

EDN: KTCMRW

УДК 616-006.483

DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_3_26



РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЭПЕНДИМОМ СПИННОГО МОЗГА

Ангелина Викторовна Городнина¹

✉angelinagorodnina@gmail.com, orcid.org/000-0002-4431-375X, SPIN-код: код 6792-1876

Андрей Валерьевич Кудзиев¹

kudziev_av@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0001-9061-5014, SPIN-код: 5619-9460

Александр Сергеевич Назаров¹

nazarov_as@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0002-5727-5991, SPIN-код: 5113-3327

Эльдар Ахмедович Ахмедов¹

akhmedov_ea@almazovcentre.ru

Юрий Владимирович Беляков¹

belyakov_yuv@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0001-8772-5781, SPIN-код: 6839-0284

Андрей Валентинович Иваненко¹

ivanenko_av@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0002-9712-4661, SPIN-код: 7882-9983

Григорий Аветисович Асатурян¹

asaturyan_ga@almazovcentre.ru

Андрей Юрьевич Орлов¹

orlov_ayu@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0001-6597-3733, SPIN-код: 4018-1328

¹ Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Маяковского, д. 12, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 191025)

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Эпендимомы – редко встречающиеся опухоли, по данным литературы, они составляют от 2 до 6 % от всех опухолей спинного мозга у взрослых, при этом являются одними из наиболее часто встречающихся интрамедуллярных опухолей. Основной целью хирургического лечения спинальных эпендимом является тотальное удаление опухоли с сохранением здоровых тканей спинного мозга.

ЦЕЛЬ. Анализ хирургического лечения 37 пациентов и представление клинического наблюдения хирургического лечения пациента с интрамедуллярной эпендимомой на уровне шейного отдела.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проанализированы данные 37 пациентов, из них 20 мужчин и 17 женщин, в возрасте от 19 до 83 лет (средний возраст пациентов – 44,3 года), прооперированных на базе Нейрохирургического отделения № 1 Российского нейрохирургического научно-исследовательского института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Национального медицинского исследовательского центра им. В. А. Алмазова в период с 2019 по 2023 г. При поступлении всем пациентам проводилась оценка неврологического статуса, функционального статуса по шкале McCormick, а также оценка вовлеченности структур спинномозгового канала в патологический процесс по данным магнитно-резонансной томографии.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Представлена серия из 37 прооперированных пациентов с целью внести вклад в уже опубликованные знания о течении и результатах хирургического лечения пациентов с эпендимомами спинного мозга различной локализации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. На основании проанализированных данных можно сделать выводы о том, что лучевая терапия в дооперационном периоде отрицательно влияла на радикальность хирургического лечения. Проводимое в последние годы молекулярно-генетическое исследование гена *MYCN* позволяет прогнозировать дальнейшее течение заболевания – скорость роста и возможный рецидив опухоли.

Ключевые слова: объем хирургической резекции, эпендимома спинного мозга, гистологический подтип опухоли, лучевая терапия

Для цитирования: Городнина А. В., Кудзиев А. В., Назаров А. С., Ахмедов Э. А., Беляков Ю. В., Иваненко А. В., Асатурян Г. А., Орлов А. Ю. Результаты хирургического лечения эпендимом спинного мозга // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2024. Т. XVI, № 3. С. 26–33. DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_3_26.

RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF SPINAL CORD EPENDYMOMAS

Angelina V. Gorodnina¹

✉angelinagorodnina@gmail.com, orcid.org/000-0002-4431-375X, SPIN-code: код 6792-1876

Andrey V. Kudziev¹

kudziev_av@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0001-9061-5014, SPIN-code: 5619-9460

Aleksandr S. Nazarov¹

nazarov_as@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0002-5727-5991, SPIN-code: 5113-3327

Eldar A. Akhmedov¹

akhmedov_ea@almazovcentre.ru

Yurii V. Beliaikov¹

belyakov_yuv@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0001-8772-5781, SPIN-code: 6839-0284

Andrey V. Ivanenko¹

ivanenko_av@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0002-9712-4661, SPIN-code: 7882-9983

Grigory A. Asaturyan¹

asaturyan_ga@almazovcentre.ru

Andrey Yu. Orlov¹

orlov_ayu@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0001-6597-3733, SPIN-code: 4018-1328

¹ Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (12 Mayakovskogo street, St. Petersburg, Russian Federation, 191025)

Abstract

INTRODUCTION. Ependymomas are rare tumors; according to the literature, they account for 2 to 6 % of all spinal cord tumors in adults, while they are one of the most common intramedullary tumors. The main goal of surgical treatment of spinal ependymomas is total removal of the tumor while preserving healthy spinal cord tissue. At the moment, little information is provided about the consequences of radiotherapy before surgery.

