



Факторы, влияющие на школьную успеваемость у детей, переживших опухоли центральной нервной системы

А. А. ДЕВЯТЕРИКОВА

АННОТАЦИЯ

Введение. Онкологическое заболевание и его лечение может приводить к снижению когнитивных и зрительно-моторных функций, что, в свою очередь, может быть причиной школьной неуспеваемости учеников начальной школы.

Цель исследования: оценить степень снижения зрительно-моторных функций и их вклад в успеваемость по математике у детей, переживших онкологические заболевания центральной нервной системы.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 32 ребенка (60% мальчиков), переживших онкологические заболевания центральной нервной системы, и контрольная группа из 25 детей (55% мальчики), не имеющая тяжелых соматических заболеваний. Для оценки зрительно-моторных функций была использована методики Beery VMI. Чтобы оценить успеваемость детей по математике родителями или учителями были предоставлены готовые оценки детей.

Результаты. Было выявлено, что дети, пережившие онкологические заболевания центральной нервной системы значительно хуже справляются с моторными тестами, чем их здоровые сверстники. В каждом субтесте разница более чем в 10 стандартизированных пунктов и уровень значимости различий ($p < 0.001$). Вторым этапом анализа мы оценили вносят ли вклад зрительно-моторные нарушения в школьную успеваемость детей. В результате проведенного медиационного анализа оказалось, что все показатели теста Beery VMI вносят значимый вклад в оценки по математике. Полученная связь может быть связана с тем, что при онкологическом поражении мозжечка нарушаются моторные функции, а кроме того, воздействие химиотерапии приводит к разрушению белого вещества мозга, а значит снижает проводимость нервного импульса.

Заключение. Результаты исследования позволяют выявить причины трудностей в обучении детей, переживших онкологические заболевания, а значит и определить мишень для коррекционных мероприятий. Современные исследования показывают, что ранее вмешательство позволяет нивелировать возникшие вследствие заболевания и его лечения трудности. Полученные данные будут полезны для учителей и психологов, которые работают в системе школьного образования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

зрительно-моторные функции, онкологическое заболевание, трудности в обучении, отсроченные эффекты лечения, опухоли задней черепной ямки

Для цитирования: Девятерикова А. А. Факторы, влияющие на школьную успеваемость у детей, переживших опухоли центральной нервной системы // Перспективы науки и образования. 2025. № 5. С. 426–437. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.5.26>

Поступила: 12.04.2024 | Одобрена: 14.06.2025 | Опубликовано: 31.10.2025



Лицензия «С указанием авторства — С сохранением условий». Позволяет перерабатывать, исправлять и развивать произведения при условии указания авторства и лицензирования производных работ на аналогичных условиях.



Factors affecting academic performance in children who have survived central nervous system tumors

A. A. DEVIATERIKOVA

ABSTRACT

Introduction. Cancer and its treatment can lead to a decrease in cognitive and visual-motor functions, which in turn can cause poor academic performance in elementary school students.

The aim of the study is to assess the degree of decline in visual-motor functions and their contribution to math performance in children who have survived cancer of the central nervous system.

Materials and methods. The study involved 32 children (60% boys) who survived cancer of the central nervous system and a control group of 25 children (55% boys) without severe somatic diseases. The Beery VMI method was used to assess visual-motor functions. In order to assess the children's performance in mathematics, parents or teachers provided their children's year grades.

Results. It was found that children who have survived cancer of the central nervous system perform significantly worse on motor tests than their healthy control. The difference in each subtest is more than 10 standardised points and the level of significance of the differences ($p < 0.001$).

In the second stage of the analysis, we assessed whether visual-motor impairments contribute to children's academic performance. As a result of the mediation analysis, it turned out that all Beery VMI test scores make a significant contribution to math grades. The obtained connection may be due to the fact that with cancer affecting the cerebellum, motor functions are impaired, and in addition, the effects of chemotherapy lead to the destruction of white matter in the brain, which means it reduces nerve impulse conductivity.

Conclusion. The results of the study make it possible to identify the causes of learning difficulties in children who have survived cancer and, therefore, to determine the target for correctional measures. Modern research shows that early intervention can нивелировать the difficulties that arise as a result of the disease and its treatment. The data obtained will be useful for teachers and psychologists who work in the school education system.

KEYWORDS

visual-motor functions, cancer, learning difficulties, delayed effects of treatment, posterior fossa tumors

For Citation: Deviaterikova, A. A. (2025). Factors affecting academic performance in children who have survived central nervous system tumors. *Perspektivy nauki i obrazovania = Perspectives of Science and Education*, (5), 426–437. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.5.26>

Received: 12 April 2025 | Approved: 14 June 2025 | Published: 31 October 2025



This is an open access article distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike International License (CC-BY-SA 4.0) that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Международные обязательства, определённые в документах ООН и ЮНЕСКО, подтверждают и поддерживают право каждого человека на получение качественного образования как одного из основных человеческих прав (<https://www.unesco.org/gem-report/ru/inclusion>).

Развитие современной медицины позволяет раньше выявлять онкологические заболевания и успешно их лечить [1; 2]. За последние 10 лет показатели выживаемости детей достигают 90,4% и, скорее всего, это уже максимум, который можно получить с помощью такого способа лечения [3].

Такое лечение позволяет детям вернуться к обычной жизни, пойти в школу, а затем получить профессию [4], хотя совсем недавно прогноз выживаемости после завершения лечения составлял около 5 лет.

Те дети, которые получают лечение сейчас проживут среднестатистическую по

продолжительности жизнь, сопоставимую с людьми без онкологических заболеваний [5]. Это значит, что с каждым годом в классах школ будет все больше детей, которые завершили лечение онкологических заболеваний.

Несмотря на то, что теперь онкологические заболевания рано выявляются и успешно лечатся, дети, столкнувшиеся с онкологическим диагнозом, будут отличаться от здоровых сверстников [6]. Эти дети провели очень продолжительное время в больнице, лечение онкологического заболевания чаще всего занимает несколько лет и часто состоит из нескольких этапов, которые включают в себя операцию, а затем лучевую или химиотерапию [7]. В некоторых случаях требуется дополнительное вмешательство, например трансплантация костного мозга [8]. Долгое время, проведенное в больнице, может приводить к такому феномену, который называется «госпитализм» [9], когда ребенок не получает социального контакта со сверстниками, у него нет развивающей среды.

