

© Ильяев Н.П., 2025; © Зайцев О.С., 2025;  
© Макасова О.А., 2025; © Машеров Е.Л., 2025;  
© Струнина Ю.В., 2025; © Пицхелаури Д.И., 2025;  
© Жуков В.Ю., 2025; © Ахмедов А.Д., 2025;  
© Данилов Г.В., 2025; © Усачев Д.Ю., 2025

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

УДК/UDC 616.89-02-021; 616.831-006

<https://doi.org/10.30629/2618-6667-2025-23-6-60-70>

## Психозы после операций у пациентов с глиомами головного мозга: факторы риска и исходы

Ильяев Н.П.<sup>1</sup>, Зайцев О.С.<sup>1,2,3</sup>, Макасова О.А.<sup>1</sup>, Машеров Е.Л.<sup>1</sup>, Струнина Ю.В.<sup>1</sup>, Пицхелаури Д.И.<sup>1</sup>, Жуков В.Ю.<sup>1</sup>, Ахмедов А.Д.<sup>1</sup>, Данилов Г.В.<sup>1</sup>, Усачев Д.Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Российская Федерация

<sup>3</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Автор для корреспонденции: Олег Семенович Зайцев, e-mail: ozaitsev@nsi.ru

### Резюме

**Обоснование:** проблема послеоперационных психозов у пациентов с глиомами головного мозга остается малоизученной. Предполагается, что развитие послеоперационных психозов удлиняет срок госпитализации, ухудшает прогноз течения основного заболевания, но доказательства этого крайне скудны. **Цель исследования:** определить факторы риска возникновения послеоперационных психозов и их влияние на результаты лечения глиом головного мозга. **Пациенты и методы:** проведено проспективное одноцентровое наблюдательное исследование случайной выборки взрослых пациентов с первичным хирургическим вмешательством по поводу глиальной опухоли головного мозга. Все пациенты осматривались психиатром до и после операции, а также при выписке и через 6, 12 и 24 мес. для определения результатов лечения. Критериями отбора были первичное вмешательство по поводу опухоли, верифицированный диагноз глиомы головного мозга, возраст старше 17 лет. В исследование включены 125 пациентов (61 женщина; 64 мужчины), в возрасте от 18 до 73 лет (в среднем  $46,4 \pm 2,6$  лет). Клинико-психопатологическим и клинико-статистическим методами изучали различия между двумя группами пациентов — с возникшим после операции психозом и без психоза в послеоперационном периоде. **Результаты:** послеоперационный психоз возник у 26 (20,8%) пациентов: изолированное психомоторное возбуждение в 9 случаях, изолированная спутанность — у 9 пациентов, сочетание возбуждения и/или спутанности с галлюцинациями и/или бредом — в 8 наблюдениях. Основными факторами, значимо способствующими возникновению послеоперационных психозов, оказались возраст старше 60 лет ( $p = 0,00622$ ), масса тела более 80 кг ( $p = 0,00466$ ) и такие показатели предоперационного психического и соматического здоровья, как наличие когнитивных расстройств ( $p = 0,00022$ ), сахарного диабета ( $p = 0,03544$ ), гипертонической болезни ( $p = 0,00064$ ), а также прием психотропных средств в дооперационном периоде ( $p = 0,00455$ ). При наличии структурной эпилепсии психозы отмечались реже ( $p = 0,00347$ ). Значимая взаимосвязь возникновения психоза с особенностями опухоли отмечена только в отношении объема опухоли ( $p = 0,04453$ ). Более частое возникновение психозов наблюдалось при: а) поражении срединных структур, б) предоперационном отеке мозга, в) правосторонней локализации изолированного поражения какой-либо доли одного из полушарий, а также более редкое — при изолированном поражении лобной доли — не достигало статистической значимости. Психоз развился у 4 из 5 пациентов с хирургическими осложнениями, потребовавшими послеоперационной ревизии ( $p = 0,00087$ ). Пациенты с послеоперационным психозом дольше находились в стационаре ( $p = 0,00036$ ) и существенно реже выживали к 24 месяцам после операции ( $p = 0,03367$ ). **Заключение:** для профилактики послеоперационных психозов у пациентов с глиомами головного мозга следует уделять особое внимание предоперационному соматическому и психическому состоянию пациентов. В случаях развития психоза необходимо вести интенсивный поиск мер, способствующих снижению летальности.

**Ключевые слова:** послеоперационный психоз, психомоторное возбуждение, спутанность, делирий, когнитивные расстройства, глиома, нейрохирургия, нейропсихиатрия

**Для цитирования:** Ильяев Н.П., Зайцев О.С., Макасова О.А., Машеров Е.Л., Струнина Ю.В., Пицхелаури Д.И., Жуков В.Ю., Ахмедов А.Д., Данилов Г.В., Усачев Д.Ю. Психозы после операций у пациентов с глиомами головного мозга: факторы риска и исходы. *Психиатрия*. 2025;23(6):60–70. <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2025-23-6-60-70>

## Psychoses after Surgery for Cerebral Glioma: Risk Factors and Outcomes

Natan P. Ilyayev<sup>1</sup>, Oleg S. Zaitsev<sup>1,2,3</sup>, Olga A. Maksakova<sup>1</sup>, Evgeniy L. Masherov<sup>1</sup>, Yuliya V. Strunina<sup>1</sup>, David I. Pitskhelauri<sup>1</sup>, Vadim Yu. Zhukov<sup>1</sup>, Ayaz D. Akhmedov<sup>1</sup>, Gleb V. Danilov<sup>1</sup>, Dmitriy Yu. Usachev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of Russia, Nizhny Novgorod, Russia

<sup>3</sup>Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russia, Moscow, Russia

Corresponding author: Oleg S. Zaitsev, e-mail [ozaitsev@nsi.ru](mailto:ozaitsev@nsi.ru)

