

Научная статья | Original paper

## Когнитивные функции у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка

С.А. Миронец<sup>1, 2</sup>✉, А.А. Девятерикова<sup>1, 3</sup>, М.А. Шурупова<sup>1, 4, 5</sup>, С.Б. Малых<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация

<sup>4</sup> Федеральный центр мозга и нейротехнологий ФМБА России, Москва, Российская Федерация

<sup>5</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация

✉ [sofia.mironets@dgoi.ru](mailto:sofia.mironets@dgoi.ru)

### Резюме

**Контекст и актуальность.** Опухоли мозжечка часто негативно влияют на когнитивное развитие и способность к обучению у детей. **Цель.** Целью данного исследования было оценить влияние опухоли мозжечка на когнитивные функции, такие как внимание, зрительно-пространственная память и планирование, у школьников. **Методы и материалы.** В исследовании приняли участие 322 ребенка (8–17 лет), 118 из которых перенесли онкологическое заболевание. Когнитивные задачи оценивались с помощью нейропсихологической батареи CANTAB. **Результаты.** Мы наблюдали снижение внимания и рабочей памяти и описали клинические факторы, которые повлияли на успеваемость детей школьного возраста после лечения. **Выводы.** Полученные результаты подчеркивают необходимость учета этих нарушений у пациентов, перенесших опухоль мозжечка, при разработке протоколов реабилитации.

**Ключевые слова:** когнитивные функции, мозжечок, рабочая память, планирование, внимание, CANTAB

**Благодарности:** Авторы благодарят за поддержку данного исследования руководителя Лечебно-реабилитационного научного центра «Русское поле» Александра Федоровича Карелина.

**Для цитирования:** Миронец, С.А., Девятерикова, А.А., Шурупова, М.А., Малых, С.Б. (2025). Когнитивные функции у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка. *Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94. <https://doi.org/10.17759/cpse.2025140105>

Миронец С.А., Девятерикова А.А., Шурупова М.А.,  
Малых С.Б. (2025). Когнитивные функции  
у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка.  
*Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94.

Mironets S.A., Deviaterikova A.A., Shurupova M.A.,  
Malykh S.B. (2025). Cognitive functions  
in school-age children survived cerebellar tumor.  
*Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94.

## Cognitive functions in school-age children survived cerebellar tumor

**S.A. Mironets<sup>1, 2</sup>✉, A.A. Deviaterikova<sup>1, 3</sup>, M.A. Shurupova<sup>1, 4, 5</sup>, S.B. Malykh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal Research Center of Psychological and Interdisciplinary Studies, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup> Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies, Moscow, Russian Federation

<sup>5</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

✉ sofia.mironets@dgoi.ru

### Abstract

**Context and relevance.** Cerebellar tumors often negatively affect cognitive development and learning abilities in children. **Objective.** The aim of the current study was to assess the impact of cerebellar cancer on the cognitive functions such as attention, visual-spatial memory, and planning in children. **Methods and materials.** A total of 322 children (8–17 y.o.), 118 of whom survived cerebellar tumors, participated in the study. Cognitive tasks were assessed using CANTAB. **Results.** We observed less abilities in attention and working memory and described clinical factors which influenced to performance of school-age children after treatment. **Conclusions.** Our findings emphasize the necessity of considering these deficits in cerebellar tumor survivors when designing rehabilitation protocols.

**Keywords:** cognitive functions, cerebellum, working memory, planning, attention, CANTAB

**Acknowledgements:** The authors would like to express their gratitude to the head of the Clinical Rehabilitation Research Center “Russkoe pole” Alexander Karelina for supporting this study.

