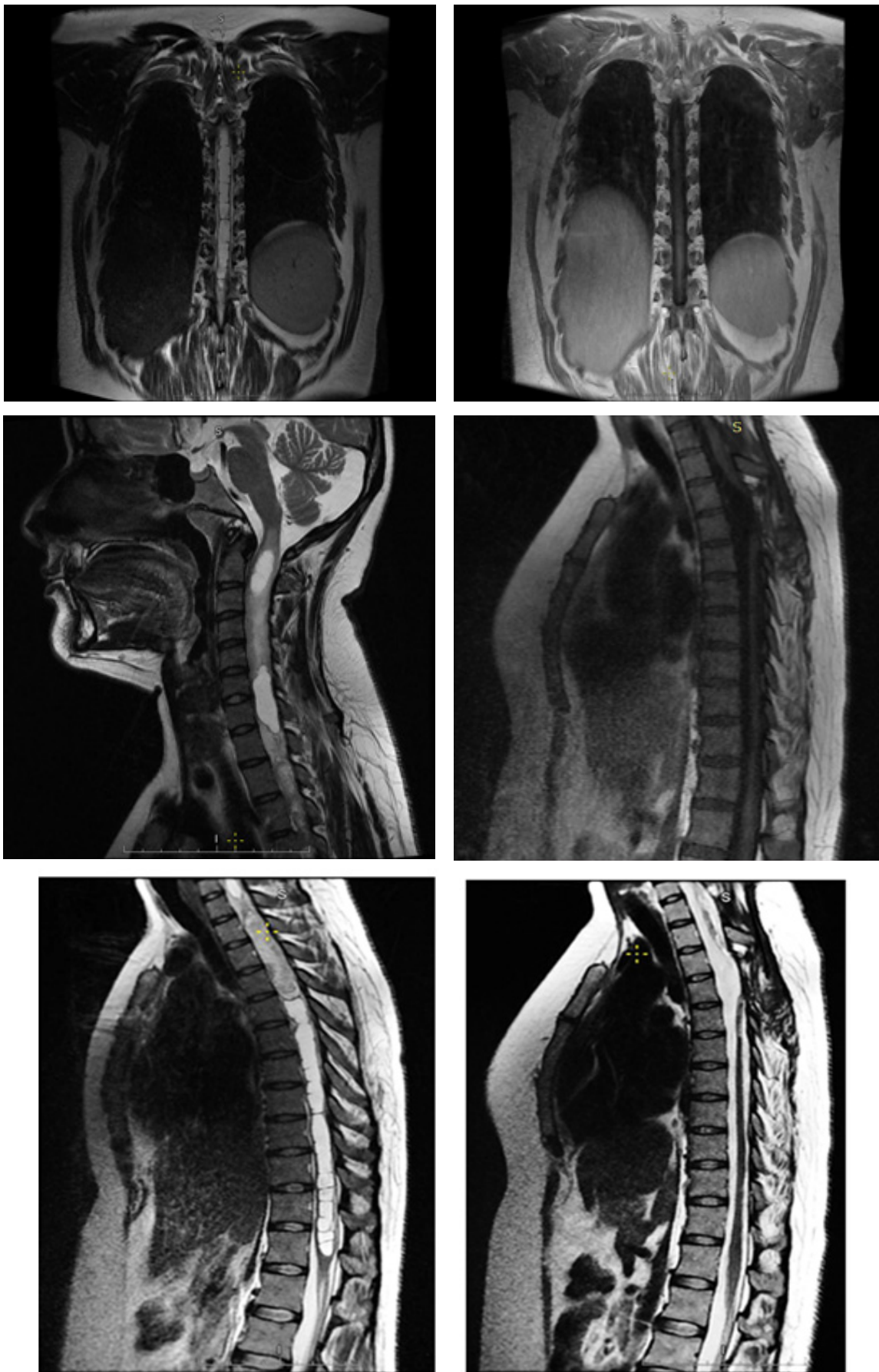


Рис. 5
Сравнительная МРТ до и после оперативного вмешательства

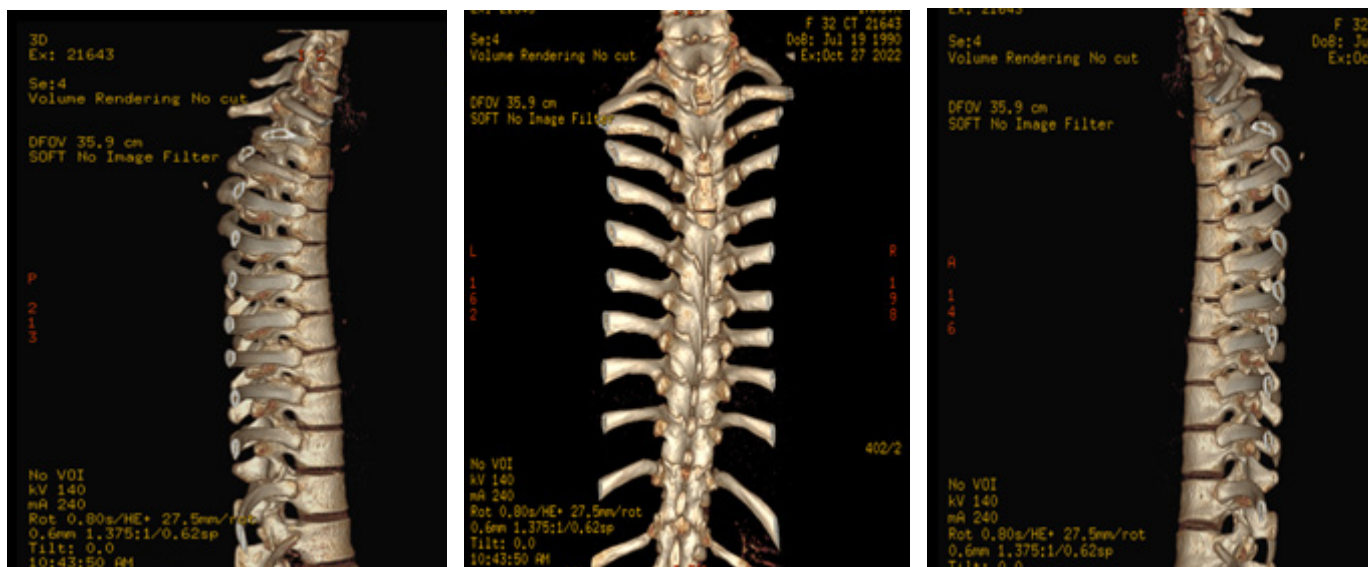


Рис. 6
МСКТ с 3D реконструкцией

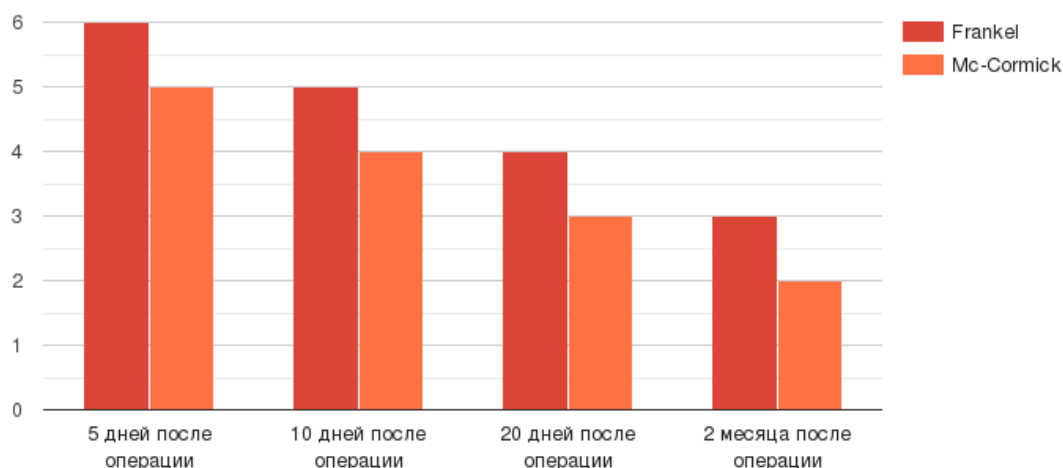


Рис.7
Оценка неврологического дефицита по Frankel и Mc-Cormick

инвазии определяют послеоперационные результаты. Поэтому необходима своевременная диагностика и оперативное вмешательство. Поздние оперативные вмешательства отрицательно влияют на неврологические результаты в постоперационном периоде.

