

*На правах рукописи*

**ШИШМАНИДИ  
АРИСТИД КОНСТАНТИНОВИЧ**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭТАПНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ  
ДЕТЕЙ С СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО  
ВМЕШАТЕЛЬСТВА**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

3.1.33 Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия

Ставрополь, 2022

Работа выполнена на кафедре медицинской реабилитации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Минздрава России (ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России).

**Научный руководитель:**

Апагуни Артур Эдуардович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии и ортопедии с курсом ДПО ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России.

**Официальные оппоненты:**

**Валиуллина Светлана Альбертовна**, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела реабилитации, первый заместитель директора ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии Департамента здравоохранения города Москвы», главный внештатный детский специалист по медицинской реабилитации и санаторно-курортному лечению Департамента здравоохранения города Москвы.

**Федоров Андрей Алексеевич**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России.

**Ведущая организация:**

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России (г. Москва).

Защита диссертации состоится «22» марта 2022 г. в 10.00 часов в объединённом Диссертационном совете Д 999.237.02 на базе ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России и ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства» по адресу: 357501, Ставропольский край, г. Пятигорск, проспект Кирова, 30.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Пятигорского научно-исследовательского института курортологии – филиала ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства» (357501, г. Пятигорск, проспект Кирова, 30) и на сайте <http://www.skfmba.ru>.

Автореферат разослан «        » 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
Кандидат медицинских наук, доцент

Е.Н. Чалая

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Детский травматизм – важный раздел современной медицины. Сочетанная травма (СТ) играет особую роль в состоянии здоровья детей, приводя к инвалидизации, двигательному и когнитивному дефициту [Котельников Г. П. с соавт., 2021; Akbaryan F. et al., 2019]. Отмечен повышенный интерес к данной многопрофильной проблеме в травматологии [Гаибов С. С. Х. с соавт., 2020; Harland K. et al., 2018]. По данным литературы, как в Российской Федерации, так и за рубежом, смертность при политравме составляет 51,6-58,1 % [Тимофеева А. В. с соавт., 2019; Burggraf M. et al., 2020]. В структуре детской летальности старше года травматизм занимает первое место, составляя от 7,5 до 23,1 % [Маркосьян С. А., 2017; Jones S. et al., 2019]. Его доля в формировании инвалидности детей составляет более 20 %, что является важной медико-экономической проблемой [Коцемба А. Н., 2019; Шарова Е. А., 2019].

Отмечено, что сочетанные повреждения зачастую приводят к синдрому «взаимного отягощения», утяжеляя клинику, увеличивая время диагностики, сопровождаются формированием осложнений, развитием травматического шока (у 90 % больных), затрудняя диагностический поиск и увеличивая время стационарного лечения [Muisyo T. et al., 2019].

Наличие черепно-мозговой травмы (ЧМТ) подразумевает дополнительные сложности в выборе оптимальной хирургической тактики лечения и последующих терапевтических мероприятий [Баиндурашвили А. Г. с соавт., 2020]. Это также приводит к сложности комплексной реабилитации пациентов, определяя сроки пребывания в стационаре, медицинский и социальный исходы травмы [Заваденко Н. Н., с соавт., 2019; Arshad A. et al., 2020]. Данные обстоятельства диктуют проведение исследования, направленного на уточнение влияния травмы головного мозга на диагностику и реабилитационное лечение детей с СТ.

**Степень разработанности темы исследования.** Анализ литературы показал отсутствие в диагностическом паттерне детей с СТ методик оценки двигательного и когнитивного дефицита, что существенно влияет на конечные результаты восстановительного процесса. При этом показано позитивное влияние включения в программы медицинской реабилитации больных неврологического, хирургического и ортопедического профиля различных физических методов лечения, которые обеспечивают более быстрый регресс клинико-функциональных нарушений [Максимов А. В. с соавт., 2020; Сидоркин Д. Н. с соавт., 2020], к которым по праву относятся лечебная физкультура (ЛФК), электромагнитное излучение низкой интенсивности [Медведев Д. С. и Юшкова И. Д., 2020; Суворов С. А. и Толстокоров С. А., 2020], бегущее импульсное магнитное поле [Бяловский Ю. с соавт., 2018] и кинезиотерапевтические аппараты

[Хамидуллина Т. Ю., с соавт., 2018; Stolz B. et al., 2021]. Исследования А. К. Дулаева с соавт. (2020) показали, что проведение медицинской реабилитации больных с травмами опорно-двигательного аппарата (ОДА) с использованием персонализированных программ обеспечивает высокую эффективность лечения. В то же время в доступной литературе отсутствуют сведения о целостной системе трехэтапной медицинской реабилитации детей с СТ с применением лечебных физических факторов (ЛФФ).

Объективная необходимость оптимизации процесса диагностики и организации трехэтапной медицинской реабилитации детей с СТ диктует актуальность изучаемой темы.

**Цель исследования:** повышение эффективности этапной медицинской реабилитации с применением лечебных физических факторов у детей с сочетанной травмой (переломом бедренной кости и легкой черепно-мозговой травмой) после оперативного вмешательства.

#### **Задачи исследования**

1. Определить частоту и суточную вариабельность сочетанной травмы у детей, проживающих в городе Ставрополе.
2. Изучить эффективность реабилитационных мероприятий с применением физических факторов на стационарном этапе медицинской реабилитации у детей с сочетанной травмой (переломом бедренной кости и легкой черепно-мозговой травмой) после оперативного вмешательства по данным динамики показателей субъективного и неврологического статуса, тревожности, заживления послеоперационной раны, степени восстановления нарушенных функций организма.
3. Оценить эффективность реабилитационных мероприятий с применением физических факторов на амбулаторном этапе медицинской реабилитации у детей с сочетанной травмой (переломом бедренной кости и легкой черепно-мозговой травмой) после оперативного вмешательства по данным динамики показателей субъективного и неврологического статуса, тревожности, электроэнцефалографии, кардиоинтервалографии, степени восстановления нарушенных функций организма.
4. Определить роль этапной медицинской реабилитации с комплексным применением лечебных физических факторов у детей с сочетанной травмой после оперативного вмешательства по степени восстановления нарушенных функций организма, а также в краткосрочном периоде – по данным сроков пребывания в стационаре, а в отдаленном – по данным динамики показателей качества жизни.

**Научная новизна исследования.** Впервые определена частота и суточная вариабельность сочетанной травмы у детей, проживающих в городе Ставрополе. На основании углубленного обследования данной категории детей показано

взаимоотягоящее действие СТ, что обосновало целесообразность применения этапной медицинской реабилитации с применением различных вариантов ЛФК, крайневысокоочастотной терапии, гальванического воротника по А. Е. Щербаку, механотерапии, бегущего импульсного магнитного поля, учет результатов и своевременная коррекция которых существенно влияет на прогноз восстановления их физического и психического здоровья.

Отмечена значительная роль нейротравмы в реализации механизмов саногенеза, что требует дополнительного включения в реабилитационный процесс факторов восстановления центральной нервной системы в виде физических лечебных факторов. Впервые разработана и научно обоснована трехэтапная схема реабилитационных мероприятий у детей с СТ (переломом бедренной кости и легкой ЧМТ) после оперативного вмешательства в восстановительном периоде, включающая нейропротективную терапию, раннюю вертикализацию, крайневысокоочастотную терапию, гальванический воротник по А. Е. Щербаку, механотерапию, бегущее импульсное магнитное поле, мультиприкативный эффект которых обеспечивает наиболее быстрое восстановление нарушенных функций организма. Доказано, что комплексное применение лечебных физических факторов на различных этапах медицинской реабилитации детей с сочетанной травмой обеспечивает существенное повышение эффективности терапевтических мероприятий.

