

DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab586480>

# Медико-конвергентная технология в системе комплексной реабилитации детей с нейротравмой: опыт реализации (с клиническим примером)

С.А. Валиуллина<sup>1</sup>, Ю.Г. Сиднева<sup>1, 2</sup>, А.В. Закрепина<sup>1, 3</sup>, Н.А. Мамонтова<sup>1</sup>, Е.В. Фуфаева<sup>1</sup><sup>1</sup> Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии, Москва, Россия;<sup>2</sup> Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко, Москва, Россия;<sup>3</sup> Институт коррекционной педагогики, Москва, Россия

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Ежегодное увеличение травматизации детского населения с тяжёлыми последствиями на 2% в год (по данным ВОЗ, 2020/2021) ориентирует специалистов, оказывающих реабилитационную помощь, на поиск новых технологий и эффективных подходов в реабилитации. Своевременно оказанная реанимационная, специализированная и комплексная ранняя реабилитационная помощь во многом определяет исход тяжёлой травмы и предотвращает тяжёлые последствия. В этом контексте медико-конвергентные технологии, применяемые для оказания эффективной медицинской помощи, приобретают особую актуальность. Данная статья научно-методического и прикладного характера посвящена описанию медико-конвергентной технологии, реализуемой в системе комплексной реабилитации детей с тяжёлой нейротравмой.

**Цель исследования** — научно обосновать и разработать эффективную реабилитационную технологию на уровне единых (конвергентных) междисциплинарных организационно-управленческих и клинико-диагностических врачебных решений в детской реабилитации при тяжёлых травмах.

**Материалы и методы.** Дети в возрасте от 2 до 17 лет включительно ( $n=420$ ) с последствиями тяжёлых травматических повреждений, поступившие в НИИ НДХиТ для лечения и реабилитации в 2018–2022 годах с диагнозами черепно-мозговой, позвоночно-спинномозговой, сочетанной, минно-взрывной, тяжёлой скелетной травмы, а также обширной раны, осложнённой раневой инфекцией, из них более 300 с нейротравмой. Использованы анализ литературы по проблеме исследования, данные объективных и субъективных методов исследования (клинический осмотр, нейровизуализация, нейрофункциональная, лабораторная, лучевая, инструментальная и другая диагностика; анкетирование, опросы, шкалы; электронная история болезни). Медико-конвергентная технология формировалась на основе реабилитационного диагноза, потенциала и прогноза согласно разработанному алгоритму принятия решений врачами/специалистами и дифференцированному выбору индивидуальных программ реабилитации. Эти программы составлялись с учётом специфики повреждения, течения травмы, степени выраженности повреждённых функций, активности и участия, выраженных в критериях Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья.

**Результаты.** Сущность медико-конвергентной технологии в реабилитации детей с тяжёлой травмой определена как сближение интересов из разных сфер деятельности, как процесс интеграции традиционного и нового, объединённых единой целью восстановления пациентов после тяжёлых травматических повреждений.

**Заключение.** Междисциплинарный/мультидисциплинарный подход в восстановлении детей с тяжёлой травмой с использованием медико-конвергентной технологии позволяет оптимизировать реабилитационный процесс, маршрутизацию пациентов в рамках данного процесса. Соблюдение непрерывности и преемственности лечения и реабилитации в пошаговом сопровождении пациента позволяет поддержать врача в выборе продуманных решений.

**Ключевые слова:** медико-конвергентная технология; детская реабилитация; система комплексной реабилитации; нейротравма; Международная классификация функционирования; МКФ.

## Как цитировать:

Валиуллина С.А., Сиднева Ю.Г., Закрепина А.В., Мамонтова Н.А., Фуфаева Е.В. Медико-конвергентная технология в системе комплексной реабилитации детей с нейротравмой: опыт реализации (с клиническим примером) // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2023. Т. 5, № 4. С. 289–300. DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab586480>

DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab586480>

# Medical convergence technology in the system of comprehensive rehabilitation of children with neurotrauma: our experience of implementation (with case report)

Svetlana A. Valiullina<sup>1</sup>, Yulia G. Sidneva<sup>1, 2</sup>, Alla V. Zakrepina<sup>1, 3</sup>, Natalia A. Mamontova<sup>1</sup>, Ekaterina V. Fufaeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery, Moscow, Russia;

<sup>3</sup> Institute of Special Education, Moscow, Russia

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** The annual increase of childhood trauma with severe consequences is 2% per year (WHO, 2020/21). This motivates rehabilitation specialists to search for new technologies and effective approaches. Timely resuscitation, early specialized and comprehensive rehabilitation care largely determine the outcome of a serious injury and prevent serious consequences. In this context, medical convergent technologies used to provide effective medical care become particularly relevant. This article of scientific, methodological and applied nature is devoted to the description of medical convergent technology implemented in the system of comprehensive rehabilitation care of children with severe neurotrauma.

**AIM:** The aim of the study was to substantiate and develop an effective rehabilitation technology at the level of unified (convergent) interdisciplinary managerial and clinical-diagnostic medical solutions in rehabilitation of children with severe injuries.

**MATERIALS AND METHODS:** Children, aged 2–17, ( $n=420$ ) with consequences after severe traumatic injuries who were admitted to the Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma (Moscow) for treatment and rehabilitation in 2018–2022 with diagnoses: traumatic brain injury, consequences of spinal cord injury, combined trauma, mine-explosive trauma, severe skeletal trauma, infected extensive wounds. More than 300 of these patients had neurotrauma. The researchers used: literature sources on the discussed problem, findings of objective and subjective examinations (clinical examination, neuroimaging, neurofunctional, laboratory, radiation, instrumental as well as questionnaires, surveys, scales; electronic medical histories). To develop medical convergent technology, rehabilitation diagnosis, potentials and prognostic options according to the decision-making algorithm developed by physicians/specialists as well as differentiated personified rehabilitation programs were used. While developing these programs, the researchers assessed specific features of the injury, disease course, severity and level of functional impairment, activity and participation expressed in the criteria of the International Classification of Functioning, Disability and Health.

**RESULTS:** The researchers have enunciated the essence of the medical convergent technology in the rehabilitation of children after severe injuries as convergence, the alliance of interests from different fields, process of integration of traditional and new approaches which are united by a single goal of managing patients after severe traumatic injuries.

**CONCLUSION:** An interdisciplinary/multidisciplinary approach with medical convergent technology component in restoring children after severe trauma allows to optimize the rehabilitation process and the patient's routing within this process. Integrity and continuity in management and rehabilitation of injured patients as well as step-by-step approach, help physicians to choose the most effective tactics.

**Keywords:** acute brain injury; medical rehabilitation; International Classification of Functioning, Disability and Health; ICF.

## To cite this article:

Valiullina SA, Sidneva YuG, Zakrepina AV, Mamontova NA, Fufaeva EV. Medical convergence technology in the system of comprehensive rehabilitation of children with neurotrauma: our experience of implementation (with case report). *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2023;5(4): 289–300. DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab586480>

Submitted: 20.09.2023

Accepted: 09.11.2023

Published online: 15.12.2023

## Список сокращений

ЛФК — лечебная физическая культура

МДРК — мультидисциплинарная реабилитационная команда

МКБ — Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра

МКТ — медико-конвергентная технология

МКФ — Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья

МРТ — магнитно-резонансная томография

ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения

СМА — средняя мозговая артерия

## ОБОСНОВАНИЕ

Одной из приоритетных задач системы здравоохранения Российской Федерации является сохранение психического и физического здоровья детей<sup>1</sup>. Инвалидизирующий фактор в большей степени представлен при тяжёлой травме в детском возрасте<sup>2</sup> [1], последствия которой в 50–70% клинических случаев выражены двигательным, когнитивным и психическим дефицитом, и сопровождается значительными социально-экономическими потерями [2–4].