AIM. Analysis of surgical treatment of 37 own observations and presentation of a clinical case of a patient with intramedullary ependymoma at the level of the cervical spine.

MATERIALS AND METHODS. We analyzed the data of 37 patients, including 20 men and 17 women, aged from 19 to 83 years (the average age of patients was 44.3 years), operated on at the Neurosurgical Department No. 1 of the Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre in the period from 2019 to 2023. Upon admission, all patients underwent an assessment of their neurological status, functional status according to the McCormick scale, and an assessment of the involvement of the spinal canal structures in the pathological process according to MRI data.

RESULTS. We describe a series of 37 operated patients with the aim of contributing to the already published knowledge about the course and results of surgical treatment of patients with spinal cord ependymomas of various locations.

CONCLUSION. Based on the analyzed data, it can be concluded that radiation therapy in the preoperative period had a negative effect on the radicality of surgical treatment. A molecular genetic study of the *MYCN* gene carried out in recent years makes it possible to predict the further course of the disease: growth rate and possible tumor relapse.

Keywords: extent of surgical resection, spinal cord ependymoma, histological subtype of tumor, radiation therapy

For citation: Gorodnina A. V., Kudziev A. V., Nazarov A. S., Akhmedov E. A., Beliaikov Yu. V., Ivanenko A. V., Asaturyan G. A., Orlov A. Yu. Results of surgical treatment of spinal cord ependymomas. *Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov*. 2024;XVI(3):26–33. DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_3_26.

Введение

Эпендимомы спинного мозга – первичные интрамедуллярные опухоли, развивающиеся из эпендимарной выстилки центрального канала спинного мозга [1]. Эпендимомы – редко встречающиеся опухоли, по данным литературы, они составляют от 2 до 6 % от всех опухолей спинного мозга у взрослых, при этом являются одними из наиболее часто встречающихся интрамедуллярных опухолей (25–60 % от всех интрамедуллярных опухолей приходится на эпен-

димомы). Могут встречаться во всех отделах, но наиболее часто обнаруживаются на уровне шейного и грудного отделов позвоночника [2, 3].

Средний возраст пациентов, по данным литературы, составляет 30–50 лет.

По классификации Всемирной организации здравоохранения (пересмотр от 2021 г.), эпендимомы подразделяются на субэпендимомы, миксопапиллярные, спинальные и спинальные эпендимомы с амплификацией гена *MYCN* [4]. Амплификация гена *MYCN* при эпендимоме яв-

ляется прогностически неблагоприятным фактором, указывающим на быструю прогрессию опухоли и высокий риск рецидива [5, 6].

Для диагностики эпендимом, как для визуализации любого объемного образования, необходимо выполнять магнитно-резонансную томографию (МРТ) с контрастным усилением, при невозможности ее выполнения (наличие у пациента кардиостимулятора/металлоконструкций, являющихся парамагнетиками, и других противопоказаний) – компьютерную томографию (КТ) с контрастным усилением [7].

Основной целью хирургического лечения спинальных эпендимом является тотальное удаление опухоли с сохранением здоровых тканей спинного мозга [8]. Для наиболее полного и адекватного удаления данного типа спинальных новообразований без повреждения здоровых тканей спинного мозга целесообразно выполнять интраоперационный электрофизиологический (ЭНФ) мониторинг в объеме соматосенсорных и моторных вызванных потенциалов.

Целью работы является анализ хирургического лечения 37 пациентов и представление клинического наблюдения пациента с интрамедуллярной эпендимомой на уровне шейного отдела.

