На правах рукописи

ЖАРОВА
ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА

ОПТИМИЗАЦИЯ СОЧЕТАННОГО ЛЕЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ ПАЦИЕНТОВ С ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ В РАННИЙ ПЕРИОД

14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Санкт-Петербург
2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный консультант:
Кирьянова Вера Васильевна, доктор медицинских наук, профессор

Официальные оппоненты:
Мельникова Елена Валентиновна, доктор медицинских наук, профессор, заместитель главного врача, руководитель регионального сосудистого центра Санкт-Петербургского ГБУЗ «Городская больница № 26».
Бодрова Резеда Ахметовна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой реабилитологии и спортивной медицины Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ.
Скоромец Тарас Александрович, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник, руководитель отделения нейрохирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии имени В.М. Бехтерева» МЗ РФ.

Ведущая организация:
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой Российской академии наук.

Защита диссертации состоится «__» _____ 2019 года в___час на заседании Диссертационного Совета Д 208.072.07 на базе ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1 и на сайте http://rsmu.ru.

Автореферат разослан «_____» _____2019 года.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор Полунина Виктория Валерьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Современный технический прогресс и политическая ситуация в мире предполагает высокий уровень травматизма (Мустафаева А.С., 2011; Лихтерман Л.Б., 2014; Дзауров Р.Б., 2015;). В течение года после тяжелой черепно-мозговой травмы погибает 1,5 млн. человек в мире, при этом 2,4 млн. пострадавших делаются инвалидами (Потапов А.А. с соавт., 2015; Гайдар Б.В., Свистов Д.В., 2018). Число пациентов, получивших инвалидность после травмы головного мозга, более 5 млн. человек. В России черепно-мозговую травму ежегодно получают около 600 тыс. человек (в т.ч. детей до 30%). Из них 50 тыс. погибают и столько же становятся инвалидами (Валиуллина С.А., 2015; Шнякин П.Г. с соавт., 2016; Егизарян К.А., 2017).

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) приводит к стойкой утрате трудоспособности, особенно у лиц молодого возраста. Ежегодно среди впервые признанных инвалидами после травматического повреждения головного мозга свыше 35% составляют инвалиды с последствиями ЧМТ. В большинстве случаев инвалидами становятся пострадавшие наиболее трудоспособного возраста – до 45 лет. Большой удельный вес составляют инвалиды II и I групп, т.е. нетрудоспособные и нуждающиеся в постоянном постороннем уходе. По данным разных авторов, в структуре инвалидности их количество по данным Санкт-Петербургского института усовершенствования врачей-экспертов достигает 40-60%, а по данным Московского нейрохирургического бюро МСЭ – 80% (Щербук Ю.А., 2014; Потапов А.А. с соавт., 2017). Более высокий процент инвалидности в нейрохирургическом бюро МСЭ связан с более тяжелым контингентом пострадавших (Крылов В.В., Пурас Ю.В., 2014; Свистов Д.В. с соавт., 2018).

У мужчин черепно-мозговая травма встречается в 2-3 раза чаще, чем у женщин. Причем чаще ЧМТ получают мужчины более трудоспособного возраста – 20-49 лет (Алисханов М.А., 2014; WHO, 2013-2017). Среди причин преобладают бытовой травматизм (40–78%), дорожно-транспортный травматизм (9,7–29%),

далее следует производственный травматизм (12–15%). В структуре бытового травматизма высок удельный вес криминальной травмы (26–49%). Эпидемиологическое исследование ЧМТ выявило значительную смертность пострадавших на месте травмы и во время транспортировки в стационар (Феличано Д.В., 2013-2014; Гайдар Б.В., Свистов Д.В., 2018).

Общее число инвалидов в России вследствие перенесенной ЧМТ превышает 2 млн. Каждый год экономические потери России вследствие травм головного мозга составляют 2,6% ВВП (Минздравсоцразвития РФ, 2018).

Эпидемиология последствий ЧМТ практически не изучена. При этом неоспоримо, что последствия ЧМТ определяют здоровье нации в целом. Значительная доля больных хроническими неврологическими и психиатрическими заболеваниями имеет их как последствия ЧМТ (Rudel V.I. et al., 2008; Алисханов М.А., 2014; Иванова Д.С., 2014; Аргунова Г.В., 2015).

Черепно-мозговая травма является причиной различных первичных структурно-функциональных повреждений головного мозга с расстройством нервной регуляции практически всех систем организма, в том числе жизненно важных. Ответной реакцией на повреждение мозга являются нарушения мозгового кровообращения, ликвороциркуляции, проницаемости гематоэнцефалического барьера, развитие отека и набухания мозга, что способствует повышению внутричерепного давления. Развивается процесс дислокации мозга, который может приводить к ущемлению ствола головного мозга. Это приводит к дальнейшему ухудшению кровообращения, ликвороциркуляции, метаболизма и функциональной активности мозга (Zasler N.D., et al., 2012; Арнольд В.А. с соавт., 2013; Иванова Д.С., 2014; Мещеряков С.В., 2017).

Первичные повреждения головного мозга происходят в момент самой травмы. Вторичные повреждения головного мозга являются следствием реакции мозга и всего организма на травму, при этом имеют значение дыхательные нарушения, правильность положения пострадавшего во время транспортировки, адекватность медикаментозной терапии и т.д. Отек мозга, гипоксемия, артериальная гипотония, воспалительные осложнения и др.