Исследователи отмечают, что в структуре смертности ведущее место занимают травмы/несчастные случаи, среди которых лидируют черепно-мозговые повреждения (35–60%) [1, 5]. У детей во многих случаях, даже при лёгких повреждениях, эти нарушения приводят к рискам тяжёлой инвалидизации, ограничению жизнедеятельности, социальной дезадаптации и снижению качества жизни. Именно поэтому проблемы восстановления таких пациентов становятся особенно актуальными, так как тяжёлые травмы, особенно нейротравмы, приводят к тяжёлым неврологическим, двигательным, психическим и прочим последствиям. Отсутствие восстановления сознания в течение 6 месяцев резко уменьшает шансы выздоровления [6, 7].

В условиях современного развития медицинской науки и практики, в том числе этапной реабилитационной помощи детям при остром повреждении мозга, количество пациентов, реинтегрированных в социум, неуклонно возрастает [1, 8]. Дальнейшее улучшение реабилитационной помощи таким пациентам требует новых эффективных организационных и практических решений в деятельности врачей реабилитологов/физической и реабилитационной медицины [9, 10]. Поиск и внедрение эффективных методов диагностики, лечения и реабилитации позволяет не только оценивать у ребёнка состояние повреждённых органов и тканей, определять прогноз исходов и возможного восстановления мозга [11–13], но и активизировать его физические и психические возможности с помощью апробированных технологий — терапевтических [14–18],

психологических, нейропсихологических [19] и коррекционно-педагогических [20].

В настоящее время апробирован и внедрён в лечебно-восстановительную практику ряд отдельных инновационных технологий в реабилитации, позволяющих воздействовать на функциональные расстройства после травмы. Известны способы, направленные на нейродинамическую (нейросенсорную) коррекцию двигательных, позных, сенсорных и когнитивных функций у пациентов с патологией нервной системы и опорно-двигательного аппарата [21], а также активизацию познавательной деятельности и психомоторной активности ребёнка после тяжёлой травмы [22], восстановление двигательных функций после черепно-мозговой травмы [23] и др.

Спроектированы и апробированы отдельные способы, отражающие локальные решения в реабилитационной практике. Описаны способ и система поддержки принятия врачебных решений с использованием математических моделей представления пациентов, согласно которым предлагается техническое решение для обеспечения более точной диагностики, анализа и прогноза развития заболеваний у пациента [24], однако этот способ ограничен диагностической составляющей. Способ активизации психических возможностей у детей с тяжёлой черепно-мозговой травмой направлен на поэтапную активизацию прогностически значимых паттернов психической и физической активности ребёнка и позволяет врачу-реабилитологу учитывать информацию о восстановлении пациента детского возраста с целью постановки дифференцированных задач в реабилитационном процессе [25], при этом имеет ограниченность в применении областью средств дефектологической практики.

Таким образом, в системе оказания реабилитационной помощи детям с тяжёлыми травмами, в том числе нейротравмой, сложилось противоречие. При наличии разработанных мультидисциплинарных подходов в детской реабилитации, апробированных инновационных технологий сопровождения пациента в рамках восстановления, методов принятия врачебных реабилитационных решений предпочтение, по-прежнему, отдаётся известным технологиям, которые ограничиваются рамками знаний и умений отдельных специалистов, возможностями конкретных медицинских организаций. Кроме этого, активно реализуются

<sup>1</sup> Министерство здравоохранения Российской Федерации [официальный сайт]. Режим доступа: <https://minzdrav.gov.ru/>.

<sup>2</sup> World Health Organization. Global status report on road safety 2018. Global report [2018 June 17]. Режим доступа: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>.

отдельные медицинские услуги, обоснованные в ряде случаев социально-экономической составляющей.

Учитывая вышесказанное, своевременным и актуальным вопросом является поиск эффективных технологий оказания помощи врачу в принятии результативных врачебно-управленческих и организационных решений. Эти решения должны быть направлены на управление и слияние многозадачности реабилитации в единую систему; оптимизацию пошагового выбора метода и содержания в оказании реабилитационной помощи пациенту от момента уточнения реабилитационного диагноза, определения прогноза восстановления нарушенных функций к постановке реабилитационных целей и задач, выбору адаптированного маршрута его комплексного сопровождения на разных этапах реабилитации. Такой спектр поэтапных задач в мультидисциплинарном подходе в реабилитации пациента указывает на медико-конвергентные ресурсы в методологии восстановительного лечения и требует в используемых технологиях систематизации, понимания и эффективного применения каждого элемента для достижения адекватных целей реабилитационного процесса.

В данной статье приводятся результаты разработки медико-конвергентной<sup>3</sup> технологии (МКТ), и на клиническом примере показаны её структурные элементы и содержательная составляющая в реабилитации ребёнка с тяжёлой нейротравмой, отражены центральные линии комплексного реабилитационного подхода, обоснованные происходящим изменением в терминологии Международной классификации функционирования (МКФ)<sup>4</sup>.

**Цель исследования** — научно обосновать и разработать эффективную реабилитационную технологию на уровне единых (конвергентных) междисциплинарных организационно-управленческих и клинико-диагностических врачебных решений в детской реабилитации при тяжёлых травмах.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Когортное ретроспективно-проспективное.

<sup>3</sup> Конвергенция (от лат. *convergo* — сближаю) — процесс сближения, схождения, объединения, интеграции (<https://ru.wikipedia.org>). В этом аспекте для медицины важна идея понятия «конвергенции», постулирующая сближение интересов из разных сфер деятельности, объединённых единой целью, как процесс интеграции традиционного и нового. Процесс конвергенции в медицине реализуется путём взаимодействия научно-практических и технологических интересов, предполагая охват междисциплинарных областей науки и практики с качественным ростом технологической составляющей, его синергетический эффект (*прим. авторов*).

<sup>4</sup> ЗдравМедИнформ: онлайн справочник по здравоохранению и медицине [интернет]. Международная классификация функционирования, ограниченный жизнедеятельности и здоровья. Режим доступа: <https://zdravmedinform.ru/icf.html>.

## Критерии соответствия

**Критерии включения:** пациенты с тяжёлыми травматическими повреждениями (черепно-мозговая травма, позвоночно-спинномозговая травма, сочетанная травма, минно-взрывная травма, тяжёлая скелетная травма; обширные раны, осложнённые раневой инфекцией); возраст пациента от 2 до 18 лет.

**Критерии исключения:** терминальная кома; соматический статус в стадии декомпенсации.

## Условия проведения

Исследование выполнено на базе ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения г. Москвы (НИИ НДХиТ) в период с 2018 по 2022 год.

## Методы исследования

Объективные и субъективные методы исследования (клинический осмотр/осмотр специалиста в динамике; данные детальной нейровизуализации, функциональной, лабораторной, лучевой, инструментальной диагностики; анкетирование; опросы; шкалы); консультирование и работа с семьёй; телемедицина/телемониторинг; анализ электронной истории болезни; анализ и систематизация данных, обобщение результатов исследования.

