

На правах рукописи



Девятерикова Алена Андреевна

Когнитивные и зрительно-моторные функции у детей школьного возраста в особых условиях развития

Специальность 19.00.13 –
Психология развития, акмеология
(психологические науки)

Автореферат
Диссертации на соискание ученой степени
кандидата психологических наук

Москва 2021

Работа выполнена в лаборатории возрастной психогенетики Федерального государственного бюджетного учреждения «Психологический институт Российской академии образования».

- Научный руководитель: **Малых Сергей Борисович**
доктор психологических наук, профессор, академик РАО, заведующий лабораторией возрастной психогенетики ФГБНУ «Психологический институт РАО».
- Научный консультант: **Касаткин Владимир Николаевич**
доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе и заведующий отделом нейрокогнитивных, психофизиологических исследований и физической реабилитации Лечебно-реабилитационного научного центра «Русское поле» ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» МЗ РФ.
- Официальные оппоненты: **Циринг Диана Александровна**
доктор психологических наук, профессор, директор Уральского филиала федерального образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
- Киселев Сергей Юрьевич**
кандидат психологических наук, доцент кафедры «клиническая психология и психофизиология», заведующий лабораторией мозга и нейрокогнитивного развития Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
- Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

Защита состоится 5 октября 2021 года в 16.00 часов на заседании диссертационного совета Д 008.017.01. при ФГБНУ «Психологический институт РАО» по адресу: Москва, 125009, ул. Моховая, д. 9 стр. 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Психологический институт РАО», а также на сайтах ПИ РАО (www.pirao.ru) и ВАК при Минобрнауки России (vak.ed.gov.ru)

Автореферат разослан «__» _____ 2021г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат психологических наук

2

И.И. Осадчева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Индивидуальные особенности психического развития ребенка формируются в процессе сложного взаимодействия средовых и генетических факторов, что приводит к формированию уникальных траекторий развития каждого человека. В соответствии с теорией экологических систем Ю.Бронфенбреннера (1979), среда развития ребенка представляет собой совокупность «микросистемы» (семья ребенка), «мезосистемы» (детский сад, школа, двор и т.д.) а также «экзосистемы» (крупных социальных организаций, не оказывающих непосредственного влияния на развитие ребёнка) и «макросистемы» (традиции и ценности общества, в котором развивается ребенок). Изменения внутри этих экологических систем влияют на психическое развитие ребенка. Негативные изменения внутри этих систем (утрата родителей, болезнь родителей, самих детей и др.) формируют особые условия развития ребенка, которые сказываются на разных сферах психического развития. Так, например, по мнению специалистов не только онкологическое заболевание, но и процесс его лечения представляют собой особые условия развития (Кручинин В. А., Комарова Н.Ф., 2016). Онкологическое заболевание и его лечение влияет не только на физическое, но и на психологическое состояние ребенка. Заболевание приводит к эмоциональному стрессу, изоляции, нарушению социальных связей и снижению социо-экономического статуса семьи (Моисеенко, 1997; Цейтлин et al., 2014) - то есть создает особые условия развития для ребенка. Необходимо отметить, что развитие современной медицины приводит к увеличению выживаемости детей при различных соматических заболеваниях (онкологические заболевания, иммунодефицит и др.) и, соответственно, к увеличению количества детей, развивавшихся в особых условиях (Шаргородская, 2015). По прогнозам только Американского онкологического общества, к 2026 году число детей, переживших онкологические заболевания, может составить 20 миллионов человек (American Cancer Society 2017). Изучение особенностей психического развития этих детей имеет важное значение для современного общества, поскольку от этого зависит успешность их адаптации и самореализации в дальнейшей жизни.

Исследования негативных последствий пережитого онкологического заболевания и его лечения отмечают снижение когнитивных и зрительно-моторных функций у детей. Это может быть следствием ряда факторов: удаление мозгового субстрата (при опухолях ЦНС), химиотерапия и лучевая терапия, последствия лечения и госпитализма, возраст на момент заболевания, продолжительность лечения и многие другие факторы (Anderson et al., 2000; Montour-Prolix et al., 2005; Joly, 2015; Karlson et al., 2020). Как правило, те, кто

пережил онкологические заболевания, отмечают у себя симптомы забывчивости и трудности с удержанием внимания, проблемы с подбором слов в разговоре (Ahles & Root, 2018). Результаты исследований свидетельствуют о снижении внимания (Biglia et al., 2012; Hurria et al., 2006; Wefel et al., 2004), рабочей памяти (Collins et al., 2009; Stewart et al., 2008), скорости обработки информации (Ahles et al., 2010; Collins et al., 2009; Wefel et al., 2010), обучения и памяти (Ahles et al., 2010; Bender et al., 2006; Collins et al., 2009; Hedayati et al., 2012; Quesnel et al., 2009; Wefel et al., 2004, 2010). Лонгитюдные исследования показывают небольшое, но значимое снижение когнитивных функций (Fan et al., 2005; Hermelink et al., 2007; Schagen et al., 2006; Shilling et al., 2005). Когнитивное снижение у детей, переживших онкологические заболевания, не приводит к стойкому когнитивному дефициту – их интеллектуальные способности находятся в рамках нормы, но в нижних ее границах (Ahles & Root, 2018; Kalliopi et al., 2019).

Помимо этого, у детей, переживших онкологические заболевания, наблюдаются проблемы со зрительно-моторными функциями, важными для обучения. (Hanna et al., 2020). По сравнению со своими сверстниками, они испытывают трудности не только с учебными (письмо, срисовывание картинок и т.д.), но и с бытовыми действиями (например, им трудно завязать шнурки) – то есть тех действий, в которых необходима зрительно-моторная координация (Hockenberry et al., 2007). Для обучения особенно важна координация «глаз-рука» (Carey, 2000), которая обеспечивает совместную работу мелкой моторики пальцев рук и движений глаз – саккад (Dodge, 1916). Благодаря этой зрительно-моторной координации, реализуется функция письма (Capellini, et al., 2017). Кроме того, она является одним из предикторов в чтении и математических способностях (Sortor & Kulp, 2003; Hopkins et al., 2019).

В детском возрасте заболевание представляет собой повышенный риск, поскольку процесс формирования когнитивных и зрительно-моторных функций еще не завершен (Krull et al., 2014). В то же время в этом возрасте существует возможность быстрого восстановления, поскольку мозг ребенка более пластичен, а значит, возникшие трудности могут быть скомпенсированы (Симерницкая, 1985).

Следует иметь в виду, что снижение когнитивных и зрительно-моторных функций может происходить не сразу после окончания лечения, а через несколько месяцев или даже лет после завершения лечения. Этот феномен носит название «отсроченные эффекты лечения» (Wefel et al., 2010). Изменение когнитивных и зрительно-моторных функций – одна из важнейших социальных проблем людей, переживших рак (Anles et al., 2012; Brinman et al., 2016), поскольку когнитивные и зрительно-моторные функции во многом

связаны с успешностью в обучении (Grissmer et al., 2010; Blair & Razza, 2007; Bull & Scerif, 2001; Protopapas, Archonti, & Skaloumbakas, 2007; St. Clair-Thompson & Gathercole, 2006; Sluis et al., 2007; Barnett et al., 2009; Hockenberry et al., 2007). Это особенно важно для детей, возвращающихся в школу после излечения от онкологического заболевания (Upton & Eiser, 2006). Стоит отметить, что нарушения когнитивных и зрительно-моторных функций могут приводить не только к проблемам в обучении, но и к проблемам в будущем трудоустройстве и социальной успешности в целом (Radcliffe et al., 1994; Van Wyk, Pienaar, & Coetzee, 2020). В последние годы эта область находится в фокусе внимания мировой психологии, но тем не менее остается недостаточно изученной и требует дополнительных систематических исследований. Подобные исследования на российской выборке практически не проводились, что обуславливает особую актуальность настоящего диссертационного исследования.