### Summary

**Background:** the problem of postoperative psychosis in patients with cerebral gliomas remains extremely poorly understood. It is assumed that the development of postoperative psychoses prolongs the period of hospitalization and worsens the prognosis of the underlying disease, but the evidence for this is extremely scarce. **The aim** was to determine the risk factors for postoperative psychosis and their impact on the results of treatment of brain gliomas. **Patients and Methods:** this prospective, single-center observational study included a random sample of patients with glial brain tumors. A psychiatrist examined all patients immediately before and after surgery, as well as upon discharge, after which the results of treatment were determined after 6, 12 and 24 months. The selection criteria were age over 17, initial intervention for a tumor, and a verified diagnosis of cerebral glioma. The main methods were clinical-psychopathological and clinical-statistical, with the determination of significant differences between groups of patients with and without psychosis. **Results:** the study included 125 patients (61 women; 64 men), aged from 18 to 73 years (on average  $46.4 \pm 2.6$  years). Postoperative psychosis occurred in 26 (20.8%) patients in the form of isolated psychomotor agitation in 9 patients, isolated confusion in 9, a combination of psychomotor agitation and/or confusion with hallucinations and/or delusions in 8. It was found that the main factors significantly contributing to the occurrence of postoperative psychoses were the age over 60 years ( $p = 0.00622$ ), weight over 80 kg ( $p = 0.00466$ ) and such indicators of preoperative mental and somatic health as the presence of cognitive disorders ( $p = 0.00022$ ), diabetes mellitus ( $p = 0.03544$ ), hypertension diseases ( $p = 0.00064$ ), as well as taking psychotropic drugs in the preoperative period ( $p = 0.00455$ ). Psychoses were less frequent in the presence of structural epilepsy ( $p = 0.00347$ ). A significant relationship between the occurrence of psychosis and the characteristics of the tumor was noted only in terms of tumor volume ( $p = 0.04453$ ). Other factors as a slightly more frequent occurrence of psychoses in: a) damage to the median structures, b) preoperative cerebral edema, c) right-sided localization of an isolated lesion of any lobe of one of the hemispheres, as well as a rarer occurrence in isolated damage to the frontal lobe were not significant. Psychosis developed in 4 out of 5 patients with surgical complications requiring postoperative revision ( $p = 0.00087$ ). Patients with postoperative psychosis had a longer hospital stay ( $p = 0.00036$ ) and a lower survival rate for 24 months after surgery ( $p = 0.003166$ ). **Conclusion:** to prevent postoperative psychosis in patients with cerebral gliomas, special attention should be paid to the preoperative somatic and mental state of patients. In cases of psychosis, it is necessary to conduct an intensive search for measures to reduce mortality.

**Keywords:** postoperative psychosis, psychomotor agitation, confusion state, delirium, cognitive disorders, glioma, neurosurgery, neuropsychiatry

**For citation:** Ilyayev N.P., Zaitsev O.S., Maksakova O.A., Masherov E.L., Strunina Yu.V., Pitskhelauri D.I., Zhukov V.Yu., Akhmedov A.D., Danilov G.V., Usachev D.Yu. Psychoses after Surgery for Cerebral Glioma: Risk Factors and Outcomes. *Psychiatry (Moscow) (Psikhiatriya)*. 2025;23(6):60–70. (In Russ.). <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2025-23-6-60-70>

### ВВЕДЕНИЕ

Проблема послеоперационных психозов у пациентов с опухолями головного мозга все чаще рассматривается в научной литературе, но при этом остается крайне малоизученной. В определенной степени это обусловлено тем, что в последние десятилетия психозы изучаются (и лечатся) не психиатрами, а врачами других специальностей (реаниматологами, нейрохирургами, неврологами), при этом описываются в основном послеоперационная ажитация и делирий, вероятность возникновения которых, по данным авторов, варьируется в широких пределах: от 4 до 29% [1–3].

Среди немногих исключений следует упомянуть психиатрическое исследование пациентов с внутримозговыми опухолями височных долей, проведенном в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко». В этой работе обнаружено, что

учащение психотической симптоматики с 4 до 11% в первые две недели после операции возникает в виде зрительных иллюзий и галлюцинаций (преимущественно при правосторонней височной локализации опухоли). В более отдаленные сроки (через 6–12 месяцев) у 2–5% пациентов чаще выявляются бредовые явления, наблюдающиеся только при поражении левой височной доли [4].

Предполагается, что развитие послеоперационных психозов удлиняет срок госпитализации и лечения, ухудшает прогноз основного заболевания, ведет к значимому увеличению затрат системы здравоохранения, но доказательства этих предположений крайне скудны [5].

Сведения о факторах, влияющих на возникновение психозов при глиальных опухолях, практически отсутствуют. Анализ публикаций о послеоперационных психозах после краниотомии и при разнообразной

соматической патологии косвенно указывает на такие факторы, как пол, возраст, преморбидные заболевания, предоперационное психическое состояние, злокачественность и локализация опухоли, варианты нейрохирургических вмешательств и их осложнения и др. [6].

**Цель работы:** определить факторы риска возникновения послеоперационных психозов и их влияние на результаты лечения глиом головного мозга.

#### **Понятие «послеоперационный психоз»**

В настоящем исследовании послеоперационный психоз определяли как грубое нарушение психической деятельности, возникающее у пациентов в первые дни после хирургического вмешательства. При этом психические реакции отчетливо противоречат реальной ситуации, что отражается в расстройстве восприятия реальности и дезорганизации поведения [7]. Характерными психотическими признаками являются: изменение сознания с нарушением психомоторной активности, контакта и/или ориентировки в себе и окружающем, расстройства восприятия (иллюзии, галлюцинации), когнитивные нарушения (в том числе нарушения внимания, мышления, включая бредовую симптоматику).

### **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ**

В исследование включены пациенты с первично выявленными глиомами головного мозга различной степени злокачественности, проходившие хирургическое лечение в НМИЦ нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко в период с 2019 по 2022 г.

#### **Этические аспекты**

Все участники исследования подписали добровольное информированное согласие на участие в программе. Проведение исследования соответствовало положениям Хельсинкской декларации 1964 г., пересмотренной в 1975–2024 гг., и одобрено локальным этическим комитетом НМИЦ нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко (протокол № 12/2020).

#### **Ethical aspects**

All examined patients signed the informed consent to take part in a study. The research protocol was approved by Local Ethical Committee of N.N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery (protocol № 12/2020). This study complies with the Principles of the WMA Helsinki Declaration 1964 amended 1975–2024.

**Дизайн исследования** соответствовал проспективному одноцентровому наблюдательному исследованию случайной выборки пациентов, госпитализированных для удаления первично обнаруженной внутримозговой опухоли головного мозга различной степени злокачественности. Все пациенты были осмотрены психиатром непосредственно до и после операции, а также при выписке. Через 6, 12 и 24 мес. после хирургического вмешательства определяли исходы.