## Этическая экспертиза

Исследование по теме «Медико-конвергентные технологии (МКТ) в системном подходе к комплексному восстановлению и реабилитации детей после тяжёлых повреждений в педиатрической практике» (Рег. № НИОКТР АААА-А20-120042990032-8) одобрено локальным этическим комитетом в практическую работу отделений НИИ НДХиТ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Объекты (участники) исследования

В исследовании принимали участие дети в возрасте от 2 до 18 лет с острыми тяжёлыми травматическими повреждениями ( $n=420$ ), поступившие с тяжёлыми травматическими повреждениями — черепно-мозговой травмой, позвоночно-спинномозговой травмой, сочетанной травмой, минно-взрывной травмой, тяжёлой скелетной травмой, обширными ранами, осложнёнными раневой инфекцией, в НИИ НДХиТ в 2018–2022 годах для лечения и реабилитации, из них более 300 имели нейротравму. Все дети прошли комплексную реабилитацию на I и II этапах, включающую мультидисциплинарные технологии двигательной, когнитивной, психолого-педагогической реабилитации; медикаментозное нейрофармакотерапевтическое сопровождение; нутритивную и метаболическую поддержку; отдельные курсы телемедицины.

## Основные результаты исследования

В представленной МКТ определён следующий алгоритм пошаговых врачебно-реабилитационных решений:

- Шаг 1 — входящая комплексная диагностика, скрининг/диагностика функционального состояния ребёнка с травматическим повреждением;
- Шаг 2 — выбор варианта реабилитационной программы, её реализация в соответствии с поставленными целями и задачами;
- Шаг 3 — текущий мониторинг восстановления нарушенных функций, коррекция реабилитационных задач;
- Шаг 4 — исходящая комплексная диагностика, скрининг/диагностика, формирование актуального реабилитационного диагноза, прогноза и дальнейшей маршрутизации;
- Шаг 5 — информирование и поддержка пациента и его семьи.

## Пошаговая реализация медико-конвергентной технологии

### Шаг 1

Шаг 1 направлен на сбор данных о пациенте и первичный анализ текущего заболевания. Функционал специалистов включает организацию и проведение входящей комплексной диагностики, скрининг/диагностики функционального состояния пациента для постановки реабилитационного диагноза (по МКФ) с привлечением специалистов мультидисциплинарной реабилитационной команды (МДРК). Результатом является формирование реабилитационного диагноза по МКФ с определением реабилитационного потенциала (высокий, средний, низкий), прогнозом восстановления нарушенных функций/органов/систем, первичной маршрутизацией (реабилитация стационарная, амбулаторная, дистанционная).

### Клинический пример

Пациент Алексей Г., 13 лет. Жалобы при поступлении на снижение понимания обращённой речи, ограниченный словарный запас, нарушение координации движений, слабость в правых конечностях.

**Диагноз:** «Последствия острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) по геморрагическому типу в бассейне средней мозговой артерии (СМА) слева: сенсомоторная афазия тяжёлой степени выраженности, правосторонний гемипарез лёгкой степени, незначительные статикодинамические нарушения».

**Анамнез:** 10.06.2022 играл в футбол со сверстниками, получил удар мячом по голове; через 20 минут — головная боль, головокружение, рвота. Госпитализирован в стационар, первично обследован в соответствии со стандартами оказания медицинской помощи. По результатам магнитно-резонансной томографии (МРТ) выявлены признаки частичного тромбирования аневризмы левой СМА, субарахноидальное кровоизлияние левого полушария. В первые сутки выполнено оперативное лечение — треппинг-клипирование

фузиформной аневризмы М2-сегмента СМА. Выписан из стационара через 2,5 недели в стабильном состоянии. Поступил в отделение ранней нейрореабилитации для прохождения реабилитационного курса в течение 17 дней (согласно порядку и клиническим рекомендациям).

**Входящая диагностика: неврологический статус.** Сознание ясное. Контактный, эмоциональный фон лабильный, инструкции выполняет избирательно (отчуждение смысла слова). Трудности в счёте. Свои желания изъясняет словами, фраз нет. Пишет правой рукой неуверенно, письмо с аграмматизмами. Память на текущие события снижена. Речь — сенсомоторная афазия тяжёлой степени. Глазные щели D=S. Зрачки D=S, средней величины, реакции на свет живые. Поля зрения в пределах нормы. Движение глазных яблок в полном объёме; нистагма, диплопии нет. Глоточные рефлексы сохранены. Фокация и глотание не нарушены. Лицо асимметричное, сглажена левая носогубная складка. Язык по средней линии. Имеется парез правых конечностей (4 балла). Глубокие рефлексы D>S, живые. Чувствительность не нарушена. Координаторные пробы выполняет с дисметрией, в позе Ромберга неустойчив. Менингеальные знаки отсутствуют. Функции тазовых органов не нарушены. Синдромы неврологических нарушений: сенсомоторная афазия тяжёлой степени, правосторонний центральный гемипарез лёгкой степени, статико-локомоторная атаксия лёгкой степени. Заключение невролога (по МКБ-10): «Последствия ОНМК по геморрагическому типу в бассейне СМА слева: речевые нарушения (комплексная моторная афазия средней степени выраженности, сенсорная афазия среднелёгкой степени выраженности, нарушения чтения и письма), правосторонний гемипарез и статико-локомоторная атаксия лёгкой степени».

Составление реабилитационного плана дообследования (объективные и субъективные методы диагностики):

1. МРТ головного мозга, электроэнцефалография, транскраниальная доплерография, транскраниальная магнитная стимуляция;
2. Лабораторные исследования (анализы крови клинический, биохимический; коагулограмма, анализ мочи);
3. Консультация специалистов (окулист, педиатр, логопед, нейропсихолог, медицинский психолог, инструктор-методист по лечебной физкультуре, ЛФК).

### Результаты выполнения реабилитационного плана дообследования

**МРТ головного мозга:** признаки ОНМК по геморрагическому типу в бассейне левой внутренней сонной артерии и левой СМА; субарахноидальное кровоизлияние по левой лобной, височной и левой теменной долям.

**Электроэнцефалография:** амплитудно-частотная характеристика основного ритма в пределах возрастной нормы. Негрубая дезорганизация корковой ритмики медленно-волновой активностью и полифазными потенциалами. Эпилептиформной активности не зарегистрировано.

**Ультразвуковая доплерография сосудов головного мозга:** скорости мозгового кровотока симметричны. Исследования линейной скорости мозгового кровотока по средней, передней и задней мозговым артериям в пределах возрастной нормы. Признаков затруднения венозного оттока не выявлено. Повышение сосудистого тонуса магистральных сосудов головного мозга.

**Электронейромиография:** проведение по периферическим нервам правой руки и ноги в норме.

**Транскраниальная магнитная стимуляция:** проведение определения моторного порога при стимуляции левой гемисферы 55% с регистрацией ответа с мышц правой кисти; запланирован курс ритмической транскраниальной стимуляции головного мозга 1 Гц (протокол «афазия») на поражённое полушарие (левая гемисфера) в количестве 650 стимулов за сеанс. Заключение: «Кортикальный моторный вызванный потенциал с левой гемисферы стабильно воспроизводим при фасилитации и силе стимула 55%».