**For citation:** Mironets, S.A., Deviaterikova, A.A., Shurupova, M.A., Malykh, S.B. (2025). Cognitive functions in school-age children survived cerebellar tumor. *Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/cpse.2025140105>

### Введение

В настоящее время имеются убедительные доказательства того, что мозжечок, помимо двигательного контроля, вносит значительный вклад в когнитивное функционирование. Мозжечок имеет специфические прямые и обратные связи с корой головного мозга и активируется при выполнении когнитивных задач (Pelzer et al., 2017). Когнитивные и аффективные расстройства, такие как нарушения управляющих функций, зрительно-пространственных и речевых функций (Jacobi et al., 2021), также наблюдаются у пациентов с повреждением мозжечка. Одной из наиболее распространенных патологий мозжечка у детей является опухоль задней черепной ямки (Ostrom et al., 2021). Это заболевание и его лечение сложны и требуют длительного времени. Несмотря на высокий уровень выживаемости, у детей сохраняются стойкие когнитивные и двигательные нарушения (Zilli et al., 2021). Это вызвано как хирургическим

Миронец С.А., Девятерикова А.А., Шурупова М.А.,  
Малых С.Б. (2025). Когнитивные функции  
у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка.  
*Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94.

Mironets S.A., Deviaterikova A.A., Shurupova M.A.,  
Malykh S.B. (2025). Cognitive functions  
in school-age children survived cerebellar tumor.  
*Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94.

вмешательством, так и разрушением белого вещества, приводящим к нарушению кортико-мозжечковых связей (Tanedo et al., 2022). Когнитивные и двигательные нарушения были подробно изучены у педиатрических пациентов, перенесших опухоли задней черепной ямки (Cámarra et al., 2020). Однако когнитивным нарушениям редко уделяется внимание несмотря на то, что они вносят значительный вклад в школьное обучение. Когнитивные функции играют жизненно важную роль в образовательной деятельности, что имеет решающее значение для академических достижений. Поэтому целью нашего исследования было оценить влияние последствий опухоли мозжечка на когнитивные функции, такие как внимание, зрительно-пространственная память и планирование у детей.

## Материалы и методы

В исследовании участвовали 322 ребенка в возрасте от 8 до 17 лет. Из этой группы 118 детей ( $M = 12,47$  лет; 46,6% муж.) прошли лечение опухоли мозжечка, после чего успешно вышли в ремиссию (PG). Другие 204 ребенка ( $M = 12,93$  лет; 47,5% муж.) образовали контрольную группу (CG).

В группе пациентов (PG) 88 участников выполнили все тесты. Участники — носители русского языка, имеют минимум два класса школьного образования. В контрольной группе у детей отсутствовали неврологические и офтальмологические симптомы в анамнезе. В обеих группах критериями исключения были эпилепсия, сильное нарушение зрения, а также другие неврологические и офтальмологические заболевания. В процессе тестирования участники могли использовать собственные корректирующие или контактные линзы.

Среди группы пациентов (PG) были участники со следующими опухолями, локализованными в черве и/или полушарии мозжечка и IV желудочке: медуллобластома — 58 участников; астроцитома — 30 участников; эпендимома — 7 участников; глиома — 1 участник.

Все дети завершили лечение, в том числе химиотерапию, и находились в ремиссии. Длительность ремиссии составляла минимум 3, максимум 158 месяцев ( $M = 47,89$ ,  $SD = 34,43$ ). Возраст начала болезни у детей составил от 3 месяцев до 16 лет ( $M = 7,02$ ,  $SD = 3,39$  года).

Информированное согласие на проведение исследования подписали все участники старше 15 лет. Согласие на проведение исследования участников младше 15 лет подписали их законные представители. Исследование соответствует принципам Хельсинкской декларации. Этический комитет Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева (НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева) одобрил протокол эксперимента (№8Э/15-17 от 27.10.2017 года).

## Процедура

Показатели IQ были получены с использованием стандартных прогрессивных матриц Равена. Для изучения когнитивных функций у детей после опухоли мозжечка в анамнезе применили методику CANTAB ([www.cambrigeognition.com](http://www.cambrigeognition.com)). Это компьютеризированная последовательность нейропсихологических тестов, которую разработали в университете Кембриджа. Методика CANTAB помогает оценить когнитивные функции: зрительное внимание, кратковременную память и рабочую память (Tomlinson et al., 2014). Методика подходит как для здоровых детей, так и для детей с когнитивными нарушениями (Gonçalves et al., 2015).