В исследование вошли 125 пациентов (61 женщина; 64 мужчины) в возрасте от 18 до 73 лет (в среднем  $46,4 \pm 2,6$  лет).

**Критерии отбора:** первичное вмешательство по поводу опухоли, верифицированный диагноз глиомы головного мозга, возраст старше 17 лет.

**Критерии не включения:** детский и подростковый возраст пациентов, а также пациенты, ранее оперированные по поводу опухоли головного мозга.

**Критерий исключения:** обнаружение при патогистологическом исследовании других новообразований головного мозга (лимфомы, метастатические поражения и др.)

Основным методом исследования был клинико-психопатологический в сопоставлении с рутинной нейровизуализацией (КТ, МРТ), принятой в НМИЦ нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко.

Для статистической обработки данных использовали программу Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Если данные удовлетворяли нормальному распределению, их представляли в виде среднего и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ) и для их анализа применяли параметрический критерий — *t*-тест Стьюдента. При отклонении от гипотезы нормального распределения показатели представлены как  $Me [Q 25\%; Q 75\%]$ , а сравнение групп проводили с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни для независимых выборок. Качественные данные анализировали методом таблиц сопряженности с использованием критерия Пирсона  $\chi^2$ . Анализ выживаемости проводили с использованием метода Каплана–Мейера и критерия Кокса–Мантеля. В качестве статистически значимых различий принимали значения  $p < 0,05$ .

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Послеоперационный психоз возник у 26 (20,8%) из 125 пациентов. Психомоторное возбуждение наблюдалось в 24 (19%) случаях, спутанность сознания — в 14 (11%), галлюцинации — в 7 (6%), бред — в 5 (4%). С учетом представленности в клинической картине этих расстройств выделены три основных варианта: 1) изолированное психомоторное возбуждение — у 9; 2) изолированная спутанность сознания — у 9; 3) сочетание возбуждения и/или спутанности с галлюцинациями и/или бредом — у 8 пациентов.

Проведен анализ влияния различных факторов, включая индивидуальные характеристики пациентов, наличие преморбидной психической и соматической патологии, характеристики опухоли, интра- и постоперационные данные. Оценивали влияние психозов на длительность госпитализации и на общую выживаемость пациентов после операции.

Основными факторами, значимо способствующими возникновению послеоперационных психозов, оказались показатели предоперационного психического и соматического здоровья (табл. 1).

Ассоциация развития послеоперационного психоза была наиболее выраженной с наличием предоперационных когнитивных расстройств ( $p = 0,00022$ ), сахарного диабета ( $p = 0,03544$ ), гипертонической болезни

**Таблица 1.** Индивидуальные особенности и показатели предоперационного психического и соматического здоровья  
**Table 1** Individual characteristics and indicators of preoperative mental and somatic health

Индивидуальные особенности и показатели психического и соматического здоровья пациентов/Individual characteristics and indicators of preoperative mental and somatic health of patients	С психозом/ With psychosis (n = 26)	Без психоза/ Without psychosis (n = 99)	В целом/ Total (n = 125)	p
Средний возраст (лет)/The average age (years) 18–60 лет/18–60 years > 60 лет/> 60 years	52,5 ± 5,9 15 (58%) 11 (42%)	44,8 ± 2,9 82 (83%) 17 (17%)	46,4 ± 2,6 97 (78%) 28 (22%)	0,01633 0,00622 $\chi^2 = 7,4854$
Пол/Sex Мужской/Male Женский/Female	14 (54%) 12 (46%)	50 (50,5%) 49 (49,5%)	64 (51%) 61 (49%)	0,76165 $\chi^2 = 0,092$
Масса тела (кг)/Body mass (kg) 40–80 кг/40–80 kg > 80 кг/> 80 kg	80,9 ± 9,3 13 (50%) 13 (50%)	72,8 ± 3,4 70 (71%) 29 (29%)	74,5 ± 3,4 83 (66%) 42 (34%)	0,05069 0,04666 $\chi^2 = 3,9576$
Левшество по руке/Left-handedness: Есть/Yes Нет/No	– 26 (100%)	7 (7%) 92 (93%)	7 (6%) 118 (94%)	0,16286 $\chi^2 = 1,9474$
Анамнез/Medical history				
Сахарный диабет/Diabetes mellitus: Есть/Yes Нет/No	4 (15%) 22 (85%)	4 (4%) 95 (96%)	8 (6%) 117 (94%)	0,03544 $\chi^2 = 4,4238$
Гипертоническая болезнь/Hypertension: Есть/Yes Нет/No	9 (35%) 17 (65%)	9 (9%) 90 (91%)	18 (14%) 107 (86%)	0,00064 $\chi^2 = 11,6559$
Когнитивные нарушения до операции/Cognitive impairment before surgery: Есть/Yes Нет/No	20 (77%) 6 (23%)	36 (36%) 63 (64%)	56 (45%) 69 (55%)	0,00022 $\chi^2 = 13,6521$
Эпилепсия до операции/Epilepsy before surgery Есть/Yes Нет/No	11 (42%) 15 (58%)	72 (73%) 27 (27%)	83 (66%) 42 (34%)	0,00347 $\chi^2 = 8,5422$
Прием психотропных средств до операции/Using psychotropic drugs before surgery: Да/Yes Нет/No	5 (19%) 21 (81%)	3 (3%) 96 (97%)	8 (6%) 117 (94%)	0,00455 $\chi^2 = 8,0501$
Прием антиконвульсантов до операции/Using anticonvulsants before surgery: Да/Yes Нет/No	2 (8%) 24 (92%)	23 (23%) 76 (77%)	25 (20%) 100 (80%)	0,07791 $\chi^2 = 3,1080$

( $p = 0,00064$ ), а с также приемом психотропных (антипсихотических, транквилизирующих, антидепрессивных) средств перед операцией ( $p = 0,00455$ ).

В сравнении с показателями предоперационного здоровья возраст пациентов оказал меньшее влияние ( $p = 0,01633$ ), психоз чаще возникал у пациентов старше 60 лет ( $p = 0,00622$ ), но следует учесть, что именно в этой группе более частой была гипертоническая болезнь ( $p < 0,00001$ ).

Выявлена тенденция к более частому возникновению психоза у пациентов с большей массой тела, достигающая уровня значимости в группе с массой тела свыше 80 кг ( $p = 0,04666$ ), но нужно принять во внимание, что именно в этой группе несколько чаще отмечались сахарный диабет и гипертоническая болезнь.