В таких случаях использование современных нейрорентгенологических методов исследования имеет большой приоритет, в частности уместно использование контрастного МРТ и МР-трактографии, что обладает большой информативностью в выборе оперативного доступа и прогнозирования дальнейшего состояния пациентов в до и постоперационном периоде, что могут гарантировать эффективность тактики лечения врача. Данное исследование показало, что дифференцированные оперативные доступы при различных длинах опухолей спинного мозга является приемлемым с целью минимизации оперативной травмы и сохранения стабильности позвоночника, в частности «лестничный» метод ламинэктомии позволяет сократить количество резецированных

остистых отростков и сохранению средней и задней опор позвоночного столба. Предложенная методика дала следующие преимущества:

- достижение тотального одномоментного удаления опухоли;
- воздержание от резекции остистых отростков, на каждом поражённом уровне позвонка; особенно на данном случае оперативное вмешательство целесообразно было проводить над солидной частью опухоли, так как расширение хирургического доступа над кистозной частью формирует риск развития спаечного процесса;
- улучшение ликвороциркуляции в субарахноидальном пространстве, путём устранения компрессии новообразованием;
- устранение неврологического дефицитов до и постоперационном периоде;
- минимальность побочных действий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chamberlain MC, Tredway TL. Adult primary intradural spinal cord tumors: a review. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2011;11(3):320–328.
2. Duong LM, McCarthy BJ, McLendon RE, et al. Descriptive epidemiology of malignant and nonmalignant primary spinal cord, spinal meninges, and cauda equina tumors, United States, 2004–2007. *Cancer.* 2012;118(17):4220–4227.
3. Milano MT, Johnson MD, Sul J, et al. Primary spinal cord glioma: a surveillance, epidemiology, and end results database study. *J Neurooncol.* 2010;98(1):83–92.
4. Schellinger KA, Propp JM, Villano JL, McCarthy BJ. Descriptive epidemiology of primary spinal cord tumors. *J Neurooncol.* 2008;87(2):173–179.
5. Minehan KJ, Brown PD, Scheithauer BW, Krauss WE, Wright MP. Prognosis and treatment of spinal cord astrocytoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2009;73(3):727–733.
6. Wilson PE, Oleszek JL, Clayton GH. Pediatric spinal cord tumors and masses. *J Spinal Cord Med.* 2007;30 Suppl 1(Suppl 1):S15–20. doi: 10.1080/10790268.2007.11753963.
7. Бывальцев В.А., Степанов И.А., Белых Е.Г., Алиев М.А. Анализ отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с интрадуральными опухолями спинного мозга. Актуальные вопросы неврологии нейрохирургии. 2018;88–95 с. DOI: 10.15690/vramn945
8. Toshihiro Takami, Kentaro Naito, Toru Yamagata, Kenji Ohata. Surgical Management of Spinal Intramedullary Tumors: Radical and Safe Strategy for Benign Tumors. 2015;55(4):317–327. doi: 10.2176/nmc.ra.2014-0344.
9. Samartzis D, Gillis CC, Shih P, O’Toole JE, Fessler RG. Intramedullary Spinal Cord Tumors: Part II-Management Options and Outcomes. *Global Spine J.* 2016 Mar;6(2):176–85. doi: 10.1055/s-0035-1550086.
10. Arima H, Hasegawa T, Togawa D, Yamato Y, Kobayashi S, Yasuda T, Matsuyama Y. Feasibility of a novel diagnostic chart of intramedullary spinal cord tumors in magnetic resonance imaging. *Spinal Cord.* 2014 Oct;52(10):769–73. doi: 10.1038/sc.2014.127.
11. Kobayashi K, Ando K, Kato F, Sato K, Kamiya M, Tsushima M, Machino M, Ota K, Morozumi M, Tanaka S, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Imagama S. Variety of preoperative MRI changes in spinal cord ependymoma of WHO grade II: a case series. *Eur Spine J.* 2019 Feb;28(2):426–433. doi: 10.1007/s00586-018-5760-4.
12. She DJ, Lu YP, Xiong J, Geng DY, Yin B. MR imaging features of spinal pilocytic astrocytoma. *BMC Med Imaging.* 2019 Jan 14;19(1):5. doi: 10.1186/s12880-018-0296-y.