**Теоретическая и практическая значимость исследования.** Дана объективная оценка распространенности травматического поражения у детей в г. Ставрополе за последние семь лет, указывающая, что существует тенденция к увеличению числа случаев детского травматизма, в том числе и сочетанной детской травмы. Это диктует необходимость дальнейшего развития детской травматологической и ортопедической службы в Ставропольском крае. Детская СТ имеет взаимоотягоящий характер, что требует проведения детального и тщательного лечебно-диагностического поиска с последующим соблюдением алгоритма мероприятий при поступлении в стационар. Определен потенциал уменьшения необходимости оперативного вмешательства при наличии легкой ЧМТ у детей с учетом проводимой нейропротективной терапии в условиях стационара. Уточнен объем и тактика ведения детей с СТ (переломами бедренной кости и легкой ЧМТ) в отделении сочетанной взрослой травмы многопрофильной больницы при непосредственном консультативном обеспечении детских травматологов-ортопедов. Определен алгоритм и объем реабилитационных мероприятий, направленных на преемственность дальнейшего этапного лечения по восстановлению когнитивных и психических функций у детей. Практическое применение данных, полученных в ходе исследования, позволит улучшить прогноз нейротравмы,

оптимизировать реабилитационные мероприятия с применением современных немедикаментозных технологий, что будет способствовать уменьшению осложнений и снижению отдаленных последствий у детей с СТ.

**Методология и методы исследования.** Научная методология и методы исследования сформированы на базе комплексного подхода и оценки существующей проблемы у детей с СТ при переломах костей конечностей и нейротравмы с учетом современных научных трудов как отечественных, так и зарубежных специалистов, исследования которых внесли значительный вклад в понимание теоретических и практических вопросов развития данной патологии, процессов реабилитации, а также восстановления нарушенных функций.

Проведенная работа является научно-прикладным исследованием, направленным на оптимизацию лечебно-диагностических мероприятий, что позволяет повысить эффективность этапной реабилитации, избежать сложных последствий СТ у детей с исходом в минимальный двигательный и когнитивный дефицит, определяя в будущем медицинский и социальный прогноз. Протокол диссертационного исследования утвержден Этическим комитетом ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России (протокол № 14 от 09.04.2013 г.).

Проводимые клинические, ортопедические, неврологические и нейрофизиологические исследования базировались в отделении сочетанной травмы ГБУЗ СК «ГКБ СМП» г. Ставрополя с 2013 по 2020 годы, ГБУЗ СК «Ставропольская краевая детская клиническая больница», ГБУЗ СК «Шпаковская районная больница», а также с участием ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России. По ранее разработанному дизайну исследования были определены основные направления, которые включали: сбор данных и анализ распространенности детской травмы в г. Ставрополе за исследуемый период, обобщение клинического материала с учетом травматологического и неврологического статуса пострадавших детей, согласие пациентов и их родителей / опекунов на участие в исследовании, анализ историй болезней, исследования с использованием нейрофизиологических методик, оценки психологического статуса и качества жизни подростков.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Сочетанная травма (сотрясение головного мозга легкой степени и травматическое повреждение бедренной кости) у детей составляет 6,3 % от общего числа случаев обращения в травматологический стационар. При этом пик травматизма приходится на утренние (от 10.20 до 12.10) и вечерние (с 20.15 до 22.10) часы и клинически протекает с доминированием субъективной симптоматики, а также тревожности.

2. Проведение этапной медицинской реабилитации детям с сочетанной травмой после оперативного вмешательства с включением на стационарном и амбулаторном этапах лечебных физических факторов (лечебной физкультуры, крайневысокочастотной терапии, гальванического воротника по А. Е. Щербаку, механотерапии, бегущего импульсного магнитного поля) способствует существенному повышению эффективности медицинских мероприятий, обеспечивая восстановление нарушенных функций организма в более короткие сроки.

**Внедрение результатов работы в практику.** Разработанная система этапной медицинской реабилитации детей с СТ внедрена в практику работы травматологических отделений ГБУЗ СК «ГКБ СМП» г. Ставрополя, Краевой детской клинической больницы г. Ставрополя, ГБУЗ СК «Шпаковская районная больница», а также в проведение профессиональной подготовки врачей травматологов-ортопедов и врачей физической и реабилитационной медицины на кафедрах травматологии и ортопедии и медицинской реабилитации ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России.

**Апробация и степень достоверности результатов исследования.** Научные достижения и положения, явившиеся следствием собранных и проанализированных результатов, были освещены на X Юбилейном Всероссийском съезде травматологов-ортопедов (Москва, 2014), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника» (Санкт-Петербург, 2015), Международном научном форуме «Наука и инновации – современные концепции» (Москва, 2021).

Апробация диссертационной работы была сделана на расширенном заседании кафедр травматологии и ортопедии и кафедры медицинской реабилитации ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол от 26 октября 2021 г. № 4).

При выполнении диссертационного исследования было опубликовано 8 научных работ, из них 3 – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для публикаций основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, 1 – в журнале, входящем в научную базу Scopus, 1 патент на промышленный образец, подготовлены 1 методические рекомендации.

**Соответствие паспорту научной специальности.** Научные положения соответствуют пункту 3 паспорта специальности 3.1.33 Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия по разработке новых реабилитационных технологий с использованием лечебных физических факторов.

**Личный вклад соискателя.** Автор самостоятельно провел предварительный анализ по исследуемой теме и разработал дизайн, а также поэтапную программу проводимого исследования, принимал непосредственное участие в проведении обследования, консервативной терапии и последующей интерпретации полученных данных. Автор принимал участие в нейрофизиологических методах исследования, провел статистический анализ с трактовкой полученных клинико-неврологических, нейрофизиологических и инструментальных результатов.

**Объем и структура работы.** Материал диссертации изложен на 141 странице компьютерного набора, состоит из введения, обзора литературы, главы по материалам и методам исследования, 3 глав полученных собственных результатов исследования, заключения, выводов, практических рекомендаций, перспектив дальнейшей разработки темы, списка сокращений. Список литературы содержит 205 источников (125 – кириллицей и 80 – латиницей). Диссертационное исследование иллюстрировано 26 таблицами и 8 рисунками.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

**Дизайн исследования.** Диссертационная работа является открытым ретро- и проспективным рандомизированным исследованием, выполненным в рамках научно-исследовательской работы кафедры медицинской реабилитации ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России «Реабилитация пациентов с посттравматическим поражением костно-мышечной системы».

Набор материала проводился с 2013 по 2020 годы в отделении сочетанной травмы ГБУЗ СК «ГКБ СМП» г. Ставрополя, ГБУЗ СК «Ставропольская краевая детская клиническая больница», ГБУЗ СК «Шпаковская районная больница».

Протокол диссертационного исследования утвержден локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России (протокол № 101 от 27.06.2013 г.). Дизайн исследования подтвержден патентом на промышленный образец (2021).

В исследование было включено 102 пациента (71 мальчик и 31 девочка) с сочетанной травмой (перелом бедренной кости конечности и сотрясение головного мозга) в возрасте от 10 до 16 лет (средний возраст –  $14,3 \pm 3,23$  лет).

Исследование проведено в 2 этапа. На первом этапе работы проведен подробный ретроспективный анализ медицинской документации, где учитывались результаты оказания экстренной квалифицированной помощи. На втором этапе проведена проспективная оценка разработанной этапной медицинской реабилитации детей с СТ.

**Критерии включения в исследование:** возраст от 10 до 16 лет; мальчики и девочки; наличие травматического повреждения (перелома) бедра в комбинации с ЧМТ;



ЧМТ легкой степени тяжести; состояние после накостного металлоостеосинтеза закрытых переломов бедренной кости; острый период травмы; добровольное согласие детей и их родителей/опекунов на участие в исследовании и обработку персональных данных.

**Критерии невключения в исследование:** пациенты младше 10 лет и старше 16 лет; больные с травматическим повреждением грудной клетки, органов брюшной полости; больные с травматическим повреждением костей таза и тазовых органов; больные с ЧМТ средней и тяжелой степени тяжести; пациенты, перенесшие в прошлом нейроинфекции; пациенты с соматической патологией; пациенты с наследственной патологией; наличие в анамнезе эпилептических приступов; отказ родителей/опекунов от участия в исследовании и обработку персональных данных. **Критерии исключения из исследования:** несоблюдение протокола исследования; проведение медицинских манипуляций, не предусмотренных протоколом исследования в течение 6 месяцев; развитие острых состояний, связанных с угрозой жизни пациента; развитие побочных реакций на базовые медицинские препараты; отказ пациента от предоставления данных через 6 и 12 месяцев.

**Методы исследования.** Клинико-неврологический осмотр по стандартной схеме: оценка состояния черепно-мозговых нервов (ЧМН), двигательной сферы, координации движения и вегетативной нервной системы. Оценка клинических синдромов была проведена по общепринятой визуальной аналоговой шкале (ВАШ).

