



## Опыт лечения опухолей позвоночника, осложненных компрессией спинного мозга и его корешков

© О.И. Кит<sup>1</sup>, Д.Е. Закондырин<sup>2,3\*</sup>, А.А. Гринь<sup>2</sup>,  
Э.Е. Росторгуев<sup>1</sup>, С.В. Юндин<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр онкологии, Ростов-на-Дону, Россия

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва, Россия

<sup>3</sup> Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова, Москва, Россия

\* Д.Е. Закондырин, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., 3, russiandoctor@mail.ru

Поступила в редакцию 2 декабря 2021 г. Исправлена 12 января 2022 г. Принята к печати 19 января 2022 г.

### Резюме

**Цель исследования:** Улучшение результатов лечения опухолей позвонков с компрессией невралгических структур путем анализа имеющегося у авторов опыта.

**Материал и методы:** В исследование включен 151 больной с первичными и метастатическими опухолями позвоночника из числа оперированных в нейрохирургических отделениях трех крупных медицинских учреждений в период с 01.01.2014 по 31.12.2020 г.

**Результаты:** Большинству пациентов были проведены паллиативные вмешательства. Радикальная операция (краевая или широкая резекция опухоли) выполнена 8 (5%) больным. Хирургическое вмешательство как единственный метод лечения применялось у 75 (50%) человек, комбинированное лечение было использовано у 42 (28%), комплексное – у 34 (22%). Ближайшие результаты лечения у 91% пациентов характеризовались отсутствием отрицательной динамики в неврологическом статусе и у 50% больных положительной динамикой в функциональном состоянии. Среди пациентов со злокачественными опухолями и прослеженным катамнезом годовичная выживаемость составила 66%, трехлетняя – 52%, пятилетняя – 47%. Медиана общей выживаемости составила 12,8 мес., медиана бессобытийной выживаемости – 12,55 мес.

**Заключение:** Применение нерадикальных вмешательств в хирургии опухолей позвонков с компрессией невралгических структур расширяет возможности минимизации операционной травмы при сохранении неврологического и улучшении функционального статуса пациента.

**Ключевые слова:** опухоли позвоночника, спинной мозг, тактика лечения, выживаемость

**Цитировать:** Кит О.И., Закондырин Д.Е., Гринь А.А., Росторгуев Э.Е., Юндин С.В. Опыт лечения опухолей позвоночника, осложненных компрессией спинного мозга и его корешков. *Инновационная медицина Кубани*. 2022;(1):5–11. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-5-11>

## Experience in the treatment of spinal tumors complicated by compression of the spinal cord and its roots

© Oleg I. Kit<sup>1</sup>, Dmitry E. Zakondyrin<sup>2,3\*</sup>, Andrey A. Grin<sup>2</sup>,  
Eduard E. Rostorguev<sup>1</sup>, Sergey V. Yundin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation

<sup>2</sup> Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

\* Dmitry E. Zakondyrin, Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, 3, Bolshaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, russiandoctor@mail.ru

Received: December 2, 2021. Received in revised form: January 12, 2022. Accepted: January 19, 2022.

### Abstract

**Objective:** Improvement of the results of treatment of vertebral tumors with neural compression by means of analyzing the authors' experience.

**Material and methods:** The study included 151 patients with primary and metastatic vertebral tumors, operated in the neurosurgical departments of three large medical institutions from 01.01.2014 to 31.12.2020.

**Results:** Most of the patients underwent palliative interventions. Radical surgery (marginal or wide resection of the tumor) was performed in 8 (5%) patients. Surgical treatment as the only method of treatment was used in 75 (50%) cases, combined treatment was used in 42 (28%) people, complex treatment – in 34 (22%). The immediate results of treatment of 91% of patients were characterized by the absence of negative dynamics in the neurological status and in 50% of cases by positive dynamics in the functional state. Among patients with malignant tumors and a traced catamnesis, the one-year survival rate was 66%, three-year – 52%, five-year – 47%. The median overall survival rate was 12.8 months, the median event-free survival rate was 12.55 months.