При наличии структурной эпилепсии психоз развивался редко ( $p = 0,00347$ ). Влияние тесно связанного с этим фактором предоперационного приема противосудорожных средств было статистически незначимым.

Ни у одного из 7 пациентов с левшеством по руке в послеоперационном периоде не возник психоз, но

влияние этого фактора не достигло уровня статистической значимости ( $p = 0,16286$ ).

Связь развития послеоперационного психоза с характеристиками опухоли была существенно менее значима (табл. 2), статистически значимая связь обнаружена только с объемом опухоли ( $p = 0,04453$ ), психоз был несколько более вероятен в группе пациентов с объемом опухоли более 50 см<sup>3</sup>.

Связь вероятности психоза с другими особенностями опухоли, если и отмечалась, то только в виде тенденций без статистически значимого подтверждения. Психозы возникали несколько чаще при поражении срединных структур мозга, предоперационном отеке мозга, правосторонней локализации при изолированном поражении одного из полушарий, меньше — при изолированном поражении лобной доли.

Отсутствовали значимые различия между группами с психозом и без него по злокачественности и гистологической картине опухоли.

Вероятность развития психоза в зависимости от параметров, касающихся оперативных вмешательств, и катamnестические данные (длительность

**Таблица 2.** Особенности опухоли (объем, локализация, перитуморальный отек, злокачественность и гистология)  
**Table 2** Characteristic of the tumor (volume, localization, peritumoral edema, malignancy and histology)

Объем, локализация, отек\Volume, localization, peritumoral edema, malignancy and histology	С психозом/ With psychosis	Без психоза/ Without psychosis	В целом/ Total	<i>p</i>
Средний объем опухоли (мм <sup>3</sup> )/Average tumor volume (mm <sup>3</sup> )*	58,9 ± 9,3	47,8 ± 4,8	50,0 ± 4,4	0,04453
Объем опухоли/Tumor volume свыше 50 мм/over 50 mm <sup>3</sup> до 50мм/up to 50mm <sup>3</sup>	( <i>n</i> = 18) 13 (72%) 5 (28%)	( <i>n</i> = 71) 34 (48%) 37 (52%)	( <i>n</i> = 89) 47 (53%) 42 (47%)	0,06472 $\chi^2 = 3,4121$
Латерализация поражения**/Damage lateralization** Правая/Right Левая/Left	( <i>n</i> = 23) 13 (57%) 10 (43%)	( <i>n</i> = 92) 44 (48%) 48 (52%)	( <i>n</i> = 115) 57 (49,5%) 58 (50,5%)	0,45565 $\chi^2 = 0,5566$
Изолированное поражение одной доли в полушариях/Isolated damage of one lobe in the hemispheres: Правого/Right Левого/Left	( <i>n</i> = 13) 8 (62%) 5 (38%)	( <i>n</i> = 56) 25 (45%) 31 (55%)	( <i>n</i> = 69) 33 (48%) 36 (52%)	0,27192 $\chi^2 = 1,2970$
Долевая локализация***/Lobar localization***: Лобная/Frontal Есть/Yes Нет/No Теменная/Parietal: Есть/Yes Нет/No Височная/Temporal: Есть/Yes Нет/No Затылочная/Occipital: Есть/Yes Нет/No	( <i>n</i> = 26) 7 (27%) 19 (73%)  6 (23%) 20 (77%)  15 (65%) 11 (35%)  2 (8%) 24 (92%)	( <i>n</i> = 99) 45 (45%) 54 (55%)  20 (20%) 79 (80%)  54 (55%) 45 (45%)  2 (2%) 97 (98%)	( <i>n</i> = 125) 52 (42%) 73 (58%)  26 (21%) 99 (79%)  69 (55%) 56 (45%)  4 (3%) 121 (97%)	0,09799 $\chi^2 = 2,7380$ 0,74789 $\chi^2 = 0,1033$ 0,77399 $\chi^2 = 0,0825$ 0,14362 $\chi^2 = 2,1387$
Поражение двух полушарий/Damage of two hemispheres Поражение одного полушария/Damage of one hemisphere	1 (4%) 25 (96%)	3 (3%) 96 (97%)	4 (3%) 121 (97%)	0,83339 $\chi^2 = 0,0443$
Поражение срединных структур мозга****/Damage of median brain structures**** Есть/Yes Нет/No	5 (26%) 21 (74%)	9 (9%) 90 (91%)	14 (11%) 111 (89%)	0,14456 $\chi^2 = 2,1287$
Отек до операции/Edema before surgery Есть/Yes Нет/No	7 (27%) 19 (73%)	16 (16%) 83 (84%)	23 (18%) 102 (82%)	0,20757 $\chi^2 = 1,5883$
Злокачественность (grade)/Malignancy (grade) I II III IV	2 (8%) 2 (8%) 10 (38%) 12 (46%)	7 (7%) 14 (14%) 37 (37%) 41 (42%)	9 (7%) 16 (13%) 47 (38%) 53 (42%)	0,72094 $\chi^2 = 1,3346$
Гистология опухоли/Histology of the tumor Дисэмбриопластическая нейрональная опухоль (ДНЭО)/Dysembryoplastic neuroepithelial tumor (DNET) Ганглиogliома/Ganglioglioma Глиобластома/Glioblastoma Олигодендроглиома/Oligodendroglioma Глиосаркома/Gliosarcoma Пилоидная астроцитомы/Piloid astrocytoma Диффузная астроцитомы/Diffuse astrocytoma Анапластическая астроцитомы/Anaplastic astrocytoma Анапластическая эпендимома/Anaplastic ependymoma	– 2 (8%) 12 (46%) 3 (11%) – – 1 (4%) 7 (27%) 1 (4%)	5 (5%) 2 (2%) 41 (42%) 11 (11%) 2 (2%) 2 (2%) 12 (12%) 24 (24%) 0	5 (4%) 4 (3%) 53 (42%) 14 (11%) 2 (2%) 2 (2%) 13 (10%) 31 (25%) 1 (1%)	0,64344 $\chi^2 = 6,0339$

*Примечание:*\* — объем опухоли определяли у 89 пациентов, \*\* — латерализация поражения в группе пациентов без двустороннего и изолированного срединного поражения, \*\*\* — долевая локализация отсутствовала в 7 случаях изолированного поражения мозолистого тела и ствола головного мозга, в 36 наблюдениях отмечалось поражение двух или трех долей, \*\*\*\*\* — к срединным структурам отнесены ствол мозга, таламус, мозолистое тело.