Для нашего исследования мы выбрали тесты, которые оценивают кратковременную и долговременную память, рабочую память, внимание и планирование. Среднее время

Миронец С.А., Девятерикова А.А., Шурупова М.А.,  
Малых С.Б. (2025). Когнитивные функции  
у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка.  
*Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94.

Mironets S.A., Deviaterikova A.A., Shurupova M.A.,  
Malykh S.B. (2025). Cognitive functions  
in school-age children survived cerebellar tumor.  
*Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94.

тестирования составило около 40 минут. Дети работали за компьютером и ответы фиксировались с помощью сенсорного экрана (Digital cognitive assessments. Cambridge Cognition). Тесты из Нейропсихологической батареи, которые были выбраны для оценки кратковременной зрительной памяти:

- Узнавание зрительных паттернов (PRM — Pattern Recognition Memory). Оценивалась средняя латентность верного ответа;
- Для оценки объема зрительно-пространственной рабочей памяти — тест «Объем зрительно-пространственной памяти (SSP — Spatial Span)». Оценивалось количество верно решенных задач;
- Зрительное внимание оценивалось с помощью теста «Быстрая обработка зрительной информации (RVP — Rapid Visual Information Processing)». Фиксировалась средняя латентность (время задержки перед верной реакцией);
- Для оценки планирования использовался тест «Кембриджский чулок (SOC — Stockings of Cambridge)», фиксировалось количество верно решенных задач.

Статистический анализ данных (описательные статистики, коэффициент t-критерий Стьюдента с оценкой размера эффекта, регрессионный анализ) проводился с использованием программного обеспечения Statistica (версия 13.3) с альфа-уровнем, установленным на 0,05.

## Результаты

На первом этапе исследования все дети прошли тест Равена для определения уровня интеллектуальной сохранности. В группе пациентов средний показатель IQ составил 100 баллов ( $SD = 14,2$ ). В контрольной группе средний показатель IQ составил 107 баллов ( $SD = 14,5$ ). Между участниками не было выявлено существенных различий в показателях IQ (результаты независимых выборок по t-тесту:  $t (250) = 1,823$ ,  $p = 0,072$ ). Затем мы сравнили показатели тестов, оценивающих когнитивные функции в группе пациентов и в контрольной группе. Средние показатели когнитивных функций у пациентов хуже, чем в контрольной группе (таблица 1). Кратковременная и рабочая память, внимание и планирование значительно различаются у детей школьного возраста, имеющих в анамнезе диагноз и без него. Показатель зрительного внимания (RVP), рассчитанный как средняя латентность правильного ответа, у здоровых детей ниже, что означает, что они реагируют быстрее, чем пациенты с поражением мозжечка. Показатель кратковременной памяти (RPM) также ниже у здоровых детей, что указывает на аналогичную динамику. Показатель рабочей памяти (SSP) и способность к планированию (SOC) выше у здоровых детей.

### ***Влияние возраста и пола на когнитивные функции у здоровых школьников***

Для оценки взаимосвязи между возрастом, полом как предикторами и показателями CANTAB, отражающими когнитивные функции, был применен множественный регрессионный анализ. Как показано в таблице 2, у здоровых детей — возраст является важным фактором в поддержании внимания, кратковременной памяти и рабочей памяти, а также функции планирования. Мальчики показывают значительно более высокие результаты теста на оценку зрительного внимания («Быстрая обработка зрительной информации») (более низкую среднюю латентность правильного ответа), чем девочки.

Миронец С.А., Девятерикова А.А., Шурупова М.А.,  
Малых С.Б. (2025). Когнитивные функции  
у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка.  
*Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94.

Mironets S.A., Deviaterikova A.A., Shurupova M.A.,  
Malykh S.B. (2025). Cognitive functions  
in school-age children survived cerebellar tumor.  
*Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94.