**Conclusion:** The use of non-radical interventions in the surgery of vertebral tumors with neural compression expands the possibilities of minimizing surgical trauma, while maintaining the neurological and improving the functional status of the patient.



**Keywords:** spinal tumors, spinal cord, treatment tactics, survival rate

**Cite this article as:** Kit O.I., Zakondyrin D.E., Grin A.A., Rostorguev E.E., Yundin S.V. Experience in the treatment of spinal tumors complicated by compression of the spinal cord and its roots. *Innovative Medicine of Kuban.* 2022;(1):5–11.

<https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-5-11>

## Введение

Опухоли позвонков как причина сдавления спинного мозга и его корешков стоят на 3-м месте после дегенеративно-дистрофических заболеваний и травм позвоночника. Встречаются с частотой 2,5–8,5 случаев на 100 тыс. населения в течение 1 года [1–4]. Большинство специалистов (неврологов, травматологов-ортопедов, нейрохирургов) не склонны рассматривать их как возможную причину болей в спине, считая крайне редкой патологией, что приводит к отсроченной постановке правильного диагноза и неоправданному выбору консервативного лечения. Современный хирургический метод обеспечивает локальный контроль за распространением опухоли, декомпрессию невралжных структур и ликвидацию нестабильности позвоночного столба. Удаление опухоли путем en-bloc резекции продолжает оставаться «золотым стандартом» хирургического лечения инвазивно растущей опухоли позвонка [5], но практика показывает невозможность ее выполнения в большинстве случаев. Вмешательство провоцирует высокий процент послеоперационных осложнений, сопровождается большой интраоперационной кровопотерей и не дает 100%-й гарантии отсутствия рецидивирования новообразования.

По мнению S. Boriani, резекция en-bloc должна применяться при доброкачественных опухолях 3-й стадии (с агрессивным ростом, например остеобластомах и гигантоклеточных опухолях), злокачественных опухолях низкой степени злокачественности (IA и IB) (например, хондроме и хондросаркоме), а при злокачественных опухолях IIA и B (например, остеосаркоме и саркоме Юинга) она не имеет преимуществ перед лучевой и химиотерапией [6]. В последние годы отмечается тенденция отказа от радикальных операций в пользу малоинвазивных методик, направленных на декомпрессию невралжных структур в комбинации с адьювантными методами [7–9]. По данным A.C. Disch и соавт., более 80% хирургических вмешательств при опухолях позвоночника носят паллиативный характер [10]. Рациональное уменьшение радикальности удаления новообразования за счет комбинации хирургического лечения и лучевой терапии (в том числе современных конформных методик), а в ряде случаев и химиотерапии становится трендом спинальной онкологии.

**Целью** исследования являлось улучшение результатов лечения опухолей позвонков, компримирующих структуры позвоночного канала, путем анализа имеющегося у авторов опыта.

## Материал и методы

В исследование включен 151 больной с первичными и вторичными опухолями позвоночника, в том числе с доброкачественными новообразованиями – 25 (16%), метастатическими опухолями – 98 (65%), гемобластомами – 16 (11%) и первичными злокачественными опухолями (саркома и хордома) – 12 (8%). Пациенты были оперированы в период с 01.01.2014 по 31.12.2020 г. в нейрохирургических отделениях трех крупных медицинских учреждений: отделении нейроонкологии Национального медицинского исследовательского центра онкологии, отделении неотложной нейрохирургии Научно-исследовательского института скорой помощи им. Н. В. Склифосовского, отделении нейрохирургии Клинического медицинского центра Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова. Из исследования исключены больные, которым выполнялись только перкутанные вмешательства, а также не имевшие данных за опухолевую компрессию невралжных структур позвоночного канала. Всем пациентам при поступлении выполняли компьютерную томографию органов грудной клетки, брюшной полости и малого таза, а также магнитно-резонансную томографию пораженного отдела позвоночного столба.