Всем больным была проведена компьютерная томография (КТ) на аппарате «General Electric Light Speed VCT-64 срезовый» (регистрационное удостоверение ФСЗ 22008/01403; США). Рентгенография места перелома бедренной кости проведена на комплексе РДС/4 «Абрис» (регистрационное удостоверение 29/04020501/2223-01; Россия). Исследование нейрофизиологического состояния головного мозга методом электроэнцефалографии (ЭЭГ) проводилось на 21-канальном электроэнцефалографе «Энцефалан 131-1» (регистрационное удостоверение ФСР 2008/02717; Россия) с определением показателей: дельта-волн, тета-волн,  $\alpha$  альфа-волн, 1 бета1 и 2 бета2-волн. Нарушения адаптации изучены кардиоинтервалографией (КИГ) комплексом «Колибри-Кармин» (регистрационное удостоверение № РЗН 2016/5020): мода (Mo), амплитуда моды (AMo), вариационный размах (BP), индекс напряжения (ИН), индекс вегетативного равновесия (ИВР), вегетативный показатель ритма (ВПР). Тревожность изучена шкалой Manifest Anxiety Scale (MAS).

Для контроля проводимого лечения использовался 100-балльный опросник качества жизни (КЖ) для детей 8-18 лет Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL), по следующим шкалам: физического функционирования (ФФ); эмоционального функционирования (ЭФ); социального функционирования (СФ); ролевого

функционирования (РФ). Степень ограничений жизнедеятельности определяли по критериям, используемым при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы – по шкале Рэнкина. Контроль эффективности лечебно-реабилитационных мероприятий проводился в период острой травмы, на 18-20 сутки после оперативного вмешательства и через 1,5, 3, 6, 9 и 12 месяцев после оперативного вмешательства.

**Методы лечения.** Медицинская реабилитация проводилась с привлечением специалистов мультидисциплинарной реабилитационной команды. В период предоперационной подготовки: от даты госпитализации в отделение до оперативного лечения бедренной кости пациент, находясь на скелетном вытяжении, присаживался в кровати до 10-15 раз в день в 3-4 подхода; получал ЛФК; Диакарб (Ацетазоламид) 250 мг, по схеме; Пантогам в возрастной дозировке 0,25-0,5 г, 3 раза в день; Трамадол 50 мг по 1,0 мл на ночь и/или Кеторолак 30 мг по 1,0 мл, 1-2 раза в день; за 30 минут до начала операции – Цефтриаксон 1,0 г, внутримышечно, однократно.

Методом простой рандомизации было сформировано 2 группы.

Основная группа/ОГ (50 чел.) пациентов получала этапную медицинскую реабилитацию в первые часы после оперативного вмешательства с включением новых реабилитационных технологий:

- **1 этап медицинской реабилитации (первые 2 дня после оперативного вмешательства):** Диакарб (Ацетазоламид) 250 мг, по 1 таблетке утром до еды (по схеме 3 дня (+), 2 дня (-) по клиническому состоянию внутрисерпной гипертензии; Пантогам в возрастной дозировке 0,25-0,5 г, 3 раза в день; обезболивающие препараты Трамадол 50 мг по 1,0 мл на ночь и Кеторолак 30 мг по 1,0 мл, 1-2 раза в день; витаминно-минеральный комплекс Остеомед форте, 500 мг, по 2 таблетки 2 раза в день, сублингвально; гальванический «воротник» по А. Е. Щербакy: электрод – «воротник» (детям до 12 лет площадь 300-500 см<sup>2</sup>, старше 12 лет – 500-800 см<sup>2</sup>) располагают в области спины, надплечий и ключиц и соединяют с анодом; второй электрод прямоугольной формы площадью 150-250 см<sup>2</sup> размещают в пояснично-крестцовой области и соединяют с катодом. Первую процедуру продолжительностью 4-6 мин проводят с силой тока – 4-6 мА, затем через каждые 1-2 процедуры силу тока увеличивают на 1-2 мА, продолжительность – на 1-2 мин и доводят в процессе лечения до 14 - 16 мА и 14-16 мин. Процедуры проводят ежедневно, курс – 10 процедур; КВЧ-терапия аппаратом КВЧ-НД2 (регистрационное удостоверение ФСР 2007/00763, Россия) на область коленного сустава контактно на 3 поля: на внутреннюю и наружную поверхности коленного сустава, по 15 мин на каждое поле, затем на область послеоперационной раны – 7 мин, длина волны – 5,6

мм; режим – непрерывный; плотность потока мощности – 4-12 мВт/см<sup>2</sup>, ежедневно, курс лечения – 10 процедур; ЛФК под наблюдением врача реабилитолога и инструктора ЛФК.

• **2 этап медицинской реабилитации (с 3-го дня после оперативного вмешательства до выписки из стационара):** продолжение медикаментозной терапии по той же схеме; гальванизации на воротниковую зону по той же схеме, до 12 процедур; КВЧ-терапии по той же схеме, до 10 процедур; дополнительно назначалось бегущее импульсное магнитное поле (БИМП) на область коленного сустава аппаратом АЛМАГ+ (регистрационное удостоверение РЗН 2017/6194, Россия): индукторы располагали в области коленного сустава контактно, стабильно, магнитная индукция – 20 мТл, частота – 6 Гц, продолжительность – 15 мин, ежедневно, курс – 8 процедур; ЛФК – с увеличением объема движений и количества повторений, 2 раза в день, по схеме; механотерапия на «ARTROMOT ACTIV-K» (регистрационное удостоверение РЗН 2013/1334, Германия), «пассивный режим», скорость – 30 %, разгибание 45 градусов, и сгибание 65 градусов, длительность – 20 минут, ежедневно, курс – 8 процедур.

• **3 этап медицинской реабилитации (амбулаторный):** Диакарб, 250 мг, по 1 табл. утром до еды, по схеме; Пантогам в возрастной дозировке 0,25-0,5 г, 3 раза в день, 1,5 месяца; Остеомед форте, 500 мг, по 2 табл., 2 раза в день, сублингвально, 1,5 месяца; КВЧ-терапия на область коленного сустава контактно на те же 3 поля: на внутреннюю и наружную поверхности коленного сустава, длительностью – по 15 мин, затем – на область послеоперационной раны – 7 мин, длиной волны – 7,1 мм, режим – непрерывный; плотность потока мощности – 4-12 мВт/см<sup>2</sup>, ежедневно, курс – 8 процедур; ЛФК совместно с инструктором: сидя с использованием гимнастического мяча и стоя с опорой на здоровую конечность при помощи «Шведской стенки», к третьему месяцу утяжеление на голени по 1-3 кг, 20-30 раз; механотерапия со скоростью 50 %, разгибание – в диапазоне 0 градусов и сгибание – 100-120 градусов, с ежедневным увеличением на 5-10 градусов, по 20 минут, ежедневно, на курс – 8-10 процедур.

Комплексы ЛФК подробно представлены в Практических рекомендациях (стр. 21).

Временной интервал между процедурами на всех этапах составлял 1,5-2 часа.

В группе сравнения/ГС (52 чел.) дети получали стандартное лечение:

• **В послеоперационный период:** Диакарб, Пантогам, Трамадол, Кеторолак и Остеомед форте по схемам и дозировкам, аналогичным в ОГ; ЛФК – разработкой конечности в смежных суставах (тазобедренный, коленный, голеностопный) пациент занимался самостоятельно (под контролем родителей) по методике, разработанной лечащим врачом, в пределах активности мышечных сил, лежа в кровати, в течение 2-3 дней с момента оперативного лечения. Спустя 2-3 дня ЛФК, разработкой движений пациент занимался активнее, а именно – сгибание и разгибание в коленном суставе при

помощи лечащего врача, уже присаживаясь на кровати или стоя на здоровой конечности, без нагрузки на оперированную конечность.

• **В амбулаторных условиях:** Диакарб, Пантогам и Остеомед форте по схемам и дозировкам, аналогичным в ОГ; продолжение ЛФК по методике, разработанной лечащим врачом (под контролем родителей), 10 процедур на курс лечения; КВЧ-терапия аппаратом КВЧ-НД2 (через 10-12 дней после оперативного вмешательства. Воздействие проводилось на область коленного сустава (наружной и внутренней поверхности): контактно, длина волны 5,6 мм, режим непрерывный, плотность потока мощности 4-12 мВт/см<sup>2</sup>, по 15 мин на каждое поле, ежедневно, курс лечения – 10 процедур.