Таблица 1 / Table 1

**Описательные статистики для когнитивных функций в контрольной группе (CG) и группе пациентов (PG)**

**Descriptive statistics of cognitive functions in control group (CG) and patient group (PG)**

<b>Тест / Test</b>	<b>Быстрая обработка зрительной информации / Rapid Visual Information Processing (RVP)</b>		<b>Объем зрительно-пространственной памяти / Spatial Span (SSP)</b>		<b>Узнавание зрительных паттернов / Pattern Recognition Memory (PRM)</b>		<b>«Кембриджский носок» / “Stockings of Cambridge” (SOC)</b>	
	<b>CG</b>	<b>PG</b>	<b>CG</b>	<b>PG</b>	<b>CG</b>	<b>PG</b>	<b>CG</b>	<b>PG</b>
Среднее / Mean	334,972	413,319	6,134	5,506	1946,807	2547,280	7,709	6,824
Медиана / Median	325,275	389,060	6,000	5,000	1885,740	2260,300	8,000	7,000
Ст.отклон. / Std. Dev.	74,544	134,457	1,696	1,538	528,365	1058,334	2,096	2,576
Мин. / Min	165,600	231,390	2,000	2,000	23,890	1223,000	0,000	0,000
Макс. / Max	728,250	848,820	9,000	9,000	4673,710	7769,930	12,000	11,000
t	-5,978		2,926		-6,128		3,004	
df	252		259		260		261	
p	< 0,001		0,004		< 0,001		0,003	
Размер эффекта / Size effect	-0,788		0,382		-0,795		0,389	

Таблица 2 / Table 2

**Результаты регрессионного анализа когнитивных функций в контрольной группе (CG)**

**The results of regression analysis of cognitive functions in control group (CG)**

<b>Когнитивные функции / Cognitive functions</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Скор. R<sup>2</sup> / Adjusted R<sup>2</sup></b>	<b>F</b>	<b>Предиктор / Predictor</b>	<b>β</b>	<b>B</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Зрительное внимание / Visual attention	0,24	0,23	25,75	Возраст	-0,43	-11,30	-6,36	0,00
				Пол	0,21	31,02	3,05	0,00
Кратковременная зрительная память / Short-term visual memory	0,14	0,13	13,64	Возраст	-0,35	-64,79	-4,90	0,00
				Пол	0,11	117,29	1,55	0,12
Планирование / Planning	0,10	0,09	9,67	Возраст	0,29	0,21	4,00	0,00
				Пол	-0,12	-0,49	-1,62	0,11
Объем зрительно-пространственной рабочей памяти / Spatial Span	0,22	0,21	23,34	Возраст	0,45	0,27	6,60	0,00
				Пол	-0,10	-0,33	-1,40	0,16

Миронец С.А., Девятерикова А.А., Шурупова М.А., Малых С.Б. (2025). Когнитивные функции у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка. *Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94.

Mironets S.A., Deviaterikova A.A., Shurupova M.A., Malykh S.B. (2025). Cognitive functions in school-age children survived cerebellar tumor. *Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94.

### **Влияние пола и клинических факторов на когнитивные функции у школьников с поражением мозжечка**

Для оценки зависимости показателей CANTAB от возраста, пола, возраста начала заболевания, продолжительности лечения, продолжительности ремиссии, типа опухоли в качестве предикторов был применен множественный регрессионный анализ. Как показано в таблице 3, в группе пациентов модель была статистически значимой только для параметров зрительного внимания и кратковременной зрительной памяти. Внимание значимо коррелировало с возрастом, полом, возрастом начала заболевания, продолжительностью ремиссии, типом опухоли. Кратковременная зрительная память значимо коррелировала с возрастом и продолжительностью лечения.

Таблица 3 / Table 3

#### **Результаты регрессионного анализа когнитивных функций в группе пациентов (PG)**

#### **The results of regression analysis of cognitive functions in the patient group (PG)**

Когнитивные функции / Cognitive functions	R <sup>2</sup>	Скор. R <sup>2</sup> / Adjusted R <sup>2</sup>	F	Предиктор / Predictor	β	B	t	p
Зрительное внимание / Visual attention	0,303	0,261	7,140	Возраст начала заболевания	-0,635	-25,095	-4,995	<,001
				Период лечения	-0,109	-1,154	-1,093	0,277
				Период ремиссии	-0,555	-2,069	-4,735	<,001
				Пол	0,193	51,631	2,057	0,043
				Тип опухоли	-0,255	-57,279	-2,544	0,013
Кратковременная зрительная память / Short-term visual memory	0,203	0,155	4,223	Возраст начала заболевания	0,453	0,201	3,339	0,001
				Период лечения	0,363	0,044	3,460	<,001
				Период ремиссии	0,085	0,004	0,672	0,504
				Пол	-0,055	-0,169	-0,550	0,584
				Тип опухоли	0,121	0,300	1,149	0,254