*Notes:* \* — Tumor volume was determined in 89 patients, \*\* — Lesion lateralization was determined in the group of patients without bilateral and isolated median lesion, \*\*\* — Lobar localization was absent in 7 cases of isolated lesions of the corpus callosum and brainstem, in 36 cases there was damage to two or three lobes, \*\*\*\*\* — The median structures include the brainstem, thalamus, and corpus callosum.

госпитализации и показатели выживаемости) приведены в табл. 3.

Вероятность психоза не зависела от радикальности операции. Необходимо также отметить, что ни у одного из 6 пациентов, которым проводилась операция

с пробуждением, психоз не возник, но влияние этого фактора не достигло уровня статистической значимости ( $p = 0,19825$ ).

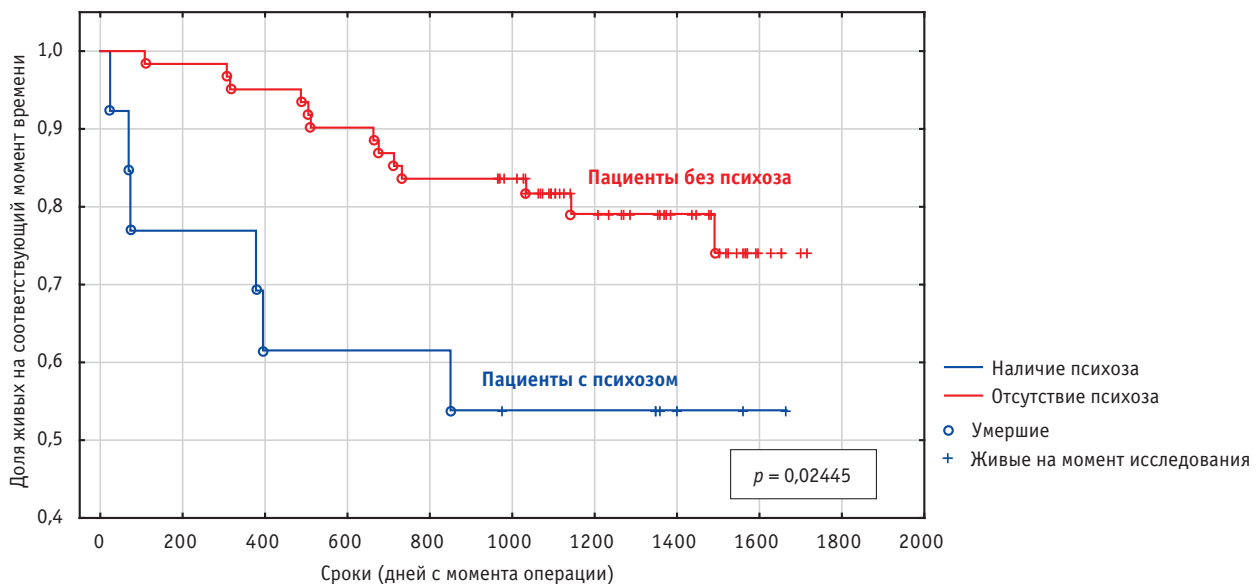
Обнаружена статистически значимая связь психоза и хирургических осложнений, потребовавших

**Таблица 3.** Хирургические особенности и катamnестические данные  
**Table 3** Surgical and catamnestic data

Данные о хирургических вмешательствах и катamnестические данные/Surgical and catamnestic data	С психозом/ With psychosis (n = 26)	Без психоза/ Without psychosis (n = 99)	В целом/ Total (n = 125)	p
Радикальное удаление/Radical removal Да/Yes Нет/No	20 (77%) 6 (23%)	77 (78%) 22 (22%)	97 (78%) 28 (22%)	0,85533 $\chi^2 = 0,0332$
Интраоперационное пробуждение/Intraoperative awakening Да/Yes Нет/No	– 26 (100%)	6 (6%) 93 (94%)	6 (5%) 119 (95%)	0,19825 $\chi^2 = 1,6552$
Интраоперационная абсолютная кровопотеря (мл)/Intraoperative absolute blood loss (ml)	400,0 [300,0, 600,0]	300,0 [100,0,400,0]	300,0 [150,0,500,0]	0,00442
Интраоперационная относительная кровопотеря* в %/Intraoperative relative blood loss* in %	8,3916 [5,4299, 15,0094]	5,7693 [2,5974, 8,7912]	5,8423 [3,0465, 9,3809]	0,02519
Длительность операции (часы)/Duration of the surgery (hours)	4,3 ± 0,4	4,1 ± 0,2	4,2 ± 0,2	0,34800
Хирургические осложнения, реоперации/Surgical complications, re-operations: Да/Yes Нет/No	4 (15%) 22 (85%)	1 (1%) 98 (99%)	5 (4%) 120 (96%)	0,00087 $\chi^2 = 11,0856$
Средняя длительность пребывания в стационаре (дней)/Average duration of hospitalization (days)	8,3 ± 0,6	12,4 ± 2,7	9,2 ± 0,8	0,00036
Выживаемость (катamnестические данные)/Survival rate (follow up data) Живы (> 2 лет после операции)/Alive (> 2 years after surgery)	(n = 21) 7 (33%)	(n = 82) 49 (60%)	Total/Всего (n = 103) 56 (54%)	0,03367
Летальный исход/Letal outcome в течение 6 мес. после операции/6 months after surgery	5 (24%)	2 (2%)	7 (7%)	0,10993
до 1 года после операции/1 year after surgery	10 (48%)	16 (20%)	26 (25%)	0,10434
спустя 2 года после операции/2 years after surgery	14 (67%)	33 (40%)	47 (46%)	0,03367

Примечание: относительная кровопотеря определялась как отношение абсолютной кровопотери к объему циркулирующей крови, рассчитанному по формуле: масса тела × 77 для мужчин, × 65 для женщин).

Note: relative blood loss was defined as the ratio of absolute blood loss to the volume of circulating blood, calculated using the formula: body weight × 77 for men, × 65 for women).