13. Хакимова С.З., Хамдамова Б.К., Кодиров У.А. Сравнительная корреляция маркеров воспалительного метаморфизма в периферической крови при дорсопатиях различного генеза. *Uzbek journal of case reports.* 2022;2(2):12–18. <https://doi.org/10.55620/ujcr.2.2.2022.3>
14. Shen C, Li T, Qi Z, Zhong J, Shi Z, Yang B. Ten-Segment Intramedullary Ependymoma and Whole Spinal Syringomyelia. *World Neurosurg.* 2020 Jul;139:20–22. doi: 10.1016/j.wneu.2020.03.149.
15. De Jesus O. Giant intradural myxopapillary ependymoma: review of literature. *BMJ Case Rep.* 2021 Jan 28;14(1):e239453. doi: 10.1136/bcr-2020-239453.
16. Khan NR, VanLandingham M, O’Brien T, Boop FA, Arnautović K. Primary Seeding of Myxopapillary Ependymoma: Different Disease in Adult Population? Case Report and Review of Literature. *World Neurosurg.* 2017 Mar;99:812.e21–812.e26. doi: 10.1016/j.wneu.2016.12.022.
17. Salpietro FM, Alafaci C, Collufio D, Lucerna S, Adorno A, Raudino G, Pecora C.J Five-level one-piece laminoplasty for extensive tumors of the lumbar spine. *Neurosurg Sci.* 2008 Sep;52(3):75–8.
18. Klekamp J. Spinal ependymomas. Part 1: Intramedullary ependymomas. *Neurosurg Focus.* 2015 Aug;39(2):E6. doi: 0.3171/2015.5.FOCUS15161.
19. Szpak GM, Lewandowska E, Schmidt-Sidor B, Pasennik E, Modzelewska J, Stepień T, Zdaniuk G, Kulczycki J, Wierzb-Bobrowicz T. Giant cell ependymoma of the spinal cord and fourth ventricle coexisting with syringomyelia. *Folia Neuropathol.* 2008;46(3):220–31.
20. Akutsu H, Shibata Y, Okazaki M, Hyodo A, Matsumura A. Intramedullary clear cell ependymoma in the cervical spinal cord: case report. *Neurosurgery.* 2000 Dec;47(6):1434–7; discussion 1437–8.
21. Ito T, Ozaki Y, Nakagawara J, Nakamura H, Tanaka S, Nagashima K. A case of cervicomedullary junction tanycytic ependymoma associated with marked cyst formation. *Brain Tumor Pathol.* 2005;22(1):29–33. doi: 10.1007/s10014-005-0174-5.
22. Hashmi FA, Rai HH, Khan MF, Bari ME. Prognostic Implications of Histological Clear Cells in High-Grade Intracranial Ependymal Tumors: A Retrospective Analysis from a Tertiary Care Hospital in Pakistan. *Asian J Neurosurg.* 2018 Apr-Jun;13(2):307–313. doi: 10.4103/ajns.AJNS_280_16.
23. Sun XY, Wang W, Zhang TT, Kong C, Sun SY, Guo MC, Ding JZ, Lu SB. Factors associated with postoperative outcomes in patients with intramedullary Grade II ependymomas: A Systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019 Jun;98(25):e16185. doi: 10.1097/MD.00000000000016185.
24. Benesch M, et al. Compassionate use of bevacizumab (Avastin) in children and young adults with refractory or recurrent solid tumors. *Ann Oncol.* 2008; 19:807–813.
25. Chamberlain MC. Temozolomide for recurrent low-grade spinal cord gliomas in adults. *Cancer.* 2008; 113:1019–1024.
26. Harrop JS, Ganju A, Groff M, Bilsky M. Primary intramedullary tumors of the spinal cord. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009; 34:S69–S77.
27. Epidemiology of malignant and nonmalignant primary spinal cord, spinal meninges, and cauda equina tumors, United States, 2004–2007. *Cancer* 2012;118(17):4220–4227
28. Setzer M, Murtagh RD, Murtagh FR, et al. Diffusion tensor imaging tractography in patients with intramedullary tumors: comparison with intraoperative findings and value for prediction of tumor respectability. *J Neurosurgery Spine* 2010;13(3): 371–380
29. Ahmed R, Menezes AH, Awe OO, Torner JC. Long-term disease and neurological outcomes in patients with pediatric intramedullary spinal cord tumors. *J Neurosurgery Pediatric* 2014;13(6):600–612
30. Lee SH, Chung CK, Kim CH, et al. Long-term outcomes of surgical resection with or without adjuvant radiation therapy for treatment of spinal ependymoma: a retrospective multicenter study by the Korea Spinal Oncology Research