### **Обсуждение результатов**

В нашем исследовании мы обнаружили нарушения когнитивных функций у детей с поражением мозжечка опухолью. Такие нарушения были описаны в наших недавних статьях (Deviaterikova, Kasatkin, Malykh, 2023; Mironets, Shurupova, Dreneva, 2022; Shurupova et al., 2020). В настоящем исследовании мы стремились более подробно описать эти нарушения и изучить их связь с другими демографическими или клиническими факторами. Для достижения этой цели мы провели серию анализов различных когнитивных функций.

Средние показатели когнитивных функций у детей, перенесших опухоль мозжечка, хуже, чем в контрольной группе здоровых детей (таблица 1). Снижение когнитивных функций определяется характером заболевания и его лечением, то есть хирургическим вмешательством и краинальным облучением области головы и шеи (Ramjan et al., 2023). Это актуальная

Миронец С.А., Девятерикова А.А., Шурупова М.А.,  
Малых С.Б. (2025). Когнитивные функции  
у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка.  
*Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94.

Mironets S.A., Deviaterikova A.A., Shurupova M.A.,  
Malykh S.B. (2025). Cognitive functions  
in school-age children survived cerebellar tumor.  
*Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94.

проблема, поскольку дети продолжают получать школьное образование. Краткосрочная и рабочая память, внимание и планирование значительно различаются у пациентов школьного возраста в зависимости от начала заболевания. Это согласуется с предыдущими исследованиями (Hanzlik et al., 2015; Deviaterikova, Kasatkin, Malykh, 2023). В то же время полного восстановления когнитивных функций не происходит, а это означает, что педиатрические пациенты нуждаются в дополнительных реабилитационных процедурах (Chieffo et al., 2022).

Для оценки зависимости когнитивных функций (измеряемых в баллах CANTAB) от демографических факторов был применен множественный регрессионный анализ. У здоровых детей возраст значительно влияет на зрительное внимание, кратковременную память, рабочую память и планирование, в то время как мальчики опережают девочек в teste «Быстрая обработка зрительной информации (RVP)», давая более быстрые правильные ответы. У пациентов с поражением мозжечка клинические факторы влияли только на внимание и кратковременную память среди когнитивных функций, а это означает, что более раннее начало заболевания приводит к еще большему дефициту. Одно из возможных объяснений заключается в том, что эти функции развиваются в дошкольном возрасте, а опухоль и ее лечение влияют на них в сенситивный период (Marusak et al., 2018). В свою очередь, рабочая память и планирование являются более сложными когнитивными функциями, развивающимися в более позднем возрасте, поэтому негативное влияние онкологического заболевания может быть компенсировано пластичностью мозга ребенка (De Luca, Leventer, 2010).

Наши результаты должны быть интерпретированы с учетом некоторых ограничений исследования. Ограничения настоящего исследования включают, прежде всего, недостаточный размер выборки, учитывая количество анализируемых факторов. Во-вторых, мы ограничены методом поперечного анализа и не можем оценить динамику когнитивных функций. Это является целью дальнейшего исследования.

## Заключение

Таким образом, когнитивные функции у детей, перенесших опухоль мозжечка, зависят от клинических факторов, то есть прогрессирование заболевания приводит к ухудшению развития этих функций. В настоящем исследовании мы изучили нарушение когнитивных функций у детей, перенесших опухоль мозжечка. Опухоль и ее лечение приводят к снижению когнитивных функций, что приводит к трудностям в обучении. Мы обнаружили, что раннее начало заболевания связано с ухудшением кратковременной памяти и внимания, но, несмотря на это, дети остаются в пределах нижней границы нормы. Полученные нами результаты могут быть использованы для оценки когнитивных нарушений, а также для разработки программ когнитивной реабилитации.