Лечение достаточно болезненное, в ходе него часто у детей меняется внешний облик – появляются шрамы после операции и выпадают волосы. Частые болезненные процедуры, отсутствие двигательной активности, побочные эффекты химиотерапии – все это может приводить к формированию синдрома хронической усталости [10]. Кроме того, дети, пережившие онкологические заболевания, находятся в группе риска эмоционально-личностных расстройств, таких как тревога и депрессия [11]. Все эти особенности, связанные с заболеванием и его лечением, несут в себе риски адаптации ребенка к обычной жизни [12]. Для того чтобы дети больше были погружены в учебный процесс, в больницах организовываются госпитальные школы [13]. В зависимости от стадии лечения и самочувствия ребенка он может ходить в школу при больнице, или посещать занятия онлайн. Это позволяет и отвлекаться от больничных будней ребенка и проще адаптироваться к учебе, когда лечение закончится и можно будет вернуться в школу. В России также реализована такая программа «Учим знаем» [14].

После завершения лечения дети также могут столкнуться с нарушениями когнитивных функций. Детский возраст является сензитивным периодом для формирования когнитивных функций, поэтому само заболевание и его продолжительное лечение приводит к когнитивным дефицитам [15]. Одна из самых частых жалоб, которые предъявляют дети и родители это трудности с удержанием внимания и запоминанием. Однако, согласно исследованиям, когнитивный дефицит намного более широк – исследования показывают, что у детей страдают не только сложные когнитивные функции такие как память, внимание и мышление [16; 17], но и более базовые, такие как скорость обработки информации, переключаемость [18; 19]. По результатам исследований более чем у 50% детей наблюдается снижение показателей IQ более чем на 10 баллов [20].

Если не применять никаких методов коррекции этих нарушений, то они сохраняются и во взрослом возрасте. У тех взрослых, которые пережили онкологическое заболевание в детском возрасте было выявлено снижение рабочей памяти более чем на 1 стандартное отклонение, а показатели скорости обработки информации оказались ниже более чем на 2 стандартных отклонения по сравнению с контрольной группой [21]. Существует серьезная социальная проблема трудоустройства взрослых, переживших рак в детском возрасте. Сейчас только у 66% взрослых,

столкнувшихся с онкологией в детстве есть работа. Группой риска по безработице являются те, кто пережил опухоли центральной нервной системы и те, кому потребовалась дополнительная трансплантация гемопоэтических стволовых клеток [22].

Детский возраст особенно подвержен нарушениям моторных и когнитивных функций вследствие химиотерапии, потому что именно в это время происходит их формирование [23]. В детском возрасте функции одновременно и очень пластичны (строящаяся структура может перестроиться и тогда у ребенка не будет каких-либо отличий) или же функции могут быть повреждены и их дальнейшее формирование остановится [24]. В случаях с онкологическими заболеваниями процессы развития не останавливаются, однако когнитивные и моторные трудности встречаются часто [25]. При этом, когнитивные нарушения и возможности их коррекции уже достаточно подробно изучены [26]. Дети, пережившие онкологические заболевания обладают высоким реабилитационным потенциалом с точки зрения восстановления когнитивных функций [27]. В то время как нарушения зрительно-моторных функций рассматривается специалистами достаточно редко [28]. Хотя зрительно-моторные функции вносят такой же значимый вклад в школьное обучение, как и когнитивные, особенно в начальной школе [29].

Дети, завершившие лечения онкологических заболеваний часто сталкиваются с трудностями в школьном обучении. Так, дети предъявляют жалобы на то, что они часто не могут запомнить необходимый материал или понять за урок новую тему. Часто при школьных проблемах родители обращаются к репетиторам для того, чтобы подтянуть какой-то конкретный предмет. Однако, в том случае, если ребенок пережил онкологическое заболевание, его трудности в обучении могут быть связаны с тем, что какие-то базовые функции снижены, а не с тем, что он ребенок не понимает какой-то конкретный предмет [30]. Поэтому так важно обратить внимание, если ребенок, после онкологического заболевания столкнулся с трудностями в обучении.

Самым распространенным детским онкологическим заболеванием являются опухоли центральной нервной системы с локализацией в области задней черепной ямки (ЗЧЯ) мозжечка. И с каждым годом количество зарегистрированных случаев в России, по данным МНИОИ им. П.А. Герцена, только увеличивается [31]. Несомненно, эти цифры не стоит трактовать как увеличение заболеваемости как таковой, эти цифры также отражают и то, что онкологические заболевания лучше выявляются в связи с улучшением медицинской помощи.

Лечение опухолей задней черепной ямки проводится в два этапа. На первом этапе проводится хирургическая операция по удалению опухоли. После операции часто наблюдаются нарушения движения, может встречаться мутизм, атаксии. Однако через некоторое время после операции симптоматика проходит [32]. Через некоторое время после операции, согласно протоколу лечения, проводится химиотерапия, направленная на область головы и шеи [33]. Из-за операции и химиотерапии у детей выше риск получить выраженное когнитивное снижение. А локализация опухоли в области задней черепной ямки приводит к выраженному снижению зрительно-моторных функций у детей, что может приводить к трудностям в школьном обучении, особенно в начальной школе.

Поэтому *целью нашего исследования* стало выявить наличие дефицита зрительно-моторных функций у детей, переживших онкологические заболевания по сравнению со здоровыми сверстниками и оценить вносят ли зрительно-моторные функции вклад в успеваемость по математике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 32 ребенка, которые пережили опухоли задней черепной ямки мозжечка. Средний возраст составил 7,5 лет (стандартное отклонение 1,7, 60% мальчики). Срок ремиссии составил от 3 до 36 месяцев. Все дети получали лечение по одному и тому же медицинскому протоколу HIT MED 2017 и были пациентами реабилитационного центра «Русское поле» при НМИЦ имени Дмитрия Рогачева. Тестирование детей проводилось до того, как дети получали реабилитационные вмешательства.

