



# ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫЕ ЭПЕНДИМОМЫ: ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

В.В. Ступак, С.В. Шабанов, И.В. Пендюрин, С.Б. Цветовский, С.С. Рабинович, Г.И. Окладников  
Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна

**Цель исследования.** Изучение отдаленных результатов хирургического лечения интрамедуллярных эпендимом.

**Материал и методы.** Спинальные эпендимомы выявлены в 91 (20,2 %) случае из 450 оперативных вмешательств, проведенных по поводу первичных спинальных опухолей. Интрамедуллярное расположение опухоли диагностировано у 41 (45,0 %) пациента. В 78,1 % случаев выявлен доброкачественный характер эпендимом, анаплазия обнаружена в 21,9 % случаях. Радикальное удаление новообразования выполнено у 36 (87,8 %) пациентов, субтотальная резекция — у 5 (12,2 %).

**Результаты.** Грубая неврологическая симптоматика сохранилась в отдаленном периоде у 6 (24,0 %) пациентов. Структурные изменения позвоночника, связанные с проведенным оперативным вмешательством, выявлены лишь в 12,0 % случаев, рецидивы и продолженный рост новообразований — 16,1 %. Ранняя послеоперационная летальность равна 4,8 % (умерли 2 из 41 пациента). В позднем послеоперационном периоде умерли еще 4 человека, общая летальность составила 14,6 %. Пятилетняя выживаемость больных соответствует 80,6 % (25 пациентов из 31).

**Заключение.** Радикальное хирургическое вмешательство — эффективный способ лечения интрамедуллярных эпендимом с благоприятным прогнозом для пациентов.

**Ключевые слова:** отдаленный период, интрамедуллярные опухоли, эпендимома, спинной мозг, радикальное удаление, функциональные результаты операции, независимость, уровень адаптации.

Для цитирования: Ступак В.В., Шабанов С.В., Пендюрин И.В., Цветовский С.Б., Рабинович С.С., Окладников Г.И. Интрамедуллярные эпендимомы: отдаленные результаты хирургического лечения // Хирургия позвоночника. 2015. Т. 12. № 2. С. 61–66.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2015.2.61-66>.

INTRAMEDULLARY EPENDYMOMAS:  
LONG-TERM RESULTS OF SURGICAL TREATMENT  
V.V. Stupak, S.V. Shabanov, I.V. Pendyurin,  
S.B. Tsvetovskiy, S.S. Rabinovich, G.I. Okladnikov

**Objective.** To study the long-term results of surgical treatment of intramedullary ependymomas.

**Material and Methods.** Spinal ependymomas were detected in 91 (20.2 %) cases of a total number of operated patients. Intramedullary location of the tumor was diagnosed in 41 (45.0 %) patients. Ependymoma was benign in 78.1 % of cases and anaplastic in 9 cases (21.9 %). Radical removal of the tumor was achieved in 36 (87.8 %) patients, subtotal resection was performed in 5 cases (12.2 %).

**Results.** Gross neurological symptoms persisted in the long-term period in 6 (24.0 %) patients. Structural changes in the spine associated with surgical intervention was found only in 12.0 % of cases, relapses and continued growth of the tumor — in 16.1 %. Early postoperative mortality was 4.8 % (2 patients out of 41 died). In the late postoperative period, four more patients died, so that the overall mortality was 14.6 %. Five-year survival rate of patients corresponded to 80.6 %.

**Conclusion.** Radical surgery is an effective treatment for intramedullary ependymomas. The prognosis of intramedullary ependymoma may be considered as favorable in case of radical removal of the tumor, its benign nature, and good functional outcome of surgical treatment.

**Key Words:** long-term period, intramedullary tumors, ependymoma, spinal cord, radical removal, functional outcomes of surgery, independence, level of adaptation.

Please cite this paper as: Stupak VV, Shabanov SV, Pendyurin IV, Tsvetovskiy SB, Rabinovich SS, Okladnikov GI. Intramedullary ependymomas: long-term results of surgical treatment. Hir. Pozvonoc. 2015;12(2):61–66. In Russian.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2015.2.61-66>.