## Список источников / References

1. Cámara, S., Fournier, M. C., Cordero, P., Melero, J., Robles, F., Esteso, B., Vara, M.T., Rodríguez, S., Lassaletta, Á., Budke, M. (2020). Neuropsychological profile in children with posterior fossa tumors with or without postoperative Cerebellar Mutism Syndrome (CMS). *Cerebellum (London, England)*, 19(1), 78—88. <https://doi.org/10.1007/s12311-019-01088-4>
2. Chieffo, D.P.R., Lino, F., Arcangeli, V., Moriconi, F., Frassanito, P., Massimi, L., Tamburini, G. (2022). Posterior fossa tumor rehabilitation: an up-to-date overview. *Children*, 9(6), 904. <https://doi.org/10.3390/children9060904>

Миронец С.А., Девятерикова А.А., Шурупова М.А.,  
Малых С.Б. (2025). Когнитивные функции  
у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка.  
*Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94.

Mironets S.A., Deviaterikova A.A., Shurupova M.A.,  
Malykh S.B. (2025). Cognitive functions  
in school-age children survived cerebellar tumor.  
*Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94.

3. De Luca, C.R., Leventer, R.J. (2010). Developmental trajectories of executive functions across the lifespan. In: *Executive functions and the frontal lobes*, 57—90. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203837863>
4. Deviaterikova, A., Kasatkin, V., Malykh, S. (2023). The role of the cerebellum in visual-spatial memory in pediatric posterior fossa tumor survivors. *Cerebellum*, 23, 197—203. <https://doi.org/10.1007/s12311-023-01525-5>
5. Digital cognitive assessments. Cambridge Cognition. URL: <https://cambridgecognition.com/digital-cognitive-assessments/> (Accessed: 23.04.2024)
6. Gonçalves, T E., Zimmermann, G.S., Figueiredo, L.C., Souza, M.deC., da Cruz, D.F., Bastos, M.F., da Silva, H.D., Duarte, P.M. (2015). Local and serum levels of adipokines in patients with obesity after periodontal therapy: one-year follow-up. *Journal of clinical periodontology*, 42(5), 431—439. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12396>
7. Hanzlik, E., Woodrome, S. E., Abdel-Baki, M., Geller, T.J., Elbabaa, S.K. (2015). A systematic review of neuropsychological outcomes following posterior fossa tumor surgery in children. *Child's Nervous System*, 31, 1869—1875. <https://doi.org/10.1007/s00381-015-2867-3>
8. Jacobi, H., Faber, J., Timmann, D., Klockgether, T. (2021). Update cerebellum and cognition. *Journal of neurology*, 268(10), 3921—3925. <https://doi.org/10.1007/s00415-021-10486-w>
9. Marusak, H.A., Iadipaolo, A.S., Harper, F.W., Elrahal, F., Taub, J.W., Goldberg, E., Rabinak, C.A. (2018). Neurodevelopmental consequences of pediatric cancer and its treatment: applying an early adversity framework to understanding cognitive, behavioral, and emotional outcomes. *Neuropsychology review*, 28, 123—175. <https://doi.org/10.1007/s11065-017-9365-1>
10. Mironets, S., Shurupova, M., Dreneva, A. (2022). Reading in children who survived cerebellar tumors: Evidence from eye movements. *Vision*, 6(1), 10. <https://doi.org/10.3390/vision6010010>
11. Ostrom, Q.T., Cioffi, G., Waite, K., Kruchko, C., Barnholtz-Sloan, J.S. (2021). CBTRUS statistical report: primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2014–2018. *Neuro-oncology*, 23(12 Suppl. 2), iii1—iii105. <https://doi.org/10.1093/neuonc/noab200>
12. Pelzer, E. A., Melzer, C., Timmermann, L., von Cramon, D.Y., Tittgemeyer, M. (2017). Basal ganglia and cerebellar interconnectivity within the human thalamus. *Brain structure & function*, 222(1), 381—392. <https://doi.org/10.1007/s00429-016-1223-z>
13. Ramjan, S., Levitch, C., Sands, S., Kim, S.Y., Barnett, M., Bledsoe, J., Holland, A.A. (2023). Executive and social functioning in pediatric posterior fossa tumor survivors and healthy controls. *Neuro-Oncology Practice*, 10(2), 152—161. <https://doi.org/10.1093/nop/npac090>
14. Shurupova, M., Deviaterikova, A., Latanov, A., Kasatkin, V. (2020). Interaction between oculomotor impairments, voluntary attention and working memory disorders in children with cerebellar tumors. In: Velichkovsky, B.M., Balaban, P.M., Ushakov, V.L. (eds). *Advances in Cognitive Research, Artificial Intelligence and Neuroinformatics* (pp. 547—553). *Intercognisci 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1358. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-71637-0\\_63](https://doi.org/10.1007/978-3-030-71637-0_63)
15. Tanedo, J., Gajawelli, N., Guo, S., Baron Nelson, M., Lepore, N. (2022). White matter tract changes in pediatric posterior fossa brain tumor survivors after surgery and chemotherapy. *Frontiers in Neuroimaging*, 1, art. 845609. <https://doi.org/10.3389/fnimg.2022.845609>