Протокол исследования одобрен комитетом по биомедицинской этике ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и

иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России. Протокол № 8э/1317 от 27.10.2017. Родители (или законные представители) пациентов подписали информированное согласие на участие детей в исследовании.

Контрольная группа – 25 школьников без соматических и психических заболеваний средний возраст 8,1 (стандартное отклонение 0,70, 55% мальчики).

В исследовании приняли участие дети с нормальным зрением (или скорректированным до нормального) без гемипарезов и атаксий. У всех детей были предварительно оценены интеллектуальные способности с помощью теста Равена, у всех участников исследования было более 90 баллов по тесту.

Для того чтобы оценить зрительно-моторные функции, была использована методики Berry VMI (Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration). Тест состоит из трех последовательных субтестов. Первым этапом оценивается зрительно-моторная интеграция. Ребенку предлагается скопировать рисунки, которые с каждым разом усложняются от линии до звезды. Затем оценивается зрительная перцепция – необходимо среди предложенных фигур найти такую же, как на представленном образце. Третьим этапом оценивается моторная координация, где ребенку необходимо провести линии внутри сложных фигур, не задевая ее края.

Тестирование было однократным и проводилось клиническим психологом у детей, переживших онкологическое заболевание и школьным психологом у здоровых школьников. Тестирование было однократным.

Также, мы использовали годовые оценки детей по математике, которые нам предоставили родители детей (у группы детей, переживших онкологию). У здоровых школьников оценки по математике предоставил школьный психолог.

Статистический анализ

С помощью теста Шапиро-Уилка данные были проверены на нормальность распределения ($p < 0,05$). Также был проведен однофакторный дисперсионный анализ для сравнения двух групп детей (переживших онкологические заболевания и здоровых сверстников). Также в рамках исследования сравнивались медиационные модели для проверки, опосредуют ли зрительно-моторные функции снижение успеваемости по математике. Статистический анализ проводился с использованием статистического пакета Jamovi [34].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для того, чтобы можно было использовать параметрические критерии оценки значимости различий, с помощью теста Шапиро-Уилка данные были проверены на нормальность распределения – все данные были распределены нормально ($p < 0,05$). Затем мы оценили средние значения в обеих группах детей и сравнили значимость различий с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Дети, пережившие онкологические заболевания, значительно хуже справляются с тестами, чем их здоровые сверстники. Так, дети, пережившие онкологические заболевания получили по тесту на оценку зрительно-моторной интеграции 92,90 балла, в то время как контрольная группа 113,04 (уровень значимости различий $p = 0,000$). По тесту на оценку визуальной перцепции 94 балла, в то время как контрольная группа 108,13 (уровень значимости различий $p = 0,000$). И в тесте на моторную координацию группа детей переживших ЗЧЯ средние значения по показателю моторной координации были 91,58, а в контрольной группе 107,25 (уровень значимости различий $p = 0,000$). Результаты представлены в таблице 1.

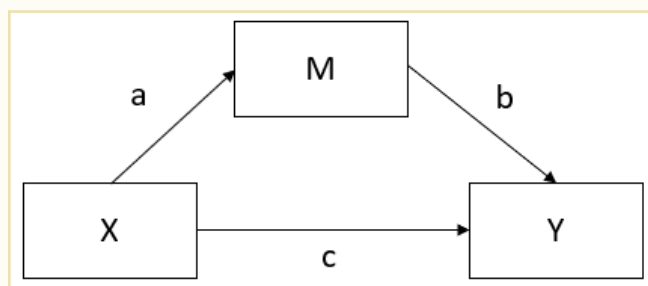
Далее мы провели медиационный анализ, для того определить, как на оценки по математике влияет онкологическое заболевание и опосредуют ли эти связи показатели по тесту Beery VMI.

В нашем исследовании мы использовали модель 4 с одним предиктором (см. рисунок 1 [35]. В качестве зависимой переменной была оценка по математике (Y), медиатором выступили показатели теста Beery VMI (Mi) (зрительно-моторная интеграция, визуальная перцепция, моторная координация) и в качестве независимой переменной выступал онкологическое заболевание (X).

Таблица 1

Средние значения и результаты сравнения показателей зрительно-моторных функций у школьников, переживших онкологическое заболевание и здоровых сверстников

Показатель	Школьники, пережившие опухоли ЗЧЯ	Школьники контрольная группа	p
	Среднее значение (стандартное отклонение)	Среднее значение (стандартное отклонение)	
Зрительно-моторная интеграция	92,90 (13,60)	113,04 (11,01)	0,000
Визуальная перцепция	94 (14,89)	108,13 (12,69)	0,000
Моторная координация	91,58 (13,67)	107,25 (11,30)	0,000

**Рисунок 1** Модель медиационного анализа по Hayes

Примечание: а – коэффициент связи между независимой переменной и медиатором, b – коэффициент связи между медиатором и зависимой переменной, c – коэффициент связи между независимой и зависимой переменной.

Мы построили три медиационные модели и все три модели оказались значимыми (см. табл. 2).

Таблица 2

Медиационные модели опосредования оценок по математике полученными баллами по тесту Beery VMI

Медиационная модель	a	b	c
Онкологическое заболевание – зрительно-моторная интеграция – оценки по математике	0.516***	0.148***	0.152***
Онкологическое заболевание – визуальная перцепция – оценки по математике	0.554***	0.132***	0.164***
Онкологическое заболевание – моторная интеграция – оценки по математике	0.660***	0.162***	0.132***
Примечание: ***p < 0.001			

Во всех трех моделях рассматриваемые медиаторы оказались значимыми. И зрительно-моторная интеграция и визуальная перцепция и моторная координация вносят значимый вклад в оценки по математике. Это значит, что дети испытывают трудности на всех этапах и при копировании задачи, и при восприятии условий и при непосредственном моторном акте. Это значит, что потребуется специализированная коррекция зрительно-моторных функций для того, чтобы улучшить школьную успеваемость у школьников начальных классов, переживших онкологические заболевания.