Материалы и методы

Проанализированы данные 37 пациентов, из них 20 мужчин и 17 женщин, в возрасте от 19 до 83 лет (средний возраст пациентов – 44,3 года), прооперированных на базе Нейрохирургического отделения № 1 Российского нейрохирургического научно-исследовательского института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Национального медицинского исследовательского центра им. В. А. Алмазова в период с 2019 по 2023 г. При поступлении всем пациентам проводилась оценка неврологического статуса, функционального статуса по шкале McCormick, а также оценка вовлеченности структур спинномозгового канала в патологический процесс по данным МРТ. Функциональный класс по шкале McCormick оценивался на момент выписки, через 3 и 12 месяцев после операции.

По данным МРТ, наиболее часто встречались опухоли на уровне шейного отдела (51 %

■ Шейный отдел ■ Грудной отдел ■ Поясничный отдел

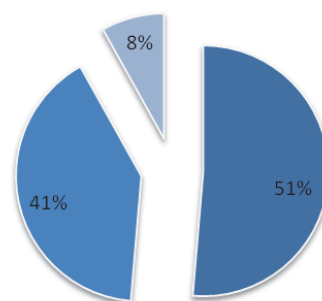


Рис. 1. Распределение опухолей по локализации
Fig. 1. Distribution of ependymomas by location

наблюдений), реже всего – на уровне пояснично-крестцового отдела позвоночника – в 8,1 % наблюдений (рис. 1).

Тотальное удаление опухоли выполнено в 89,2 % наблюдений. В 4 случаях выполнено субтотальное удаление опухоли, это связано с локализацией объемного образования на уровне пояснично-крестцового отдела позвоночника (3 наблюдения), когда удалить опухоль тотально без повреждения спинномозговых корешков с последующим развитием двигательного дефицита не представлялось возможным; в 1 случае удалить опухоль тотально не удалось из-за наличия выраженного рубцово-спаечного процесса в зоне вмешательства вследствие выполнения лучевой терапии как первого этапа лечения (табл. 1).

Таблица 1. Степень резекции опухоли

Table 1. Extent of tumor resection

Операция		
Тотальное удаление, n (%)	Субтотальное удаление, n (%)	Биопсия
33 (89,2)	4 (10,8)	–

Частота встречаемости симптомов приведена в табл. 2, независимо от локализации опухоли у большинства пациентов в клинической картине преобладал болевой синдром (в 83,8 % наблюдений), слабость мышц регистрировалась у большинства пациентов с поражением на уровне шейного отдела, возможно, в связи с длительностью анамнеза (табл. 2).

Функциональный статус пациентов до и в различные периоды после операции оцени-

Таблица 2. Частота встречаемости клинических проявлений

Table 2. Frequency of occurrence of clinical manifestations

Локализация опухоли	Симптомы, n (%)			
	нарушение мышечной силы	нарушение чувствительности	болевого синдром	нарушение функций тазовых органов
Шейный отдел	17 (89)	18 (94)	13 (68)	7 (36)
Грудной отдел	7 (46)	5 (33,3)	15 (100)	3 (20)
Поясничный отдел	2 (66,6)	2 (66,6)	3 (100)	2 (66,6)

Таблица 3. Распределение пациентов по степени неврологического дефицита по шкале McCormick в до- и послеоперационном периодах, n

Table 3. Distribution of patients according to the degree of neurological deficit according to the McCormick scale in the pre- and postoperative periods, n

Степень неврологического дефицита по шкале McCormick	Сроки наблюдения за пациентами			
	дооперационный период	послеоперационный период	3 месяца	12 месяцев
1	10	9	18	27
2	13	14	14	8
3	6	7	3	2
4	4	4	2	0
5	4	3	0	0

вался с применением модифицированной шкалы McCormick, которая оценивает двигательный и чувствительный дефицит и способность пациентов обслуживать себя без посторонней помощи.