**Лабораторная диагностика:** анализы крови клинический и биохимический, коагулограмма, анализ мочи в пределах нормальных значений.

**Консультация офтальмолога:** патологии глазного дна нет.

**Консультация педиатра:** нутритивная недостаточность I степени.

**Консультация логопеда:** сенсорная афазия среднегрубой степени выраженности, моторная афазия среднегрубой степени выраженности. Из-за непонимания обращённой речи пациент испытывает чувство неполноценности и трудности в коммуникации; много родственников и друзей ему сочувствуют; ребёнок общается с окружающими жестами, иногда письмом. **Консультация нейропсихолога:** речевые нарушения (комплексная моторная афазия грубой степени выраженности, сенсорная афазия среднегрубой степени выраженности); нарушение чтения; нарушение письма; нарушение слухоречевой памяти (вторично по отношению к речевым нарушениям); нарушение нейродинамических параметров психической деятельности лёгкой степени выраженности. **Шкальная оценка.** Шкала стадий восстановления психической деятельности по Т.А. Доброхотовой — 8 баллов (интеллектуально-мнестическая недостаточность); шкала Кинга по исходам травмы головы у детей (King's outcome scale for childhood head injury, KOSCHI) — уровень 4a (последствия среднетяжёлые); расширенная шкала исходов Глазго для детей (Glasgow Outcome Scale Extended Pediatric, GOSE-Peds) — 5 баллов (высокий уровень выраженности тяжёлых нарушений).

**Консультация медицинского психолога.** Эмоционально-личностные и мотивационно-потребностные особенности развития ребёнка: трудности эмоциональной рефлексии собственного состояния; нарушение коммуникативных возможностей относительно операционально-технической стороны общения при сохранности мотивационного компонента.

**Консультация физического терапевта (инструктор-методист ЛФК):** пациент использует правую руку для захвата предметов и письма, самостоятельно садится, встаёт с кровати и ходит до 100 метров.

**Врач физической и реабилитационной медицины, общий реабилитационный диагноз:**

«Последствия ОНМК по геморрагическому типу в бассейне СМА слева: речевые нарушения (комплексная моторная афазия средней степени выраженности, сенсорная афазия среднетяжёлой степени выраженности, нарушения чтения и письма), правосторонний гемипарез и статико-локомоторная атаксия лёгкой степени.

**Реабилитационные диагнозы специалистов (по МКФ):**

- S11000.142, S11001.142, S11002.142 Структуры головного мозга;
- b1670.3 Умственные функции речи — восприятия языка (отчуждение смысла слова);
- b1671.3 Умственные функции речи — выражение посредством разговорного языка (словарный запас снижен);
- b1522.2 Диапазон эмоций (трудности эмоциональной рефлексии собственного состояния);
- b144.2 Функции памяти (нарушение слухоречевой памяти (вторично по отношению к речевым нарушениям));
- b7302.1 Сила мышц одной стороны тела (гемипарез);
- b755.1 Функции произвольной двигательной реакции (статико-локомоторная атаксия);
- d4500.00 Ходьба на короткие расстояния;
- d4501.01 Ходьба на дальние расстояния;
- d4500.01 Нахождение в положении стоя;
- d4301.01 Перенос предмета кистями рук;
- d445.01 Использование кисти и руки.

**Оценка функционального исхода заболевания по шкалам:**

- шкала Рэнкина — 3 балла;
- шкала тяжести инсульта национальных институтов здоровья США (NIHSS) — 9 баллов;
- шкала Ривермид — 7 баллов.

Рекомендована стационарная реабилитация.

**Результат Шага 1.** На основе объективных/субъективных методов обследования установлен реабилитационный диагноз (общий, по специалистам). Определён реабилитационный потенциал — высокий. Определена первичная маршрутизация: рекомендована реабилитация в условиях стационара (1-й этап). Создана карта с заполнением текущих данных о пациенте.

## Шаг 2

Шаг 2 направлен на выбор варианта реабилитационной программы и реализацию конкретных задач реабилитации. Функционал работы специалистов включает

организацию этапного мультидисциплинарного процесса реабилитации в рамках текущей маршрутизации с учётом реабилитационного диагноза и реабилитационного потенциала пациента (см. Шаг 1); выбор варианта реабилитационной программы<sup>5</sup> и методы её реализации в рамках реабилитационных задач. Содержание программы реабилитации предполагает учёт актуального состояния пациента, уточнение его «проблем» функционирования на момент оценки.

Согласно МКФ, каждая проблема (домен) в реабилитационном диагнозе решается одним из нескольких участников/специалистов МДРК, что отражается в индивидуальной программе медицинской реабилитации, где указываются реабилитационные технологии, которые разрешают выявленную проблему. Для восстановления нарушенных функций (сознания, двигательных, когнитивных, психических, соматических и пр.) используют методы и технологии физической, когнитивной, соматической и прочей реабилитации, медикаментозное сопровождение, коррекцию психических нарушений, нутритивную и метаболическую поддержку, ЛФК и другие технологии (в том числе [22, 25])<sup>6</sup>.

*Результат Шага 2:* реализация текущих задач реабилитационной программы силами МДРК.

### Шаг 3

Шаг 3 направлен на организацию и проведение текущего мониторинга состояния пациента при проведении курса реабилитации с целью контроля восстановления нарушенных функций и коррекции реабилитационных задач. Предусмотрено участие специалистов МДРК согласно реабилитационным задачам.

### Клинический пример (продолжение)

С учётом результатов текущего мониторинга и согласно результатам объективных и субъективных методов исследования (клинического осмотра; нейровизуализации; функциональных, лабораторных, инструментальных и других диагностических методов; анкетирования; опроса; шкальной оценки психической деятельности) скорректирована программа реабилитации.

*Результат Шага 3:* зафиксирована положительная динамика восстановления высших психических функций, речевых и моторных функций.

Принято решение о продолжении программы реабилитации с учётом рекомендаций специалистов МДРК без коррекции задач.

### Шаг 4

Шаг 4 — организация и проведение исходящей комплексной диагностики, скрининга для уточнения и формирования актуального реабилитационного диагноза, потенциала и прогноза, дальнейшей маршрутизации пациента при завершении курса реабилитации (при выписке).

### Клинический пример (продолжение)

*Консультация невролога: неврологический статус.* Сознание ясное. Контактный, эмоциональный фон стабильный, инструкции выполняет с латентным временем ответа (сохраняется отчуждение смысла слова). Свои желания стал изъяснять простыми фразами, словарный запас увеличился. Пишет правой рукой уверенно, письмо с аграмматизмами. Сохраняется сниженная память на текущие события. Речь — сенсомоторная афазия среднетяжёлой степени. Глазные щели D=S. Зрачки D=S, средней величины, реакции на свет живые. Поля зрения в пределах нормы. Движение глазных яблок в полном объёме; нистагма, диплопии нет. Глоточные рефлексы сохранены. Фокация и глотание не нарушены. Лицо асимметричное, сглажена левая носогубная складка. Язык по средней линии. Парез регрессировал; мышечная сила 5 баллов; при нарастании нагрузки в правой конечности отмечается мышечный тремор. Чувствительность не нарушена. Координаторные пробы выполняет с дисметрией, в позе Ромберга неустойчив. Менингеальные знаки отсутствуют. Функции тазовых органов не нарушены. За курс реабилитации отмечается положительная динамика в виде расширения словарного запаса, улучшения понимания слов и фраз (появились соединения слогов в слова); улучшения двигательных нарушений и симптоматики статико-моторной атаксии. Синдромы неврологических нарушений: сенсомоторная афазия средней степени.