- Group. *Neuro-oncol.* 2013; 15(7):921-929
31. Алиев М.А., Раджабов Х.Х., Мамадалиев А.М., Мамадалиева С.А. Значение современных методов диагностики и выбор оперативных доступов при различных опухолях спинного мозга. *Жур стом и кран исс.* 2021;4:47-50.
 32. Мамадалиев А.М., Алиев М.А., Мамадалиева С.А. Современные методы диагностики и выбор оперативных доступов при различных опухолях спинного мозга. *Мат меж нау-пра кон «Поленовские чтения».* г. Санкт-Петербург. 2007;209с.
 33. Мамадалиев А.М., Алиев М.А. К вопросу диагностики, классификации и оперативных доступов опухолей спинного мозга. *Материалы V Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Молодежь и медицина в будущего».* 2008; 115 с.
 34. Фадеев Е.М., Хайдаров В.М., Виссарионов С.В. и др. Частота и структура осложнений при операциях на позвоночнике. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2017;5(2):75-83.

REFERENCES

1. Chamberlain MC, Tredway TL. Adult primary intradural spinal cord tumors: a review. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2011;11(3):320-328.
2. Duong LM, McCarthy BJ, McLendon RE, et al. Descriptive epidemiology of malignant and nonmalignant primary spinal cord, spinal meninges, and cauda equina tumors, United States, 2004-2007. *Cancer.* 2012;118(17):4220-4227.
3. Milano MT, Johnson MD, Sul J, et al. Primary spinal cord glioma: a surveillance, epidemiology, and end results database study. *J Neurooncol.* 2010;98(1):83-92.
4. Schellinger KA, Propp JM, Villano JL, McCarthy BJ. Descriptive epidemiology of primary spinal cord tumors. *J Neurooncol.* 2008;87(2):173-179.
5. Minehan KJ, Brown PD, Scheithauer BW, Krauss WE, Wright MP. Prognosis and treatment of spinal cord astrocytoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2009;73(3):727-733.
6. Wilson PE, Oleszek JL, Clayton GH. Pediatric spinal cord tumors and masses. *J Spinal Cord Med.* 2007;30 Suppl 1(Suppl 1):S15-20. doi: 10.1080/10790268.2007.11753963.
7. Byvaltsev VA, Stepanov IA, Belykh EG, Aliev MA. Analysis of long-term results of surgical treatment of patients with intradural tumors of the spinal cord. *Topical issues of neurology and neurosurgery.* 2018;88-95 (In Russ). doi:10.15690/vramn945
8. Toshihiro Takami,1 Kentaro Naito, Toru Yamagata, Kenji Ohata. Surgical Management of Spinal Intramedullary Tumors: Radical and Safe Strategy for Benign Tumors. 2015;55(4):317-327. doi: 10.2176/nmc.ra.2014-0344.
9. Samartzis D, Gillis CC, Shih P, O'Toole JE, Fessler RG. Intramedullary Spinal Cord Tumors: Part II-Management Options and Outcomes. *Global Spine J.* 2016 Mar;6(2):176-85. doi: 10.1055/s-0035-1550086.
10. Arima H, Hasegawa T, Togawa D, Yamato Y, Kobayashi S, Yasuda T, Matsuyama Y. Feasibility of a novel diagnostic chart of intramedullary spinal cord tumors in magnetic resonance imaging. *Spinal Cord.* 2014 Oct;52(10):769-73. doi: 10.1038/sc.2014.127.