Полученные данные позволяют говорить, что у школьников начальных классов, переживших онкологические заболевания, трудности с математическими дисциплинами могут быть вызваны не только самим пережитым онкологическим заболеванием и его лечением, но и моторными нарушениями, которые появляются вследствие онкологического заболевания с локализацией в задней черепной ямке мозжечка.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Современные научные данные показывают, что с каждым годом увеличивается количество детей, переживших онкологические заболевания и «онкология» перестает быть смертным приговором [36]. Согласно данным, полученным коллегами из Великобритании, все больше детей переживших онкологические заболевания вернутся в общеобразовательные школы, однако у них часто будут наблюдаться трудности в когнитивных и зрительно-моторных функциях [37] – в нашем исследовании мы получили аналогичные результаты.

Исследования показывают, что эти эффекты можно снизить, причем при использовании направленной реабилитации, дети практически не будут отличаться от здоровых сверстников [38]. Однако для этого необходимо наиболее точно определить «нарушенное звено».

В рамках нашего исследования мы выявили стойкое снижение показателей зрительно-моторных тестов у детей, переживших опухоли задней черепной ямки мозжечка, что согласуется с результатами других зарубежных исследований, в которых используются другие методы лечения онкологии у детей [39]. Причем это снижение более чем на 10 стандартизированных баллов теста Beery VMI. Такое серьезное снижение может быть связано со множеством факторов. У этой группы детей опухоль располагается в моторном центре нашего мозга – в мозжечке, что само по себе несет риски моторных нарушений. Кроме того, после удаления опухоли происходит воздействие химиотерапии на область головы и шеи, которая приводит к разрушению белого вещества. А именно белое вещество мозга отвечает за проведение нервного импульса. Таким образом, эти нарушения после онкологического заболевания требуют пристального внимания учителей и школьных психологов, особенно в начальной школе, когда моторные нарушения могут повлиять на школьную успеваемость, а значит, потенциально, и на школьную мотивацию.

Кроме того, в рамках нашего исследования мы поставили перед собой задачу оценить, вносят ли вклад снижение зрительно-моторных функций в успеваемость по математике детей, переживших онкологические заболевания. Аналогичные исследования, проведенные на здоровых детях, показывают, как важна мелкая моторика в начальной школе для общей успеваемости [40]. В начальной школе мелкая моторика вносит значимый вклад в процесс обучения. Дети только учатся писать и рисовать, при этом им уже нужно успевать записывать задания, успевать за учителем. Если навык письма еще не сформирован, и ученик отстает от всего класса, то ему будет сложнее усваивать учебные темы и, потенциально, это может привести к отставанию в школьной программе.

В нашем исследовании мы получили аналогичные результаты – снижение зрительно-моторной интеграции, визуальной перцепции и моторной координации приводит к снижению баллов по математике. То есть действительно плохо сформированная моторика связана с успешностью в обучении. В целом, направленная работа по развитию мелкомоторных навыков у детей раннего возраста эффективна и может привести к тому, что со временем результаты детей улучшатся.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие современной медицины приводят к тому, что все больше детей с особенностями развития попадают в образовательную среду. Это ставит перед собой сложную задачу интегрировать детей, с их особенностями в общеобразовательную среду.

Порой не очевидно, как именно пережитое онкологическое заболевание может приводить к школьной неуспеваемости, ведь диагноз уже снят. Однако исследования показывают, что существует множество отсроченных эффектов, которые сохраняются во взрослом возрасте. С этими нарушениями можно работать – правильно подобранные реабилитационные мероприятия позволяют повысить когнитивные функции до такого состояния, что дети не будут отличаться от здоровых сверстников. Но до сих пор зрительно-моторным функциям уделяется мало внимания, хотя они вносят значимый вклад в школьное обучение, особенно в начальной школе. Поэтому так важно определить с какими именно трудностями ребенок сталкивается при возвращении в школу после лечения.

В нашем исследовании мы выявили выраженный зрительно-моторный дефицит у младших школьников, переживших опухоли задней черепной ямки. При этом этот зрительно-моторный дефицит вносит вклад в успеваемость по математике.