*Клинический диагноз при выписке (по МКБ-10):* «Последствия ОНМК по геморрагическому типу в бассейне СМА слева: речевые нарушения (комплексная моторная афазия средней степени выраженности, сенсорная афазия среднетяжёлой степени выраженности, нарушения чтения и письма)».

*Результаты исходящей комплексной диагностики, рекомендации при выписке*

*Консультация логопеда:* стойкая положительная динамика восстановления речевой функции (произносит слова, предложения, более качественно в спонтанной речи; расширился объём понимания речи). Заключение: «Афферентно-эфферентная моторная афазия средней степени выраженности, сенсорная афазия среднетяжёлой степени выраженности». Рекомендации: организация и проведение индивидуальных коррекционно-логопедических занятий.

*Консультация нейропсихолога:* проведено 10 занятий, направленных на растормаживание речи, работу с трудностями артикуляционного праксиса, увеличение объёма слухоречевого восприятия. Отмечается положительная

<sup>5</sup> Варианты реабилитационных программ: а — полифункциональная; б — парциально-функциональная; с — специальная (РИД № 2020621773) (прим. авторов).

<sup>6</sup> Реабилитация при тяжёлых травматических повреждениях начинается в ранние сроки, включая отделение реанимации, с дальнейшим продолжением реабилитационных мероприятий в палатах интенсивной терапии и/или специализированных отделениях (прим. авторов).

динамика в виде увеличения активного словаря (больше слов, фраз, но ещё сохраняются персеверации, лите-ральные парафазии), повышения точности произнесения звуков, увеличения объёма слухоречевого восприятия (до 4 стимулов), уменьшения феномена «отчуждения смысла слов». Заключение: «Комплексная моторная афазия средней степени выраженности, сенсорная афазия сред-нелёгкой степени выраженности, в том числе нарушения чтения и письма; нарушения слухоречевой памяти (вто-рично по отношению к речевым нарушениям); нарушения нейродинамических параметров психической деятельности лёгкой степени выраженности». Рекомендации: организа-ция комплексной когнитивной нейрореабилитации по месту жительства, в том числе комбинированной формы обучения (русский язык, предметы со значительной слухоречевой на-грузкой в индивидуальном порядке; предметы с меньшей слухоречевой нагрузкой — алгебра, геометрия, информа-тика, труд — возможно посещение занятий с классом); с учётом наблюдаемой истощаемости при долгой слухо-речевой нагрузке рекомендовано проведение 3 уроков в день с возможностью дальнейшего увеличения уроков при снижении истощаемости (на уроках русского языка рекомендовано переписывание фраз, не очень больших предложений, без диктантов и сочинений; щадящая форма аттестации); обращение в психолого-медико-педагогиче-скую комиссию для уточнения образовательного маршрута и варианта адаптированной программы обучения; создание специальных образовательных условий.

*Консультация медицинского психолога:* положи-тельная динамика возможностей общения, включающих несколько уровней (жесто-двигательного, графического, письменного и речевого); наблюдается высокая мотиви-рованность в преодолении речевых нарушений, что вы-ражается в упорстве и старательности разьяснения и спо-собности не терять мотивации при неуспешных попытках самовыражения; оптимистичные планы на будущее, возврат к доступным видам деятельности, которые были до травмы. Рекомендации: создание условий общения вербального/невербального с применением альтерна-тивных средств коммуникаций, настольно-печатных игр со сверстниками, а также с семьёй.

*Консультация физического терапевта (инструкто-ра-методиста ЛФК):* пациент использует правую руку для захвата предметов и письма. Самостоятельно ходит, походка не нарушена. Рекомендации: продолжение дви-гательной реабилитации.

*Врач физической и реабилитационной медицины, общий реабилитационный диагноз:*

«Последствия ОНМК по геморрагическому типу в бас-сейне СМА слева: речевые нарушения (комплексная мо-торная афазия средней степени выраженности, сенсорная афазия среднелёгкой степени выраженности, нарушения чтения и письма), правосторонний гемипарез и статико-локомоторная атаксия лёгкой степени.

*Реабилитационные диагнозы специалистов (по МКФ):*

- S11000.142, S11001.142, S11002.142 Структуры голов-ного мозга;
- b1670.2 Умственные функции речи — восприятие язы-ка (отчуждение смысла слова);
- b1671.2 Выражение посредством разговорного языка (словарный запас снижен);
- b1522.1 Диапазон эмоций (трудности эмоциональной рефлексии собственного состояния);
- b144.1 Функции памяти (нарушение слухоречевой па-мяти (вторично по отношению к речевым нарушениям));
- e310.1 Семья и ближайшие родственники (гиперопека);
- e340.1 Персонал, осуществляющий уход и помощь (кормят пациента, хотя пациент может сам — гиперопека).
- d345.22 Письменное сообщение (временная альтерна-тивная коммуникация);
- b755.0 Функции произвольной двигательной реак-ции (статико-локомоторная атаксия);
- d4500.00 Ходьба на короткие расстояния;
- d4501.00 Ходьба на дальние расстояния;
- d4500.00 Нахождение в положении стоя;
- d4301.00 Перенос предмета кистями рук;
- d445.00 Использование кисти и руки.

*Оценка функционального исхода заболевания по шкалам:*

- шкала Рэнкина — 2 балла,
- шкала Ривермид — 13 баллов.

*Результат Шага 4:* при выписке установлены ре-абилитационные диагнозы (общий, по специалистам); определён реабилитационный потенциал (высокий); долгосрочная цель реабилитации — независимость в повседневной жизни по mRS 2 балла через 3 месяца; определена маршрутизация (рекомендована реабилита-ция в амбулаторных условиях); перспективы маршрути-зации — 2-й и 3-й этапы реабилитации.

## Шаг 5

Шаг 5 включает организацию системы поддержки пациента и его семьи в этапной маршрутизации путём обеспечения информацией и рекомендациями, включая услуги телемедицины для реализации преемственности задач и непрерывности реабилитационного процесса.

### *Клинический пример (продолжение)*

Определены рекомендации:

- 1) наблюдение нейрохирурга и невролога по месту жи-тельства;
- 2) амбулаторная консультативная помощь пациенту (в условиях Института), консультативная помощь — его семье (в том числе телемедицина);
- 3) реабилитация в амбулаторных условиях по месту жи-тельства (логопед, нейропсихолог, медицинский пси-холог, инструктор ЛФК);

- 4) консультация психолого-медико-педагогической комиссии по месту жительства;
- 5) повторные курсы реабилитации на 2-м и 3-м этапах реабилитации;
- 6) медикаментозное сопровождение (сосудистые, ноотропные препараты);
- 7) оформление инвалидности по месту жительства.

*Результат Шага 5:* обеспечение семьи информацией после курса восстановительного лечения и реабилитации пациента согласно актуальным рекомендациям специалистов (инструктора/методиста ЛФК, логопеда, нейропсихолога, психолога).

### Нежелательные явления

При проведении исследования осложнений и нежелательных явлений не отмечено.