В дооперационном периоде преобладали пациенты 2-го и 1-го функциональных классов по шкале McCormick; пациентов, относящихся к 4-му и 5-му функциональным классам, было 4 из 37. При сравнении степени неврологического дефицита в раннем послеоперационном периоде (на момент выписки) статистически достоверных различий выявлено не было ($p=0,0572$). В некоторых случаях отмечалось снижение функционального класса на фоне транзиторных послеоперационных изменений в виде отека тканей в зоне операции. При оценке степени неврологического дефицита через 3 месяца отмечается превалирование пациентов 1-го (48,6 % наблюдений) и 2-го функциональных классов (37,8 % наблюдений) и отсутствие пациентов 5-го (наиболее тяжелая степень неврологического дефицита) функционального класса. При сравнении неврологического дефицита через год после операции отмечаются статистически достоверное различие

в виде преобладания пациентов 1-го функционального класса и отсутствие пациентов с 4-й и 5-й степенями неврологического дефицита ($p<0,001$) (табл. 3).

При гистологическом исследовании операционного материала во всех случаях выполнялось определение амплификации гена *MYCN*, которая была обнаружена у 1 пациента, оперированного ранее.

Представляем клиническое наблюдение пациента с интрамедуллярной опухолью на уровне шейного отдела.

Клиническое наблюдение

Пациент Н., 20 лет, жалобы при поступлении на онемение в области передней брюшной стенки. В неврологическом статусе при поступлении гипестезия по дерматомам Th4–Th8, сила мышц не нарушена, по шкале McCormick – 1-й функциональный класс.

По данным МРТ шейного отдела позвоночника с контрастным усилением: на уровне C5–C7 – интрадуральное, интрамедуллярное объемное образование размером 33×17×18 мм, с четкими неровными контурами; прослеживается блок ликворооттока на этом уровне, с расширением спинномозгового канала до 15 мм до уровня продолговатого мозга, с перифокальным отеком на этом уровне, образование активно накапливает контраст (рис. 2).

Соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП) при поступлении: признаки замедления проведения по сенсорному пути при стимуляции правого и левого срединного нерва (крайнее плечевое сплетение), более выражено при стимуляции правого срединного нерва. Признаки снижения корковой афферентации при стимуляции правого срединного нерва.

Учитывая данные нейровизуализации, риск ухудшения неврологического статуса с развитием двигательных нарушений, принято ре-

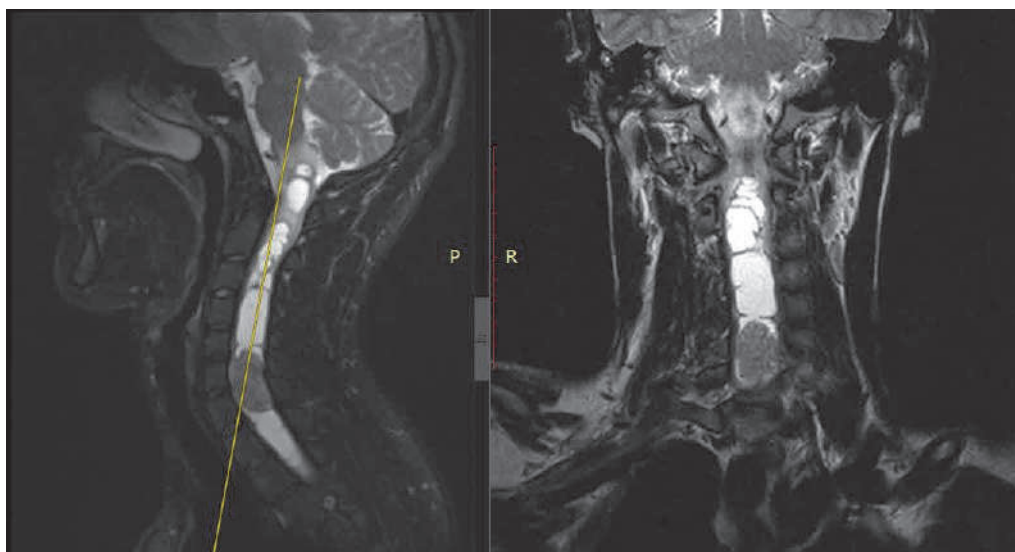


Рис. 2. Магнитно-резонансная картина интрадуральной, интрамедуллярной эпендимомы спинного мозга на уровне С5–С7 в сагиттальном и аксиальном срезах пациента Н. в Т2 ВИ

Fig. 2. Magnetic resonance image of intradural, intramedullary ependymoma of the spinal cord at the level of C5–C7 in sagittal and axial sections of patient N. in T2 mode

шение о выполнении оперативного вмешательства в объеме костно-пластической ламинотомии на уровне С5–С7, тотального удаления опухоли под ЭНФ-мониторингом.