Миронец С.А., Девятерикова А.А., Шурупова М.А.,  
Малых С.Б. (2025). Когнитивные функции  
у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка.  
*Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94.

Mironets S.A., Deviaterikova A.A., Shurupova M.A.,  
Malykh S.B. (2025). Cognitive functions  
in school-age children survived cerebellar tumor.  
*Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94.

16. Tomlinson, S.P., Davis, N.J., Morgan, H.M., Bracewell, R.M. (2014). Cerebellar contributions to verbal working memory. *Cerebellum*, 13(3), 354—361. <https://doi.org/10.1007/s12311-013-0542-3>
17. Zilli, T., Dolcemascolo, V., Passone, E., Maier, M., De Colle, M.C., Skrap, M., Ius, T., Liguro, I., Venchiarutti, M., Cogo, P., Tomasino, B. (2021). A multimodal approach to the study of children treated for posterior fossa tumor: A review of the literature and a pilot study. *Clinical neurology and neurosurgery*, 207, art. 106819. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106819>

## Информация об авторах

*Софья Анатольевна Миронец*, научный сотрудник отдела нейрокогнитивных, психофизиологических исследований и физической реабилитации ЛРНЦ «Русское Поле», Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева (ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» МЗ РФ), Москва, Российская Федерация; научный сотрудник лаборатории возрастной психогенетики, Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований (ФГБНУ ПМИ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9763-109X>, e-mail: sofia.mironets@dgoi.ru

*Алена Андреевна Девятерикова*, кандидат психологических наук, научный сотрудник отдела нейрокогнитивных, психофизиологических исследований и физической реабилитации ЛРНЦ «Русское Поле», Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева (ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» МЗ РФ), Москва, Российская Федерация; старший научный сотрудник, Научно-исследовательская лаборатория диагностики и развития когнитивных функций, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы (РУДН), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7666-1089>, e-mail: devyaterikova\_aa@pfur.ru

*Марина Алексеевна Шурупова*, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела нейрокогнитивных, психофизиологических исследований и физической реабилитации ЛРНЦ «Русское Поле», Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева (ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» МЗ РФ), Москва, Российская Федерация; заведующая лабораторией зрительно-моторных координаций и виртуальных сред, ФГБУ Федеральный центр мозга и нейротехнологий ФМБА России, Москва, Российская Федерация; инженер кафедры ВНД (Биологический факультет), Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2214-3187>, e-mail: shurupova@fccps.ru

*Сергей Борисович Малых*, доктор психологических наук, руководитель лаборатории возрастной психогенетики, Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований (ФНЦ ПМИ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3786-7447>, e-mail: malykh@MAIL.RU

Миронец С.А., Девятерикова А.А., Шурупова М.А.,  
Малых С.Б. (2025). Когнитивные функции  
у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка.  
*Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94.