Интрамедуллярные опухоли встречаются в 10–20 % случаев первичных опухолей центральной нервной системы [2, 6, 15, 16]. В детском и молодом возрасте этот показатель достигает

35 % [8]. Источником роста спинальных эпендимом являются клетки эпендимарной выстилки центрального канала спинного мозга, скопление эпендимных клеток в терминальной

нити спинного мозга [13, 14, 17]. Эпендимомы являются инкапсулированными новообразованиями, как правило, с хорошо обозначенными краями. На их долю приходится 4–6 % первич-

ных опухолей центральной нервной системы, одна треть из них интрамедуллярные. По патоморфологической классификации ВОЗ (1999), патогистологическими маркерами этих опухолей являются типичные периваскулярные псевдорозетки. Эпендимомы имеют специфические патогистологические особенности, которые заключаются в том, что часто встречающиеся в такой опухоли некрозы и кровоизлияния не являются признаками злокачественности, лишь наличие частых митозов и пролиферации сосудов говорит в пользу анапластической (или grade-3) эпендимомы.

Подавляющее большинство данных новообразований является отграниченными опухолями, которые могут быть удалены радикально [3]. По мнению современных авторов [1, 4], выбор выжидательной тактики и нерадикальные оперативные вмешательства являются неадекватными вариантами лечения эпендимом спинного мозга. Только радикальное удаление новообразования с максимальным сохранением функций спинного мозга в настоящее время дает возможность достигнуть фактически излечения пациента.

Цель исследования – изучение отдаленных результатов хирургического лечения интрамедуллярных эпендимом.

## Материал и методы

Исследование проведено на клиническом материале отделения нейрохирургии Новосибирского НИИТО. В 1999–2013 гг. хирургическое лечение проведено 450 больным с различными первичными спинальными опухолями. Выборка пациентов осуществлялась по результатам патогистологического исследования, проводимого во всех случаях получения биопсийного материала во время операции.

Исследование включило анализ медицинских документов, оценку неврологического и ортопедического статусов, результатов нейровизуализационного (МРТ, МСКТ), пато-

морфологического исследований. Унифицированная оценка функционального состояния основывалась на степени выраженности неврологического дефицита и проводилась на основе шкалы McCormick. Кроме того, функциональный исход проведенного хирургического лечения оценивали на основании изучения уровня адаптации оперированных больных с помощью шкалы SCIM и самоопросника к ней (SCIM-SR) [9, 10, 12]. В связи с выявленной в ходе исследования частой жалобой оперированных больных на дизестезию и болевой синдром использовали шкалу DN4 [7] для выявления и подтверждения нейропатической боли или нейропатического компонента боли. Для оценки результатов оперативного лечения и качества жизни в до- и послеоперационном периоде использовали классификацию функционального состояния пациентов в модификации Г.Ю. Евзикова [2].

На основании представленной градации приняли следующую оценку результатов оперативного лечения: 1 – хорошие результаты (переход на одну ступень функционального класса выше или улучшение в пределах этого класса); 2 – удовлетворительные (улучшение в пределах одного функционального класса либо отсутствие ухудшения); 3 – неудовлетворительные (ухудшение или отсутствие положительной динамики).

С целью диагностики интрамедуллярных новообразований, степени радикальности выполненной операции, рецидива или продолженного роста МРТ-исследование с контрастированием является обязательным методом. Для этого использовали аппарат с напряжением магнитного поля в 1,5 Т. Исследование выполнено у 100 % больных до операции и в послеоперационном периоде. По данным МРТ в пределах одного сегмента спинного мозга новообразования диагностированы у 5 (12,2 %) человек, в пределах двух сегментов – у 12 (29,3 %), трех – у 10 (24,4 %), четырех – у 3 (7,3 %), пяти – у 2 (4,9 %). В 46,3 % (n = 19) случаев по данным МРТ-исследований выяв-

лены опухолевые кисты. У 6 (31,6 %) из 19 больных имелись внутримозговые кисты, у 13 (68,4 %) – перитуморозные у полюсов солидного компонента опухоли. В 87,8 % случаев эпендимомы располагались строго в центре спинного мозга и только у 5 (12,2 %) человек по аксиальным снимкам выявлен асимметричный рост новообразования, преимущественно правосторонней локализации.