Средний возраст больных составил  $52,9 \pm 1,2$  года. Среди пациентов незначительно преобладали женщины (53,6%). Наличие анамнестических данных за опухоль позвоночника или злокачественную экстравертебральную опухоль отмечено у 55 (37%) больных, у 96 (63%) пациентов диагноз новообразования (в том числе экстравертебрального) был поставлен впервые. В группе больных с ранее выявленной опухолью позвоночника у 89% пациентов поражение носило вторичный характер, в группе впервые выявленных опухолей вторичные поражения позвонков отмечены у 68% больных.

Клиническая картина заболевания у пациентов была представлена следующими симптомами: болевой синдром – у 145 (96%) пациентов, двигательные нарушения – у 70 (46%), нарушения чувствительности – у 76 (50%), расстройство функции тазовых органов – у 32 (21%). Для оценки неврологического статуса и состояния пациентов использовались шкалы Frankel и Karnofsky. В дооперационном периоде средний балл среди всех пациентов по шкале Karnofsky составил  $65,60 \pm 0,98$ . Среди 81 пациента с двигательными нарушениями к группе D по Frankel отнесены 34 (22%) человека, к группе C – 23 (15%), к группам A и B – 13 (9%).

Стабильность позвоночного столба оценивали по шкале SINS: умеренная нестабильность (от 7 до 12 баллов) выявлена у 87 (58%) больных, выраженная (более 13 баллов) – у 2 (1%). Согласно шкале эпидуральной компрессии (ESCC) 1а–1с степень наблюдалась у 57 (38%) пациентов, 2-я степень – у 39 (26%), 3-я степень – у 39 (26%), у 16 (10%) отмечалась только компрессия корешков спинного мозга.

Локализацию опухоли в пределах позвонка оценивали с использованием шкалы Weinstein–Boriani–Biagini. Преобладали пациенты с передней – 65 (43%) и переднебоковой – 31 (20%) локализацией опухоли; изолированное поражение задних структур отмечалось у 10 (7%) больных; гемивертебральное, субтотальное и тотальное поражение позвонка – у 45 (30%).

Всем больным выполнено хирургическое лечение, представленное двумя типами вмешательств: резекционными и декомпрессивно-стабилизирующими. Объем резекционных вмешательств варьировал от циторедуктивного удаления до широкой резекции новообразования, дополненных в ряде случаев декомпрессией позвоночного канала и стабилизацией позвоночного столба. Хирургические вмешательства у 9 (6%) пациентов выполняли по поводу ранее оперированных новообразований позвоночника. В зависимости от результатов гистологического исследования комиссионно принималось решение о целесообразности комбинированного или комплексного лечения. Катамнез на момент публикации данных исследования прослежен у 107 (70%) пациентов.

Все необходимые данные пациентов фиксировались в электронной базе данных Microsoft Excel, после чего проводили их анализ в программе Statistica 7.0. Для каждой группы показателей определяли тип распределения данных (построение гистограмм по критерию согласия Колмогорова – Смирнова). Если применение критерия показывало нормальное распределение данных, для описания использовалось среднее, ошибка среднего ( $M \pm m$ ). При отличии распределения

от нормального закона для описания использовались значения медианы 1-го и 3-го квартилей ( $Me [Q1; Q2]$ ), а при дальнейшем сравнении групп – методы непараметрической статистики. Сравнение независимых групп было выполнено с использованием критерия Манна – Уитни. Пороговый уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05. Общую и бессобытийную выживаемость оценивали методом Kaplan–Meier.

## Результаты

Выполнено 178 операций по поводу основной патологии и 15 оперативных вмешательств по поводу послеоперационных осложнений. Резекцию опухолевой ткани провели 140 (93%) больным (167 операций), декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства с биопсией новообразования – 11 (7%) пациентам (11 операций). В таблице 1 проанализированы выполненные оперативные вмешательства по объему удаленной опухоли.

При резекционных оперативных вмешательствах продолжительность операции составляла 225 [145; 325] мин, а интраоперационная кровопотеря – 500 [200; 900] мл. Большинство больных, а именно 133 (80%), были прооперированы с использованием только заднего подхода, 26 (15%) – передних доступов, в том числе торакоскопических, у 6 (4%) пациентов были применены оба подхода в виде двухэтапных вмешательств, у 2 (1%) – оба подхода, но во время одного оперативного вмешательства.