Протокол операции: в положении пациента лежа на животе, с фиксацией головы в скобе Meyfield, выполнен линейный разрез кожи и мягких тканей в проекции остистых отростков С4–С7. Скелетированы остистые отростки, дужки С5–С7 с двух сторон. С использованием костного скальпеля выполнена ламинотомия на указанных уровнях. ЭНФ-контроль – получены нормальные М-ответы с верхних и нижних конечностей, ССВП в норме. Визуализирован дуральный мешок, нормальной окраски, пульсацию передает слабо. Твердая мозговая оболочка (ТМО) вскрыта линейным разрезом по средней линии. Визуализирован спинной мозг, напряженный, бледно-желтого цвета. Вскрыта арахноидальная и мягкая мозговая оболочка, произведена миелотомия параллельно задней продольной борозде, визуализируется опухоль мягкоэластичной консистенции, грязно-розового цвета, плотно спаяна с невральными структурами. С применением микроинструментария выполнены поэтапное отделение опухоли от вещества спинного мозга, тотальное удаление; отмечается уменьшение напряжения спинного мозга после удаления опухоли. Фрагмент опухоли отправлен на гистологическое исследова-

ние – «Эпендимома»; ЭНФ-контроль – патологические паттерны мышечной активности зарегистрированы, патологических изменений ССВП не зарегистрировано. Гемостаз. ТМО ушита непрерывно, прикрыта Тахокомбом. Ранее резецированный комплекс пластин дуг и остистых отростков на уровне С5–С7 фиксирован титановыми мини-пластинами (5 шт.), фиксированными 10 винтами. Гемостаз. Послойное ушивание раны с установкой активного дренажа по Редону. Асептическая наклейка.

В послеоперационном периоде в неврологическом статусе – ухудшение в виде нарушения глубокой чувствительности, сила мышц сохранена полностью, пациент ходит самостоятельно с опорой (2-й функциональный класс по шкале McCormick).

По результатам гистологического исследования операционного материала: «Спинальная эпендимома NOS с низкой пролиферативной активностью (Ki-67/MIB1 1–3 %), Grade II. ICD-O code 9391/3; ICD-11 coding 2A00.0Z & XH1511. Амплификация гена *MYCN* (2p24) не обнаружена» (рис. 3).

По данным МРТ: гематомы в зоне вмешательства нет. Точечное накопление контраста отмечается в срединных отделах спинного мозга на уровне межпозвонкового диска С5–С6, по контуру кистоподобной полости в центральных отделах спинного мозга. Состояние после

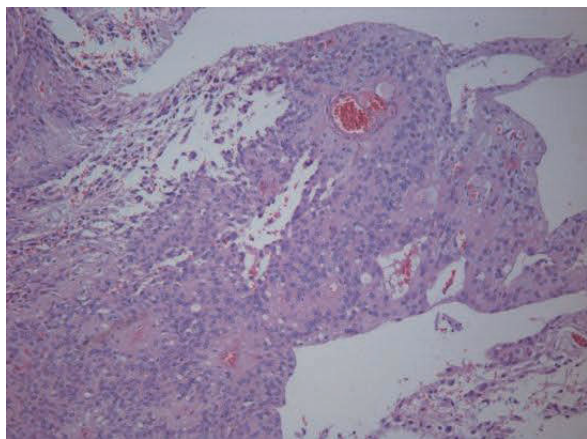


Рис. 3. Результаты морфологического исследования. Спинальная эпендимом Grade II. Окраска гематоксилином и эозином, ув. $\times 100$

Fig. 3. Results of morphological research. Spinal ependymoma Grade II. Staining with hematoxylin and eosin, $\times 100$

удаления интрамедуллярной опухоли на уровне C5–C7 (рис. 4).

В послеоперационном периоде проводились медикаментозная терапия, реабилитационные мероприятия в объеме массажа нижних конечностей, физиотерапии, лечебной гимнастики. Пациент выписан на 10-е сутки после операции, нарушения чувствительности полностью регрессировали на 7-е сутки после операции. При осмотре пациента через 3 месяца после операции очаговой неврологической симптоматики нет.