**Статистическая обработка полученных данных.** Полученный материал обработан с применением пакета программ Statistica 6.0 с использованием электронных таблиц Excel 2010. Проведена проверка соответствия данных нормальному распределению по критерию Колмогорова-Смирнова. Оценивалось равенство дисперсий в сравниваемых группах, и в попарном сопоставлении рядов наблюдений применялись по показаниям критерий Стьюдента или непараметрический критерий Манна-Уитни. Корреляции наблюдений оценивались с применением рангового критерия Спирмена. Пороговый уровень статистической значимости составлял  $p < 0,05$ .

**1 этап исследования. Анализ частоты и суточной вариабельности сочетанной травмы у детей в г. Ставрополе.** Был проведен анализ медицинской документации по оказанию неотложной квалифицированной помощи больным с СТ за 2013-2020 гг. В целом оказана помощь 7264 пациентам с травмами, в стационарном лечении нуждалось/госпитализировано 554 ребенка в возрасте до 16 лет. Среди детей СТ составляла 6,3 % из общего числа больных. При этом, количество пациентов с установленным диагнозом СТ снижалось за последние годы (2013-2019 гг.). Количество с неуточненным диагнозом составило 539 детей, в том числе, включая СТ. 285 пациентов были направлены из других лечебных учреждений для оказания высокотехнологичной помощи. Количество самообращений составило 79 %. Среди них до 16 лет было 11 (13,9 %) детей. Пики травматизма приходились на 10.20-12.10 и на 20.15-22.10 часов. Обращаемость с 14.00 до 19.00 часов снижалась, обращения по часам составили 2-4 %. У детей основной причиной травм составили дорожно-транспортные происшествия (84,4 %), бытовая травма составила 9,4 %, спортивная – 6,2 %. Бригадами скорой медицинской помощи у детей недооценивается сочетанный характер травмы, что осложняет диагностику и лечение данной категории пациентов.

**2 этап исследования. Клинико-функциональная характеристика детей с СТ.** Обследовано 102 ребенка с СТ, основными жалобами которых были: головная боль (100%) диффузного характера, стато-динамические нарушения (головокружение,

шаткость, неустойчивость) – 22,5 % детей, астено-невротические проявления – 64,7 %, превышающие нормативные значения соответственно в 15,3 ( $p<0,01$ ) раза, в 16,6 ( $p<0,01$ ) и в 15,6 ( $p<0,01$ ) раза. Отмечены также жалобы на ощущения страха и беспокойства – у 23,5 % больных. Когнитивные нарушения были выше нормативных значений в 12,7 ( $p<0,01$ ) раз. Повышение сухожильных рефлексов выявлено у 69,6 % больных, их понижение – у 26,5 %, слабость конвергенции – у 69,6 %, нарушение статических проб – у 38,2 %, динамических – у 30,4 % и интенционный тремор – у 23,5 % детей.

На серии томограмм не выявлено органических поражений головного мозга. На ЭЭГ отмечены различия в биоэлектрической активности в сравнении со здоровыми детьми в 1,4 ( $p<0,05$ ) раза. По данным КИГ было зарегистрировано нарушения в виде дисрегуляции баланса вегетативной нервной системы (ВНС) – усиления симпатического звена. По шкале MAS у 4,90 % пациентов был выявлен высокий уровень тревожности, у 36,3 % – «средний к низкому», у 23,5 % – «средний к высокому» и у 31,4 % – низкий. У всех (100,0 %) пациентов мягкие ткани в области операционного шва были умеренно отечны, с явлениями локальной гиперемии. Оценка КЖ детей с СТ показала у них и их родителей/опекунов существенное снижение ( $p<0,01$ ) – в 2,4 раза по основным аспектам общего здоровья и жизнедеятельности. При этом степень ограничения жизнедеятельности в 40,2 % случаев была определена как выраженное ограничение, в 55,0 % – резко выраженное.

**Анализ эффективности медицинской реабилитации детей с СТ после оперативного вмешательства на стационарном этапе.** В результате проведенных мероприятий было отмечено, что в ОГ в сравнении с ГС произошло более существенное снижение частоты и интенсивности жалоб пациентов. Головная боль в ОГ уменьшилась у 91,5 % пациентов, а их интенсивность достоверно снизилась на 69,6 % ( $p<0,01$ ), тогда как в ГС соответственно – в 75,5 % случаев и на 34,0 % ( $p<0,05$ ); интенсивность статодинамических нарушений – у 83,6 % больных и на 60,9 % ( $p<0,01$ ), против – у 58,7 % и на 23,1 % ( $p<0,05$ ); когнитивных нарушений – у 97,7 % пациентов и на 77,1 % ( $p<0,001$ ), против – у 76,1 % и на 35,2 % ( $p<0,01$ ); нивелирование проявлений астено-невротического синдрома – у 93,7 % и на 71,8 % ( $p<0,001$ ), против – у 64,3 % и на 38,8 % ( $p<0,01$ ). После курса процедур отмечено снижение болезненности при движении травмированной конечности у 89,4 % пациентов ОГ, на 61,2 % ( $p<0,01$ ), при этом достоверно значимо увеличился объем движений в коленном суставе – разгибание было достигнуто полное – 180°, сгибание – 140°. В ГС улучшение произошло в 36,7 % случаев, на 27,8 % ( $p<0,05$ ). К выписке из стационара у детей ОГ состояние ЧМН улучшилось в 81,8 % случаев, против 60,8 % – в ГС. При этом конвергенция восстановилась у 71,4 %, корнеальные рефлексы – у 72,7 %, физиологический нистагм – у 92,8 %. В ГС динамика данных показателей была

ниже и составила соответственно – у 58,3 %, 45,5 % и 53,3 %. Оценка двигательной сферы в ОГ показала восстановление сухожильных рефлексов у 82,9 % детей при снижении подошвенных рефлексов у 66,7 %, тогда как в ГС – они были у 58,3 % и у 50,0 %. Патологические стопные знаки к концу лечения в ОГ не отмечались, тогда как в ГС выявлялись у трех из пяти больных (40,5 %).

Восстановление неврологического дефицита со стороны координаторной сферы более всего отмечалось у пациентов ОГ и составило 80,4 % против 45,8 % – в ГС; статических проб, соответственно, – у 73,7 %, против 50,0 %; нарушения равновесия (проба Ромберга) – на 65,4 % ( $p<0,01$ ), против 25,6 % ( $p<0,05$ ); интенционный тремор уменьшился у 83,3 % против 33,3 %; по пальце-носовой пробе – на 73,7 % ( $p<0,01$ ), против 38,3 % ( $p<0,01$ ); по коленно-пяточной пробе – на 60,9 % ( $p<0,01$ ), против 32,5 % ( $p<0,01$ ).

Положительные изменения ВНС в ОГ проявлялись нормализацией дермографизма, снижением акроцианоза и гипергидроза (у 89,3 %) против 50,6 % – в ГС. О восстановлении состояния ЦНС свидетельствовала выявленная сопряженность между снижением показателей пробы Ромберга и головокружением ( $r=+0,57$ ;  $p<0,001$ ), шаткостью при ходьбе, неустойчивостью ( $r=+0,61$ ;  $p<0,001$ ); уменьшение проявлений измененного дермографизма сопровождалось регрессом тревожных проявлений ( $r=+0,59$ ;  $p<0,001$ ), чувством страха, беспокойства ( $r=+0,54$ ;  $p<0,001$ ).

**Динамика показателей тревожности.** Проводимая терапия позволила значительно снизить чувство тревоги у большинства детей в ОГ, с отсутствием симптома к концу лечения в 44% случаев. Следует отметить, что количество детей в данной группе со средним уровнем тревожности с тенденцией к низкому составило всего 6,0 %, низким – 48 %. В ГС тревожность отсутствовала у 23,0 % детей, у 5 (9,61 %) сохранялся средний с тенденцией к высокому уровень тревоги. Кроме того, детей со средним уровнем тревожности с тенденцией к низкому было 17,3 %, низким – 46,2 %. Выявлена сопряженность между показателями шкалы MAS и дермографизмом ( $r=+0,56$ ;  $p<0,001$ ), а также регрессом астеноневротического синдрома ( $r=+0,67$ ;  $p<0,001$ ).