При декомпрессивно-стабилизирующих вмешательствах продолжительность операции составила 125 [92,5; 270] мин, а интраоперационная кровопотеря – 300 [175; 1000] мл. В данной группе больных во всех случаях использовали задний доступ.

Парный тест Манна – Уитни не выявил достоверных различий в продолжительности операции и интраоперационной кровопотере между группами резекционных и декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств.

**Таблица 1**  
**Объем резекции опухолевой ткани у оперированных пациентов**

**Table 1**  
**Volume of tumor tissue resection in operated patients**

Радикальность оперативного вмешательства	Объем операции				Всего
	резекция опухоли	+ декомпрессия позвоночного канала	+ стабилизация позвоночника	+ декомпрессия позвоночного канала + стабилизация позвоночника	
Биопсия	–	–	–	11	11
Циторедуктивное удаление*	19	9	31	53	112
Внутриопухолевая резекция	–	18	–	29	47
Краевая резекция	–	1	–	5	6
Широкая резекция	–	0	–	2	2
Итого	19	28	31	100	178

Примечание: \* – циторедуктивное удаление подразумевает резекцию максимально возможного объема опухоли

Note: \* – cytoreductive removal implies the resection of the maximum possible tumor volume

**Таблица 2**  
**Частота интра- и послеоперационных осложнений**  
**Table 2**  
**Frequency of intra- and postoperative complications**

Виды осложнений	Частота встречаемости среди выполненных оперативных вмешательств (n = 178)
<i>Интраоперационные</i>	
Повреждение твердой мозговой оболочки	13 (7%)
Асимптомная мальпозиция педикулярных винтов	11 (6%)
Повреждение плевры	3 (1,6%)
Симптомная мальпозиция металлоконструкций	2 (1%)
Повреждение позвоночной артерии	1 (0,5%)
Ошибка уровнем	1 (0,5%)
<i>Послеоперационные</i>	
Появление двигательных нарушений	9 (5%)
Нарастание двигательных нарушений	5 (2,8%)
Гнойно-некротические осложнения	6 (3,4%)
Раневая ликворея	5 (2,8%)
Гидроторакс	3 (1,6%)
Тромбоэмболия легочной артерии	2 (1%)
Изолированные чувствительные нарушения по типу радикулопатии	1 (0,5%)
Изолированные тазовые нарушения	1 (0,5%)
Парез подъязычного нерва	1 (0,5%)
Сегментарная нестабильность	1 (0,5%)

### Интра- и послеоперационные осложнения

У пациентов наблюдались различные интраоперационные и послеоперационные осложнения, частота которых представлена в таблице 2.

В раннем послеоперационном периоде по поводу послеоперационных осложнений были оперированы 13 (9%) пациентов. Им выполнили 15 оперативных вмешательств: переустановку или удаление

металлоконструкций (6), ревизию и дренирование плевральной полости (2), ревизию и приточно-отточное дренирование послеоперационной раны (6), установку люмбального дренажа (1). У двух пациентов выполнены по 2 ревизионных вмешательства в связи с нагноением послеоперационной раны.

### Тактика лечения

Кроме хирургического лечения наиболее широко применялись методы химиотерапии, дистанционной гамма-терапии, а также терапия бифосфонатами при метастатической природе опухолей позвонков и гемобластозах. Таргетная терапия первичной опухоли использована у 9 пациентов. Гормонотерапия входила в состав комплексного лечения у 4 больных. Иммунотерапия перед операцией проводилась 3 пациентам с метастазами рака почки и меланомы.

Распределение пациентов по тактике лечения, согласно имеющимся у авторов данным на момент написания статьи, приведено в таблице 3.

### Динамика состояния и выживаемость больных

Ближайшие результаты лечения пациентов представлены в таблице 4.