Проведение томографического контроля в ранние сроки после операции (1–2 сут с момента операции) позволяет подтвердить радикальность проведенного оперативного вмешательства, проследить динамику послеоперационных изменений спинного мозга. Исключительное диагностическое значение томографический контроль имеет в случае появления дополнительного неврологического дефицита, поскольку позволяет выявить осложненное течение послеоперационного периода в виде прогрессирующего отека спинного мозга, кровоизлияния в ложе удаленной опухоли. При наличии клинических признаков, которые могли сопровождаться структурными изменениями позвоночника, больным проводили рентгенологические исследования – спондилографию в двух проекциях с функциональными пробами и МСКТ позвоночника.

Оценку радикальности удаления опухолей выполняли на основе изучения протоколов операций (указание на удаление опухоли в пределах видимых границ), послеоперационных данных МРТ с контрастным усилением. Диагностика рецидивов или продолженного роста опухолей всегда сопровождалась подтверждением МРТ с контрастным усилением с оценкой динамики изменения томографической картины относительно томографических изображений, полученных в раннем послеоперационном периоде. Проведение бесконтрастного исследования допускалось не ранее чем через 5–7 лет после удаления новообразования при условии выполнения его на томографе мощностью магнитного поля не менее 1,5 Т.

Патоморфологическая структура опухоли 91 (20,2 %) больного соответствовала эпендимоме. У этих больных интрамедуллярное расположение опухоли выявлено в 41 (45,0 %) случае, при этом у 38 (92,7 %) из 41 имелись первично выявленные новообразования. В 3 (7,3 %) случаях операции проводились по поводу продолженного роста и рецидива ранее оперированных интрамедуллярных эпендимом.

Количество мужчин и женщин составило соответственно 24 (58,5 %) и 17 (41,5 %). Локализация интрамедуллярных эпендимом была следующей: у 25 (61 %) человек опухоль была на шейном уровне, у 16 (39 %) – на грудном.

Результаты патогистологического исследования подтвердили доброкачественный характер эпендимом в 32 (78,1 %) случаях, признаки анаплазии выявлены только в 9 (21,9 %).

Период наблюдения за больными в среднем был равен  $6,5 \pm 2,9$  года. Отдаленные результаты лечения прослежены у 31 (75,6 %) оперированного больного, у 10 (24,4 %) их проследить не удалось из-за утраты контакта.

Неврологическая симптоматика зависит от уровня расположения опухоли в спинном мозге относительно его протяженности, сагиттальной плоскости, размеров новообразования и развития вторичных компрессионно-ишемических нарушений. Отсутствие каких-либо неврологических выпадений выявлено только у 4 (9,8 %) больных. У этой части пациентов новообразование выявлено при проведении МРТ-исследования в связи с имеющимся у них вертебральным болевым синдромом.

Наиболее часто заболевание манифестировало возникновением сенсорных нарушений сегментарного и сегментарно-проводникового характера. Они выявлены в 33 (80,5 %) случаях, отсутствие чувствительных нарушений было только в 8 (19,5 %) случаях.

Для объективной инструментальной оценки степени нарушений сенсорного проведения, в том числе латеральных различий, обусловлен-

ных особенностями локализации опухолей, при предоперационных обследованиях использовали регистрацию соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) на стимуляцию нервов верхних или нижних конечностей (в зависимости от расположения опухоли – в шейном или грудном отделе). У всех пациентов при предоперационных обследованиях регистрировали ССВП сниженной амплитуды, при этом имелись различной степени выраженности различия амплитуд ССВП на стимуляцию левой и правой конечностей. Степень снижения в целом коррелировала с протяженностью опухоли. Задержка и уширение, десинхронизация основных компонентов ССВП (N20 на стимуляцию срединных нервов и P39 на стимуляцию большеберцовых) также были связаны с протяженностью опухоли. Наиболее низкие, измененные ССВП регистрировались при стимуляции нервов нижних конечностей у пациентов с протяженными опухолями на грудном уровне, у 7 (17 %) пациентов они практически полностью отсутствовали.