Результаты исследования и их обсуждение

Описана серия из 37 пациентов, прооперированных на базе Нейрохирургического отде-

ления № 1 Российского нейрохирургического научно-исследовательского института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Национального медицинского исследовательского центра им. В. А. Алмазова, с целью внести вклад в уже опубликованные знания о течении и результатах хирургического лечения пациентов с эпендимомами спинного мозга различной локализации.

Результаты данных наших пациентов не противоречат ранее опубликованным случаям. Средний возраст на момент постановки диагноза в нашей когорте пациентов составил 44,3 года, что соответствует средним показателям, указанным в литературе [9, 10]. Кроме того, наиболее частым клиническим проявлением при постановке диагноза в нашей выборке был болевой синдром, за которым следовали нарушения чувствительности и мышечная слабость, как и в ранее опубликованных работах [11–13]. Обе миксопапиллярные опухоли, обнаруженные в данной группе пациентов, были экстрамедуллярными и располагались на уровне терминальной нити, что соответствует предыдущим сообщениям о типичной локализации этого подтипа опухоли [14–16].

Обобщаемость представленной выборки ограничена относительно небольшим количеством пациентов и короткими периодами наблюдения.

Тем не менее ведение этих пациентов отражает использование современных стратегий лечения спинальных эпендимом, включая хирургическую резекцию с нейрофизиологическим

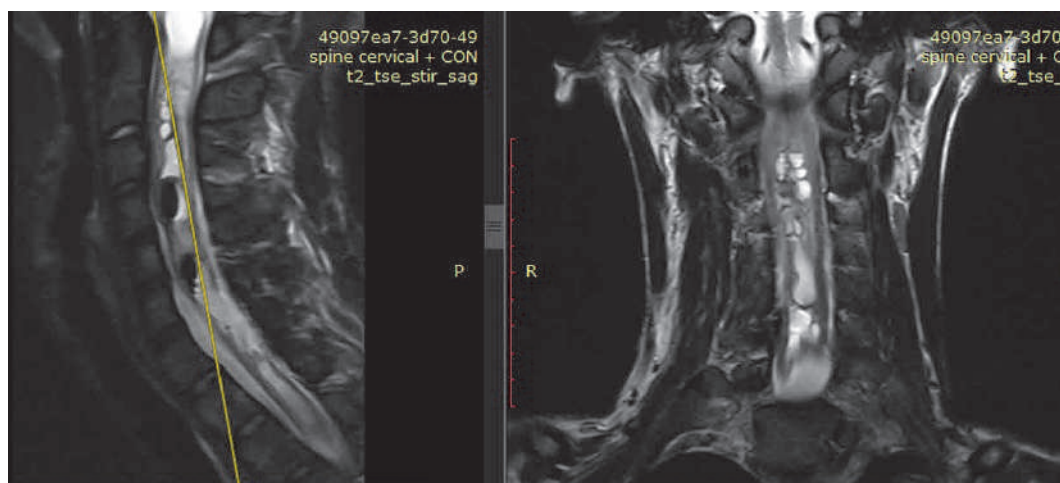


Рис. 4. МРТ пациента Н. в сагиттальном и аксиальном срезах, T2 ВИ, после оперативного лечения

Fig. 4. MRI of patient N. in sagittal and axial sections, T2 mode, after surgical treatment

мониторингом и потенциальную адъювантную лучевую терапию. Эти данные призваны внести вклад в более масштабный анализ результатов лечения пациентов, необходимый для определения оптимальных стратегий ведения будущих пациентов с этой редкой опухолью.