**Состояние раны на 18-22 сутки после оперативного вмешательства.** перевязки послеоперационной раны выполнялись первые 3 дня ежедневно, с 4-го дня до снятия швов – 1 раз в два дня. У пациентов ОГ во всех 100,0 % случаев заживление произошло первичным натяжением, проявления отечности и гиперемии регрессировали к 3-5 дню от операции. Швы были сняты в срок, на 14-е сутки, края раны были чистые и сухие. В ГС у 8 (15,4 %) пациентов заживление раны произошло вторичным натяжением, снятие швов – на 16-е сутки. Мягкие ткани были умеренно отечны, с явлениями гиперемии, отмечалось скудное серозно-геморрагическое отделяемое.

**Сроки госпитализации.** Использование новых реабилитационных технологий позволило уменьшить сроки пребывания пациента в стационаре: для больных ОГ они составили  $17,2 \pm 2,82$  дня, для детей ГС –  $22,4 \pm 2,63$  дня.

Оценка степени выраженности нарушенных функций организма по шкале Рэнкина в конце 2-го этапа медицинской реабилитации показала, что умеренная степень ограничений жизнедеятельности наблюдалась у 29 (58,0 %) детей ОГ, тогда как в ГС – всего у 19 (36,5 %), выраженная степень соответственно – у 21 (42,0 %) и 33 (63,5 %).

**Анализ эффективности трехэтапной медицинской реабилитации детей с СТ после оперативного вмешательства после амбулаторного этапа.** В ГС сохранялись жалобы после амбулаторного этапа лечения, которые появлялись вследствие переутомления или повышенной физической нагрузки. Трофотропные эффекты лечебных факторов в ОГ носили более выраженный характер: отмечено снижение интенсивности изученных клинических показателей в сравнении с исходными значениями, достоверно по сравнению со стационаром и тем более с ГС на всех этапах реабилитации (таблица 1).

Таблица 1

**Динамика интенсивности клинических показателей у детей с сочетанной травмой после проведенной трехэтапной медицинской реабилитации**

Показатели	Период	Основная группа (M±m)	Группа сравнения (M±m)
Головные боли, баллы	до	5,82±0,31	5,79±0,28
	после	1,77±0,23**	3,82±0,34*
	через 1,5 мес	0,51±0,05*** <sup>†</sup>	1,63±0,22**
Стато-динамические нарушения, баллы	до	6,33±0,63	6,32±0,67
	после	2,47±0,55*** <sup>†</sup>	4,86±0,60*
	через 1,5 мес	1,03±0,41*** <sup>†</sup>	2,38±0,54**
Когнитивные нарушения, баллы	до	5,94±0,38	5,93±0,46
	после	1,36±0,29*** <sup>†</sup>	3,87±0,37*
	через 1,5 мес	0,32±0,02*** <sup>†</sup>	1,33±0,30**
Астено-невротический синдром, баллы	до	6,85±0,61	6,83±0,57
	после	1,93±0,46*** <sup>†</sup>	4,18±0,52**
	через 1,5 мес	0,48±0,07*** <sup>†</sup>	1,88±0,45**
Болезненность при движении травмированной конечности, баллы	до	6,29±0,57	6,28±0,61
	после	2,44±0,51*** <sup>†</sup>	4,53±0,38*
	через 1,5 мес	1,06±0,08*** <sup>†</sup>	2,12±0,32**

Примечание: достоверность различий до и после проведения реабилитационного лечения \* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$  и \*\*\* –  $p < 0,001$ ; между лечебными группами <sup>†</sup> –  $p < 0,05$ .

Так, выраженность головной боли в ОГ снизилась на 91,2 % ( $p < 0,001$ ), в ГС – на 71,8 % ( $p < 0,01$ ). стато-динамических нарушений соответственно – на 83,7 % ( $p < 0,001$ ) и на 77,6 % ( $p < 0,01$ ); когнитивных – на 94,6 % ( $p < 0,001$ ) и 77,6 % ( $p < 0,01$ ), астеноневротического синдрома – на 92,9 % ( $p < 0,001$ ) и 72,5 % ( $p < 0,01$ ), расширение объема движений – на 83,1 % ( $p < 0,001$ ) и на 66,2 % ( $p < 0,01$ ).

**Динамика показателей неврологического статуса.** Состояние ЧМН к моменту выписки из стационара (2 этапа) улучшилось у 81,8 % детей, а после окончания 3 этапа – уже у 95,9 % пациентов, в ГС соответственно – у 60,8 % и у 85,3 % детей; восстановление двигательных рефлексов – у 74,8 % и у 96 %, против 54,2 % и 87,5 %; координация движения – у 80,4 % и у 95,7 % детей, против 45,8 % и 85,4 %; восстановление ВНС – у 89,3 % и у 94,7 %, против 50,6 % и 87,3 %. Проведенный корреляционный анализ показал сопряженность стато-динамических нарушений с уменьшением частоты корнеальных рефлексов ( $r=+0,54$ ;  $p<0,001$ ), положительными изменениями статических ( $r=-0,48$ ;  $p<0,001$ ) и динамических ( $r=-0,51$ ;  $p<0,001$ ) проб. Восстановление ВНС четко коррелировало со снижением интенсивности астеноневротического синдрома ( $r=+0,46$ ;  $p<0,001$ ), головных болей ( $r=+0,56$ ;  $p<0,001$ ).

**Динамика показателей электроэнцефалографии.** В ОГ во всех случаях (100%) результаты исследования указывали на значительное улучшение параметров ЭЭГ после проведенного лечения: улучшенные показатели у 48 (96,0%) детей, у которых картина ЭЭГ была представлена в виде усиления паттернов медленноволновой активности, в том числе, при записи с усилением функциональными пробами. В ГС данные сдвиги наблюдались лишь в 75 % случаев с сохранением паттерна патологической активности у 6 (11,5%). Во всех этих случаях у детей были отмечены проявления невротического характера с быстрой утомляемостью ( $r=+0,64$ ;  $p<0,001$ ) безразличием ( $r=+0,71$ ;  $p<0,001$ ), диссомниями ( $r=+0,58$ ;  $p<0,001$ ), а также вегетативными нарушениями.

Оценка визуального анализа ЭЭГ указывала на положительный эффект проведенного реабилитационного лечения с положительной динамикой биоэлектрической активности головного мозга, более благоприятной у детей в ОГ. В ГС биоэлектрическая активность восстанавливалась медленнее (таблица 2).

Таблица 2

**Динамика показателей электрической активности головного мозга детей с сочетанной травмой по данным пробы «фотостимуляции»**

Частотный диапазон	Основная группа n=50 (M±m)		Группа сравнения n=52 (M±m)	
	до	после	до	после
(дельта-волны)	1,44±0,12	1,06±0,09* <sup>†</sup>	1,41±0,13	1,29±0,11
-(тета-волны)	1,56±0,14	1,10±0,11* <sup>†</sup>	1,53±0,12	1,34±0,08
α (альфа-волны)	1,18±0,07	1,03±0,09	1,17±0,05	1,10±0,06
1 (бета1-волны)	1,12±0,13	1,02±0,04	1,12±0,11	1,05±0,10
2 (бета2-волны)	1,08±0,08	1,01±0,05	1,07±0,06	1,03±0,09

Примечание: достоверность различий до и после проведения реабилитационного лечения \* –  $p<0,05$ ; между лечебными группами <sup>†</sup> –  $p<0,05$ .

При этом с высокой степенью достоверности были выявлены прямые корреляционные взаимосвязи между улучшением параметров ЭЭГ и снижением



интенсивности головных болей ( $r=+0,66$ ;  $p<0,001$ ), стато-динамических ( $r=+0,68$ ;  $p<0,001$ ) и когнитивных нарушений ( $r=+0,72$ ;  $p<0,001$ ).

Динамика вегетативного обеспечения по данным КИГ представлена в таблице 3.