Отрицательная динамика в неврологическом статусе в раннем послеоперационном периоде отмечалась у 14 (9%) пациентов, что проявлялось ухудшением функционального состояния. Во всех случаях она являлась следствием послеоперационных осложнений: у 8 больных – развитием двигательных нарушений у неврологически интактных пациентов, у 4 – усугублением имеющегося неврологического дефицита, 2 пациента скончались в раннем послеоперационном периоде. Ухудшение функционального статуса без неврологических нарушений в послеоперационном периоде отмечено у одной пациентки вследствие развития двустороннего гидроторакса с дыхательной недостаточностью на фоне распространенных висцеральных метастазов.

Наиболее длительный безрецидивный период отмечался у пациентки с гистиоцитомой крестца –

**Таблица 3**  
**Распределение пациентов по тактике лечения**  
**Table 3**  
**Distribution of patients according to treatment tactics**

	Ранее выявленная опухоль (n = 55)	Впервые выявленная опухоль (n = 96)	Всего
Неoadъювантная лучевая терапия	31	1	32
Неoadъювантная лекарственная терапия	43	1	44
Адъювантная лучевая терапия	8	7	15
Адъювантная лекарственная терапия	23	25	48
Комбинированная терапия	21	21	42
Комплексная терапия	29	5	34

Таблица 4

Распределение пациентов по динамике состояния в раннем послеоперационном периоде

Table 4

Distribution of patients according to the state dynamics in the early postoperative period

Оценка состояния	Положительная динамика	Без динамики	Отрицательная динамика	Всего
По шкале Frankel	29 (19%)	108 (72%)	14 (9%)	151 (100%)
По шкале Karnofsky	75 (50%)	15 (10%)	61 (40%)	151 (100%)

180 мес. У пациентов с метастатическими опухолями его продолжительность составила 10,9 [6; 22,9] мес., у больных с первичными злокачественными опухолями – 41,1 [12,6; 53,6] мес., однако разница не была статистически достоверной.

Среди 107 больных (96 – со злокачественными опухолями, 11 – с доброкачественными) с известным ка-тамнезом продолжительность наблюдения за пациен-том составила 13,7 [7,5; 33,8] мес. На момент публика-ции данных исследования были живы 54 пациента, 53 скончались. Среди умерших 52 пациента имели первич-ные и вторичные злокачественные опухоли, в том числе 2 пациента, скончавшихся в раннем послеоперацион-ном периоде на фоне послеоперационных осложнений (тромбоэмболии легочной артерии). Одна пациентка, оперированная по поводу липомы крестца, погибла от причин, не связанных с опухолью позвоночника.

Динамика общей и бессобытийной выживаемости по выборке больных, оперированных по поводу пер-вичных и вторичных злокачественных опухолей поз-вонков (96 человек), представлена на рисунках 1 и 2. Медиана общей выживаемости составила 12,8 мес., медиана бессобытийной выживаемости – 12,55 мес. Годичная выживаемость составила 66%, трехлетняя – 52%, пятилетняя – 47%. Таким образом, большинство умерших пациентов скончались в течение первого

года наблюдения. В течение первых 12 месяцев умер-ли 36 пациентов (все с метастатическими опухолями и гемобластомами). В течение 3 лет погибли 50 боль-ных: 49 – с вторичными злокачественными опухолями и 1 больной с первичной злокачественной опухолью. В течение следующих двух лет погибли еще 2 пациен-та с метастатическими опухолями.

### Обсуждение результатов

Целями лечения пациента с опухолью позвоноч-ника, сдавливающей структуры позвоночного канала, являются: декомпрессия нервных структур для улуч-шения функционального и неврологического статуса больного и достижение локального контроля новооб-разования.

Возможность радикального удаления опухоли позвонка напрямую связана с ее расположением. Большинство пациентов (63%) в исследовании имели переднюю и переднебоковую локализацию новообра-зования, что ожидаемо вызывало технические сложно-сти его тотального удаления. Применение en-bloc спон-дилэктомии с удалением опухоли в пределах здоровых тканей сопряжено с техническими сложностями, кро-вопотерей и высокой частотой послеоперационных ос-ложнений (до 76,5% случаев) [11, 12]. Использование преимущественно заднего доступа (в 80% случаев)