Одним из наиболее специфических симптомов заболевания являются моторные нарушения в конечностях. Эта симптоматика диагностирована у 26 (63,4 %) из 41 пациента. Среди них превалировал тетрапарез у 8 (30,8 %) человек, гемипарез – у 2 (7,7 %), верхний монопарез – у 6 (23,0 %), нижний парапарез – у 7 (23,0 %), верхний парапарез – у 3 (11,5 %).

Нарушения функции тазовых органов отмечены у 8 (19,5 %) пациентов, при этом у всех диагностирован центральный (обструктивный) тип нарушений. Болевой синдром выявлен у 7 (17 %) человек, он не являлся специфическим проявлением интрамедуллярных эпендимом.

Функциональное состояние оперированных оценивали на основании изучения тяжести исходной неврологической симптоматики по шкале McCormic (1999): I функциональному классу соответствовала неврологическая симптоматика 11 (26,8 %) боль-

ных, II – 13 (31,7 %), III – 15 (36,6 %), IV – 2 (4,9 %).

Радикальное удаление новообразования выполнено в 36 (87,8 %) случаях, субтотальная резекция – в 5 (12,2 %): у 4 (9,7 %) первично оперированных пациентов и у 1 (2,5 %) с рецидивом опухоли.

Удаление эпендимом спинного мозга всегда выполняли из заднего срединного доступа. Руководствуясь данными томографического исследования, производили резекцию задних структур позвонков на уровне локализации опухоли таким образом, чтобы получить возможность удаления не только солидного компонента опухоли, но и вскрытия и дренирования опухолевых кист. Ламинэктомию выполняли в 30 (73,3 %) случаях. В 5 (12,0 %) случаях оперативный доступ осуществлен в виде гемиламинэтомии. Костно-пластические ламинотомии провели у 6 (14,7 %) человек, для этого использовали высокооборотные дрели. Операционный доступ в пределах одного позвонка осуществили у 5 (12,2 %) пациентов, двух – у 12 (29,3 %), трех – у 10 (24,4 %), четырех – у 3 (7,3 %), пяти – у 2 (4,9 %).

Опухоль удаляли с использованием микрохирургической техники с интраоперационным контролем ССВП. При достаточной исходной сохранности электрофизиологических показателей сенсорного проведения мониторингу подвергали сторону с наибольшими отклонениями от нормы, при более значительных нарушениях и предполагаемой более высокой инвазивности хирургического вмешательства мониторировали более сохранные ССВП. Интраоперационный контроль ССВП позволял увереннее подходить к тотальному удалению опухолей (рис.).

Все больные оперированы с применением микрохирургического инструментария и микроскопа. Использовали увеличение от 10 до 20. На этапах удаления применяли ультразвуковой дезинтегратор, позволяющий выполнить при необходимости внутреннюю декомпрессию опухоли с целью ее дальнейшей мобилизации и мини-



мизировать воздействие на прилежащие структуры спинного мозга. Все манипуляции с момента вскрытия твердой мозговой оболочки осуществляли с применением операционной оптики. Подход к опухоли осуществляли по средней линии посредством миелотомии. Ее протяженность всегда соответствовала протяженности солидного компонента новообразования. При этом проводили коагуляцию мелких сосудов с постоянным орошением коагулируемой поверхности теплым физиологическим раствором, поскольку применение ватников с целью гемостаза приводит к компрессионному воздействию на задние столбы спинного мозга с развитием более выраженных местных дисгемических нарушений. У 5 пациентов при латерализации опухоли относительно центрального канала спинного мозга, с целью уменьшения хирургического травмирующего воздействия осуществляли доступ через DREZ-зону. При больших новообразованиях первоначально проводили внутреннюю декомпрессию опухоли с помощью ультразвукового аспиратора, биполярной коагуляции и вакуумного микроотсоса. Иссечение опухоли проводили изнутри, иногда опо-

рождение интрамедуллярной кисты или гематомы способствовало этому. Удаление эпендимомы продолжали с боковых сторон, начиная с той из них, где выявлялась четкая граница со спинным мозгом. При наличии перитуморозных кист всегда стремились только к их вскрытию и опорожнению. Небольшого объема новообразования после отделения по границе с нормальным спинным мозгом удаляли единым блоком. Радикальность зависела от характера ее роста (фокальный или инфильтративный). Гемостаза в зоне удаленной опухоли достигали применением гемостатического материала (Sergecell), редко – биполярной коагуляцией.