В дальнейшем необходимо подтвердить полученные результаты на больших выборках и рассмотреть другие онкологические диагнозы.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант No 23-78-01117) [This research was funded by the Russian Science Foundation (project No. 23-78-01117)].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мень Т.Х., Поляков В.Г., Алиев М.Д. Эпидемиология злокачественных новообразований у детей в России // Онкопедиатрия. 2014. № 1. С. 7–12.
2. Butler, E., Ludwig, K., Pamenta, H. L., Klesse, L. J., Watt, T. C., & Laetsch, T. W. Recent progress in the treatment of cancer in children // CA Cancer J Clin. 2021. Vol. 71. No 4. P. 315–32. DOI: 10.3322/caac.21665
3. Алескерова, Г. А., Шервашидзе, М. А., Попа, А. В., Валиев, Т. Т., Курдюков, Б. В., Батманова, Н. А., & Менткевич, Г. Л. Результаты лечения острого лимфобластного лейкоза у детей по протоколу ALL IC-BFM 2002 // Онкопедиатрия. 2016. Выпуск 3. № 4. С. 302–8. DOI: 10.15690/onco.v3i4.1635
4. Parrillo, E., Petchler, C., Jacobson, L. A., Ruble, K., Paré-Blagoev, E. J., & Nolan, M. T. Integrative review of school integration support following pediatric cancer // Journal of Cancer Survivorship. 2024. Vol. 18. No 2. P. 325–343. doi: 10.1007/s11764-022-01276-y.
5. Dixon, S. B., Liu, Q., Chow, E. J., Oeffinger, K. C., Nathan, P. C., Howell, R. M., ... & Armstrong, G. T. Specific causes of excess late mortality and association with modifiable risk factors among survivors of childhood cancer: a report from the Childhood Cancer Survivor Study cohort // The Lancet. 2023. Vol. 401. No 10386. P.1447-1457.doi: 10.1016/S0140-6736(22)02471-0.
6. Mironets, S., Shurupova, M., & Dreneva, A. Reading in children who survived cerebellar tumors: evidence from eye movements // Vision. 2022. Vol. 6. No 1. 2022 10. <https://doi.org/10.3390/vision6010010>
7. Nurhidayah, I., Nurhaeni, N., Allenidekania, A., Gayatri, D., & Mediani, H. S. The effect of oral care intervention in mucositis management among pediatric cancer patients: an updated systematic review // Journal of Multidisciplinary Healthcare. 2024. P. 3497-3515. doi: 10.2147/JMDH.S495764
8. Wang, Y., Chang, Y. J., Chen, J., Han, M., Hu, J., Hu, J., ... & Huang, X. Consensus on the monitoring, treatment, and prevention of leukaemia relapse after allogeneic haematopoietic stem cell transplantation in China: 2024 update // Cancer Letters. 2024. P. 217264. doi: 10.1016/j.canlet.2024.217264
9. Свиштунова Е.В. Как ребенок воспринимает болезнь // Медицинская сестра. 2012. 2. С. 47–52.
10. Vanrusselt, D., Sleurs, C., Van Ermengem, N., Torrekens, A., Lemiere, J., Verschueren, S., & Uyttebroeck, A. Sleep quality and physical fitness as modifiable contributors of fatigue in childhood cancer survivors // Journal of Cancer Survivorship. 2025. P. 1-14. doi: 10.1007/s11764-024-01741-w
11. Streck, B. P., Sass, D., Brick, R., Fisk, L., Livinski, A. A., & Guida, J. L. Systematic review of associations between anxiety, depression, and functional/biological aging among cancer survivors // JNCI cancer spectrum. 2024. Vol. 8. No 6. P. pkae100. doi: 10.1093/jncics/pkae100
12. Tariq, R., Aziz, H. F., Paracha, S., Zahid, N., Ainger, T. J., Mirza, F. A., & Enam, S. A. Cognitive Rehabilitation of Brain Tumor Survivors: A Systematic Review // Brain Tumor Research and Treatment. 2025. Vol. 13. No 1. P. 1. doi: 10.14791/btrt.2024.0033
13. Вагарина В. В., Обухова С., Филатов А. А., Шариков С. В. Появление системы госпитальных школ как развитие заботы общества о детях, нуждающихся в длительном лечении // Проблемы современного образования. 2021. № 1. С. 17–32. DOI: 10.31862/2218- 8711-2021-1-17-32
14. Гусев И. А. Ключевые этапы развития госпитальной педагогики в рамках модели проекта госпитальных школ России «УчимЗнаем». Наука и школа. 2022. № 1, P. 149-161.
15. Schepers, S. A., Schulte, F. S., Patel, S. K., & Vannatta, K. Cognitive impairment and family functioning of survivors of pediatric cancer: a systematic review // Journal of Clinical Oncology. 2021. Vol. 39. No 16. P. 1795-1812. doi: 10.1200/JCO.20.02516.
16. Deviatierikova, A., Kasatkin, V., & Malykh, S. The role of the Cerebellum in visual-spatial memory in Pediatric posterior Fossa Tumor survivors // The Cerebellum. 2024. Vol. 23. No 1. P. 197-203. doi: 10.1007/s12311-023-01525-5