**Рис. 1.** Послеоперационные психозы и выживаемость

Примечание: По оси X — число дней после операции; по оси Y — доля живых пациентов на соответствующий момент времени; красная линия — доля выживших в группе пациентов без послеоперационного психоза; синяя линия — доля выживших в группе пациентов с послеоперационным психозом.

**Fig. 1** Postoperative psychoses and survival

Notes: On the X-axis — the number of days after surgery; on the Y axis — the proportion of living patients at the relevant time; the red line is the percentage of survivors in the group of patients without postoperative psychosis; the blue line is the percentage of survivors in the group of patients with postoperative psychosis.

послеоперационной ревизии ( $p = 0,00087$ ) Из 5 таких наблюдений, составивших 4% от общей выборки, психоз развился в 4 случаях.

В группе пациентов с психозом была более обильной и абсолютная кровопотеря ( $p = 0,00442$ ) и относительная ( $p = 0,02519$ ).

У пациентов с послеоперационным психозом был более длительным период пребывания в стационаре ( $p = 0,0036$ ), а также статистически значимая высокая летальность по истечении двух лет ( $p = 0,03367$ ) после операции.

Дополнительный анализ зависимости выживаемости от возникновения послеоперационного психоза был проведен методом Каплана–Майера. При этом использовали только данные о пациентах, у которых достоверно был известен день смерти с точностью до дня или дожитие на момент катамнестического исследования.

С помощью теста Кокса–Мантеля обнаружены статистически значимые различия выживаемости между группами с психозом и без него ( $p = 0,02445$ )

При анализе корреляций выживаемости с другими факторами выявлено, что летальный исход наступал значимо чаще в группах пациентов старше 45 лет, с гипертонической болезнью и когнитивными нарушениями перед операцией, с отеком головного мозга, при теменной локализации опухоли, с высокой степенью злокачественности процесса (Gr IV); несколько реже — у пациентов со структурной эпилепсией, лобной локализацией опухоли и левшеством.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Настоящее исследование является первым в научной литературе, известной авторам, где психиатр изучал и оценивал послеоперационные психотические явления у пациентов с глиальными опухолями проспективно клинко-психопатологическим методом. Анализ влияния различных факторов включал индивидуальные характеристики пациентов, наличие преморбидной психической и соматической патологии, характеристики опухоли, интра- и постоперационные данные. Оценивали влияние психозов на длительность госпитализации и на общую выживаемость пациентов после операции. Регистрации подлежали не только послеоперационное возбуждение или спутанность сознания (которая в работах других современных авторов обозначается как «делирий»), но и другая психотическая, в частности — галлюциаторная и бредовая симптоматика. Это позволило охватить весь спектр возможных при глиальных опухолях послеоперационных психотических явлений. Полученные данные составляют основу для дальнейшего изучения психоза как психопатологического феномена, который при очаговых поражениях мозга крайне трудно, зачастую практически невозможно оценить с помощью показателей формализованных шкал, которые заведомо будут искажены выпадением отдельных

психических функций в виде афазий, агнозий, апраксий и т.д.

Проведенный в настоящей статье анализ подтвердил данные другого исследования [2], что одним из важных факторов риска возникновения психоза является поздний возраст пациентов. Впервые установлено, что на вероятность послеоперационного психоза может влиять масса тела пациента. Не менее интересной представляется и выявленная тенденция более редкого развития психоза у левшей в сравнении с правшами. Не подтвердились данные о том, что психотические состояния чаще происходят у мужчин по сравнению с женщинами [1].

Нашли подтверждение многие ранее известные факты, касающиеся повышения риска послеоперационных психозов при таких соматических заболеваниях, как сахарный диабет [8, 9] и гипертоническая болезнь [10], а также при наличии предоперационных когнитивных нарушений [3, 11, 12], при предоперационном приеме пациентами психотропных препаратов [1, 13]. Новыми, подлежащими дальнейшему осмыслению, являются данные об относительной редкости развития психоза у пациентов со структурной эпилепсией. Одним из объяснений может быть «альтернативность» эпилепсии и психотических явлений. Впервые это предположение было выдвинуто при описании феномена «насильственной нормализации ЭЭГ» [14].

Несколько неожиданной оказалось слабая связь между развитием послеоперационного психоза и характеристиками опухоли, о которой сообщали некоторые исследования. В частности, не подтвердились данные о более частых психотических явлениях при злокачественных опухолях по сравнению с относительно доброкачественными [15]. Не было выявлено связи развития психоза с распространением опухоли на оба полушария головного мозга, но подтверждено, что риск психоза нарастает при увеличении объема опухоли [12].

Подлежат дальнейшему анализу выявленные в настоящем исследовании тенденции к более частому развитию психозов при поражении срединных структур, правосторонней локализации при изолированном поражении одного из полушарий, относительная редкость психоза при изолированном поражении лобной доли.

Подтвердились данные о массивной интраоперационной кровопотере как факторе риска послеоперационного психоза [16], а также о большей вероятности психоза при ранних нейрохирургических осложнениях проведенного вмешательства [12]. Не получили подтверждения данные о том, что послеоперационному психозу способствует более длительная общая анестезия [1].

Подлежит дальнейшему осмыслению обнаруженный в настоящем исследовании важный для нейрохирургической практики факт отсутствия послеоперационного психоза у 6 пациентов, оперированных с пробуждением. Возможно, это обусловлено особенностями

отбора больных с относительно сохранной психической деятельностью.

Практически значимым результатом настоящего исследования являются данные об увеличении длительности госпитализации в случаях развития послеоперационного психоза, ухудшении прогноза основного заболевания, снижении показателей выживаемости этого контингента пациентов, что согласуется с данными других авторов [3, 5, 17].

Полученные результаты позволяют предположить, что послеоперационный психоз, особенно при наличии спутанности и бреда, вне зависимости от злокачественности опухолевого процесса, является значимым клиническим маркером тяжелого течения болезни.