Статистическую обработку данных проводили с использованием непараметрических методов на платформе статистической базы «Statistica 6.0» («StatSoft»). С целью оценки достоверности различий между группами использовали точный критерий Фишера для дискретных переменных. Достоверные различия при уровне значимости  $p_{\text{тмф}} \leq 0,05$ .

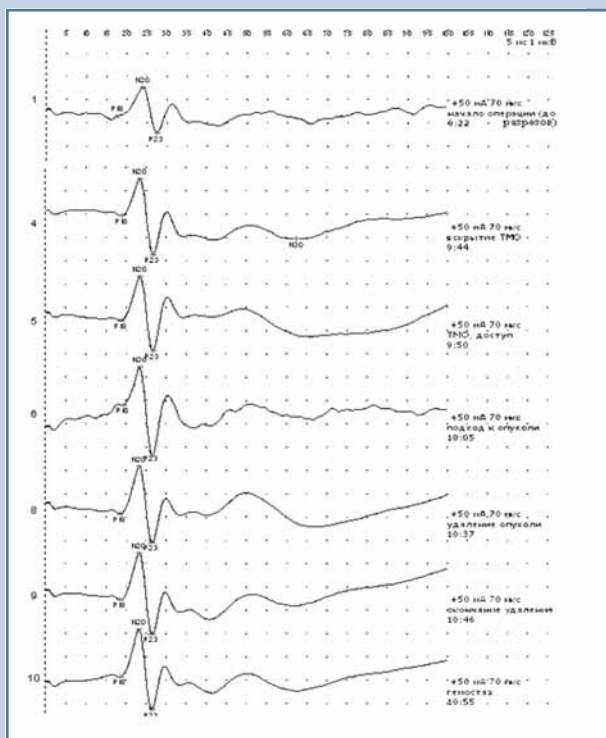
## Результаты

Проведение микрохирургических вмешательств в своем большинстве не вызывало выраженного ухудшения состояния больных и углубления имеющихся очаговых симптомов. По сравнению с исходными показателями больных в раннем послеоперационном периоде, хороший клинический результат с сохранением симптоматики на дооперационном уровне отмечен у 25 (61 %) из 41 пациента, причем у 4 из них имелся значительный регресс неврологии. Наряду с этим у 12 (29,2 %) оперированных отмечено усугубление неврологических нарушений, по сравнению с дооперационным уровнем. Об этом свидетельствуют результаты функционального состояния оперируемых. Так, например, по McCormic (1999) I функциональный класс стали иметь 4 (9,7 %) человека ( $p_{\text{тмф}} = 0,042$ ), II – 5 (12,2 %;  $p_{\text{тмф}} = 0,03$ ), III – 22 (53,7 %;  $p_{\text{тмф}} = 0,0913$ ), IV – 10 (24,4 %;  $p_{\text{тмф}} = 0,0128$ ).

Положительная динамика нарушений функции тазовых органов отмечена у 13 (52,0%) пациентов.

При послеоперационных обследованиях позитивная динамика параметров ССВП отмечена у 14,0 % больных, отсутствие существенных изменений – у 58,5 %, ухудшение показателей проведения, в том числе с одной из конечностей – в 27,5 %. Улучшение или отсутствие изменений параметров ССВП свидетельствуют о том, что основным фактором нарушения проведения являлось компримирующее действие опухоли в отношении проводящих путей, устраняемое при ее удалении, и о минимальной травматизации спинного мозга при используемой технике хирургического лечения, то есть отражают положительные результаты хирургического лечения.