Таким образом, актуальность исследования обусловлена недостаточной изученностью влияния отсроченных эффектов заболевания и его лечения на индивидуально-психологические и возрастные особенности детей, оказавшихся в особых условиях развития (переживших онкологическое заболевание). Проблема психологических последствий у детей, перенесших онкологические заболевания, представляет собой актуальную фундаментальную и, учитывая психологические риски развития учащихся, важную социальную проблему.

Цель исследования: оценить влияние пережитого онкологического заболевания на когнитивные и зрительно-моторные функции школьников.

Объект исследования: когнитивные и зрительно-моторные функции детей школьного возраста.

Предмет исследования:

Возрастные и индивидуально-психологические особенности развития когнитивных и зрительно-моторных функций у школьников, переживших онкологические заболевания.

Гипотезы исследования:

1. У школьников, переживших онкологические заболевания, показатели зрительно-моторных и когнитивных функций будут ниже, чем у сверстников, в анамнезе которых не было онкологического заболевания. Разброс показателей когнитивных и зрительно-моторных функций будет больше у школьников, переживших онкологические заболевания, чем у детей школьного возраста, не имевших в анамнезе онкологических заболеваний.

2. Негативные эффекты онкологического заболевания и его лечения в большей степени будут сказываться на зрительно-моторных функциях, чем на когнитивных функциях.

3. Зрительно-моторные функции вносят свой вклад в показатели когнитивных функций вне зависимости от наличия онкологического заболевания, причем чем выше показатели зрительно-моторных функций, тем выше показатели когнитивных функций.

4. Токсичность лечения может оказывать негативное влияние на показатели зрительно-моторных и когнитивных функций у школьников.

5. У школьников, вне зависимости от наличия пережитого онкологического заболевания, показатели зрительно-моторных и когнитивных функций будут увеличиваться с возрастом. У девочек увеличение показателей будет происходить быстрее, чем у мальчиков.

В соответствии с целью исследования были сформулированы следующие **задачи исследования:**

1. Провести анализ теоретических и эмпирических работ в исследованиях отечественных и зарубежных авторов, посвященных изучению когнитивного и зрительно-моторного развития как в особых условиях развития (онкологического заболевания), так и у детей без серьезных соматических заболеваний в анамнезе.

2. Оценить надежность методик для оценки когнитивного и зрительно-моторного статуса учащихся, учитывая специфику возможностей детей, переживших онкологические заболевания.

3. Оценить различия в когнитивных и зрительно-моторных функциях у детей в зависимости от вида онкологического заболевания и способа его лечения по сравнению со школьниками, в анамнезе которых не было онкологического заболевания.

4. Оценить вклад пола, возраста, возраста начала заболевания и возраста завершения лечения, а также медицинских факторов в когнитивные и зрительно-моторные функции детей школьного возраста.

5. Проанализировать вклад зрительно-моторных функций в когнитивные функции у детей, переживших онкологические заболевания, и у детей, в анамнезе которых не было онкологических заболеваний.

Теоретико-методологическими основаниями исследования стали ключевые принципы и подходы психологии индивидуальных различий (Теплов Б.М., Небылицин В.Д., Моросанова В.И., Кабардов М.К., Малых С.Б. и др.), психологии развития (Выготский Л.С., Давыдов В.В., Эльконин Д.Б., Пиаже Ж., Bronfenbrenner, Siegler),

когнитивной психологии (Рубинштейн С.Л., Ломов Б.Ф., Трошин Г.Я., Выготский Л.С.), а также положения теории о рабочей памяти (Baddeley & Hitch).

Методы и методики исследования

Для оценки когнитивных функций была использована компьютерная батарея нейропсихологических тестов CANTAB (Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery, Кембриджская Автоматизированная батарея нейропсихологических тестов): PRM (Pattern Recognition Memory, «Узнавание зрительных паттернов») - кратковременная и долговременная память; SSP (Spatial Span, «Объем зрительно-пространственной памяти») - рабочая память; RVP (Rapid Visual Information Processing «Быстрая обработка зрительной информации») - зрительное внимание; SOC (Stockings of Cambridge «Кембриджский чулок») – функция планирования (Cambridge Cognition 2006).

Для оценки зрительно-моторных функций использовалась методика Beery VMI: VMI – зрительно-моторная интеграция, VP – визуальная перцепция, MC – моторная координация (Eddy, 2009; Lim, 2014).

В исследовании приняли участие дети школьного возраста, пережившие онкологические заболевания, и их сверстники, которые не имели в анамнезе онкологических заболеваний. Среди детей школьного возраста, переживших онкологические заболевания, были две группы детей:

- пережившие медуллобластому в возрасте 6,6 – 18 лет ($M = 11,4$; $SD=3,3$). Срок ремиссии от 24 до 72 месяцев, большинство детей получили статус ремиссии в возрасте 8,2 лет – пациенты ЛРНЦ «Русское поле», 101 человек (60 мальчиков).

- пережившие острый лимфобластный лейкоз в возрасте 6,6 – 18 лет ($M = 11,4$; $SD=3,3$). Срок ремиссии от 24 до 72 месяцев, большинство детей получили статус ремиссии в возрасте 8,2 лет – пациенты ЛРНЦ «Русское поле», 100 человек (59 мальчиков).

Дети школьного возраста, не имевшие в анамнезе онкологических заболеваний, были включены в контрольную группу:

- Дети школьного возраста от 6,6 – 18 лет ($M = 11,7$; $SD=2,9$), не имеющие хронических и тяжелых соматических заболеваний – сиблинги пациентов ЛРНЦ «Русское поле» и ученики московских школ, 100 человек (53 мальчика).

Статистический анализ данных (корреляционный анализ, описательные статистики, многофакторный дисперсионный анализ, оценка размера эффекта, регрессионный анализ) проводился с помощью компьютерной программы Statistica ver.

13.3 1984-2017 и языка программирования для статистической обработки данных R ver. 2.13.1 (Ihaka & Gentleman, 2011).

Научная новизна работы

В исследовании впервые на российской выборке изучены особенности когнитивных и зрительно-моторных функций у детей в особых условиях развития – переживших онкологические заболевания в дошкольном и младшем школьном возрасте. Вклад серьезных соматических заболеваний в когнитивные и зрительно-моторные функции у детей школьного возраста мало изучен. В настоящей работе впервые на большой выборке исследованы особенности развития детей, переживших онкологические заболевания.

Выявлены факторы лечения, которые оказывают негативное влияние на когнитивные и зрительно-моторные функции этих детей. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости дифференциальной оценки когнитивного и зрительно-моторного функционирования у детей с разными онкологическими заболеваниями. В работе уточнены эффекты возраста и пола в развитии отдельных когнитивных и зрительно-моторных функций как у детей, переживших онкологическое заболевание, так и у контрольной группы детей, не имевших тяжелых соматических заболеваний. В рамках проведенного исследования фактор возраста оказался основным фактором, который вносит наиболее значимый вклад в когнитивные и зрительно-моторные функции детей школьного возраста, несмотря на особые условия развития. В работе показан эффект снижения негативных влияний пережитого заболевания в ходе онтогенеза.

Теоретическая значимость

Проведенное исследование позволяет расширить имеющиеся представления о влиянии отсроченных эффектов онкологического заболевания, пережитого в дошкольном возрасте, на когнитивные и зрительно-моторные функции у детей. В работе показано дифференциальное влияние заболевания и его терапии (медуллобластома и острый лимфобластный лейкоз) на когнитивные и зрительно-моторные функции. Полученные результаты подтверждают, что дети, пережившие онкологические заболевания, являются группой «сниженной нормы». Иными словами, несмотря на то, что заболевание оказывает негативное воздействие на развитие детей, оно представляет собой ситуацию особых условий развития, последствия которых нивелируются в ходе онтогенеза.