17. Kautiainen, R., Aleksonis, H., & King, T. Z. A systematic review of host genomic variation and neuropsychological outcomes for pediatric cancer survivors // *Neuropsychology Review*. 2023. Vol. 33. No 1. P. 278-306. doi: 10.1007/s11065-022-09539-2
18. Walsh, C., Currin-McCulloch, J., Simon, P., Zebrack, B., & Jones, B. Shifting needs and preferences: supporting young adult cancer patients during the transition from active treatment to survivorship care // *Journal of adolescent and young adult oncology*. 2019. Vol. 8. No 2. P. 114-121. doi: 10.1089/jayao.2018.0083
19. Kasatkin, V., Deviatierikova, A., Shurupova, M., & Karelin, A. The feasibility and efficacy of short-term visual-motor training in pediatric posterior fossa tumor survivors // *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2021. Vol. 58. No 1. P. 51. doi: 10.23736/S1973-9087.21.06854-4
20. Armstrong C., Sun L.R. Neurological complications of pediatric cancer [published correction appears in *Cancer Metastasis Rev* 2020;39(1):25] // *Cancer Metastasis Rev*. 2020. Vol. 39. No 1. P. 3–23. doi: 10.1007/s10555-020-09847-0
21. Edelstein, K., Spiegler, B. J., Fung, S., Panzarella, T., Mabbott, D. J., Jewitt, N., ... & Hodgson, D. C. Early aging in adult survivors of childhood medulloblastoma: long-term neurocognitive, functional, and physical outcomes // *Neuro Oncology*. 2011. Vol. 13. No 5. P. 536–45. doi: 10.1093/neuonc/nor015
22. Godono, A., Felicetti, F., Conti, A., Clari, M., Dionisi-Vici, M., Gatti, F., ... & Pira, E. Employment among childhood cancer survivors: a systematic review and meta-analysis // *Cancers (Basel)*. 2022. Vol. 14. No 19. P. 4586. doi: 10.3390/cancers14194586
23. Grandjean, P., & Landrigan, P. J. Neurobehavioural effects of developmental toxicity // *The lancet neurology*. 2014. Vol. 13. No 3. P. 330-338. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70278-3
24. Ganesan, K., & Steinbeis, N. Development and plasticity of executive functions: A value-based account // *Current Opinion in Psychology*. 2022. Vol.44. P. 215-219. doi: 10.1016/j.copsyc.2021.09.012
25. Chipeeva, N., Deviatierikova, A., Glebova, E., Romanova, E., Karelin, A., & Kasatkin, V. Comparison of neurocognitive functioning and fine motor skills in pediatric cancer survivors and healthy children // *Cancers*. 2022. Vol.14. No 23. P. 5982. doi: 10.3390/cancers14235982
26. Johnson, D., Policelli, J., Li, M., Dharamsi, A., Hu, Q., Sheridan, M. A., ... & Wade, M. Associations of early-life threat and deprivation with executive functioning in childhood and adolescence: a systematic review and meta-analysis // *JAMA pediatrics*. 2021. Vol. 175. No 11 P. e212511-e212511 doi: 10.1001/jamapediatrics.2021.2511
27. He, F., Huang, H., Ye, L., Wen, X., & Cheng, A. S. Meta-analysis of neurocognitive rehabilitation for cognitive dysfunction among pediatric cancer survivors // *Journal of cancer research and therapeutics*. 2022. Vol. 18. No 7. P. 2058-2065. doi: 10.4103/jcrt.jcrt_1429_22
28. Benzing, V., Siegwart, V., Spitzhüttl, J., Schmid, J., Grotzer, M., Roebbers, C. M., ... & Schmidt, M. Motor ability, physical self-concept and health-related quality of life in pediatric cancer survivors // *Cancer medicine*. 2021. Vol. 10. No 5. P. 1860-1871. doi: 10.1002/cam4.3750
29. Katagiri, M., Ito, H., Murayama, Y., Hamada, M., Nakajima, S., Takayanagi, N., ... & Tsujii, M. Fine and gross motor skills predict later psychosocial maladaptation and academic achievement // *Brain and Development*. 2021. Vol. 43. No 5. P. 605-615. doi: 10.1016/j.braindev.2021.01.003
30. Vega, R. B. M., Indelicato, D. J., Bradley, J. A., Markatia, A., Mobley, E. M., Sandler, E. S., ... & Miller, D. Evaluating Scholastic Achievement in Pediatric Brain Tumor Survivors Compared With Healthy Controls // *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*. 2025. Vol. 121. No 3. P. 651-657. doi: 10.1016/j.ijrobp.2024.09.033
31. А.Д. Каприн, В.В. Старинский, А.О. Шахзадова. Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность). МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. С. 276.
32. Hartley, H., Lane, S., Pizer, B., Bunn, L., Carter, B. E. R. N. I. E., Cassidy, E., ... & Kumar, R. Ataxia and mobility in children following surgical resection of posterior fossa tumour: A longitudinal cohort study // *Child's Nervous System*. 2021. Vol.37. No 9. P. 2831-2838. doi: 10.1007/s00381-021-05246-0
33. Formentin, C., Joaquim, A. F., & Ghizoni, E. Posterior fossa tumors in children: current insights // *European journal of pediatrics*. 2023. Vol. 182. No 11. P. 4833-4850. doi: 10.1007/s00431-023-05189-5
34. jamovi - open (2024) statistical software for the desktop and cloud. <https://www.jamovi.org/>. Accessed 11 February 2025)
35. Hayes, A. F. Counterfactual/potential outcomes “causal mediation analysis” with treatment by mediator interaction using PROCESS. Canadian Centre for Research Analysis and Methods Technical Report. 2022. P. 1-12.
36. Matt, G. Y., Sioson, E., Shelton, K., Wang, J., Lu, C., Zaldivar Peraza, A., ... & Zhou, X. St. Jude Survivorship Portal: sharing and analyzing large clinical and genomic datasets from pediatric cancer survivors // *Cancer discovery*. 2024. Vol. 14. No 8. P.1403-1417. doi: 10.1158/2159-8290.CD-23-1441
37. Zhou, Y., & Tolmie, A. Associations between gross and fine motor skills, physical activity, executive function, and academic achievement: longitudinal findings from the UK millennium Cohort Study. *Brain Sciences*. 2024. Vol. 14. No 2. P. 121. doi: 10.3390/brainsci14020121
38. Egset, K. S., Røkke, M. E., Reinfjell, T., Stubberud, J. E., & Weider, S. Cognitive and behavioural rehabilitation interventions for survivors of childhood cancer with neurocognitive sequelae: A systematic review // *Neuropsychological Rehabilitation*. 2024. P. 1-28. doi: 10.1080/09602011.2024.2314880

39. Söntgerath, R., Däggelmann, J., Kesting, S. V., Rueegg, C. S., Wittke, T. C., Reich, S., ... & Götte, M. Physical and functional performance assessment in pediatric oncology: a systematic review. *Pediatric research*. 2022. Vol. 91. No 4. P. 743-756. doi: 10.1038/s41390-021-01523-5
40. Batez, M., Milošević, Ž., Mikulić, I., Sporiš, G., Mačak, D., & Trajković, N. Relationship between Motor Competence, Physical Fitness, and Academic Achievement in Young School-Aged Children // *BioMed research international*. 2021. Vol.1. P. 6631365. doi: 10.1155/2021/6631365
41. Mutseekwa, C., & Martinez, R. Realizing the Work Potential of People with Disabilities: a Public Opinion Study. *Economic Consultant*. 2025. No. 3. P. 52–64. doi: 10.46224/ecoc.2025.3.4