11. Kobayashi K, Ando K, Kato F, Sato K, Kamiya M, Tsushima M, Machino M, Ota K, Morozumi M, Tanaka S, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Imagama S. Variety of preoperative MRI changes in spinal cord ependymoma of WHO grade II: a case series. *Eur Spine J.* 2019 Feb;28(2):426-433. doi: 10.1007/s00586-018-5760-4.
12. She DJ, Lu YP, Xiong J, Geng DY, Yin B. MR imaging features of spinal pilocytic astrocytoma. *BMC Med Imaging.* 2019 Jan 14;19(1):5. doi: 10.1186/s12880-018-0296-y.
13. Khakimova SZ, Khamdamova BK, Kodirov UO. Comparative correlation of markers of inflammatory metamorphosis in the peripheral blood in dorsopathy of different genesis. *Uzbek journal of case reports.* 2022;2(2):12-18 (In Russ). <https://doi.org/10.55620/ujcr.2.2.2022.3>
14. Shen C, Li T, Qi Z, Zhong J, Shi Z, Yang B. Ten-Segment Intramedullary Ependymoma and Whole Spinal Syringomyelia. *World Neurosurg.* 2020 Jul;139:20-22. doi: 10.1016/j.wneu.2020.03.149.
15. De Jesus O. Giant intradural myxopapillary ependymoma: review of literature. *BMJ Case Rep.* 2021 Jan 28;14(1):e239453. doi: 10.1136/bcr-2020-239453.
16. Khan NR, VanLandingham M, O'Brien T, Boop FA, Arnautović K. Primary Seeding of Myxopapillary Ependymoma: Different Disease in Adult Population? Case Report and Review of Literature. *World Neurosurg.* 2017 Mar;99:812.e21-812.e26. doi: 10.1016/j.wneu.2016.12.022.
17. Salpietro FM, Alafaci C, Collufio D, Lucerna S, Adorno A, Raudino G, Pecora C.J Five-level one-piece laminoplasty for extensive tumors of the lumbar spine. *Neurosurg Sci.* 2008 Sep;52(3):75-8.
18. Klekamp J. Spinal ependymomas. Part 1: Intramedullary ependymomas. *Neurosurg Focus.* 2015 Aug;39(2):E6. doi: 0.3171/2015.5.FOCUS15161.
19. Szpak GM, Lewandowska E, Schmidt-Sidor B, Pasennik E, Modzelewska J, Stepień T, Zdaniuk G, Kulczycki J, Wierzba-Bobrowicz T. Giant cell ependymoma of the spinal cord and fourth ventricle coexisting with syringomyelia. *Folia Neuropathol.* 2008;46(3):220-31.
20. Akutsu H, Shibata Y, Okazaki M, Hyodo A, Matsumura A. Intramedullary clear cell ependymoma in the cervical spinal cord: case report. *Neurosurgery.* 2000 Dec;47(6):1434-7; discussion 1437-8.
21. Ito T, Ozaki Y, Nakagawara J, Nakamura H, Tanaka S, Nagashima K. A case of cervicomedullary junction tanycytic ependymoma associated with marked cyst formation. *Brain Tumor Pathol.* 2005;22(1):29-33. doi: 10.1007/s10014-005-0174-5.
22. Hashmi FA, Rai HH, Khan MF, Bari ME. Prognostic Implications of Histological Clear Cells in High-Grade Intracranial Ependymal Tumors: A Retrospective Analysis from a Tertiary Care Hospital in Pakistan. *Asian J Neurosurg.* 2018 Apr-Jun;13(2):307-313. doi: 10.4103/ajns.AJNS_280_16.
23. Sun XY, Wang W, Zhang TT, Kong C, Sun SY, Guo MC, Ding JZ, Lu SB. Factors associated with postoperative outcomes in patients with intramedullary Grade II ependymomas: A Systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019 Jun;98(25):e16185. doi: 10.1097/MD.00000000000016185.
24. Benesch M, et al. Compassionate use of bevacizumab (Avastin) in children and young adults with refractory or recurrent solid tumors. *Ann Oncol.* 2008; 19:807-813.