Практическая значимость

Результаты исследования могут быть использованы педагогами и педагогами-психологами при организации обучения детей, перенесших онкологические заболевания.

Знание особенностей когнитивного и зрительно-моторного развития позволит разработать оптимальную стратегию обучения этих детей, а также успешно адаптировать их к школьной среде. Апробированы и адаптированы методики для диагностики когнитивных и зрительно-моторных функций детей, переживших онкологические заболевания. Кроме того, результаты диссертационной работы могут быть использованы в клинической практике для разработки реабилитационных протоколов, так как в рамках исследования были подобраны диагностические методики для оценки когнитивных и зрительно-моторных функций у детей, переживших онкологические заболевания.

Положения, выносимые на защиту:

1. Снижение когнитивных и зрительно-моторных функций результат действия целого комплекса факторов (генетических, физиологических, социально-демографических и психологических), причем некоторые из них могут выступать в качестве протективных факторов.

2. Онкологические заболевания и их лечение в различной мере оказывают влияние на когнитивные и зрительно-моторные функции. Так, более выраженному негативному влиянию онкологического заболевания и связанному с ним лечению подвержены зрительно-моторные функции. Когнитивные функции также снижаются в результате перенесенного онкологического заболевания, однако это снижение менее выраженное.

3. Значимым фактором лечения, который оказывает негативное влияние на когнитивные и зрительно-моторные функции у школьников, переживших медуллобластому, является токсичность лечения. При этом эти показатели связаны обратно пропорционально: более высокий балл по шкале токсичности лечения приводит к более низким показателям зрительно-моторных и когнитивных функций школьников, переживших онкологическое заболевание.

4. В ходе возрастного развития в период после онкологического заболевания показатели когнитивных и зрительно-моторных функций увеличиваются как у школьников, переживших онкологическое заболевание, так и у школьников, не имевших в анамнезе онкологического заболевания. Данный факт свидетельствует о том, что онкологическое заболевание не приводит к нарушению развития, а лишь к его замедлению. При этом увеличение показателей у девочек идет быстрее.

5. Зрительно-моторные функции являются предиктором развития когнитивных функций вне зависимости от наличия онкологического заболевания. Чем выше показатели зрительно-моторных функций, тем выше показатели рабочей памяти, внимания и планирования.

Экспериментальные базы исследования: исследование проводилось на базе Лечебно-реабилитационного научного центра «Русское поле» и двух московских школ.

Апробация и внедрение результатов диссертации

Теоретические и экспериментальные результаты диссертационного исследования обсуждались на заседаниях Лаборатории возрастной психогенетики ПИ РАО, на заседаниях лаборатории нейрокогнитивных, психофизиологических исследований и физической реабилитации Лечебно-реабилитационного научного центра «Русское поле». Основные положения работы были представлены на российских и международных конференциях: на конференциях Международного общества детской онкологии (Вашингтон, округ Колумбия, США, 12-15 октября 2017 года; Киото, Япония, 16-19 ноября 2018 года), на Международном психофизиологическом конгрессе (Лукка, Италия, 4-8 сентября 2018 года), на Международной конференции по когнитивной психологии и памяти (Нарден, Нидерланды, 10-11 мая 2018 года), Межрегиональном совещании детских онкологов-гематологов (Москва, Россия, 25-28 мая 2017 года), на Международной конференции по когнитивной науке (Светлогорск, Россия, 18-21 октября 2018 года), Международной конференции по когнитивной науке в Москве-2019 (Москва, Россия, 19 июня 2019 года), 11-ом Международном конгрессе по нейрореабилитации (Лион, Франция, 7-11 октября 2020 года).

Материалы исследования используются в Лечебно-реабилитационном научном центре «Русское поле» для составления диагностическо-коррекционных мероприятий детей, находящихся на реабилитации, а также для создания новых реабилитационных протоколов Минздрава здравоохранения Российской Федерации.

Публикации

Основные результаты по теме диссертационного исследования изложены в 15 печатных изданиях, из которых 6 изданы в журналах, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки России, а 9 – в журналах, индексируемых в международных базах Web of Science или Scopus.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В введении обосновывается актуальность изучаемой проблемы, оценивается ее разработанность, определяется объект, предмет, цель, задачи и гипотезы исследования. Описываются методологические основания работы, обосновывается теоретическая и практическая значимость исследования.

В первой главе «Теоретический анализ развития когнитивных и зрительно-моторных функций в школьном возрасте» проводится анализ результатов исследований, которые были посвящены изучению развития когнитивных функций (Лурия, 1968, 1973; Miyake & Friedman, 2000, Николаева & Вергунов, 2017; Stuss & Benson, 1986; Микадзе, 2012; Lezak, 1995; Sohlberg & Mateer, 2001; Shallice, Burgess, & Robertson, 1996; Barkley, 1997; Russell & Barkley, 2000; Zelazo et al., 1997; Vaughan & Giovanello, 2010; Wiebe, Espy, & Charak, 2008; Baddeley & Hitch, 1974). Проведен анализ подходов к возрастной периодизации когнитивных функций (Doherty & Perner, 1998; Markman, 1989; Zelazo, 2003; Carlson, 2001; Halford, Wilson, & Phillips, 1998; Munakata & Yerys, 2001; Perner, Stummer, & Lang, 1999; Zelazo, 1999; Zelazo & Frye, 1997; Zelazo & Milller, 2014; DeLuca et al., 2003; Leventer & Richard, 2008; Luciana & Nelson, 2002).

Когнитивные функции — психические процессы, участвующие в приобретении знаний, манипулировании информацией и рассуждении. Когнитивные функции включают в себя восприятие, память, внимания, принятия решений, обучения и др. Уровень сформированности этих функций во многом определяет успешность ребенка в школьном обучении. Человек рождается с еще не сформированными когнитивными функциями. Они развиваются с возрастом и подвержены влиянию как генетических, так и средовых факторов. Усложнение связано не только с окружающей средой, в которой живет ребенок, но и с внутренним усложнением мозгового субстрата, например, с миелинизацией волокон (Barnea-Goraly et al., 2005 ; Giedd et al., 1999; Reiss et al., 1996 ; Pfefferbaum et al., 1994). Ж. Пиаже охарактеризовал когнитивное развитие как процесс приобретения мысленных представлений возрастающей сложности. Он предположил, что механизм изменения включает комбинацию трех процессов: ассимиляции, приспособления и уравновешивания. Один процесс интерпретирует новый опыт в соответствии с существующими знаниями (ассимиляция), в то время как второй корректирует существующие знания чтобы соответствовать новому опыту (аккомодация). Эти первые два являются локальными процессами, тогда как третий (уравновешивание) — это попытка всей системы найти глобальное равновесие после множественных локальных изменений. Согласно этой теории, последовательные этапы когнитивного развития представляют большую сложность и мощь репрезентации, чем на предыдущих этапах (Piaget, 1954). В целом, исследования, проведенные даже в рамках разных теоретических подходах, свидетельствуют о том, что в ходе развития когнитивные функции постепенно обретают характер организованных, регулируемых и управляемых процессов. Так, мнестические функции характеризуются увеличением объема и специфической

избирательностью, становятся все более произвольным и подчиненным собственному контролю, также как внимание становится управляемым, контролируемым процессом. В школьном возрасте наблюдается увеличение способности к абстрактному типу мышления, то есть развивается умение абстрагироваться от конкретного, наглядного материала (Schneider, 2002; Koslowski, & Masnick, 2002 и др.). Становление и усложнение когнитивных функций - чрезвычайно значимый процесс, от которого зависит успешность ребенка в школе (Best, Miller, & Naglieri, 2011), а затем и качество жизни взрослого человека (Brown & Landgraf, 2010).