## ОБСУЖДЕНИЕ

МКТ направлена на реализацию системы организационных решений в комплексной реабилитации с поэтапным сопровождением детей после острых травматических повреждений.

Сущность МКТ заключается в том, что каждому шагу комплексного реабилитационного сопровождения пациента с острыми травматическими повреждениями соответствуют конкретные врачебно-управленческие и организационные решения в области диагностики, мониторинга, лечения и реабилитации с учётом нозологии (черепно-мозговая, позвоночно-спинномозговая, скелетная травмы и пр.). На этой основе анализируется и систематизируется информация о пациенте с последующим выбором варианта маршрутизации и разработкой реабилитационной программы, рекомендациями в лечении, обеспечивая поддержку пациента и его семьи. МКТ реализуется путём определённых действий врачей/специалистов в рамках задач реабилитационного сопровождения ребёнка с тяжёлыми травматическими повреждениями, с дифференцированным выбором реабилитационных программ согласно специфики повреждения, течения острой травмы, прогнозу возможного восстановления. Эти действия осуществляются в определённой последовательности, дифференцированно при разных видах травматических повреждений.

Существенным отличием МКТ от используемых практик в детской реабилитации является опора на алгоритм организационно-управленческих решений и задачи в мультидисциплинарном взаимодействии специалистов (реабилитолог, педиатр, невролог, хирург, нейрохирург, травматолог, ортопед/нейроортопед, психиатр, эндокринолог, уролог/нейроуролог, рентгенолог; специалисты лучевой, функциональной/нейрофункциональной и лабораторной диагностики; специалисты физиотерапии, лечебной физкультуры, кинезиологии, рефлексотерапии, мануальной терапии, психологии/нейропсихологии, нутрициологии, дефектологии, логопедии и пр.).

Соблюдение непрерывности и преемственности лечения и реабилитации в поэтапном сопровождении пациента позволяет поддержать врача в выборе его решений с учётом нозологии и специфики течения болезни (черепно-мозговая, позвоночно-спинномозговая, скелетная травмы и другие повреждения).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная в статье медико-конвергентная технология оригинальна. Она разработана на основе многолетнего опыта работы с детьми с тяжёлой травмой, в том числе нейротравмой, и доказала свои эффективность и применимость в организационной модели этапной детской реабилитации с поэтапным выбором врачебных решений для цели сопровождения пациента и его маршрутизации. МКТ сопровождения детей с острыми травматическими повреждениями в системе комплексной реабилитации адресована врачам и специалистам лечебно-реабилитационного, организационно-управленческого уровней, участвующих в процессе медицинской реабилитации детей с острыми травматическими повреждениями (черепно-мозговая травма, позвоночно-спинномозговая травма, раны и раневые инфекции, скелетная травма) на всех этапах восстановления.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведением исследования и публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов.** С.А. Валиуллина — разработка концепции, дизайна исследования, утверждение рукописи для публикации; Ю.Г. Сиднева, А.В. Закрепина — редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, Н.А. Мамонтова, Е.В. Фуфаева — редактирование, сбор данных. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

**Благодарности.** Коллектив авторов выражает признательность и огромную благодарность президенту ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» Леониду Михайловичу Рошалю за поддержку в создании службы реабилитации в Институте, внедрение и продвижение системы оказания комплексной реабилитационной помощи детям с последствиями тяжёлой травмы.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Authors' contribution.** S.A. Valiullina — development of the concept, design of the study, approval of the manuscript for publication; Yu.G. Sidneva, A.V. Zakrepina — editing, approval of the final version of the article; N.A. Mamontova, E.V. Fufaeva — editing, data collection. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the

version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Acknowledgments.** The team of authors expresses gratitude and great gratitude to Leonid M. Roshal, President of the Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Traumatology, for his support in creating a rehabilitation service at the institute, the introduction and promotion of a system for providing comprehensive rehabilitation care to children with the consequences of severe trauma.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валиуллина С.А., Шарова Е.А. Эпидемиологические аспекты черепно-мозговой травмы у детей // *Нейрохирургия и неврология детского возраста*. 2012. № 2-3. С. 81–90.
2. Catroppa C., Anderson V.A., Muscara F., et al. Educational skills: Long-term outcome and predictors following paediatric traumatic brain injury // *Neuropsychol Rehabil*. 2009. Vol. 19, N 5. P. 716–732. doi: 10.1080/09602010902732868
3. Catroppa C., Anderson V.A., Morse S.A., et al. Outcome and predictors of functional recovery 5 years following pediatric traumatic brain injury // *J Pediatric Psychol*. 2008. N 33. P. 707–718. doi: 10.1093/jpepsy/jsn006
4. Taylor H., Swartwout M., Yeates K., et al. Traumatic brain injury in young children: Postacute effects on cognitive and school readiness skills // *J Int Neuropsychol Soc*. 2008. Vol. 14, N 5. P. 734–745. doi: 10.1017/S1355617708081150
5. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. *Смертность детского населения России*. Москва: Литтерра, 2007. 320 с.
6. Lavrijsen J.C., van den Bosch J.S., Koopmans R.T., van Weel C. Prevalence and characteristics of patients in a vegetative state in Dutch nursing homes // *J Neurol Eurosurv Psychiatry*. 2005. Vol. 76, N 10. P. 1420–1424. doi: 10.1136/jnnp.2004.058198
7. Vigué B., Ract C., Tazarourte K. The first 24 hours after severe head trauma // *Annual Update in Intensive Care and Emergency Medicine* 2012. Ed. J.L. Vincent. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. P. 772–731. doi: 10.1007/978-3-642-25716-2\_65
8. Агаджанян В.В., Якушин О.А., Шаталин А.В., Новошконов А.В. Значение ранней межгоспитальной транспортировки в комплексном лечении пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде // *Политравма*. 2015. № 2. С. 14–20.
9. Валиуллина С.А., Сиднева Ю.Г., Закрепина А.В., и др. Система комплексного сопровождения ребенка с острыми травматическими повреждениями: организационная модель детской реабилитации. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020621773. Дата регистрации в Реестре баз данных 01.10.2020. Режим доступа: [https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=DB&DocNumber=2020621773&TypeFile=html](https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=DB&DocNumber=2020621773&TypeFile=html). Дата обращения: 15.11.2023.
10. Закрепина А.В., Сиднева Ю.Г., Браткова М.В., Валиуллина С.А. Психическая активность у детей на раннем этапе реабилитации после острых тяжелых повреждений головного мозга // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2020. Т. 97, № 1. С. 51–59. doi: 10.17116/kurort20209701151
11. Ахадов Т.А., Семенова Н.А., Валиуллина С.А., и др. Магнитно-резонансная томография в оценке тяжелой черепно-мозговой травмы и прогнозировании восстановления головного мозга у детей // *Российский педиатрический журнал*. 2020. Т. 23, № 5. С. 291–298. doi: 10.18821/1560-9561-2020-23-5-291-298
12. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2504333. Петрайкин А.В., Ахадов Т.А., Сиденко А.В., и др. Способ визуализации внутренних органов при тяжелой травме у детей. Дата регистрации в Реестре баз данных: 20.01.2014. Режим доступа: <https://patenton.ru/patent/RU2504333C1>. Дата обращения: 15.11.2023.
13. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2440025. Семенова Н.Ю., Ахадов Т.А. Способ диагностики диффузного аксонального повреждения мозга у детей с черепно-мозговой травмой. Дата регистрации в Реестре баз данных: 20.01.2012. Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/RU2440025C1/ru>. Дата обращения: 15.11.2023.
14. Турдибоев Ш.А., Бердиев Р.Н., Чобулов А., и др. Тактика лечения травматических внутричерепных гематом у детей с позиции доказательной медицины // *Вестник Авиценны*. 2011. № 3. С. 41–44. doi: 10.25005/2074-0581-2011-13-3-41-44
15. Немкова С.А., Заваденко Н.Н., Маслова О.И., Каркашадзе Г.А. Диагностика и коррекция когнитивных нарушений у детей с последствиями черепно-мозговой травмы // *Педиатрическая фармакология*. 2014. Т. 11, № 3. С. 54–60.
16. Ахмадуллина Э.М., Бодрова Р.А., Садриева А.И. Фототерапия — значимый фактор в комплексной терапии тяжелой черепно-мозговой травмы у детей // *Вестник новых медицинских технологий*. 2021. Т. 15, № 5. С. 83–88. doi: 10.24412/2075-4094-2021-5-3-6
17. Колыхалкина И.А., Амчславский В.Г., Иванова Т.Ф., и др. Пошаговая терапия внутричерепной гипертензии в остром периоде тяжелой механической травмы у детей // *Детская хирургия*. 2018. Т. 22, № 6. С. 296–300. doi: 10.18821/1560-9510-2018-22-6-296-300
18. Свидетельство Роспатента № 2022620661. Сиднева Ю.Г., Валиуллина С.А., Семенова Ж.Б., и др. Система нейрофармакотерапевтического сопровождения пациентов с последствиями органического повреждения нервной системы на этапах восстановительного лечения и реабилитации. Режим доступа: [https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=DB&DocNumber=2022620661&TypeFile=html](https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=DB&DocNumber=2022620661&TypeFile=html). Дата обращения: 15.11.2023.
19. Валиуллина С.А., Сиднева Ю.Г., Закрепина А.В., и др. Электронный методический комплекс — система ранней психиатрической, психолого-педагогической реабилитации детей с тяжелой черепно-мозговой травмой. Часть 1. Сниженный уровень сознания — вегетативный статус, минимальное сознание. Правообладатель: ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Де-