25. Chamberlain MC. Temozolomide for recurrent low-grade spinal cord gliomas in adults. *Cancer*. 2008; 113:1019–1024.
26. Harrop JS, Ganju A, Groff M, Bilsky M. Primary intramedullary tumors of the spinal cord. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009; 34:S69–S77.
27. Epidemiology of malignant and nonmalignant primary spinal cord, spinal meninges, and cauda equina tumors, United States, 2004–2007. *Cancer* 2012;118(17):4220–4227
28. Setzer M, Murtagh RD, Murtagh FR, et al. Diffusion tensor imaging tractography in patients with intramedullary tumors: comparison with intraoperative findings and value for prediction of tumor respectability. *J Neurosurgery Spine* 2010;13(3): 371–380
29. Ahmed R, Menezes AH, Awe OO, Torner JC. Long-term disease and neurological outcomes in patients with pediatric intramedullary spinal cord tumors. *J Neurosurgery Pediatric* 2014;13(6):600–612
30. Lee SH, Chung CK, Kim CH, et al. Long-term outcomes of surgical resection with or without adjuvant radiation therapy for treatment of spinal ependymoma: a retrospective multicenter study by the Korea Spinal Oncology Research Group. *Neuro-oncol*. 2013; 15(7):921–929
31. Aliev MA, Radjabov KhKh, Mamadaliev AM, Mamadalieva SA. The value of modern diagnostic methods and the choice of surgical approaches for various tumors of the spinal cord. *Zhur stom and crane iss*. 2021;4:47-50 (In Russ).
32. Mamadaliev AM, Aliev MA, Mamadalieva SA. Modern diagnostic methods and the choice of surgical approaches for various tumors of the spinal cord. *Mat between nay-pira con «Polenov's readings»*. St. Petersburg. 2007;p. 209 (In Russ).
33. Mamadaliev AM, Aliev MA. On the issue of diagnosis, classification and surgical approaches of spinal cord tumors. *Materials of the V International scientific conference of students and young scientists «Youth and medicine in the future»*. 2008; p. 115 (In Russ).
34. Fadeev EM, Khaidarov VM, Vissarionov SV, et al. Frequency and structure of complications in operations on the spine. *Orthopedics, traumatology and reconstructive surgery of children*. 2017;5(2):75-83 (In Russ).

Статья поступила в редакцию 19.06.2022; одобрена после рецензирования 13.09.2022; принята к публикации 15.09.2022.
The article was submitted 19.06.2022; approved after reviewing 13.09.2022; accepted for publication 15.09.2022.

Информация об авторах:

Алиев Мансур Абдухоликович — к.м.н., доцент, заведующий кафедрой нейрохирургии Самаркандского государственного медицинского университета, Самарканд, Узбекистан; e-mail: dr.mansoor1982@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8405-9282>

Раджабов Холиёр Холмуротович — заведующий отделением нейрохирургии многопрофильной клиники Самаркандского государственного медицинского университета, Самарканд, Узбекистан; e-mail: rajabovxoliyor@mail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2010-9428>

Холмуродова Хулкар Холиёровна — студент Самаркандского государственного медицинского университета, Самарканд, Узбекистан; e-mail: kholmurodovakhulkar@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0138-4264>

Холмуродов Одилбек Холиёрович — студент Самаркандского государственного медицинского университета, Самарканд, Узбекистан. e-mail: supreme30414@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8257-3571>

Information about the authors:

Mansur A. Aliev — PhD, Associate Professor, Head of the department of neurosurgery, Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan; e-mail: dr.mansoor1982@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8405-9282>

Kholiyor Kh. Radjabov — Head of the department of neurosurgery of the multidisciplinary clinic of the Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan; e-mail: rajabovxoliyor@mail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2010-9428>

Khulkar Kh. Kholmurodova — student of Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan; e-mail: kholmurodovakhulkar@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0138-4264>

Odilbek Kh. Kholmurodov — student of Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan. e-mail: supreme30414@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8257-3571>

Источники финансирования: Работа не имела специального финансирования.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.