В работе описаны основные этапы развития моторных функций, а также представлены теоретические модели связи когнитивных и зрительно-моторных функций (Duncan et al., 2007; Goldstein & Brooks, 2007; Phillips et al., 2000; Kephart, 1964; O'Donnell & Eisenson, 1969). Последние исследования в сфере моторных функций показывают, что зрительно-моторные функции оказывают такое же серьезное влияние на успешность в школе и взрослой жизни, как и когнитивные функции (Oberer, Gashaj, & Roebers, 2018; Coetzee, Pienaar, & Van Wyk, 2020). Зрительно-моторные функции – это мелкая моторика, движение глаз и восприятие (визуальная перцепция), а также их совместная работа (зрительно-моторная интеграция). Развитие и тренировка тонкой (мелкой) моторики рук необходимы для реализации письменных и рисуночных форм деятельности. Зрительно-моторные функции осуществляются за счет функционирования моторной коры и мозжечка. В XX веке мозжечок считался моторным центром, который отвечает только за движения. Однако последние исследования поражений мозжечка показывают, что мозжечок участвует не только в моторных, но и в когнитивных функциях. Поражения в областях мозжечка могут приводить к формированию когнитивно-аффективного синдрома (cerebellar cognitive affective syndrome – CCAS) (Schmahmann & Sherman, 1998; Лакуста & Литовченко, 2011; Ахмадеева, Харисова, & Деревянко, 2017). Формирование моторных функций состоит из множества этапов, которые проходит ребенок в процессе взросления (Гуревич & Озерский, 2009; Бернштейн, 1966). Таким образом, зрительно-моторные и когнитивные функции представляют собой сложные системы, которые проходят множество стадий развития и являются предиктором школьной успешности ребенка, а также влияют на качество жизни уже взрослого человека.

В работе описаны основные онкологические заболевания, характерные для детского возраста. Наиболее распространенными онкологическими заболеваниями, поддающимися эффективному лечению, у детей являются медуллобластома и острый лимфобластный лейкоз. Медуллобластома – злокачественное новообразование головного

мозга в области мозжечка (С71.6 по МКБ-10) (Шонус & Щербенко, 2013; Хачатрян и др., 2013). Лечение данного заболевания состоит из операбельного удаления опухоли, а затем лучевой терапии в области головы и шеи (Кумирова, 2017). Злокачественное новообразование лимфоидной, кроветворной и родственных им тканей – острый лимфобластный лейкоз (С91.0 по МКБ-10). Лечение данного заболевания состоит из лучевой терапии (Масчан & Мякова, 2006; Румянцева, Карачунский, & Румянцев, 2009; Литвинов et al., 2015).

При поражении области мозжечка, частным случаем которого является медуллобластома, наблюдаются моторные нарушения – движения становятся раскоординированными, нарушается крупная и мелкая моторика (Ito, 1972; Raymond, Lisberger, & Mauk, 1996; Mauk et al., 2000). Также при поражении или операбельном удалении части мозжечка формируется когнитивно-аффективный синдром (cerebellar cognitive affective syndrome – CCAS) (Schmahmann & Sherman, 1998). Лучевая терапия является высокотоксичным методом лечения и также приводит к снижению когнитивных (Anderson et al., 2000; Montour-Proulx et al., 2005; Joly, 2015) и зрительно-моторных функций (Ness et al., 2012; Green et al., 2013; Vaque et al., 2017; Lawson & Farah, 2017).

В первой главе описаны основные факторы, которые оказывают влияние на когнитивное и зрительно-моторное функционирование детей, переживших онкологические заболевания. Как известно, в последние годы выживаемость детей и взрослых с онкологическими заболеваниями увеличилась в несколько раз, однако пережитое заболевание, время и способ его лечения могут в дальнейшем приводить к серьезным психологическим проблемам. В исследованиях выявлено каузальное влияние лучевой терапии, которая может приводить к снижению когнитивных и зрительно-моторных функций (Lacaze et al., 2003; Gibson et al., 2019), также, как и к другим, зачастую неочевидным последствиям лечения.

Так, в аналитическом обзоре Аскинс и Мур, систематизированы факторы, которые могут приводить к когнитивному снижению у детей. Среди них выделяются такие факторы как уменьшение объема белого вещества, расположение опухоли (при ее наличии), операция и осложнения во время ее проведения, токсичность лечения, возраст и пол пациента, возраст начала заболевания, возраст начала и завершения лечения, а также время, прошедшее после окончания лечения (Askins & Moore, 2008). В другой работе Ахлес и Рут выделяют следующие основные факторы – социально-демографические, генетические, физиологические и психологические факторы, аллостатическую нагрузку и образ жизни - которые медируют негативно влияние онкологического заболевания на

когнитивные функции у детей (Ahles & Root, 2018). Эти негативные факторы связаны и со снижением моторных, в том числе и зрительно-моторных функций (Hartman, 2006; Benzing, 2021). Таким образом, существует множество как негативных, так и протективных факторов, которые связаны с отсроченными психологическими эффектами лечения. Сложность изучения отсроченных эффектов онкологического лечения заключается в том, что у исследователя нет данных о состоянии функций до начала заболевания. Кроме того, очень редко проводятся исследования, которые оценивают детей в тот момент, когда они заболели, но еще не получили лечения.

Для того, чтобы оценить особенности развития детей, переживших онкологические заболевания, используют сравнения с контрольной группой – детьми, которые не имели в анамнезе тяжелых психологических и соматических заболеваний. Эта оценка необходима для того, чтобы выделить так называемые «слабые звенья» и оценить возможность интеграции этих детей в школы (Stubblefield, 2018).

Во второй главе «Методы и методология исследования» описана общая схема исследования, методы исследования, выборка, а также методы статистического анализа данных.

В исследовании приняли участие школьники, находящиеся на реабилитации в Лечебно-реабилитационном научном центре «Русское поле». Исследование было одобрено этическим комитетом Национального медицинского исследовательского центра детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева. От родителей (или законных представителей) детей были получены письменные согласия на сбор и обработку данных.

В исследовании принял участие 301 ребенок школьного возраста. Из них 101 ребенок, переживший медуллобластому (41 мальчик); 100 детей, переживших острый лимфобластный лейкоз (41 мальчик); 100 детей - сиблинги пациентов ЛРНЦ «Русское поле» и ученики московских школ, не имеющих в анамнезе серьезных соматических заболеваний (52 мальчика). Срок ремиссии школьников, переживших онкологические заболевания, составил от 24 до 72 месяцев, большинство детей получили статус «ремиссия» в возрасте 8,4 лет. То есть чем старше ребенок, тем больше прошло времени с момента окончания лечения. Тестирование всех детей было однократным.

Для оценки когнитивных функций использовалась компьютерная батарея нейропсихологических тестов CANTAB (www.cambridgecognition.com). Кратковременная и долговременная память была оценена с помощью теста PRM (Pattern Recognition Memory, «Узнавание зрительных паттернов») - мы использовали показатель процент правильных

ответов (правильно выбранных стимулов). Для оценки рабочей памяти мы использовали показатель «длина последовательности», который отражает максимальное количество стимулов, которые ребенок может удержать в рабочей памяти и воспроизвести в правильной последовательности в тесте SSP (Spatial Span, «Объем зрительно-пространственной памяти»). В тесте RVP (Rapid Visual Information Processing «Быстрая обработка зрительной информации») для оценки функции внимания мы выбрали показатель, который отражает количество ошибок, сделанных ребенком в тесте. Когнитивная функция планирования оценивалась с помощью показателя количество правильно решенных задач в тесте SOC (Stockings of Cambridge «Кембриджский чулок»).