Mironets S.A., Deviaterikova A.A., Shurupova M.A.,  
Malykh S.B. (2025). Cognitive functions  
in school-age children survived cerebellar tumor.  
*Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94.

## Information about the authors

*Sofia A. Mironets*, Research Associate at the Neurocognitive Laboratory, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russia; Research Associate at the Developmental Behavioral Genetics Laboratory, Federal Research Center of Psychological and Interdisciplinary Studies, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9763-109X>, e-mail: sofia.mironets@dgoi.ru

*Alena A. Deviaterikova*, Candidate of Science (Psychology), Research Associate at the Neurocognitive Laboratory, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology, Moscow, Russia; Senior Researcher, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7666-1089>, e-mail: devyaterikova\_aa@pfur.ru

*Marina A. Shurupova*, Candidate of Science (Biology), Senior Research Associate at the Neurocognitive Laboratory, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology, Moscow, Russia; Head of the Laboratory, Federal Center of Brain and Neurotechnologies, Moscow, Russia; Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2214-3187>, e-mail: shurupova@fccps.ru

*Sergey B. Malykh*, Doctor of Science (Psychology), Head of the Laboratory of Developmental Behavioral Genetics, Federal Research Center of Psychological and Interdisciplinary Studies, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3786-7447>, e-mail: malykhsb@mail.ru

## Вклад авторов

Миронец С.А. — идеи исследования, подготовка первичной версии статьи; сбор и анализ данных; применение статистических методов для анализа данных; окончательное утверждение версии статьи для публикации.

Девятерикова А.А. — идеи исследования; подготовка первичной версии статьи; редактирование статьи; применение статистических методов для анализа данных; окончательное утверждение версии статьи для публикации.

Шурупова М.А. — подготовка первичной версии статьи; применение статистических методов для анализа данных; редактирование статьи; окончательное утверждение версии статьи для публикации.

Малых С.Б. — методология исследования, рецензирование и редактирование статьи, окончательное утверждение версии для публикации.

Все авторы приняли участие в обсуждении результатов и согласовали окончательный текст рукописи.

## Contribution of the authors

Sofia A. Mironets — ideas; preparation of the primary version of the article; data collection and analysis; application of statistical methods for data analysis; final approval of the article version for publication

Alena A. Deviaterikova — ideas; preparation of the primary version of the article; editing of the article; application of statistical methods for data analysis; final approval of the article version for publication.

Миронец С.А., Девятерикова А.А., Шурупова М.А.,  
Малых С.Б. (2025). Когнитивные функции  
у школьников, перенесших лечение опухоли мозжечка.  
*Клиническая и специальная психология*, 14(1), 84—94.

Mironets S.A., Deviaterikova A.A., Shurupova M.A.,  
Malykh S.B. (2025). Cognitive functions  
in school-age children survived cerebellar tumor.  
*Clinical Psychology and Special Education*, 14(1), 84—94.

Marina A. Shurupova — preparation of the primary version of the article; review and editing of the article; application of statistical methods for data analysis; final approval of the article version for publication.

Sergey B. Malykh — research methodology; review and editing of the article; final approval of the article version for publication.

All authors participated in the discussion of the results and approved the final text of the manuscript.

## **Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## **Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest.

## **Декларация об этике**

Информированное согласие на проведение исследования подписали все участники старше 15 лет. Согласие на проведение исследования участников младше 15 лет подписали их законные представители. Исследование соответствует принципам Хельсинкской декларации. Этический комитет Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева (НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева) одобрил протокол эксперимента (No. 8э/15-17 от 27.10.2017 года).

## **Ethics statement**

Informed consent for the study was signed by all participants over the age of 15. Consent to conduct the study on participants under 15 years of age was given by their legal representatives. The study conforms to the principles of the Helsinki Declaration, and the Ethical Committee of Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology has approved the protocol for the experiment (No. 8e/15-17, dated 27/10/2017).

Поступила в редакцию 06.10.2024  
Принята к публикации 20.03.2025

Received 06.10.2024  
Accepted 20.03.2025