Проведение повторных операций ожидаемо приводило к ухудшению очаговых симптомов. Так, новообразования в группе повторно оперированных больных ( $n = 3$ ) по тяжести неврологической симптоматики в равном количестве представлены II, III и IV функциональными классами. При этом суммарный балл шкалы SCIM – 65, что указывает



**Рис.**

Мониторинг коротколатентных соматосенсорных вызванных потенциалов на стимуляцию левого срединного нерва в ходе операции по удалению эпендимомы на шейном уровне: относительно низкая амплитуда вызванных потенциалов в начале операции – последствие вводного наркоза

на достаточно высокую степень зависимости этих больных.

Отдаленные результаты хирургического лечения изучены у 31 пациента. Тяжесть неврологической симптоматики (за исключением 6 умерших больных), исследована у 25 человек. К этому сроку наблюдения статистически достоверные хорошие клинические результаты лечения, по сравнению с послеоперационным периодом, имели 76 % ( $n = 19$ ) исследуемых, у 23 % сохранялись в основном умеренные неврологические нарушения. В соответствии со шкалой McCormick I функциональному классу соответствовали 11 (44,0 %) человек ( $p_{\text{тмф}} = 0,019$ ); II – 8 (32,0 %;  $p_{\text{тмф}} = 0,0516$ ); III – 4 (16,0 %;  $p_{\text{тмф}} = 0,022$ ); IV – 2 (8,0 %;  $p_{\text{тмф}} = 0,086$ ).

Болевой синдром без структурных изменений позвоночника имели 12 (48,0 %) больных, он носил в основном мышечно-рефлекторный характер. Нейропатическая боль или нейропатический компонент испытываемой боли, согласно критериям шкалы DN4, был выявлен в 7 (28,0 %) случаях и соответствовал сегментарно-проводниковым нарушениям болевой и тактильной чувствительности. Необходимость постоянного дренирования мочевого пузыря сохранилась у 2 (8,0 %) больных.

Оценку независимости оперированных пациентов в отдаленном послеоперационном периоде проводили по шкале SCIM III (2011). Итоговый суммарный балл полностью независимого пациента по этой классификации равен 100. Средний балл по способности к самообслуживанию у наших больных составил 14,95 ( $\text{max} = 20$ ), функция дыхания и управление сфинктерами – 33,7 ( $\text{max} = 40$ ), передвижение – 26,8 ( $\text{max} = 40$ ). В итоге средний суммарный балл был равен 75,45. При этом больные с монопарезами, несмотря на имеющуюся симптоматику, обладают более высокими показателями независимости (средний суммарный балл 97,5). Ограничения в функциональной независимости больных с легкими тетрапарезами связаны в основном с нарушениями

суставно-мышечного чувства и необходимостью использовать вспомогательные средства для самообслуживания и передвижения (суммарный средний балл 86,3). Пациенты с парапарезами в 3 балла и ниже ожидаемо более зависимы, поскольку используют для передвижения коляски (средний суммарный балл 66,9). Наиболее зависимы больные с глубокими тетрапарезами – средний балл 40,6.

Число рецидивов и продолженного роста новообразований составило 16,1 % (5 из 31 человека, у которых изучены результаты в отдаленном периоде). При анализе рецидивов новообразований выявлено, что при тотальном удалении в группе первично оперированных больных их 7,7 % (2 случая из 36). При этом рецидив возник у повторно оперированных больных через 2 года и 13 лет.

Клинико-томографические данные продолженного роста эпендимома выявлены в 12,0 % случаях (у 3 из 4 человек после нерадикального удаления эпендимомы в срок от 3 до 9 лет). В связи с этим 3 пациентам проведены повторные оперативные вмешательства, в ходе которых выполнено тотальное удаление новообразования. Еще у 1 пациента признаки продолженного роста на протяжении 14 лет с момента операции отсутствуют.

Ортопедическая состоятельность позвоночника в позднем послеоперационном периоде – важный аспект функциональной активности оперированных пациентов. Наиболее частым осложнением в отдаленном периоде обширных вмешательств, сопровождающихся многоуровневой резекцией задних структур позвоночника, является грубая кифотическая деформация позвоночника [5, 11]. Лишь в 12,0 % случаев (у двух из трех больных) с тяжелой неврологической симптоматикой в виде глубокого тетрапареза и чрезвычайно низким уровнем адаптации и функциональной активностью развился паралитический сколиоз грудопоясничного отдела позвоночника. У одного пациента на фоне обширной резекции

задних структур позвоночника возникла грубая кифотическая деформация шейного отдела позвоночника.