Для оценки зрительно-моторных функций была использована стандартизированная методика Beery VMI (Beery, Buktenica, & Beery, 2010). Эта методика оценивает зрительно-моторную интеграцию, визуальную перцепцию и моторную координацию (Eddy, 2009). В методике используется 30 фигур, подобранных по усложнению в них рисунка. Так, к простым фигурам относится квадрат, а к сложным, например, 6-ти конечная звезда. Количество правильно выполненных фигур затем переводится в стандартизированный балл теста. В задании на оценку моторной координации ребенку необходимо проводить тонкие линии внутри этих 30-ти фигур. В задании на оценку визуальной перцепции ребенку нужно выбрать фигуру по образцу из нескольких, очень похожих фигур. Для оценки зрительно-моторной интеграции ребенку нужно скопировать фигуры, соблюдая их форму, размер и ориентацию на листе, без использования ластика. Тест отдельно оценивает моторные и отдельно зрительные функции, чтобы, в случае затруднений с заданиями на зрительно-моторную координацию, сразу выявить что именно является «слабым звеном» моторная координация или визуальная перцепция.

Для оценки «токсичности лечения» использовался интегративный показатель по шкале токсичности CTCAE v 4.3. (Russell & Colevas, 2013). Интегративный показатель включает в себя такие шкалы, как: гематологическая токсичность, кровопотеря, инфекция, нарушение свёртываемости крови (показатели крови, наличие кровопотери, наличие и степень выраженности инфекции, нарушение свертываемости крови); гастроинтестинальная токсичность (оценка соматических нарушений, таких как анорексия, диарея, сухость во рту, изжога и т.д.); кардиоваскулярная токсичность (нарушения в работе сердечно-сосудистой системы, например аритмия, давление, инфаркт и т.д.); печёночная токсичность (нарушение работы систем печени, например щелочная фосфатаза, билирубин, увеличение печени и т.д.); лёгочная токсичность (нарушение работы дыхательной системы, например отёк легких, икота, отдышка и т.д.); нарушения в

мочеполовой системе (например цистит, недержание мочи и т.д.); неврологическая токсичность (например нарушение слуха, головная боль и т.д.); гриппоподобный синдром, аллергия, кожные изменения; метаболические и эндокринные нарушения; изменения глазные, зубные и связанные с костями. Этот опросник заполняет лечащий врач, по 5-ти бальной системе где: 0 – нет токсичности, 1 – слабая токсичность, 2 – умеренная токсичность, 3 – сильная токсичность и 4 – угрожающая жизни токсичность.

В работе были использованы следующие статистические методы: коэффициент корреляции Спирмена и Пирсона, однофакторный дисперсионный анализ с оценкой размера эффекта, многофакторный дисперсионный анализ, регрессионный анализ.

В третьей главе «Индивидуальные и возрастные особенности когнитивных и зрительно-моторных функций у детей, переживших онкологические заболевания, и у школьников, не имеющих в анамнезе онкологического заболевания» представлены результаты анализа эмпирических данных. Все анализируемые характеристики когнитивных и зрительно-моторных функций имеют нормальное распределение. В целом результаты свидетельствуют о том, что показатели когнитивных и зрительно-моторных функций у детей, переживших онкологические заболевания, ниже, чем у контрольной группы. Причем у школьников, переживших острый лимфобластный лейкоз, показатели выше, чем у школьников, переживших медуллобластому. Следует отметить, что дисперсия показателей зрительно-моторной интеграции, визуальной перцепции, моторной координации, кратковременной, долговременной и рабочей памяти, внимания у детей, переживших онкологические заболевания, выше, чем у здоровых школьников (таблица 1).

Таблица 1. Средние значения и стандартные отклонения по показателям тестов

Показатель	Контрольная группа	Школьники, пережившие острый лимфобластный лейкоз	Школьники, пережившие медуллобластому
	M (SD)	M (SD)	M (SD)
Зрительно-моторная интеграция	108,4 (8,5)	98,4 (9,6)	90,2 (14,5)
Визуальная перцепция	104,1 (9,2)	101,8 (12,3)	88,4 (14,1)
Моторная координация	105,6 (9,5)	95,1 (11,8)	96,2 (15,7)
Кратковременная память (процент правильных ответов)	89,5 (11,0)	86,2 (11,7)	80,3 (16,5)
Долговременная память (процент правильных ответов)	86,7 (12,0)	82,1 (15,3)	77,6 (18,9)

Рабочая память (длина последовательности)	6,2 (1,4)	5,3 (1,6)	4,7 (1,8)
Внимание (количество ошибок)	3,1 (3,1)	2,5 (2,1)	4,7 (5,3)
Планирование (количество правильно решенных задач)	7,5 (2,2)	6,9 (2,2)	5,8 (2,4)

Для проверки гипотезы о значимости различий у детей разных групп был использован однофакторный дисперсионный анализ с оценкой размера эффекта (Таблица 2).

Таблица 2. Результаты однофакторного дисперсионного анализа показателей когнитивных и зрительно-моторных функций у разных групп школьников

Показатель	Контрольная группа	Школьники, пережившие острый лимфобластный лейкоз	Школьники, пережившие медуллобластому	F	p	Размер эффекта
	M (SD)	M (SD)	M (SD)			
Кратковременная память (процент правильных ответов)	89,5 (11,0)	86,0 (12,3)	80,3 (16,5)	11,8	0,000	3%
Долговременная память (процент правильных ответов)	86,7 (12,0)	82,1 (15,3)	77,6 (18,9)	8,3	0,000	11%
Рабочая память (длина последовательности)	6,2 (1,4)	5,3 (1,6)	4,7 (1,8)	18,6	0,000	7%
Внимание (количество ошибок)	3,7 (5,2)	3,7 (2,9)	5,8 (8,7)	6,8	0,012	4%
Планирование (количество правильно решенных задач)	7,5 (2,2)	6,9 (2,2)	6,3 (2,2)	7,5	0,000	5%
Зрительно-моторная интеграция	108,4 (8,5)	98,4 (9,6)	90,2 (14,5)	65,1	0,000	30%
Визуальная перцепция	104,2 (9,2)	101,8 (12,3)	88,4 (14,1)	49,6	0,000	25%
Моторная координация	105,4 (10,2)	94,7 (12,8)	86,2 (15,7)	53,6	0,000	26%

Примечание: F – критерий Фишера, p – уровень значимости.

Долговременная, кратковременная и рабочая память, внимание, планирование, а также зрительно-моторные функции значимо различаются у детей в зависимости от наличия онкологического заболевания. У детей, переживших медуллобластому, значимо

ниже показатели когнитивных и зрительно-моторных функций, чем у детей, переживших острый лимфобластный лейкоз, и детей из контрольной группы.

Наибольший размер эффекта обнаружен для показателей зрительно-моторных функций (Peterson & Darling, 2018). Результаты последних исследований показывают, что онкологическое заболевание и его лечение оказывает наибольший снижающий эффект именно на зрительно-моторные, а не на когнитивные функции, как считалось ранее (Wright et al., 1998; Hockenberry et al., 2007). Существует вероятность, что нарушение зрительно-моторных функций является первичным, и из-за него впоследствии могут нарушаться когнитивные функции. У детей, имеющие двигательные проблемы в раннем детстве, показатели когнитивных функций ниже (Bernardi, 2018).

Школьники, пережившие онкологические заболевания, отстают от здоровых сверстников не столько в выполнении задач на внимание и кратковременной памяти, сколько в задачах, требующих включения механизмов рабочей памяти и планирования.