Ограничениями настоящего исследования являются одноцентровый характер исследования и относительно малая численность выборки. Увеличение выборки позволило бы уточнить значимость отдельных относительно редко встречающихся факторов риска послеоперационного психоза (таких как левшество, интраоперационное пробуждение), а также рассмотреть изученные закономерности в отношении различных клинических форм психозов (возбуждение, спутанность сознания, их сочетание, в том числе с галлюцинаторными и/или бредовыми расстройствами), что позволит в дальнейшем разработать дифференцированную психо- и фармакотерапевтическую стратегию для каждого из выделенных вариантов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными факторами, значимо способствующими возникновению послеоперационных психозов, являются поздний возраст, большая масса тела пациента и показатели предоперационного психического и соматического здоровья, в частности, наличие когнитивных расстройств, гипертонической болезни, сахарного диабета и факт приема психотропных средств перед операцией. При наличии структурной эпилепсии психозы развиваются реже, чем без нее. Из характеристик опухоли статистически значимую связь с риском психоза имеет только ее объем. Психоз более вероятен при обильной интраоперационной кровопотере, развитии хирургических осложнений, потребовавших послеоперационной ревизии. Пациенты с послеоперационным психозом более длительно лечатся в стационаре, достоверно реже выживают в первые два года после операции.

Для профилактики послеоперационных психозов у пациентов с глиомами головного мозга в предоперационном периоде следует уделять особое внимание соматическому и психическому состоянию пациентов.

Актуальна разработка алгоритма диагностики и тактики ведения больных, исходя из клинических вариантов психозов. В случаях развития психоза необходим интенсивный поиск мер, способствующих снижению летальности в первые два года после вмешательства.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ/REFERENCES

1. Chen L, Xu M, Li GY, Cai WX, Zhou JX. Incidence, Risk Factors and Consequences of Emergence Agitation in Adult Patients after Elective Craniotomy for Brain Tumor: A Prospective Cohort Study. *PLoS One*. 2014;9(12):e114239. doi: 10.1371/journal.pone.0114239
2. Budėnas A, Tamašauskas Š, Šliaužys A, Navickaitė I, Sidaraitė M, Pranckevičienė A, Deltuva VP, Tamašauskas A, Bunevičius A. Incidence and clinical significance of postoperative delirium after brain tumor surgery. *Acta Neurochir (Wien)*. 2018;160(12):2327–2337. doi: 10.1007/s00701-018-3718-2 Epub 2018 Nov 8.
3. French J, Weber T, Ge B, Litofsky NS. Postoperative Delirium in Patients After Brain Tumor Surgery. *World Neurosurg*. 2021;155:e472–e479. doi: 10.1016/j.wneu.2021.08.089 Epub 2021 Aug 26.
4. Лукшина АА, Ураков СВ, Лошаков ВА. Психические нарушения при внутримозговых опухолях височных долей. *Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова*, 2011;111(7):25–29.
5. Lukshina AA, Urakov SV, Loshakov VA. Psychiatric disorders in temporal lobe gliomas. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2011;111(7):25–29. (In Russ.).
5. Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, Sanders RD, Audisio R, Borzodina A, Cherubini A, Jones C, Kehlet H, MacLulich A, Radtke F, Riese F, Slooter AJ, Veyckemans F, Kramer S, Neuner B, Weiss B, Spies CD. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol*. 2017;34(4):192–214. doi: 10.1097/EJA.0000000000000594
6. Зайцев ОС, Ильев НР, Максакова ОА. Послеоперационные психозы у пациентов с глиомами головного мозга. *Психиатрия*. 2023;21(7):65–75. doi: 10.30629/2618-6667-2023-21-7-65-75
7. Zaitsev OS, Ilyev NP, Maksakova OA. Postoperative Psychoses in Patients with Brain Gliomas. *Psychiatry (Moscow) (Psikhiatriya)*. 2023;21(7):65–75. (In Russ.). doi: 10.30629/2618-6667-2023-21-7-65-75
7. Снежневский АВ. Введение. В кн.: Руководство по психиатрии (под ред. А.С. Тиганова). М. Медицина, 1999;1:17–26. ISBN 5-225-04394-1
8. Snezhnevskij AV. Introduction. In: Handbook of Psychiatry. (ed. A.S. Tiganov). Moscow. Medicina, 1999;1:17–26. (In Russ.). ISBN 5-225-04394-1
8. Joudi M, Fathi M, Harati H, Joudi M, Izanloo A, Rahdari A, Soltani G. Evaluating the incidence of cognitive disorder following off-pump coronary artery bypass surgery and its predisposing factors. *Anesth Pain Med*. 2014;4(4):e18545. doi: 10.5812/aapm.18545
9. Massoumi G, Mansouri M, Khamesipour S. Comparison of the incidence and severity of delirium and biochemical factors after coronary artery bypass

- grafting with dexmedetomidine: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial study. *ARYA Atheroscler.* 2019;15(1):14–21. doi: 10.22122/arya.v15i1.1748
10. Киреев СС, Бадаквa ТЛ, Чуканова ОА. Делирий в послеоперационном периоде (обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий.* 2019;13(2):44–60.  
Kireev SS, Badakva TL, Chukanova OA. Delirium in the postoperative period (literature review). *Journal of New Medical Technologies (JNMT).* 2019;13(2):44–60. (In Russ.).
  11. Mu DL, Wang DX, Li LH, Shan GJ, Su Y, Yu QJ, Shi CX. [Postoperative delirium is associated with cognitive dysfunction one week after coronary artery bypass grafting surgery]. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2011;43(2):242–249. Chinese. PMID: 21503120.
  12. Flanigan PM, Jahangiri A, Weinstein D, Dayani F, Chandra A, Kanungo I, Choi S, Sankaran S, Molinaro AM, McDermott MW, Berger MS, Aghi MK. Postoperative Delirium in Glioblastoma Patients: Risk Factors and Prognostic Implications. *Neurosurgery.* 2018 Dec 1;83(6):1161–1172. doi: 10.1093/neuros/nyx606 PMID: 29462362.
  13. Yilmaz S, Aksoy E, Diken AI, Yalcinkaya A, Erol ME, Cagli K. Dopamine Administration is a Risk Factor for Delirium in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. *Heart Lung Circ.* 2016;25(5):493–498. doi: 10.1016/j.hlc.2015.09.012 Epub 2015 Oct 22.
  14. Landolt H. Some clinical electroencephalographical correlations in epileptic psychosis (twilight states). *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1953;5:121–130
  15. Gu WJ, Zhou JX, Ji RQ, Zhou LY, Wang CM. Incidence, risk factors, and consequences of emergence delirium after elective brain tumor resection. *Surgeon.* 2022;20(5):e214–e220. doi: 10.1016/j.surge.2021.09.005
  16. Zhang Y, He ST, Nie B, Li XY, Wang DX. Emergence delirium is associated with increased postoperative delirium in elderly: a prospective observational study. *J Anesth.* 2020;34(5):675–687. doi: 10.1007/s00540-020-02805-8 Epub 2020 Jun 7. PMID: 32507939; PMCID: PMC7511467.
  17. Heymann A, Sander M, Krahne D, Deja M, Weber-Carstens S, MacGuill M, Kastrup M, Wernecke KD, Nachtigall I, Spies CD. Hyperactive delirium and blood glucose control in critically ill patients. *J Int Med Res.* 2007;35(5):666–77. doi: 10.1177/147323000703500511 PMID: 17900406.