Ранняя послеоперационная летальность составила 4,8 % (умерли два из 41 пациента): в одном случае причиной смерти стал восходящий отек спинного, продолговатого мозга после реоперации по поводу рецидива эпендимомы, возникшего через 13 лет с момента первой операции, во втором – тромбоэмболия легочных артерий.

В позднем послеоперационном периоде (в течение 5 лет с момента проведения операции) умерло еще 4 человека, общая летальность в серии была равна 14,6 %. В трех случаях причиной смерти стало основное заболевание и развившиеся соматические осложнения на фоне тяжелой неврологической симптоматики у пациентов с продолженным ростом опухоли, локализованной на уровне шейного отдела спинного мозга. В одном наблюдении пациент умер в результате прогрессирования злокачественного новообразования почек. Пятилетняя выживаемость у больных составила 80,6 % (25 из 31).

## Выводы

1. Радикальное хирургическое удаление интрамедуллярных эпендимом является эффективным способом их лечения, при данной локализации опухолей оно проведено в 87,8 % случаев, субтотальное удаление – в 12,2 %.
2. Прогноз для интрамедуллярных эпендимом при условии радикального удаления доброкачественного характера опухоли и хорошего функционального исхода оперативного лечения можно считать благоприятным.
3. Пятилетняя выживаемость составила 80,6 %.
4. Общее число рецидивов и продолженного роста новообразований равно 16,1 %, при этом число рецидивов при тотальном удалении эпендимом в группе первично оперированных больных составляет 7,7 %.