Для оценки взаимодействия факторов пола, возраста и наличия в анамнезе онкологического заболевания был проведен многофакторный дисперсионный анализ. В результате, наличие в анамнезе онкологического заболевания ($p = 0,000$), а также возраст на момент диагностики ($p = 0,000$) стали значимыми факторами, которые оказывают влияния на показатели когнитивных и зрительно-моторных функций. Результаты анализа не выявили межфакторного взаимодействия ($p < 0,05$) - то есть факторы влияют на когнитивное и моторное функционирование изолированно.

В ряде исследований также было показано, что наличие в анамнезе онкологического заболевания и возраст ребенка играют важную роль в развитии моторных и когнитивных функций (Taylor et al., 2015), однако эти факторы не взаимодействуют между собой, то есть они влияют на функции изолированно.

Так как факторы независимы, следующим шагом был проведен многомерный регрессионный анализ с целью оценки вклада независимых факторов в когнитивные и моторные функции детей. В качестве независимых переменных в группе школьников, переживших медуллобластому, изучались следующие факторы: локализация опухоли; схема лечения; объем лучевой терапии; токсичность лечения; возраст начала заболевания; возраст завершения лечения; возраст ребенка на момент диагностики; пол. В качестве независимых переменных в группе школьников, переживших острый лимфобластный лейкоз, изучались: возраст начала заболевания; возраст завершения лечения; возраст ребенка на момент обследования; пол. В контрольной группе в качестве независимых переменных использовались возраст ребенка на момент обследования и пол.

Результаты регрессионного анализа показали групповые различия в предикторах для показателя зрительно-моторной интеграции. В частности, выявлено, что в группе детей, переживших медуллобластому, 5% дисперсии показателя зрительно-моторной интеграции объясняется с помощью фактора токсичности лечения (коэффициент регрессии $\beta = -0,250$). Пол является значимым предиктором как в группе школьников, переживших острый лимфобластный лейкоз (4,8% дисперсии, коэффициент регрессии $\beta = -0,247$) и в контрольной группе (8% дисперсии, коэффициент регрессии $\beta = -0,309$).

Для показателя визуальной перцепции, в группе школьников, которые пережили медуллобластому, значимым фактором, который объясняет 14% дисперсии показателя (коэффициент регрессии $\beta = -0,391$), оказалась токсичность лечения. В группе школьников, переживших острый лимфобластный лейкоз, 9% дисперсии показателя визуальной перцепции описывает пол детей (коэффициент регрессии $\beta = -0,323$). В контрольной группе не было выявлено значимых предикторов для визуальной перцепции.

Токсичность также объясняет 7% дисперсии показателя моторной координации (коэффициент регрессии $\beta = -0,294$). В контрольной группе фактором, который вносит значимый вклад в моторную координацию, является пол - он объясняет 11% дисперсии (коэффициент регрессии $\beta = -0,354$). В группе школьников, которые пережили острый лимфобластный лейкоз, значимых факторов, оказывающих влияние на моторную координацию, выявлено не было.

В ряде исследований показано, что зрительно-моторные функции могут подвергаться серьезным нарушениям из-за токсичности лечения, а слабость этих систем может приводить к снижению работы когнитивных функций (Raffa & Tallarida, 2010). Так, было показано, что моторное развитие дошкольников предсказывает уровень развития когнитивных функций в школьном возрасте (MacDonald et al., 2016; Fang et al., 2017). Учитывая результаты этих исследований, во множественный регрессионный анализ предикторов когнитивных функций были включены показатели выполнения зрительно-моторного теста (зрительно-моторная интеграция, визуальная перцепция, моторная координация) с тем, чтобы оценить их вклад.

В результате регрессионного анализа выявлено, что у группы школьников, переживших медуллобластому, 12% дисперсии (коэффициент регрессии $\beta = 0,362$) показателей кратковременной памяти описывает зрительно-моторная интеграция. В группе школьников, переживших острый лимфобластный лейкоз, было выделено два предиктора, которые описывают 15% дисперсии кратковременной памяти: возраст

(коэффициент регрессии $\beta = 0,273$) и моторная координация (коэффициент регрессии $\beta = 0,239$). В контрольной группе значимых предикторов выявлено не было.

В контрольной группе не было обнаружено значимых предикторов, которые вносят значимый вклад в долговременную память. В группе детей, переживших медуллобластому, возраст описывает 8% дисперсии (коэффициент регрессии $\beta = 0,317$) показателей долговременной памяти. У школьников, переживших острый лимфобластный лейкоз, возраст (коэффициент регрессии $\beta = 0,288$) и моторная координация (коэффициент регрессии $\beta = 0,271$) являются значимыми факторами, которые влияют на долговременную память, внося 16% дисперсии.

В таблице 3 представлены результаты анализа множественной регрессии у школьников, переживших медуллобластому. Там показано, что три предиктора (возраст, токсичность лечения и моторная координация) объясняют 38% дисперсии показателя рабочей памяти. В группе детей, переживших острый лимфобластный лейкоз, также было выявлено три фактора – возраст на момент диагностики, визуальная перцепция и зрительно-моторная интеграция, которые описывают 39% дисперсии показателя рабочей памяти. В контрольной группе в модель вошел только один значимый фактор: возраст, который описывает 18% дисперсии показателя рабочей памяти (таблица 3).

Таблица 3. Результаты регрессионного анализа для рабочей памяти для трех групп школьников

Группа школьников	R ²	Скор. R ²	Значимые предикторы	β	B	T	F	p
Школьники, пережившие медуллобластому	0,641	0,388	Возраст	0,617	0,047 (0,312)	6,59	17,47	0,000
			Токсичность лечения	-0,276	0,036 (-0,099)	-2,78		0,007
			Моторная координация	0,264	0,012 (0,033)	2,72		0,008
Школьники, пережившие лейкоз	0,647	0,394	Возраст	0,633	0,311 (0,048)	6,44	16,79	0,000
			Визуальная перцепция	0,251	0,031 (0,013)	2,48		0,015
			Зрительно-моторная интеграция	0,215	0,037 (0,017)	2,24		0,028

Контрольная группа	0,440	0,186	Возраст	0,440	0,046 (0,224)	4,83	23,35	0,000
--------------------	-------	-------	---------	-------	------------------	------	-------	-------

Примечание: R^2 – коэффициент детерминации, Скор. R^2 – скорректированный коэффициент детерминации, β – коэффициент регрессии, В – стандартная ошибка, t – критерий Стьюдента, F – критерий Фишера, p – уровень значимости.

Результаты множественного регрессионного анализа, представленные в таблице 3, показали, что значимым фактором, который вносит вклад в модель в группе детей, переживших медуллобластому, является возраст на момент диагностики. Этот показатель объясняет 4% дисперсии показателей внимания. В группе детей, переживших острый лимфобластный лейкоз, значимыми факторами оказались зрительно-моторная интеграция и возраст. В совокупности эти два фактора объясняют 26% дисперсии показателей внимания. В контрольной группе также было выделено два значимых фактора – пол и возраст, которые описывают вместе 13% дисперсии показателя ошибок в задаче на внимание (таблица 4).

Таблица 4. Результаты регрессионного анализа для внимания для трех групп школьников

Группа школьников	R^2	Скор. R^2	Значимые предикторы	β	В	t	F	p
Школьники, пережившие медуллобластому	0,240	0,045	Возраст	-0,240	0,298 (-0,643)	-2,15	4,65	0,034
Школьники, пережившие лейкоз	0,535	0,267	Зрительно-моторная интеграция	-0,490	-0,165 (0,034)	-4,88	14,26	0,000
			Возраст	-0,235	-0,230 (0,098)	2,34		
Контрольная группа	0,391	0,135	Возраст	-0,335	0,171 (-0,611)	-3,57	8,65	0,000
			Пол	0,203	0,990 (2,135)	2,15		

Примечание: R^2 – коэффициент детерминации, Скор. R^2 – скорректированный коэффициент детерминации, β – коэффициент регрессии, В – стандартная ошибка, t – критерий Стьюдента, F – критерий Фишера, p – уровень значимости.