партамента здравоохранения города Москвы (RU). Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2018620879. Дата регистрации в Реестре баз данных 20.06.2018. Режим доступа: [https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=DB&DocNumber=2018620879&TypeFile=html](https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=DB&DocNumber=2018620879&TypeFile=html). Дата обращения: 15.11.2023.

**20.** Закрепина А.В., Мамонтова Н.А., Валиуллина С.А. Способ активизации психических возможностей у детей с тяжелой черепно-мозговой травмой. Правообладатель: ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения города Москвы (RU). Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2625650. Дата регистрации в Реестре баз данных 17.07.2017.

**21.** Патент РФ на изобретение № 2573535 С2. Немкова С.А. Способ нейродинамической (нейросенсорной) коррекции для восстановления двигательных, позных, сенсорных и когнитивных функций у больных с патологией нервной системы и опорно-двигательного аппарата и костюм для его применения. Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2573535C2\\_20160120](https://yandex.ru/patents/doc/RU2573535C2_20160120). Дата обращения: 15.11.2023.

**22.** Патент РФ на изобретение № 2428161 С2. Кузьминова Т.А., Закрепина А.В., Браткова М.В. Способ восстановления двигательной активности и познавательной деятельности детей на ранней стадии реабилитации тяжелой черепно-мозговой травмы. Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2428161C2\\_20110910](https://yandex.ru/patents/doc/RU2428161C2_20110910). Дата обращения: 15.11.2023.

**23.** Патент РФ на изобретение № 2422119 С1. Исанова В.А. Способ восстановления двигательных функций больных, не способных передвигаться и удерживать позу. Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2422119C1\\_20110627](https://yandex.ru/patents/doc/RU2422119C1_20110627). Дата обращения: 15.11.2023.

**24.** Патент РФ на изобретение № 2703679 С2. Дрокин И.С., Бухвалов О.Л., Сорокин С.Ю. Способ и система поддержки принятия врачебных решений с использованием математических моделей представления пациентов. Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2703679C2\\_20191021](https://yandex.ru/patents/doc/RU2703679C2_20191021). Дата обращения: 15.11.2023.

**25.** Патент РФ на изобретение № 2625650 С1. Закрепина А.В., Мамонтова Н.А., Валиуллина С.А. Способ активизации психических возможностей у детей с тяжелой черепно-мозговой травмой. Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2625650C1\\_20170717](https://yandex.ru/patents/doc/RU2625650C1_20170717). Дата обращения: 15.11.2023.

## REFERENCES

1. Valiullina SA, Sharova EA. Epidemiological aspects of craniocerebral trauma in children with PMT. *Pediatric Neurosurgery Neurology*. 2012;(2-3):81–90. (In Russ).
2. Catroppa C, Anderson VA, Muscara F, et al. Educational skills: Long-term outcome and predictors following paediatric traumatic brain injury. *Neuropsychol Rehabil*. 2009;19(5):716–732. doi: 10.1080/09602010902732868
3. Catroppa C, Anderson VA, Morse SA, et al. Outcome and predictors of functional recovery 5 years following pediatric traumatic brain injury. *J Pediatric Psychol*. 2008;(33):707–718. doi: 10.1093/jpepsy/jsn006
4. Taylor H, Swartwout M, Yeates K, et al. Traumatic brain injury in young children: Postacute effects on cognitive and school readiness skills. *J Int Neuropsychol Soc*. 2008;14(5):734–745. doi: 10.1017/S1355617708081150
5. Baranov AA, Albitsky VY. Mortality of the child population of Russia. Moscow: Litterra; 2007. 320 p. (In Russ).
6. Lavrijsen JC, van den Bosch JS, Koopmans RT, van Weel C. Prevalence and characteristics of patients in a vegetative state in Dutch nursing homes. *J Neurol Eurosurv Psychiatry*. 2005;76(10):1420–1424. doi: 10.1136/jnnp.2004.058198
7. Vigué B, Ract C, Tazarourte K. The first 24 hours after severe head trauma. In: Annual Update in Intensive Care and Emergency Medicine 2012. Ed. J.L. Vincent. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. P. 772–731. doi: 10.1007/978-3-642-25716-2\_65
8. Agadzhanian VV, Yakushin OA, Shatalin AV, Novokshonov AV. Significance of early interhospital transportation in complex treatment of patients with acute spine and spinal cord injury. *Polytrauma*. 2015;(2):14–20.
9. Certificate of state registration of the database No. 2020621773. Valiullina SA, Sidneva YG, Zakrepina AV, et al. System of complex support of a child with acute traumatic injuries: An organisational model of child rehabilitation. Date of registration in the Register of databases: 01.10.2020. (In Russ). Available from: [https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=DB&DocNumber=2020621773&TypeFile=html](https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=DB&DocNumber=2020621773&TypeFile=html). Accessed: 15.11.2023.