Заключение

На основании проанализированных данных можно сделать вывод о том, что спинальные эпендимомы не всегда клинически проявляются выраженным неврологическим дефицитом, сопровождаясь лишь болевым синдромом и не вызывая настороженности пациента и лечащего врача амбулаторного звена. Целью хирургического лечения является максимально возможное радикальное удаление опухоли с сохранением структур спинного мозга, однако, вследствие интраоперационных манипуляций, в послеоперационном периоде могут развиваться транзиторные неврологические нарушения, которые полностью регрессируют через 12 месяцев после выполнения оперативного вмешательства. С 2021 г. в обязательном порядке всем пациентам со спинальными эпендимомами проводится генетическое исследование для выявления амплификации гена *MYCN*, позволяющее прогнозировать скорость роста, возможный рецидив опухоли и дальнейшее течение заболевания.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания № 122041900091-1 «Разработка дифференцированных алгоритмов хирургического лечения нейрогенных опухолей спинного мозга и нервных сплетений». **Financing.** The work was carried out within the framework of the state assignment No. 122041900091-1 “Development of differentiated algorithms for the surgical treatment of neurogenic tumors of the spinal cord and nerve plexuses”.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (в ред. 2013 г.). **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study. The study was carried out in accordance with the requirements of the World Medical Association Declaration of Helsinki (updated in 2013).

Литература / References

1. *Graham P.* Spinal Cord Tumor. *Orthopaedic Nursing.* 2022;41(1):37–39. Doi: <https://doi.org/10.1097/nor.0000000000000825>.
2. *Wang Y., Luo J., Tan Y., Zhang H.* Ependymoma of the spinal cord with multiple intradural extramedullary ependymomas: The first case report and literature review. *Clinical Imaging.* 2022;(84):159–163. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2021.12.019>.
3. Анализ отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с интрадуральными опухолями спинного мозга / В. А. Бывальцев, И. А. Степанов, Е. Г. Бельх, М. А. Алиев // Вестн. РАМН. 2018. Т. 73, № 2. С. 88–95. [Byvaltsev V. A., Stepanov I. A., Belykh E. G., Aliev M. A. Analysis of long-term results of surgical treatment of patients with intradural tumors of the spinal cord. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2018;73(2):88–95. (In Russ.)]. Doi: <https://doi.org/10.15690/vramn945>.
4. *Celano E., Salehani A., Malcolm J. G., Reinertsen E., Hadjipanayis C. G.* Spinal cord ependymoma: a review of the literature and case series of ten patients. *Journal of Neuro-Oncology.* 2016;128(3):377–386. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11060-016-2135-8>.
5. *Rudà R., Bruno F., Pellerino A., Soffietti R.* Ependymoma: Evaluation and Management Updates. *Current Oncology Reports.* 2022;24(8):985–993. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11912-022-01260-w>.
6. *Lee S. H., Cha Y. J., Cho Y. E., Park M., Joo B., Suh S. H., Ahn S. J.* Clinicoradiologic Characteristics of Intradural Extramedullary Conventional Spinal Ependymoma. *Journal of the Korean Society of Radiology.* 2023;84(5):1066. Doi: <https://doi.org/10.3348/jksr.2022.0122>.
7. *Kobayashi K., Ando K., Kato F., Kanemura T., Sato K., Kamiya M., Nishida Y., Ishiguro N., Imagama S.* Surgical outcomes of spinal cord and cauda equina ependymoma: Postoperative motor status and recurrence for each WHO grade in a multicenter study. *Journal of Orthopaedic Science.* 2018;23(4):614–621. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jos.2018.03.004>.
8. *Dauleac C., Manet R., Meyronet D., Jacquesson T., Berhouma M., Robinson P., Berthiller J., Jouanneau E., Barrey C. Y., Mertens P.* Prognostic factors for progression-free survival of the filum terminale ependymomas in adults. *Neurochirurgie.* 2022;68(3):273–279. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2021.12.006>.
9. *Özkan N., Gembruch O., Darkwah Oppong M., Haarmann M., Chihi M., Pierscianek D., Dinger T. F., Wrede K. H., Parlak A., Dammann P., Sure U., Jabbarli R.* Risk score for outcome prediction after microsurgical resection of spinal ependymoma (SOURCE score). *Clinical Neurology and Neurosurgery.* 2021;(209): 106923. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106923>.
10. *Wild F., Hartmann C., Heissler H. E., Hong B., Krauss J. K., Nakamura M.* Surgical Treatment of Spinal Ependymomas: Experience in 49 Patients. *World Neurosurgery.* 2018;(111):e703–e709. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.12.159>.
11. *Chatain G. P., Kortz M. W., Serva S., Shrestha K., Hosokawa P., Ung T. H., Finn M.* Long-term Neurologic Outcome After Spinal Ependymoma Resection With Multimodal Intraoperative Electrophysiological Recording: Cohort Study and Review of the Literature. *Neurospine.* 2022;19(1):118–132. Doi: <https://doi.org/10.14245/ns.2143200.600>.
12. *Andjelic N., Scepanovic B., Salma S., Kozic D., Prvulovic-Bunovic N.* A case of recurring spinal ependymoma in 37-years old man after surgery and adjuvant therapy. *Arhiv Za Onkologiju.* 2021;27(1):5–8. Doi: <https://doi.org/10.2298/aoo200214004a>.