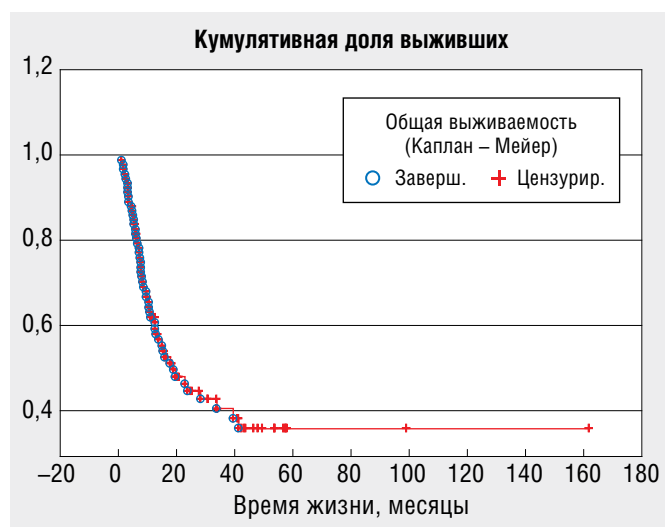


Рисунок 1. Общая выживаемость больных (в месяцах), оперированных по поводу злокачественных опухолей позвонков

Figure 1. Overall survival of patients (in months) after vertebrae malignant tumor operation

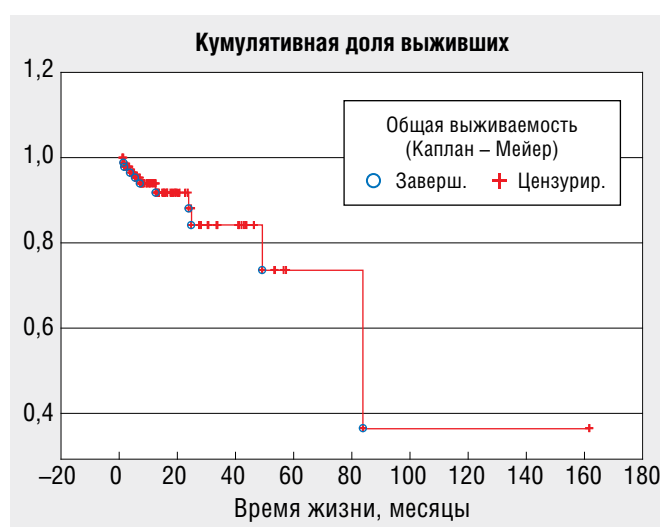


Рисунок 2. Бессобытийная выживаемость больных (в месяцах), оперированных по поводу злокачественных опухолей позвонков

Figure 2. Event-free survival of patients (in months) after vertebrae malignant tumor operation

и циторедуктивного удаления (в 67% операций) обеспечило допустимый уровень интраоперационной кровопотери (до 1000 мл) в более чем 80% оперативных вмешательств и отсутствие значимых послеоперационных осложнений у 91% пациентов.

Ближайшие результаты лечения пациентов характеризовались в 91% случаев отсутствием отрицательной динамики в неврологическом статусе и у 50% больных положительной динамикой в функциональном состоянии. Послеоперационное появление или углубление неврологического дефицита во всех случаях было причиной стойкой отрицательной динамики одновременно в функциональном состоянии и неврологическом статусе больных.

При вторичных злокачественных новообразованиях позвонков продолжительность жизни больного зависит от природы и распространенности экстравертебральной злокачественной опухоли, что позволяет с известной степенью точности оценить прогностические шкалы. Лишь в двух случаях гибель больных очевидно не была связана с наличием у них злокачественной опухоли, а явилась следствием послеоперационного осложнения – тромбоэмболии легочной артерии.

В данном исследовании прогностическая ценность комплекса использованных прогностических шкал составила около 70%. Именно с такой точностью удалось спрогнозировать продолжительность жизни пациентов с вторичными злокачественными новообразованиями в течение первого года после операции. Лишь 70% пациентов с плохим (ожидаемая продолжительность жизни до 6 месяцев) и промежуточным (ожидаемая продолжительность жизни до 1 года) прогнозом погибли в течение 12 месяцев после операции. Годичная выживаемость больных со злокачественными опухолями позвонков составила 66%.