REFERENCES

1. Men T., Polyakov V.G., Aliev M.D., Epidemiology of Childhood Cancer in Russia. *Oncopediatrics*, 2024, vol. 1, no. 11, pp. 7-12.
2. Butler, E., Ludwig, K., Pacenta, H. L., Klesse, L. J., Watt, T. C., & Laetsch, T. W. Recent progress in the treatment of cancer in children. *CA Cancer J Clin*, 2021, vol. 71, no. 4, pp. 315–32. DOI: 10.3322/caac.21665
3. Aleskerova G.A., Shervashidze M.A., Popa A.V., Valiev T.T., Kurdjukov B.V., Batmanova N.A., Mentkevich G.L. Treatment Results of ALL IC-BFM 2002 Protocol in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. *Oncopediatrics*, 2016, vol. 3, no. 4, pp. 302–8.
4. Parrillo, E., Petchler, C., Jacobson, L. A., Ruble, K., Paré-Blagoev, E. J., & Nolan, M. T. Integrative review of school integration support following pediatric cancer. *Journal of Cancer Survivorship*, 2024, vol. 18, no. 2, pp. 325-343. DOI: 10.1007/s11764-022-01276-y
5. Dixon, S. B., Liu, Q., Chow, E. J., Oeffinger, K. C., Nathan, P. C., Howell, R. M., ... & Armstrong, G. T. Specific causes of excess late mortality and association with modifiable risk factors among survivors of childhood cancer: a report from the Childhood Cancer Survivor Study cohort. *The Lancet*, 2023, vol. 401, no. 10386. pp. 1447-1457. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)02471-0
6. Mironets, S., Shurupova, M., & Drenea, A. Reading in children who survived cerebellar tumors: evidence from eye movements. *Vision*, 2022, vol. 6. no. 1. DOI: 10.3390/vision6010010
7. Nurhidayah, I., Nurhaeni, N., Allenidekania, A., Gayatri, D., & Mediani, H. S. The effect of oral care intervention in mucositis management among pediatric cancer patients: an updated systematic review. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 2024, pp. 3497-3515. DOI: 10.2147/JMDH.S495764
8. Wang, Y., Chang, Y. J., Chen, J., Han, M., Hu, J., Hu, J., ... & Huang, X. Consensus on the monitoring, treatment, and prevention of leukaemia relapse after allogeneic haematopoietic stem cell transplantation in China: 2024 update. *Cancer Letters*, 2024, pp. 217264. DOI: 10.1016/j.canlet.2024.217264.
9. Svistunova E.V. How a child perceives illness. *A medical nurse*, 2012, vol. 2, pp. 47–52.
10. Vanrusselt, D., Sleurs, C., Van Ermengem, N., Torrekens, A., Lemiere, J., Verschueren, S., & Uyttebroeck, A. Sleep quality and physical fitness as modifiable contributors of fatigue in childhood cancer survivors. *Journal of Cancer Survivorship*, 2025, pp. 1-14. DOI: 10.1007/s11764-024-01741-w
11. Streck, B. P., Sass, D., Brick, R., Fisk, L., Livinski, A. A., & Guida, J. L. Systematic review of associations between anxiety, depression, and functional/biological aging among cancer survivors. *JNCI cancer spectrum*, 2024, vol. 8, no. 6, pp. pkae100. doi: 10.1093/jncics/pkae100
12. Tariq, R., Aziz, H. F., Paracha, S., Zahid, N., Ainger, T. J., Mirza, F. A., & Enam, S. A. Cognitive Rehabilitation of Brain Tumor Survivors: A Systematic Review. *Brain Tumor Research and Treatment*, 2025, vol. 13, no. 1, pp. 1. DOI: 10.14791/btrt.2024.0033
13. Gagarina V. V., Obukhov A. S., Filatov A. A., Sharikov S. V. The emergence of hospital schools as the development of public care for the children in need of long- term treatment. *Problems of modern education*, 2021, vol. 1, pp. 17-32. DOI: 10.31862/2218-8711-2021-1-17-32
14. Gusev A. Key stages in the hospital pedagogy development within the framework of the project of hospital schools of russia "uchimznayem". *Science and school*, 2022, vol. 1, pp. 149-161.
15. Schepers, S. A., Schulte, F. S., Patel, S. K., & Vannatta, K. Cognitive impairment and family functioning of survivors of pediatric cancer: a systematic review. *Journal of Clinical Oncology*, 2021, vol. 39, no.16, pp. 1795-1812. DOI: 10.1200/JCO.20.02516
16. Deviatnikova, A., Kasatkin, V., & Malykh, S. The role of the Cerebellum in visual-spatial memory in Pediatric posterior Fossa Tumor survivors. *The Cerebellum*, 2024, vol.23, no. 1, pp. 197-203. DOI: 10.1007/s12311-023-01525-5
17. Kautiainen, R., Aleksonis, H., & King, T. Z. A systematic review of host genomic variation and neuropsychological outcomes for pediatric cancer survivors. *Neuropsychology Review*, 2023, vol. 33, no. 1, pp. 278-306. DOI: 10.1007/s11065-022-09539-2
18. Walsh, C., Currin-McCulloch, J., Simon, P., Zebrack, B., & Jones, B. Shifting needs and preferences: supporting young adult cancer patients during the transition from active treatment to survivorship care. *Journal of adolescent and young adult oncology*, 2019, vol. 8, no. 2, pp. 114-121. DOI: 10.1089/jayao.2018.0083
19. Kasatkin, V., Deviatnikova, A., Shurupova, M., & Karelin, A. The feasibility and efficacy of short-term visual-