Таблица 3

**Динамика показателей кардиоинтервалографии у детей с сочетанной травмой после проведенной трехэтапной медицинской реабилитации**

Показатели	Период	Основная группа (M±m)	Группа сравнения (M±m)
Мода, с	до	0,71±0,09	0,67±0,06
	после	0,34±0,11** <sup>†</sup>	0,50±0,13*
Амплитуда моды, %	до	17,3±0,97	16,4±0,86
	после	8,61±0,66** <sup>†</sup>	13,1±0,73*
Вариационный размах, с	до	0,25±0,19	0,31±0,17
	после	0,68±0,31** <sup>†</sup>	0,46±0,26*
Индекс напряжения, усл.ед.	до	58,2±4,49	56,9±4,25
	после	19,2±2,58** <sup>†</sup>	35,7±3,62**
Индекс вегетативного равновесия, усл.ед	до	52,5±2,31	50,8±2,24
	после	15,4±1,89** <sup>†</sup>	31,4±2,12*
Вегетативный показатель ритма, усл.ед.	до	13,2±1,05	12,6±1,11
	после	3,87±0,34** <sup>†</sup>	8,68±0,42*

Примечание: достоверность различий до и после проведения реабилитационного лечения \* –  $p<0,05$ ; между лечебными группами <sup>†</sup> –  $p<0,05$ .

Как видно из таблицы 3, уровень ИВР в ОГ в сравнении с исходными значениями снизился на 70,6% ( $p<0,01$ ), тогда как в ГС оно произошло на 38,2% ( $p<0,05$ ); ВПР соответственно – на 70,7% ( $p<0,01$ ), против 31,1% ( $p<0,05$ ); индекс напряжения – на 67,0% ( $p<0,01$ ), против 37,2% ( $p<0,01$ ) в ГС, что свидетельствует о более существенном восстановлении процессов адаптации у детей, получавших этапную реабилитацию по разработанной методике.

Проведенный корреляционный анализ выявил прямые корреляционные взаимосвязи между снижением уровня ИН и интенсивностью астено-невротического синдрома ( $r=+0,58$ ;  $p<0,001$ ), проявлений тремора ( $r=+0,51$ ;  $p<0,001$ ), восстановлением дельта-ритма ЭЭГ ( $r=+0,53$ ;  $p<0,001$ ); ИВР и положительной динамикой проявлений дермографизма ( $r=+0,61$ ;  $p<0,001$ ).

**Динамика показателей тревожности.** К концу трехэтапной медицинской реабилитации (45 день), у пациентов ОГ в среднем отмечалась положительная динамика по шкале MAS: всего у 11 (22,0%) пациентов сохранялись тревожные проявления низкой интенсивности, у остальных 38 (76,0%) они полностью нивелировались. В ГС у 2 (3,85%) пациентов сохранялись тревожные проявления со средней с тенденцией к высокой интенсивности, у 5 (9,61%) – средней с тенденцией к низкому, у 16 (30,8%) – низкой и у 29 (55,8%) они отсутствовали. В целом проведенный анализ показал, что если к концу стационарного этапа медицинской реабилитации отсутствие симптомов тревоги в ОГ

составляло 44,0%, то после амбулаторного этапа – 76,0%, в ГС данные показатели составили 23,0% и 55,8%, соответственно.

Матричный корреляционный анализ показал, что регресс тревожности сопровождался улучшением показателей ЭЭГ ( $r=+0,55$ ;  $p<0,001$ ), восстановлением процессов адаптации по ИН ( $r=+0,59$ ;  $p<0,001$ ), редукцией нистагма ( $r=+0,51$ ;  $p<0,001$ ).

**Длительность медицинской реабилитации детей с СТ после проведенной трехэтапной медицинской реабилитации.** В результате проведенных мероприятий было отмечено, что применение 3-х этапной системы реабилитации детей с СТ ее длительность сократилась на  $6,10\pm 0,18$  дня, составляя в среднем  $41,1\pm 2,48$  дней, при стандартной тактике ведения больных с СТ ее срок составил  $47,2\pm 2,56$  дня.

**Степень ограничений жизнедеятельности.** В конце 3-го этапа медицинской реабилитации лучшее восстановление двигательных, когнитивных и психических функций организма было в ОГ. Легкая степень ограничений жизнедеятельности к концу всего курса отмечалась у 28 (56,0 %) детей из ОГ против 18 (34,6 %) – в ГС, умеренная – у 22 (44,0 %) и 34 (65,4 %), соответственно. Следует отметить четкую сопряженность данных показателей с полученными в динамике результатами параметров субъективного и неврологического статуса, ЭЭГ, КИГ, психологического тестирования.

**Данные оценки КЖ в отдаленном периоде.** Проведенный анализ КЖ в динамике позволил выявить положительную динамику в долгосрочной перспективе, что доказано на основании трех реперных точек – спустя 6, 9 и 12 месяцев (рис. 1 и 2).

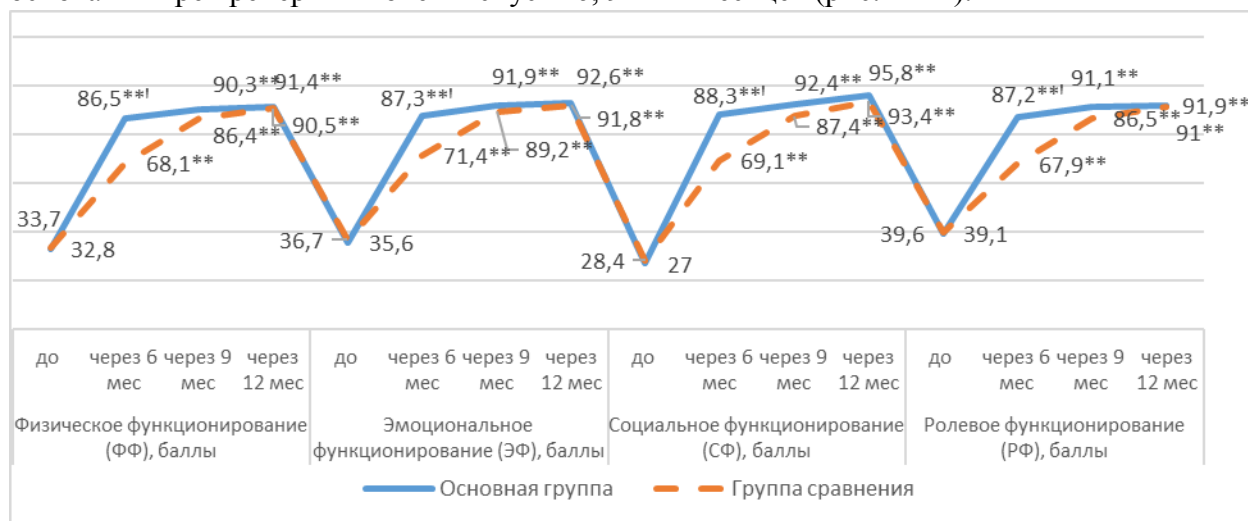


Рис. 1. Качество жизни детей с СТ после оперативного вмешательства до и в отдаленные сроки после проведенной трехэтапной медицинской реабилитации (оценка самих детей).

Оценка результатов по опроснику PedsQL показала по всем шкалам достоверные ( $p<0,05$ ) различия КЖ в сроки через 6 мес у детей ОГ относительно ГС. Так, улучшение ФФ в ОГ произошло на 62,0 % ( $p<0,01$ ), что было достоверно значимо по отношению к

показателям в ГС, где положительная динамика составила 50,5 % ( $p<0,01$ ); по шкале ЭФ соответственно – на 59,2 % ( $p<0,01$ ), против 48,6 %; по СФ – на 69,4 % ( $p<0,01$ ), против 58,6 %; шкала РФ – на 55,2 % ( $p<0,01$ ), против 41,7 %. Через 9 мес в обеих группах нарастала положительная динамика этих критериев (в ОГ они достигли нормативных значений), в ГС несколько отставали. Через 12 мес нормативные значения ФФ, ЭФ, СФ и РФ выявлены в обеих группах.