13. Yang C., Sun J., Xie J., Ma C., Liu B., Wang T., Chen X., Wu J., Wu H., Zheng M., Chang Q., Yang J. Multisegmental versus monosegmental intramedullary spinal cord ependymomas: perioperative neurological functions and surgical outcomes. *Neurosurgical Review*. 2021;45(1):553–560. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10143-021-01567-5>.
14. Gembruch O., Chihi M., Haarmann M., Parlak A., Oppong M. D., Rauschenbach L., Michel A., Jabbarli R., Ahmadipour Y., Sure U., Dammann P., Özkan N. Surgical outcome and prognostic factors in spinal cord ependymoma: a single-center, long-term follow-up study. *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*. 2021;(14):175628642110556. Doi: <https://doi.org/10.1177/17562864211055694>.
15. Chaskis E., Bouchaala M., David P., Parker F., Aghakhani N., Knafo S. (2023). Long-Term Outcomes after Incomplete Resection of Intramedullary Grade II Ependymomas: Is Adjuvant Radiotherapy Justified? *Cancers*. 2023;15(14):3674. Doi: <https://doi.org/10.3390/cancers15143674>.
16. Зрелов А. А., Куканов К. К., Олюшин В. Е. и др. Эпендимомы спинного мозга: обзор литературы и случаи из практики // Рос. нейрохирург. журн. им. проф. А. Л. Поленова. 2015. Т. 7, № 3. С. 66–73. [Zrelav A. A., Kukanov K. K., Olyushin V. E., Toporkova O. A. Spinal cord ependymomas: a review of the literature and a case from practices. *Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov*. 2015;7(3):66–73. (In Russ.)]. EDN: OUMODI.

Сведения об авторах

Ангелина Викторовна Городнина – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург Отделения № 1 Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Андрей Валерьевич Кудзиев – врач-нейрохирург Отделения № 1 Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Александр Сергеевич Назаров – кандидат медицинских наук, заведующий Отделением № 1 Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Эльдар Ахмедович Ахмедов – врач-нейрохирург Отделения № 1 Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Юрий Владимирович Беляков – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург Отделения № 1 Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Андрей Валентинович Иваненко – доктор медицинских наук, врач-нейрохирург Отделения № 1 Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Григорий Аветисович Асатурян – доктор медицинских наук, врач-нейрохирург Отделения № 1 Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Андрей Юрьевич Орлов – доктор медицинских наук, руководитель научно-исследовательской лаборатории нейрохирургии позвоночника и периферической нервной системы Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия).

Information about the authors

Angelina V. Gorodnina – Cand. of Sci. (Med.), Neurosurgeon at the Department No. 1, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Andrey V. Kudziev – Neurosurgeon at the Department No. 1, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Aleksandr S. Nazarov – Cand. of Sci. (Med.), Head at the Department No. 1, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Eldar A. Akhmedov – Neurosurgeon at the Department No. 1, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Yurii V. Belyakov – Cand. of Sci. (Med.), Neurosurgeon at the Department No. 1, Polenov Neurosurgery Institute – the

branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Andrey V. Ivanenko – Dr. of Sci. (Med.), Neurosurgeon at the Department No. 1, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Grigory A. Asaturyan – Dr. of Sci. (Med.), Neurosurgeon at the Department No. 1, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Andrey Yu. Orlov – Dr. of Sci. (Med.), Head at the Research Laboratory of Neurosurgery of the Spine and Peripheral Nervous System, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Принята к публикации 26.08.2024

Accepted 26.08.2024