- motor training in pediatric posterior fossa tumor survivors. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2021, vol. 58, no.1, pp. 51. DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06854-4
20. Armstrong C., Sun L.R. Neurological complications of pediatric cancer [published correction appears in *Cancer Metastasis Rev* 2020;39(1):25]. *Cancer Metastasis Rev*, 2020, vol. 39, no. 1, pp. 3–23. DOI: 10.1007/s10555-020-09847-0
 21. Edelstein, K., Spiegler, B. J., Fung, S., Panzarella, T., Mabbott, D. J., Jewitt, N., ... & Hodgson, D. C. Early aging in adult survivors of childhood medulloblastoma: long-term neurocognitive, functional, and physical outcomes. *Neuro Oncol*, 2011, Vol. 13, № 5, pp. 536–45. DOI: 10.1093/neuonc/nor015
 22. Godono, A., Felicetti, F., Conti, A., Clari, M., Dionisi-Vici, M., Gatti, F., ... & Pira, E. Employment among childhood cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Cancers*, 2022, vol. 14, no. 19, pp. 4586. DOI: 10.3390/cancers14194586
 23. Grandjean, P., & Landrigan, P. J. Neurobehavioural effects of developmental toxicity. *The lancet neurology*, 2014, vol. 13, no. 3, pp. 330–338. DOI: 10.1016/S1474-4422(13)70278-3
 24. Ganesan, K., & Steinbeis, N. Development and plasticity of executive functions: A value-based account, *Current Opinion in Psychology*, 2022, vol. 44, pp. 215–219. DOI: 10.1016/j.copsyc.2021.09.012
 25. Chipeeva, N., Deviaterekova, A., Glebova, E., Romanova, E., Karelin, A., & Kasatkin, V. Comparison of neurocognitive functioning and fine motor skills in pediatric cancer survivors and healthy children. *Cancers*, 2022, vol. 14, no. 23, pp. 5982. DOI: 10.3390/cancers14235982
 26. Johnson, D., Policelli, J., Li, M., Dharamsi, A., Hu, Q., Sheridan, M. A., ... & Wade, M. Associations of early-life threat and deprivation with executive functioning in childhood and adolescence: a systematic review and meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 2021, vol. 175, no. 11, pp. e212511–e212511. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2021.2511
 27. He, F., Huang, H., Ye, L., Wen, X., & Cheng, A. S. Meta-analysis of neurocognitive rehabilitation for cognitive dysfunction among pediatric cancer survivors. *Journal of cancer research and therapeutics*, 2022, vol. 18, no. 7, pp. 2058–2065. DOI: 10.4103/jcrt.jcrt_1429_22
 28. Benzing, V., Siegwart, V., Spitzhüttl, J., Schmid, J., Grotzer, M., Roebers, C. M., ... & Schmidt, M. Motor ability, physical self-concept and health-related quality of life in pediatric cancer survivors. *Cancer medicine*, 2021, vol. 10, no. 5, pp.1860–1871. DOI: 10.1002/cam4.3750
 29. Katagiri, M., Ito, H., Murayama, Y., Hamada, M., Nakajima, S., Takayanagi, N., ... & Tsujii, M. Fine and gross motor skills predict later psychosocial maladaptation and academic achievement. *Brain and Development*, 2021, vol. 43, no. 5, pp. 605–615. DOI: 10.1016/j.braindev.2021.01.003
 30. Vega, R. B. M., Indelicato, D. J., Bradley, J. A., Markatia, A., Mobley, E. M., Sandler, E. S., ... & Miller, D. Evaluating Scholastic Achievement in Pediatric Brain Tumor Survivors Compared With Healthy Controls. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 2025, vol. 121, no. 3, pp. 651–657. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2024.09.033
 31. A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, A.O. Shakhzadova. Malignant neoplasms in Russia in 2023 (morbidity and mortality). 2024. Moscow: P.A. Herzen Moscow Medical Research Institute – branch of the Federal State Budgetary Institution "NMITS of Radiology" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2024, pp. 276.
 32. Hartley, H., Lane, S., Pizer, B., Bunn, L., Carter, B. E. R. N. I. E., Cassidy, E., ... & Kumar, R. Ataxia and mobility in children following surgical resection of posterior fossa tumour: A longitudinal cohort study. *Child's Nervous System*, 2021, vol. 37, no. 9, pp. 2831–2838. DOI: 10.1007/s00381-021-05246-0
 33. Formentin, C., Joaquim, A. F., & Ghizoni, E. Posterior fossa tumors in children: current insights. *European journal of pediatrics*, 2023, vol. 182, no. 11, pp. 4833–4850. DOI: 10.1007/s00431-023-05189-5
 34. jamovi - open (2024) statistical software for the desktop and cloud. <https://www.jamovi.org/>. (Accessed 11 february 2025)
 35. Hayes, A. F. Counterfactual/potential outcomes “causal mediation analysis” with treatment by mediator interaction using PROCESS. *Canadian Centre for Research Analysis and Methods Technical Report*, 2022, pp. 1–12.
 36. Matt, G. Y., Sioson, E., Shelton, K., Wang, J., Lu, C., Zaldivar Peraza, A., ... & Zhou, X. St. Jude Survivorship Portal: sharing and analyzing large clinical and genomic datasets from pediatric cancer survivors. *Cancer discovery*, 2024, vol. 14, no. 8, pp. 1403–1417. DOI: 10.1158/2159-8290.CD-23-1441
 37. Zhou, Y., & Tolmie, A. Associations between gross and fine motor skills, physical activity, executive function, and academic achievement: longitudinal findings from the UK millennium Cohort Study. *Brain Sciences*, 2024, vol. 14, no. 2, pp. 121. DOI: 10.3390/brainsci14020121
 38. Egset, K. S., Røkke, M. E., Reinfjell, T., Stubberud, J. E., & Weider, S. Cognitive and behavioural rehabilitation interventions for survivors of childhood cancer with neurocognitive sequelae: A systematic review. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2024, pp. 1–28. DOI: 10.1080/09602011.2024.2314880
 39. Söntgerath, R., Däggelmann, J., Kesting, S. V., Rueegg, C. S., Wittke, T. C., Reich, S., ... & Götte, M. Physical and functional performance assessment in pediatric oncology: a systematic review. *Pediatric research*, 2022, vol. 91, no. 4, pp. 743–756. DOI: 10.1038/s41390-021-01523-5
 40. Batez, M., Milošević, Ž., Mikulić, I., Sporiš, G., Mačak, D., & Trajković, N. Relationship between Motor Competence, Physical Fitness, and Academic Achievement in Young School-Aged Children. *BioMed research international*, 2021, vol. 1, pp. 6631365. DOI: 10.1155/2021/6631365
 41. Mutseekwa, C., & Martinez, R. Realizing the Work Potential of People with Disabilities: a Public Opinion Study. *Economic Consultant*, 2025, no. 3, pp. 52–64. DOI: 10.46224/ecoc.2025.3.4

Автор

Девятерикова Алена Андреевна

(Россия, Москва)

Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт развития мозга и высших достижений

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы»

E-mail: alena.deviaterikova@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-7666-1089

Scopus Author ID: 57223430476

Author

Alena A. Deviaterikova

(Russia, Moscow)

Cand. Sci. (Psychology), Senior Researcher

Research Institute for Brain Development and Higher Achievements

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

E-mail: alena.deviaterikova@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-7666-1089

Scopus Author ID: 57223430476

Вклад автора

Девятерикова А. А.: получение финансирования, методология, администрирование проекта, проведение исследования, формальный анализ, создание рукописи и ее редактирование

© Девятерикова А. А., 2025

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Author contribution

Alena A. Deviaterikova: Funding acquisition, Methodology, Supervision, Investigation, Formal analysis, Writing - Review & Editing

© Alena A. Deviaterikova, 2025

The author declared no conflicts of interest