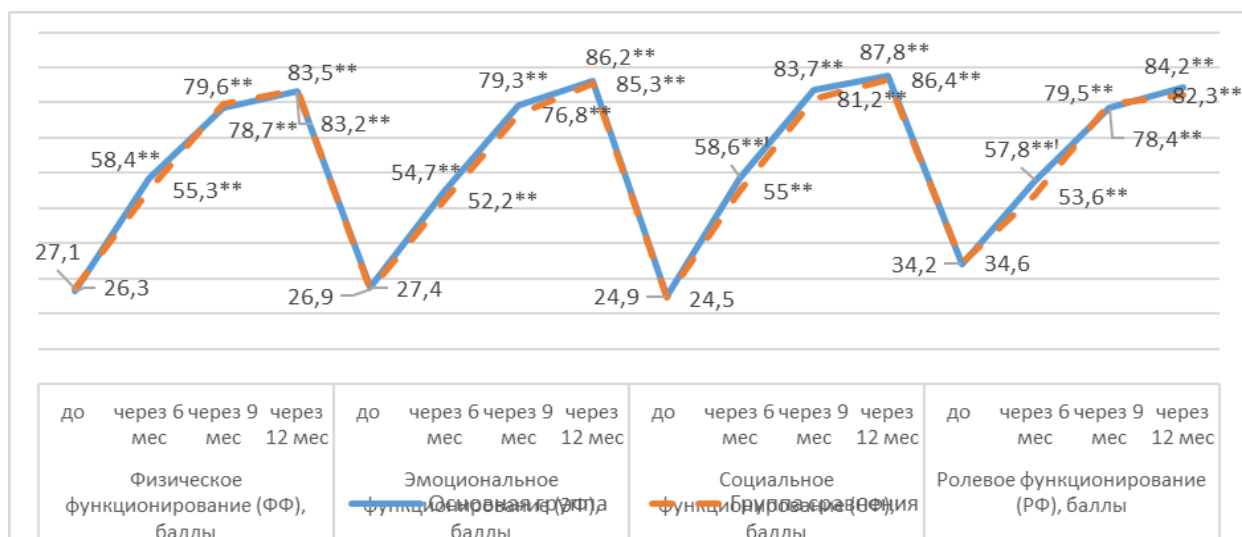


Рис. 2. Качество жизни детей с СТ после оперативного вмешательства до и в отдаленные сроки после проведенной трехэтапной медицинской реабилитации (оценка родителей/опекунов).

Оценка КЖ родителями/опекунами была существенно ниже в сравнении с оценкой самих детей. Так, по данным взрослых, КЖ у детей ОГ через 6 мес улучшилось на 50,9 % ( $p<0,01$ ), ГС – на 47,6 % ( $p<0,01$ ). При этом достоверных различий между группами не выявлено. Через 12 мес показатели КЖ также не достигли нормативных значений. В ОГ отмечены достоверные взаимосвязи КЖ с другими показателями: улучшение физического здоровья с восстановлением двигательных ( $r=0,61$ ;  $p<0,001$ ) и стато-динамических функций ( $r=0,58$ ;  $p<0,001$ ), психического – снижением выраженности проявлений астеноневротического синдрома ( $r=0,64$ ;  $p<0,001$ ) и когнитивных нарушений ( $r=0,67$ ;  $p<0,001$ ).

**Степень ограничений жизнедеятельности.** В ОГ через 3 мес в 28 % случаев не отмечалось ограничений жизнедеятельности, через 6 мес – в 64,0 %, а в сроки через 9 мес функционирование организма детей полностью восстановилось; в ГС соответственно – в 17,3 %, в 38,5 % и в 75,0 % случаев ( $p<0,05$ ). И только через 12 мес во всех 100 % случаев дети ГС в полном объеме могли выполнять свои повседневные обязанности.

## ВЫВОДЫ

1. Частота детского травматизма в г. Ставрополе характеризуется ежегодным постоянным увеличением количества случаев на протяжении последних семи лет, где сочетанная травма в среднем составляет 6,3 % за анализируемый период от общего числа обращений. При этом основной их причиной явились дорожно-транспортные происшествия в периоды 10.20-12.10 и 20.15-22.10 часов, когда чаще всего дети находились без надзора родителей.

2. Проведение реабилитационных мероприятий с применением лечебных физических факторов на стационарном этапе медицинской реабилитации у детей с сочетанной травмой (переломом бедренной кости и легкой черепно-мозговой травмой) после оперативного вмешательства обеспечивает восстановление стато-динамических функций в 83,6% случаев, когнитивных – в 97,7 %, неврологического статуса – в 83,6 %, вегетологического обеспечения – в 93,7 %, нивелирование тревожности – в 44 % случаев, заживление раны первичным натяжением у всех 100 % пациентов. Положительная динамика была достоверно значимо (на 25-27%,  $p < 0,05$ ) лучше в сравнении с применением стандартного лечения в группе сравнения.

3. Проведение трехэтапной медицинской реабилитации детям с сочетанной травмой после оперативного вмешательства с применением лечебных физических факторов обеспечило выраженное восстановление стато-динамических функций на 83,7% ( $p < 0,001$ ), когнитивных функций – на 94,6% ( $p < 0,001$ ), улучшение биоэлектрической активности головного мозга на 27,9% ( $p < 0,01$ ), вегетологического обеспечения – на 69,4% ( $p < 0,01$ ), результатом чего явилось полное восстановление функционирования организма у 56,0% пациентов, тогда как при применении стандартного лечения – всего у 34,6%.

4. Включение лечебных физических факторов в реабилитационные программы на всех этапах медицинской реабилитации обеспечило: в краткосрочном периоде – существенное сокращение средних сроков пребывания в травматологическом стационаре (на 5,2 дня меньше в сравнении с применением стандартных методов лечения), а в отдаленном – восстановление физического и психического здоровья в сроки через 6 месяцев, тогда как при применении стандартных методов лечения – только через 9 месяцев.

5. Анализ степени ограничений жизнедеятельности организма показал, что при проведении трехэтапной медицинской реабилитации с включением лечебных физических факторов восстановление прежнего уровня активности произошло в 100 % случаев в сроки через 9 месяцев, тогда как в группе сравнения в эти сроки данный показатель составил всего 75,0 %.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

- Детям с сочетанной травмой этапную медицинскую реабилитацию необходимо начать в ближайшие часы после оперативного вмешательства с включением новых реабилитационных технологий с привлечением специалистов мультидисциплинарной реабилитационной команды:

- **1 этап медицинской реабилитации (первые 2 дня после оперативного вмешательства):**

- медикаментозная терапия: Диакарб (Ацетазоламид) 250 мг, по 1 таблетке утром до еды (по схеме 3 дня (+), 2 дня (-) по клиническому состоянию внутричерепной гипертензии; Пантогам в возрастной дозировке 0,25-0,5 г, 3 раза в день; обезболивающие препараты Трамадол 50 мг по 1,0 мл на ночь и Кеторолак 30 мг по 1,0 мл, 1-2 раза в день; витаминно-минеральный комплекс Остеомед форте, 500 мг, по 2 таблетки 2 раза в день, сублингвально;

- гальванический «воротник» по А. Е. Щербаку: электрод – «воротник» (детям до 12 лет площадь 300-500 см<sup>2</sup>, старше 12 лет – 500-800 см<sup>2</sup>) располагают в области спины, надплечий и ключиц и соединяют с анодом; второй электрод прямоугольной формы площадью 150-250 см<sup>2</sup> размещают в пояснично-крестцовой области и соединяют с катодом. Первую процедуру продолжительностью 4 - 6 мин проводят с силой тока – 4-6 мА, затем через каждые 1-2 процедуры силу тока увеличивают на 1-2 мА, продолжительность – на 1-2 мин и доводят в процессе лечения до 14-16 мА и 14-16 мин. Процедуры проводят ежедневно, курс 10 воздействий;

- КВЧ-терапия аппаратом КВЧ-НД2 (регистрационное удостоверение ФСР 2007/00763, Россия) на область коленного сустава контактно на 3 поля: на внутреннюю и наружную поверхности коленного сустава, по 15 мин на каждое поле, затем на область послеоперационной раны – 7 мин, длина волны – 5,6 мм; режим – непрерывный; плотность потока мощности – 4-12 мВт/см<sup>2</sup>, ежедневно, курс лечения – 10 процедур;

- ЛФК под наблюдением врача реабилитолога и инструктора ЛФК по схеме: в первый день – коррекция положения конечности в кровати, исключение сдавления повязками конечности (за счет увеличения отека тканей); дозированная реабилитация в виде пассивной смены положения за счет валиков, статические и динамические упражнения для мышц оперированной конечности (игра надколенником, движения стопой); в положении сидя: 1. поднятие носков одновременно и поочередно 8-10 раз, затем «гусеничка» (движение пальцев по полу вперед и назад) – 10 раз; 2. ноги вытянуты вперед, упор пяткой к полу, поочередно перекачиваем ногу с пятки на носок (8-10 раз). Во

второй день занятий был увеличен объем движений и количество повторений с 8-10 до 10-12 раз.