В таблице 5 представлены результаты регрессионного анализа. В результате, пол оказался значимым предиктором функцию планирования в группе школьников, переживших медуллобластому. Фактор пола, объясняет 6% дисперсии показателей планирования. В группе школьников, переживших острый лимфобластный лейкоз, возраст на момент диагностики – значимый предиктор функции планирования. Он объясняет 13% дисперсии этого показателей. В контрольной группе было выявлено два значимых фактора, которые вносят вклад в функцию планирования – возраст и зрительно-моторная интеграция. Эти два фактора объясняют 13% дисперсии показателей планирования).

Таблица 5. Результаты регрессионного анализа для функции планирования для трех групп школьников

Группа школьников	R ²	Скор.R ²	Значимые предикторы	β	B	t	F	p
Школьники, пережившие медуллобластому	0,461	0,064	Пол	0,278	0,506 (1,424)	2,37	8,91	0,000
Школьники, пережившие лейкоз	0,379	0,131	Возраст	-0,379	-0,199 (0,057)	-3,47	12,04	0,001
Контрольная группа	0,387	0,132	Возраст	-0,294	0,055 (-0,170)	-3,10	8,44	0,003
			Зрительно-моторная интеграция	-0,289	0,019 (-0,057)			-3,04

Примечание: R² – коэффициент детерминации, Скор. R² – скорректированный коэффициент детерминации, β – коэффициент регрессии, B – стандартная ошибка, t – критерий Стьюдента, F – критерий Фишера, p – уровень значимости.

В группе школьников, переживших медуллобластому, значимыми факторами, которые вносят вклад в когнитивные и зрительно-моторные функции, оказались токсичность лечения, возраст на момент проведения тестирования и пол ребенка.

Целый ряд исследований, направлен на создание концептуальных моделей когнитивного снижения, наблюдающегося после пережитого онкологического заболевания (Askins & Moore, 2008; Ahles & Root 2018 и др.). Одна из наиболее современных и полных моделей включает как исходные предпосылки развития

(генетические и социально-демографические факторы), а также выделяет факторы, на которые оказал влияние метод лечения – физиологические, психологические факторы, аллостатическая нагрузка и образ жизни. Модель включает в себя множество факторов, оказывающих влияние на когнитивные функции у людей, когда-то болевших раком. Сложно оценить вклад каждого предиктора, однако важно понимание того, как онкологическое заболевание влияет на когнитивные функции у детей в период их непосредственного становления (Ahles et al., 2012). В другой модели (Askins & Moore, 2008) включен еще один фактор - снижения плотности белого вещества – достаточно важный фактор, связанный с когнитивным развитием. Таким образом, наиболее полная модель должна включать и этот фактор.

Школьный возраст — это период активных изменений в подкорково-корковых связях головного мозга (Dennis et al., 2013; Giedd et al., 2015). В этот возрастной период происходит созревание префронтальной коры, а также увеличиваются ее связи с подкорковыми областями (Asato et al., 2010; Gee, et al., 2013; Heller et al., 2016; Larsen et al., 2017), что приводит к развитию когнитивных функций (Ernst, 2014; Casey et al., 2016). Однако, эти процессы созревания мозговых структур чувствительны к особенностям среды, в которой в этот момент находится ребенок, и ряд средовых факторов, как например соматическая болезнь, которая может оказать негативное влияние на процесс развития ребенка (Fritz & Williams, 1988).

В исследовании показано, что у детей школьного возраста, которые пережили онкологические заболевания, показатели когнитивных и зрительно-моторных функций ниже, чем у контрольной группы. В то же время, эти показатели находятся в рамках возрастной нормы (Campbell et al., 2009), что позволяет рассматривать этих детей как нормотипичную выборку. В то же время, когнитивные показатели у детей школьного возраста, переживших онкологические заболевания, имеют более высокую вариативность чем у детей контрольной группы. В исследованиях, посвященных изучению когнитивных функций у взрослых, переживших онкологические заболевания, также наблюдается большая вариативность когнитивных функций (Yao et al., 2016, 2017; Bernstein, Catton, & Tannock, 2014). В целом, во многих исследованиях разброс показателей у детей, переживших онкологические заболевания выше, чем у контрольной группы (Campbell et al., 2009). Эти данные свидетельствуют о том, что дети, пережившие онкологические заболевания, различаются между собой намного больше, чем различаются дети в популяции. Это достаточно важный результат, поскольку увеличение вариативности когнитивных показателей может быть результатом, действия как негативных, так и

протективных факторов (например, уменьшения белого вещества) (Palmer et al., 2012) или генетических особенностей (Marusak et al., 2018). Кроме того, вклад могут носить и различные психологические факторы, такие как уровень стресса (Andreotti et al., 2015), депрессивное состояние ребенка (Scherling et al., 2011), нарушение социальных связей и социальная изоляция (Цейтлин и др. 2014), обеднение/депривация среды (Выготский, 1982), снижение осознанной саморегуляции (Моросанова, 2017).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что онкологические заболевания и их лечение хоть и приводят к снижению когнитивных и зрительно-моторных функций, но дети все равно остаются в рамках возрастной нормы, в нижних ее границах (Ahles & Root, 2018; Kalliopi et al., 2019). Большинство детей, переживших онкологические заболевания, возвращаются в общеобразовательные школы, получают среднее и высшее образование и ведут обычную жизнь. Однако, целый ряд исследований взрослых людей, переживших онкологические заболевания в детстве, показывают, что те, кто пережил медуллобластому менее социально успешны, чем те, кто пережил опухоли вне ЦНС (Boman, Lindblad, & Hjern, 2010). Уровень жизни взрослых, которые пережили в детском возрасте онкологические заболевания (не связанные с ЦНС) практически не отличаются по уровню жизни от их здоровых братьев и сестер (Ishida et al., 2011). Часть детей, переживших онкологические заболевания, не получают высшее образование. Проблемы с получением высшего образования могут быть связаны скорее не с последствиями интеллектуального снижения, а с низким социальным статусом семьи (Bona et al., 2014). В целях поддержки уязвимых семей и улучшения качества жизни детей и будущих взрослых важно работать над улучшением школьной успешности у детей, переживших онкологические заболевания. Поэтому, изучение когнитивных и зрительно-моторных функций среди школьников чрезвычайно важно, так как они являются предикторами школьной успешности у детей (Blair & Razza, 2007; Blair & Diamond, 2008).

Таким образом, в исследовании выявлены предикторы развития моторных и когнитивных функций у детей, переживших онкологические заболевания, и у детей из контрольной группы. В группе детей, переживших более токсичное лечение, из факторов, связанных с заболеванием и его лечением, предиктором когнитивного и зрительно-моторного развития оказалась токсичность лечения. Остальные факторы, которые потенциально могли бы оказывать влияние, не имели статистической значимости. В результате диссертационного исследования было показано, что у детей, переживших онкологическое заболевание, когнитивные и зрительно-моторные функции развиты хуже, чем у их сверстников из контрольной группы (Benzing et al., 2018; Oswald & Vo, 2019).

Однако, стоит отметить, что снижение когнитивных функций у детей, переживших онкологические заболевания, хоть и не однородно, но практически всегда не выходит за нижние границы нормы по тестам IQ (Lacaze et al., 2003).