## Литература/References

1. **Евзиков Г.Ю.** Внутримозговые спинальные опухоли (клиника, диагностика, хирургическое лечение) // Нейрохирургия. 2004. № 1. С. 5–9. [Evzikov GYu. Intracerebral spinal tumors (clinical features, diagnosis, surgical treatment). The Russian Journal of Neurosurgery. 2004;(1):5–9. In Russian].
2. **Евзиков Г.Ю., Крылов В.В., Яхно Н.Н.** Хирургическое лечение внутримозговых спинальных опухолей. М., 2006. [Evzikov GYu, Krylov VV, Yakhno NN. Surgical Treatment of Intracerebral Spinal Tumors. Moscow, 2006. In Russian].
3. **Кушель Ю.В.** Роль ламинотомии и ламинопластики в снижении частоты послеоперационных кифосколиозов у детей, оперированных по поводу интрамедуллярных опухолей // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2007. № 4. С. 20–24. [Kushel YuV. Role of laminotomy and laminoplasty in the reduction of incidence of postoperative kyphoscoliosis in children operated on for intramedullary tumors. Voprosy neyrokhirurgii. 2007;(4):20–24. In Russian].
4. **Кушель Ю.В.** Интрамедуллярные опухоли спинного мозга. Часть I. (эпидемиология, диагностика, принципы лечения) // Нейрохирургия. 2008. № 3. С. 9–17. [Kushel YuV. Intramedullary spinal cord neoplasms (epidemiology, diagnosis and therapeutic approaches). Neyrokhirurgiya. 2008;3:9–17. In Russian].
5. **Цивьян Я.Л.** Болезни ламинэктомизированного позвоночника (методические указания). Новосибирск, 1976. [Tsivyan YaL. Diseases of the Laminectomized Spine (Guidelines). Novosibirsk, 1976. In Russian].
6. **Харитонов К.И., Окладников Г.И.** Патогенез и диагностика опухолей спинного мозга. Новосибирск, 1987. [Kharitonova KI, Okladnikov GI. Pathogenesis and Diagnosis of Spinal Cord Tumors. Novosibirsk, 1987. In Russian].
7. **Bouhassira D, Attal N, Alchaar H, Boureau F, Brochet B, Bruxelle J, Cunin G, Fermanian J, Ginies P, Grun-Overdyking A, Jafari-Schlupe H, Lantéri-Minet M, Laurent B, Mick G, Serrie A, Valade D, Vicaut E.** Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). Pain. 2005;114:29–36. doi:10.1016/j.pain.2004.12.010.
8. **Constantini S, Miller DC, Allen JC, Rorke LB, Freed D, Epstein FJ.** Radical excision of intramedullary spinal cord tumors: surgical morbidity and long-term follow-up evaluation in 164 children and young adults. J Neurosurg. 2000;93(2 Suppl):183–193.
9. **Catz A, Itzkovich M, Agranov E, Ring H, Tamir A.** SCIM – spinal cord independence measure: a new disability scale for patients with spinal cord lesions. Spinal Cord. 1997;35:850–856.
10. **Itzkovich M, Gelernter I, Biering-Sorensen F, Weeks C, Laramee MT, Craven BC, Tonack M, Hitzig SL, Glaser E, Zeilig G, Aito S, Scivoletto G, Mecci M, Chadwick RJ, El Masry WS, Osman A, Glass CA, Silva P, Soni BM, Gardner BP, Savic G, Bergström EM, Bluvshstein V, Ronen J, Catz A.** The Spinal Cord Independence Measure (SCIM) version III: reliability and validity in a multi-center international study. Disabil Rehabil 2007;29:1926–1933. doi: 10.1080/09638280601046302.
11. **Fisher G, Brothchi J.** Intramedullary Spinal Cord Tumors. Stuttgart; New York: Thieme, 1996.
12. **Fekete C, Eriks-Hoogland I, Baumberger M, Catz A, Itzkovich M, Luthi H, Post MW, von Elm E, Wyss A, Brinkhof MW.** Development and validation of a self-report version of the Spinal Cord Independence Measure (SCIM III). Spinal Cord. 2013;51:40–47. doi: 10.1038/sc.2012.87.
13. **Gregorios JB, Green B, Page L, Thomsen S, Monforte H.** Spinal cord tumors presenting with neural tube defects. Neurosurgery. 1986;19:962–966.
14. **Lynch J, Kelly N, Fitzpatrick B, Regan P.** A sacrococcygeal extraspinal ependymoma in a 67-year-old man: a case report and review of the literature. Br J Plast Surg. 2002;55:80–82. doi: 10.1054/bjps.2001.3724.
15. **McCormick PC, Stein BM.** Spinal cord tumors in adults. In: Youmans J, ed. Neurological Surgery. 4th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2003:3102.
16. **McCormick PC, Torres R, Post KD, Stein BM.** Intramedullary ependymoma of the spinal cord. J Neurosurg. 1990;72:523–532.
17. **Morantz RA.** Ectopic ependymoma of the sacrococcygeal region. In: Doty JR, Rengachary SS, eds. Surgical Disorders of the Sacrum. New York: Thieme Medical Publishers, 1992:177–179.

### Адрес для переписки:

Ступак Вячеслав Владимирович  
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17,  
Новосибирский НИИТО,  
VStupak@niito.ru

### Address correspondence to:

Stupak Vyacheslav Vladimirovich,  
NIITO, Frunze str., 17,  
Novosibirsk, 630091, Russia,  
VStupak@niito.ru

Статья поступила в редакцию 22.01.2015

Вячеслав Владимирович Ступак, д-р мед. наук, проф.; Сергей Вениаминович Шабанов, врач-нейрохирург; Иван Викторович Пендюрин, канд. мед. наук; Сергей Борисович Цветовский, канд. биол. наук; Самуил Семенович Рабинович, д-р мед. наук, проф.; Геннадий Иванович Окладников, д-р мед. наук, проф., Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им Я.Л. Цивьяна.

Vyacheslav Vladimirovich Stupak, MD, DMSc, Prof.; Sergey Veniaminovich Shabanov, MD; Ivan Viktorovich Pendyurin, MD, PhD; Sergey Borisovich Tsvetovskiy, PhD in Biology; Samuil Semyonovich Rabinovich, MD, DMSc, Prof.; Genmady Ivanovich Okladnikov, MD, DMSc, Prof., Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Russia.