• **2 этап медицинской реабилитации (с 3-го дня после оперативного вмешательства до выписки из стационара):**

- продолжение медикаментозной терапии по той же схеме;  
- продолжение гальванизации на воротниковую зону по той же схеме, до 10 процедур;

- продолжение КВЧ-терапии по той же схеме, до 10 процедур;

- бегущее импульсное магнитное поле на область коленного сустава аппаратом АЛМАГ+ (регистрационное удостоверение РЗН 2017/6194, Россия): индукторы располагали в области коленного сустава контактно, стабильно, магнитная индукция – 20 мТл, частота – 6 Гц, продолжительность – 15 мин, ежедневно, курс – 8 процедур;

- ЛФК – с третьего дня занятий – методика которая использовалась в первый и второй день, с увеличением объема движений и количества повторений до 16 раз в положении сидя, со сменой в положении стоя, продолжительностью – до 30 мин, 2 раза в день, по схеме: занятие начинается с разминки пальцев и голеностопного сустава, затем подключаются упражнения для коленного сустава – 1. поднятие стопы и голени от пола с попыткой удержать разогнутую конечность на весу одновременно и поочередно 8-10 раз, 2. ноги вытянуты вперед, без отрыва стопы от пола, аккуратное сгибание в коленном суставе с задачей подтянуть ногу к себе одновременно и поочередно, 8-10 раз;

- с третьего дня ко всему комплексу упражнений добавляются занятия механотерапии с применением двигательного аппарата для продолжительной пассивной мобилизации коленного и тазобедренного суставов «ARTROMOT ACTIV-K» (регистрационное удостоверение РЗН 2013/1334, Германия), представлен на рисунке 1. Для первой процедуры механотерапии выбирается «пассивный режим» со скоростью 30 %, осуществляется разгибание в диапазоне 45 градусов, и сгибание 65 градусов, длительность процедуры – 20 минут, курсом лечения – 8 процедур. Процедуры механотерапии выполняются ежедневно, с ежедневным увеличением на 3-4 градуса на сгибании и разгибании.

• **3 этап медицинской реабилитации (амбулаторный):**

- медикаментозная терапия в течение 1,5 месяцев: Диакарб, 250 мг, по 1 таблетке утром до еды; Пантогам в возрастной дозировке 0,25-0,5 г, 3 раза в день; Остеомед форте, 500 мг, по 2 таблетке, 2 раза в день, сублингвально;

- КВЧ-терапия на область коленного сустава контактно на 3 поля: на внутреннюю и наружную поверхности коленного сустава применяют длину волны – 7,1 мм,

длительностью – по 15 мин на каждое поле; затем излучатель располагают на область послеоперационной раны с применением длины волны также 7,1 мм, продолжительностью – 7 мин; режим – непрерывный; плотность потока мощности – 4-12 мВт/см<sup>2</sup>; процедуры проводят ежедневно; курс лечения – 8 процедур;

- ЛФК совместно с инструктором: 1. в положении сидя с использованием гимнастического мяча: динамические движения с опорой стопы на мяч – без отрыва стопы от мяча выполняется сгибание в коленном суставе к туловищу и последующее разгибание без отрыва стопы от мяча; амплитуда движений может варьироваться размерами мяча; количество повторений одновременно и поочередно 10-16 раз. 2. в положении стоя с опорой на здоровую конечность, при необходимости с фиксацией туловища при помощи «Шведской стенки» руками; выполняется сгибание оперированной конечности в тазобедренном и коленном суставах, разгибание бедра кзади, поднятие разогнутой ноги кпереди; упражнения выполняются как в статическом, так и в динамическом вариантах одновременно и поочередно 20-30 раз. К третьему месяцу с момента оперативного вмешательства данные упражнения выполняются с утяжелителем на голени 1-3 кг, 20-30 раз. К этому сроку при благоприятной рентгенологической картине и формировании костной мозоли под контролем инструктора ЛФК начинается дозированная осевая нагрузка на оперированную конечность до 30-50 % от массы тела;

- механотерапия с применением аппарата «ARTROMOT ACTIV-K» в «пассивном режиме» со скоростью 50 %; разгибание – в диапазоне 0 градусов и сгибание – 100-120 градусов, с ежедневным увеличением на 5-10 градусов на сгибании и разгибании; длительность процедуры – 20 мин, ежедневно, курс лечения – 8-10 процедур.

Временной интервал между процедурами на всех этапах составляет 1,5-2 часа.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Совершенно очевидно, что дальнейшие разработки по этапной медицинской реабилитации детей с СТ с включением на всех этапах лечебных физических факторов позволят усовершенствовать реабилитационный процесс не только при травмах конечностей в сочетании черепно-мозговой травмой, но и при сочетанных травмах других комбинаций. При этом разработанную систему 3-этапной медицинской реабилитации детей с сочетанной травмой с применением лечебных физических факторов на всех этапах целесообразно экстраполировать на взрослых пациентов с аналогичной СТ.

### Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Ульяновченко М. И., Ходжаян А. Б., Апагуни А. Э., Карпов С. М., Назарова Е. О., Шишманиди А. К., Сергеев И. И., Власов А. Ю. Анализ дорожно-транспортного травматизма у жителей г. Ставрополя // *Фундаментальные исследования*. - 2013. - № 5-2. - С. 427-430.
2. Ульяновченко М. И., Апагуни А. Э., Карпов С. М., Власов А. Ю., Сергеев И. И., Шишманиди А. К., Эсеналиев А. А., Шевченко П. П. Дорожно-транспортные травмы среди жителей крупного промышленного города как проявление временных закономерностей // *Фундаментальные исследования*. - 2013. - № 7. - С. 651-654.
3. Шишманиди А. К., Гербекова И. Д., Ходжаян А. Б., Карпов С. М., Апагуни А. Э., Потапова И. Г., Осипян М. Э. Показатели качества жизни в восстановительном периоде сочетанной детской травмы // *Курортная медицина*. - 2018. - № 3. - С. 83-88.
4. Шишманиди А. К., Карпов С. М., Вышлова И. А., Карпов А. С., Бахадова Э. М. Травма головного мозга как фактор эпилептогенеза // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. - 2018. - Т. 118, № 10. - С. 90-92.
5. Карпов С. М., Шишманиди А. К., Карпов А. С., Вышлова И. А., Крохмаль С. В. Динамика вегетативного обеспечения у детей с сочетанной травмой на фоне восстановительной терапии // *Материалы III Национального конгресса «Кардионеврология»*. - Москва, 2018. - С. 125-126.
6. Шишманиди А. К., Апагуни А. Э., Ходжаян А. Б., Гербекова И. Ю., Раевская А. И. Вегетативный дисбаланс после перенесенной скелетной травмы у детей // *Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума «Наука и инновации – современные концепции»*. - Москва, 2021. - С. 117-121.
7. Патент на промышленный образец «Схема реабилитационных мероприятий у детей с сочетанной травмой в восстановительном периоде». - Приоритетная справка от 06.08.2021, регистрационный номер 2021504013.
8. Апагуни А. Э., Шишманиди А. К. Этапная медицинская реабилитация детей с сочетанной травмой: Методические рекомендации. - Ставрополь, 2021. - 14 с.

### СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ – визуальная аналоговая шкала	мс – миллисекунд
ВНС – вегетативная нервная система	ОДА – опорно-двигательный аппарат
ВПР – вегетативный показатель ритма	РФ – ролевое функционирование
ВР – вариационный размах	СТ – сочетанная травма
ИВР – индекс вегетативного равновесия	СФ – социальное функционирование
ИН – индекс напряжения	ФФ – физическое функционирование
ГБУЗ СК – государственное бюджетное учреждение здравоохранения Ставропольского края	ЭФ – эмоциональное функционирование
	ЭЭГ – электроэнцефалография
КЖ – качество жизни	ЧМН – черепно-мозговые нервы
КИГ – кардиоинтервалография	ЧМТ – черепно-мозговая травма
КТ – компьютерная томография	MAS – Manifest Anxiety Scale, шкала проявления тревожности
мкВ – микровольт	
МРТ – магнитно-резонансная томография	PedsQL – Pediatric Quality of Life Inventory