В заключении представлены **выводы**, которые подтвердили выдвинутые ранее гипотезы:

1. Зрительно-моторные и когнитивные функций школьников, переживших онкологические заболевания, менее развиты, по сравнению со сверстниками из контрольной группы. Межиндивидуальная вариабельность показателей когнитивных и зрительно-моторных функций у школьников, переживших онкологические заболевания, выше, чем у сверстников из контрольной группы. Различия в межиндивидуальной вариабельности показателей больше всего выражены в показателях моторных функций.

2. У школьников, переживших онкологическое заболевание с опухолью, локализованной в области мозжечка и более высокотоксичным лечением, показатели когнитивных и зрительно-моторных функций ниже по сравнению с детьми, пережившими онкологическое заболевание лимфоидной и кровеносной системы с менее токсичным лечением, и детьми из контрольной группой. Причем, данная тенденция наблюдается для всех изучаемых функциях: кратковременной, долговременной и рабочей памяти, внимании, планировании, зрительно-моторной интеграции, визуальной перцепции и моторной координации.

3. Онкологические заболевания и их лечение оказывают более негативное влияние на зрительно-моторные функции.

4. Когнитивные функции школьников, переживших онкологические заболевания, также снижены по сравнению с контрольной группой – но в меньшей степени, чем снижение зрительно-моторных функций.

5. Предиктором развития когнитивных функций являются зрительно-моторные функции во всех группах школьников, вне зависимости от наличия у них онкологического заболевания. Наибольший вклад зрительно-моторные функции вносят в показатели кратковременной памяти. У школьников с высокими баллами по зрительно-моторным функциям, показатели рабочей памяти, внимания и планирования также будут выше.

6. Токсичность лечения является одним из важных предикторов, который оказывает негативное влияние на развитие зрительно-моторных функций и когнитивных функций у школьников, переживших онкологическое заболевание ЦНС. Чем выше балл по шкале токсичности лечения, тем ниже будут показатели зрительно-моторных и когнитивных функций.

7. С возрастом показатели когнитивных и зрительно-моторных функции школьников увеличиваются - как у переживших онкологические заболевания, так и в контрольной группе. Скорость роста показателей выше в группе девочек.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, утвержденных ВАК Министерства образования и науки РФ для публикации основных результатов диссертационных исследований:

Деятерикова А.А. Внутрииндивидуальная вариабельность когнитивных функций у школьников. Теоретическая и экспериментальная психология, психологический институт РАО. – 2019. – Т. 12. – № 2. – С. 51-55.

Шурупова М.А., Касаткин В.Н., Анисимов В.Н., *Рябова А.А.*, Латанов А.В. Динамика функционирования саккадической системы у пациентов с опухолями мозжечка в результате реабилитации. Теоретическая и экспериментальная психология, психологический институт РАО. – 2017. – Т. 10. – № 3. – С. 13-25.

Касаткин В.Н., Бородина И.Д., Шурупова М. А., Дренёва А.А., *Рябова А.А.* Миронова Е.В., Карелин А.Ф., Румянцев А.Г. Коррекция исполнительных функций и работы саккадической системы у детей с опухолями задней черепной ямки. Российский журнал детской гематологии и онкологии. – 2017. – Т. 4. – №3. – С. 35-42

Касаткин В. Н., Шурупова М.А., *Рябова А.А.*, Анисимов В.Н., Ковалёва А.В., Румянцев А.Г. Нарушение слухо-моторной синхронизации у пациентов с опухолями мозжечка. Российский журнал детской гематологии и онкологии. – 2017. – Т. 4. – №4. – С.39-48

Касаткин В. Н., *Рябова А. А.*, Дренёва А. А., Румянцев А.Г. Результаты использования батареи нейропсихологических тестов САНТАВ для диагностики расстройств и оценки коррекции исполнительных функций у детей, перенесших комплексное лечение опухолей задней черепной ямки. Вестник восстановительной медицины, Некоммерческое партнерство Объединение специалистов восстановительной медицины (диагностика, оздоровление, реабилитация) (Москва). – 2017. – № 6. – С. 29-35

Вашура А. Ю., *Рябова А. А.*, Касаткин В. Н., Карелин А. Ф., Румянцев А. Г. Результаты оценки моторной функции и нутритивного статуса у детей с опухолями ЦНС, находящихся в ремиссии. Вестник восстановительной медицины, Некоммерческое партнерство Объединение специалистов восстановительной медицины (диагностика, оздоровление, реабилитация) (Москва). – 2017. – № 6. – С. 68-74

Публикации в журналах, индексируемых базой научных публикаций Web of Science:

Shurupova Marina, *Deviaterikova Alena*, Latanov Alexander, Kasatkin Vladimir. Interaction Between Oculomotor Impairments, Voluntary Attention and Working Memory Disorders in Children with Cerebellar Tumors. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – 2021. – Т.1358 № Advances in Cognitive Research, Artificial Intelligence and Neuroinformatics, с. 547-553. DOI: 10.1007/978-3-030-71637-0_63

Deviaterikova Alena A., Kasatkin Vladimir V., Velichovsky Boris B. The Validity and Reliability of the Turkish Scale for the Assessment of Fatigue in Pediatric Oncology Patients Aged 7-18 s in Russia. *Psychology in Russia: State of the Art*. – 2021. – Т.14, № 1. – С. 39-48. DOI: 10.11621/pir.2021.0104

Kasatkin V., Karelin A., Shurupova M., *Deviaterikova A.* Assessment of the Effectiveness of Motor Training for Cognitive and Motor Functions in Children Surviving Posterior Fossa Tumors. *Pediatric Blood and Cancer*. – 2020. – Т. 67, № S64. – С. 50-S51

Shurupova M., *Deviaterikova A.*, Kasatkin V., Karelin A. The Relationships between Saccade Performance and Cognitive Functions in Children Survived Posterior. *Pediatric Blood and Cancer*. – 2020.– Т. 67. – № S64. – С. 261-S262

Ryabova A. A., Dreneva A. A., Somov D. S., Kasatkin V. N., Malykh S. B. Cognitive Functions State in Pediatric Cancer Survivors and Healthy Controls. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*. – 2018. –Т. 49. – № Nov. – С. 582-587

Shurupova M. A., Kasatkin V. N., *Ryabova A. A.*, Kovaleva A. V., Karelin A. F. Disorders of audio-motor synchronization in patients with cerebellar tumors. *International Journal of Psychophysiology*. – 2018. – Т. 131. – № Special Issue. – С. 183-184

Ryabova A., Dreneva A., Kasatkin V. Investigation of visual-motor and cognitive functions state in pediatric posterior fossa tumors, acute lymphoblastic leukemia survivors, and healthy controls. *International Journal of Psychophysiology*. – 2018. –Т. 131. – № Special Issue. –С. 146-146

Ryabova A., Dreneva A., Kasatkin V., Karelin A. Visual Working Memory State in Patients who Survived Posterior Fossa Tumors, Acute Lymphoblastic Leukemia, and Healthy Controls. *Pediatric Blood and Cancer*. – 2018. – Т. 65. – № S2. С. 681-682

Ryabova A., Dreneva A., Aizenshtein A., Kasatkin V. Executive Functions State in Childhood Brain Tumor Survivors before and After Working Memory and Attention Training. *Pediatric Blood and Cancer*. – 2018. – Т. 64. – С. 303-303

Подписано в печать: 03.08.2021
Заказ №18409. Тираж - 100 экз.
Бумага офсетная. Формат 60х90/16. Объем: 1,5 усл.п.л.
Типография «11-й ФОРМАТ»
ИНН 7726330900
115230, Москва, Варшавское ш., 36
(977) 518-13-77 (499) 788-78-56
www.avtoreferat.ru riso@mail.ru