**10.** Zakrepina AV, Sidneva YG, Bratkova MV, Valiullina SA. Mental activity of the children during the early stage of rehabilitation after acute severe brain damage. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury*. 2020;97(1):51–59. doi: 10.17116/kurort20209701151

**11.** Ahadov TA, Semenova NA, Valiullina SA, et al. Magnetic resonance imaging in the assessment of severe craniocerebral trauma and prediction of brain recovery in children. *Russ Paediatric J*. 2020;23(5):291–298. doi: 10.18821/1560-9561-2020-23-5-291-298

**12.** Certificate of state registration of the database No. 2504333. Petryaikin AV, Ahadov TA, Sidenko AV, et al. Method of visualisation of internal organs in severe trauma in children. Date of registration in the Register of databases: 20.01.2014. (In Russ). Available from: <https://patenton.ru/patent/RU2504333C1>. Accessed: 15.11.2023.

**13.** Certificate of state registration of the database No. 2440025. Semenova NY, Ahadov TA. Method of diagnostics of diffuse axonal brain damage in children with craniocerebral trauma. Date of registration in the Register of databases: 20.01.2012. (In Russ). Available from: <https://patents.google.com/patent/RU2440025C1/ru>. Accessed: 15.11.2023.

**14.** Turdiboev SA, Berdiev RN, Chobulov A, et al. Clinical management of traumatic intracranial hematoma in children with the position of evidence-based medicine. *Vestnik Avitsenny*. 2011;(3):41–44. (In Russ). doi: 10.25005/2074-0581-2011-13-3-41-44

**15.** Nemkova SA, Zavadenko NN, Maslova OI, Karkashadze GA. Diagnosis and correction of cognitive disorders in children with traumatic brain injury consequences. *Paediatric Pharmacol*. 2014;11(3):54–60.

**16.** Akhmadullina EM, Bodrova RA, Sadrieva AI. Photochromotherapy is a significant factor in complex therapy severe traumatic brain injury in children. *Vestnik Novykh Meditsinskikh Tekhnologii*. 2021;15(5): 83–88. doi: 10.24412/2075-4094-2021-5-3-6

- 17.** Kolykhalkina IA, Amcheslavsky VG, Ivanova TF, et al. Step-by-step therapy of intracranial hypertension in the acute period of severe mechanical trauma in children. *Russ J Pediatric Surgery*. 2018;22(6):296–300. doi: 10.18821/1560-9510-2018-22-6-296-300
- 18.** Certificate of Rospatent № 2022620661. Sidneva YG, Valiullina SA, Semenova JB, et al. System of neuropharmacotreatment of patients with the consequences of organic damage to the nervous system at the stages of restorative treatment and rehabilitation. (In Russ). Available from: [https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=DB&DocNumber=2022620661&TypeFile=html](https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=DB&DocNumber=2022620661&TypeFile=html). Accessed: 15.11.2023.
- 19.** Certificate of Rospatent № 2018620879. Valiullina SA, Sidneva YG, Zakrepina AV, et al. System of early complex psychiatric, psychological and pedagogical rehabilitation of children with severe traumatic brain injury. Part I (reduced level of consciousness — vegetative status, minimal consciousness). (In Russ). Available from: [https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=DB&DocNumber=2018620879&TypeFile=html](https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=DB&DocNumber=2018620879&TypeFile=html). Accessed: 15.11.2023.
- 20.** Certificate of state registration of the database No. 2681712. Zakrepina AV, Bratkova MV, Mamontova NA. Method of assessing the mental activity of children with severe craniocerebral trauma. Date of registration in the Register of databases: 12.03.2019. (In Russ).
- 21.** Patent RUS 2573535 C2. Nemkova SA. Method of neurodynamic (neurosensory) correction for restoration of motor, positional,

- sensory and cognitive functions in patients with pathology of nervous system and musculoskeletal apparatus and suit for its application (In Russ). Available from: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2573535C2\\_20160120](https://yandex.ru/patents/doc/RU2573535C2_20160120). Accessed: 15.11.2023.
- 22.** Patent RUS 2428161 C2. Kuzminova TA, Zakrepina AV, Bratkova MV. Method of restoration of motor activity and cognitive activity of children at the early stage of rehabilitation of severe craniocerebral trauma. (In Russ). Available from: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2428161C2\\_20110910](https://yandex.ru/patents/doc/RU2428161C2_20110910). Accessed: 15.11.2023.
- 23.** Patent RUS 2422119 C1. Isanova VA. Method of restoration of motor functions of patients unable to move and hold a pose. (In Russ). Available from: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2422119C1\\_20110627](https://yandex.ru/patents/doc/RU2422119C1_20110627). Accessed: 15.11.2023.
- 24.** Patent RUS 2703679 C2. Drokin IS, Bukhvalov OL, Sorokin SYu. Method and system for supporting medical decision making using mathematical models of patient representation. (In Russ). Available from: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2703679C2\\_20191021](https://yandex.ru/patents/doc/RU2703679C2_20191021). Accessed: 15.11.2023.
- 25.** Patent RUS 2625650 C1. Zakrepina AV, Mamontova NA, Valiullina SA. Method of activation of mental capabilities in children with severe craniocerebral trauma. (In Russ). Available from: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2625650C1\\_20170717](https://yandex.ru/patents/doc/RU2625650C1_20170717). Accessed: 15.11.2023.

## ОБ АВТОРАХ

\* **Валиуллина Светлана Альбертовна**, д-р мед. наук, профессор; адрес: Россия, 119180, ул. Большая Полянка, д. 22; ORCID: 0000-0002-1622-0169; eLibrary SPIN: 6652-2374; e-mail: vsa64@mail.ru

**Сиднева Юлия Геннадьевна**, канд. мед. наук; ORCID: 0000-0003-2733-5874; eLibrary SPIN: 5128-9059; e-mail: ygsidneva@gmail.com

**Закрепина Алла Васильевна**, д-р пед. наук, чл.-корр. PAO; ORCID: 0000-0002-5757-2371; eLibrary SPIN: 3057-2810; e-mail: allazakk@gmail.com

**Мамонтова Наталья Анатольевна**, канд. мед. наук; ORCID: 0000-0001-9089-8026; eLibrary SPIN: 6364-1400; e-mail: naBazarnaja@mail.ru

**Фуфаева Екатерина Валерьевна**; ORCID: 0000-0002-7556-0745; eLibrary SPIN: 1561-3282; e-mail: Ekaterina.V.Fufaeva@yandex.ru

## AUTHORS' INFO

\* **Svetlana A. Valiullina**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; address: 22 Bolshaya Polyanka street, 119180 Moscow, Russia; ORCID: 0000-0002-1622-0169; eLibrary SPIN: 6652-2374; e-mail: vsa64@mail.ru

**Yulia G. Sidneva**, MD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0003-2733-5874; eLibrary SPIN: 5128-9059; e-mail: ygsidneva@gmail.com

**Alla V. Zakrepina**, Dr. Sci. (Ped.); Corresponding Member of the Academy of Education of Russian Federation; ORCID: 0000-0002-5757-2371; eLibrary SPIN: 3057-2810; e-mail: allazakk@gmail.com

**Natalia A. Mamontova**, MD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0001-9089-8026; eLibrary SPIN: 6364-1400; e-mail: naBazarnaja@mail.ru

**Ekaterina V. Fufaeva**; ORCID: 0000-0002-7556-0745; eLibrary SPIN: 1561-3282; e-mail: Ekaterina.V.Fufaeva@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author