Среди погибших за весь период наблюдения был только один пациент с первичной злокачественной опухолью. Ожидаемая продолжительность жизни этих больных не оценивалась ввиду отсутствия разработанных инструментов для такого анализа, но очевидно, что она выше, чем у пациентов с вторичными злокачественными опухолями, и существенно превышает 12 месяцев. Для данной группы больных отмечена тенденция к локальному рецидивированию. Из 12 оперированных больных (во всех случаях выполнено внутриопухолевое удаление) у 5 (42%) наблюдался проложенный рост новообразования, в то время как у больных с вторичными опухолевыми поражениями неудовлетворительный локальный контроль отмечен лишь в 11 (11%) случаях.

## Заключение

При лечении пациентов с опухолевыми поражениями позвоночника и сдавлением спинного мозга

и его корешков важным является сохранение качества жизни больного. Выбор в пользу нерадикальных вмешательств (особенно у больных с вторичными злокачественными опухолями) позволяет сократить объем интраоперационной кровопотери и предупредить развитие послеоперационных осложнений, требующих повторных вмешательств. Принятие решения о циторедуктивном удалении опухоли в комбинации с декомпрессией позвоночного канала и стабилизацией позвоночного столба значительно расширяет возможности минимизации операционной травмы при сохранении неврологического и улучшения функционального статуса пациента.

## Литература/References

1. Заборовский Н.С., Пташников Д.А., Топузов Э.Э. и др. Эпидемиология опухолей позвоночника у пациентов, получивших специализированную ортопедическую помощь. *Травматология и ортопедия России*. 2019;25(1):104–112. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-1-104-112>  
Zaborovsky NS, Ptashnikov DA, Topuzov EE, et al. Spine Tumor Epidemiology in Patients who Underwent Orthopedic Surgery. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2019;25(1):104–112. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-1-104-112>. (In Russ.).
2. Порханов В.А., Басанкин И.В., Афаунов А.А. и др. Пути оптимизации оказания вертебрологической помощи в крупном регионе Российской Федерации. *Хирургия позвоночника*. 2020;17(4):94–101. <https://doi.org/10.14531/ss2020.4.94-101>  
Porhanov VA, Basankin IV, Afaunov AA, et al. Ways to optimize providing of spine healthcare in a large region of the Russian Federation. *Spine Surgery*. 2020;17(4):94–101. <https://doi.org/10.14531/ss2020.4.94-101>. (In Russ.).
3. Dreghorn CR, Newman RJ, Hardy GJ. Primary tumours of the axial skeleton. Experience of the Leeds Regional Bone Tumour Registry. *Spine*. 1990;15(2):137–140. PMID: 2326708. <https://doi.org/10.1097/00007632-199002000-00018>
4. Кит О.И., Баязин-Парфенов И.В., Баязина Е.В. и др. Опухоли, проникающие в полость черепа и позвоночный канал. *Цитологическая, морфологическая и иммуногистохимическая диагностика опухолей центральной нервной системы*. Новочеркасск: Лик, 2015:156.  
Kit OI, Balyazin-Parfenov IV, Balyazina EV, et al. Tumors penetrating into the cranial cavity and spinal canal. *Cytological, morphological and immunohistochemical diagnostics of tumors of the central nervous system*. Novocherkassk: Lik, 2015:156. (In Russ.).
5. Мусаев Э.Р. Первичные опухоли позвоночника: обзор литературы. *Практическая онкология*. 2010;11(1):19–24.  
Musaev ER. Primary spine tumors. Literature review. *Practical oncology*. 2010;11(1):19–24. (In Russ.).
6. Boriani S, Weinstein JN, Biagini R. Primary bone tumors of the spine. Terminology and surgical staging. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997;22:1036–1044. PMID: 9152458. <https://doi.org/10.1097/00007632-199705010-00020>
7. Deng Z, Xu B, Jin J. Strategies for Management of Spinal Metastases: A Comprehensive Review. *Cancer Translational Medicine*. 2015;1(3):94–100. <https://doi.org/10.4103/2395-3977.159536>
8. Conti A, Acker G, Kluge A. Decision Making in Patients with Metastatic Spine. The Role of Minimally Invasive Treatment Modalities. *Frontiers in oncology*. 2019;9:915. PMID: 31608228. <https://doi.org/10.3389/fonc.2019.00915>