#### Сведения об авторах

*Натан Петрович Ильев*, младший научный сотрудник, врач-психиатр, отдел нейропсихиатрии и медицинской психологии, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия  
nilyaev@nsi.ru; <https://orcid.org/0009-0002-27488766>

*Олег Семенович Зайцев*, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник, руководитель отдела нейропсихиатрии и медицинской психологии, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия; профессор, кафедра психиатрии, ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия; профессор кафедры психиатрии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва, Россия

ozaitsev@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0767-879X>

*Ольга Арсеньевна Максакова*, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, психотерапевт, отдел нейропсихиатрии и медицинской психологии, ФГАУ НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

omaksakova46@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4781-2765>

*Евгений Леонидович Машеров*, кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории клинической нейрофизиологии, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

emasherow@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1082-1390>

*Юлия Владимировна Струнина*, ведущий инженер, лаборатория биомедицинской информатики и искусственного интеллекта, специалист группы научных исследований (отдел координации медицинской и научной деятельности нейрохирургической службы с группами), ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

ustrunina@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5010-6661>

*Давид Ильич Пицхелаури*, профессор, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующий нейрохирургическим отделением, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

dav@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0374-7970>

*Вадим Юрьевич Жуков*, кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

vjukov@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2523-3009>

*Аяз Джафарович Ахмедов*, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, врач-нейрохирург, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия  
aahmedov@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5780-8519>

*Глеб Валерьевич Данилов*, кандидат медицинских наук, ведущий специалист, отдел координации медицинской и научной деятельности нейрохирургической службы с группами, врач-нейрохирург, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

gdanilov@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1442-5993>

*Дмитрий Юрьевич Усачев*, академик РАН, профессор, доктор медицинских наук, директор ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

dousachov@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9811-9442>

### **Information about the authors**

*Natan P. Ilyaeв*, Junior Researcher, Department of Neuropsychiatry and Medical Psychology, N.N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery, the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

nilyaeв@nsi.ru; <https://orcid.org/0009-0002-27488766>

*Oleg S. Zaitsev*, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Chief of Department of Neuropsychiatry and Medical Psychology, N.N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia; Professor of psychiatric department, Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of Russia, Nizhny Novgorod, Russia; Professor of psychiatric department, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russia, Moscow, Russia

ozaitsev@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0767-879X>

*Olga A. Maksakova*, Cand. Sci. (Med.), Professor, Leading Researcher, Department of Neuropsychiatry and Medical Psychology, N.N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

omaksakova46@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4781-2765>

*Evgeniy L. Masherov*, Cand. Sci. (Tech.), Senior Researcher at the Laboratory of Clinical Neurophysiology, N.N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

emasherov@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1082-1390>

*Yuliya V. Strunina*, Leading Engineer, Laboratory of biomedical informatics and artificial intelligence, Specialist of the research group (Department of coordination of medical and scientific activities of the neurosurgical service with groups), N.N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

ustrunina@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5010-6661>

*David I. Pitskhelaury*, Dr. Sci. (Med.), Professor, Leading Researcher, Head of a Neurosurgical Department, N.N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

dav@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0374-7970>

*Vadim Yu. Zhukov*, Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Federal State Autonomous Institution N.N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

vjukov@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2523-3009>

*Ayaz D. Ahmedov*, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Neurosurgeon, N.N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

aahmedov@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5780-8519>

*Gleb V. Danilov*, Cand. Sci. (Med.), Leading Specialist of the Department for Coordination of Medical and Scientific Activities of Neurosurgical Service with Groups, neurosurgeon, N.N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

gdanilov@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1442-5993>

*Dmitriy Yu. Usachev*, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director, N.N. Burdenko National Medical Research Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

dousachov@nsi.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9811-9442>

**Вклад авторов**

*Ильяев Н.П.* — сбор, обработка и клинический анализ данных, написание текста;  
*Зайцев О.С.* — концепция и дизайн исследования, клинический анализ и статистическая обработка данных, написание и редактирование текста;  
*Максакова О.А.* — клинический анализ данных и редактирование текста;  
*Машеров Е.Л.* — статистическая обработка и анализ данных;  
*Струнина Ю.В.* — статистический обработка и анализ данных, редактирование текста;  
*Пицхелаури Д.И.* — нейрохирургические вмешательства, сбор данных, редактирование текста;  
*Жуков В.Ю.* — нейрохирургические вмешательства, сбор и анализ данных;  
*Ахмедов А.Д.* — нейрохирургические вмешательства, сбор данных;  
*Данилов Г.В.* — разработка дизайна и организация регистрации данных;  
*Усачев Д.Ю.* — общее руководство исследованием, нейрохирургические вмешательства.

**Authors' contribution**

*Natan P. Ilyaev* — data collection, processing and clinical analysis, writing text;  
*Oleg S. Zaitsev* — research concept and design, clinical analysis and statistical data processing, writing and editing text;  
*Olga A. Maksakova* — clinical data analysis and text editing;  
*Evgeniy L. Masherov* — statistical processing and data analysis;  
*Yuliya V. Strunina* — statistical data processing and analysis, text editing;  
*David I. Pitskhelauri* — neurosurgery, data collection, text editing;  
*Vadim Yu. Zhukov* — neurosurgery, data collection and analysis;  
*Ayaz D. Akhmedov* — neurosurgery, data collection;  
*Gleb V. Danilov* — design development and organization of data registration;  
*Dmitriy Yu. Usachev* — general research management, neurosurgery.

**Конфликт интересов/Conflict of interests**

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*  
*The authors declare no conflicts of interests.*

Дата поступления 14.06.2025  
 Received 14.06.2025

Дата рецензирования 29.07.2025  
 Revised 29.07.2025

Дата принятия к публикации 16.09.2025  
 Accepted for publication 16.09.2025