9. Barzilai O, Robin AM, O'Toole JE. Minimally Invasive Surgery Strategies: Changing the Treatment of Spine Tumors. *Neurosurg Clin N Am.* 2020;31(2):201–209. PMID: 32147011. PMCID: PMC7703710. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2019.11.003>

10. Disch AC, Kleber C, Redemann D. Current surgical strategies for treating spinal tumors: Results of a questionnaire survey among members of the German Spine Society (DWG). *Eur J Surg Oncol.* 2020;46(1):89–94. PMID: 31506180. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2019.08.019>

11. Araujo AO, Narazaki DK, Jacobsen Teixeira WG, et al. En bloc vertebrectomy for the treatment of spinal lesions. Five years of experience in a single institution: a case series. *Clinics (Sao Paulo).* 2018;73:e95. PMID: 29723344. PMCID: PMC5910632. <https://doi.org/10.6061/clinics/2018/e95>

12. Басанкин И.В., Порханов В.А., Тахмязян К.К. и др. Гигантоклеточная опухоль грудного отдела позвоночника. Клинический случай эффективной радикальной спондилэктомии трех позвонков. *Инновационная медицина Кубани.* 2017;6(2):27–33.

Basankin IV, Porhanov VA, Takhmazyan KK, et al. Giant cell tumor of thoracic spine. A clinical case of efficient radical spondylectomy of three vertebral bodies. *Innovative Medicine of Kuban.* 2017;6(2):27–33. (In Russ.).

## Сведения об авторах

**Кит Олег Иванович**, д. м. н., профессор, член-корреспондент РАН, генеральный директор Национального медицинского исследовательского центра онкологии; заведующий кафедрой онкологии, Ростовский государственный медицинский университет; главный внештатный специалист-онколог Южного федерального округа (Ростов-на-Дону, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-3061-6108>

**Закондырин Дмитрий Евгеньевич**, к. м. н., научный сотрудник научного отдела неотложной нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; врач-нейрохирург отделения нейрохирургии Клинического медицинского центра, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова (Москва, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-0925-415X>

**Гринь Андрей Анатольевич**, д. м. н., заведующий научным отделом неотложной нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации, Московский государственный меди-

ко-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова; главный внештатный специалист-нейрохирург департамента здравоохранения г. Москвы (Москва, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

**Росторгуев Эдуард Евгеньевич**, к. м. н., заведующий отделением нейроонкологии, Национальный медицинский исследовательский центр онкологии (Ростов-на-Дону, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-2937-0470>

**Юндин Сергей Викторович**, к. м. н., заведующий отделением нейрохирургии Клинического медицинского центра, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова (Москва, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-6382-5622>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Author credentials

**Oleg I. Kit**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, General Director of National Medical Research Center for Oncology; Head of the Oncology Department, Rostov State Medical University; Chief Freelance Oncologist of the Southern Federal District (Rostov-on-Don, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-3061-6108>

**Dmitry E. Zakondyrin**, Cand. Sci. (Med.), Research Fellow of the Scientific Department of Emergency Neurosurgery of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Neurosurgeon, Neurosurgery Department of Clinical Medical Centre, Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-0925-415X>

**Andrey A. Grin**, Dr. Sci. (Med.), Head of the Scientific Department of Emergency Neurosurgery of Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor of Neurosurgery and Neuroresuscitation Department, Moscow State University of Medicine and Dentistry; Chief Freelance Neurosurgeon of the Moscow Healthcare Department (Moscow, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

**Eduard E. Rostorguev**, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Neuro-oncology, National Medical Research Center for Oncology (Rostov-on-Don, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-2937-0470>

**Sergey V. Yundin**, Cand. Sci. (Med.), Head of the Neurosurgery Department of Clinical Medical Centre, Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-6382-5622>

**Conflict of interest:** none declared.