играют решающую роль в частоте летальных исходов и степени инвалидизации пострадавших. В то же время, всегда есть возможность их предупредить или вовремя вылечить. Как показывает практический опыт, первичные повреждения головного мозга не зависят от правильности организации и уровня медицинской помощи. Вторичные же повреждения во многом зависят от организации и качества оказываемой ургентной нейрохирургической, реанимационной, реабилитационной помощи и являются основополагающим резервом для оптимизации исходов лечения при ЧМТ (Крылов В.В., 2010; Садчиков Д.В., 2011; Irimia A.V., 2012; Лихтерман Л.Б., 2014; Eieruda C.I. et al., 2014).

Последствия черепно-мозговой травмы неизбежны при любой ЧМТ. К ним относятся рубцово-атрофические изменения мозговой ткани, нарушения ликвородинамики и микроциркуляции. Признаки посттравматической атрофии головного мозга могут обнаруживаться на 2-4 неделе после ЧМТ. Далее этот процесс может прогрессировать на протяжении длительного времени. Симптоматика характеризуется нарастающим оскудением психической деятельности вплоть до деменции. В дальнейшем может преобладать мозжечковая и подкорковая симптоматика, включая псевдобульбарные парезы (Скоромец А.А. с соавт., 2013; Krakauer J.W. et al., 2013; Golisz K.M. et al., 2015).

Вследствие травмы может развиться арахноидит, вызывающий в зависимости от локализации и распространенности области поражения головную боль, общую слабость, быструю утомляемость, головокружение и другие общемозговые симптомы. Очаговая симптоматика в виде нарушения определенных функций или раздражения, в виде эпилептических припадков будет зависеть от того, над какой долей локализован конвекситальный арахноидит – лобной, височной, теменной или затылочной (Ponsford J.S. et al., 2012; Mathias et al., 2013; Лобзин С.В. с соавт., 2014; Levin H.I. et al., 2014; Базилевич С.Н. с соавт., 2018).

Травматическая эпилепсия характеризуется разнообразием клинических форм. Фокальный тип припадков наиболее часто наблюдаются у пациентов с ушибами головного мозга. Генерализованный тип припадков преобладает у

пострадавших со сдавлением мозга (Гриненко О.А. с соавт., 2011; Крылов В.В. с соавт., 2013; Mina F. M. et al., 2018).

При базальном арахноидите часто нарушается функция черепных нервов – глазодвигательных, зрительных и др. В частности, при оптико-хиазмальном арахноидите травматического происхождения наблюдается снижение остроты и сужение полей зрения (Лихтерман Л.Б., 2014; Сомов Е.Е., 2017; Смирнова А.Ф., 2017).

Последствия ЧМТ могут накапливаться годами и, по существу, определять состояние здоровья населения и нации в целом. Значительная доля больных с хроническими неврологическими, психиатрическими и соматическими заболеваниями имеет в анамнезе травму головного мозга. Количество инвалидов вследствие нейротравмы в США составляет 5,5 мил., в России – свыше 2 мил. (Лихтерман Л.Б., 2014; Дзауров Р.Б., 2015; Zollman F.I., 2016). Осложнения после ЧМТ чаще носят гнойно-воспалительный характер, не обязательны, но могут возникать на фоне последствий ЧМТ (Крылов В.В. с соавт., 2014; Samson Sujit K. G. et al., 2015).

В результате травматического повреждения головного мозга у всех пострадавших наблюдается сочетание и различное преобладание того или иного неврологического синдрома. Выражаются они в психических и когнитивных нарушениях, неврологическом дефиците, вегетативной дисфункции и эпилептическом паттерне (Тайцлин В.И., 2002; Феличано Д.Ф., 2014).

Одной из важнейших задач здравоохранения является совершенствование системы лечения больных нейрохирургического и неврологического профиля, в том числе и после перенесенной ЧМТ, для снижения длительности нетрудоспособного состояния, инвалидизации пациентов и связанных с этим экономических потерь. Особое значение придается борьбе с травматизмом и его последствиями (Церябина В.В., 2010; Шулаев А.В., 2011; Carter R.I., 2014).

Степень разработанности темы исследования

На современном этапе методы физиотерапии преимущественно применяются только в отдаленном периоде травматического повреждения головного мозга

(Белова А.Н. с соавт., 2010; Гольдблат Ю.В., 2011; Улащик В.С., 2013; Боголюбов В.М., 2016; Котенко К.В., 2016). Лечение физическими факторами на этапе интенсивной терапии практически не применяется. В тоже время данные нейрофизиологических и экспериментальных исследований показывают возможность раннего использования методов физиотерапии (Malia K.I. et al., 2001; Извекова Т.О., 2006; Пронин Е.А., 2010; Герасименко М.Ю., 2011). Подобные курсы возможны и безопасны даже у наиболее тяжелых нейрохирургических больных при условии индивидуального подхода и своевременной коррекции лечения высококвалифицированным персоналом (Гузалов П.И., 2003; Букатко В.Н., 2005; Тышкевич Т.Г., 2009; Люсенюк В.П., 2013; Реуков А.С., 2016).

Цель исследования

Оптимизировать лечение больных черепно-мозговой травмой в раннем периоде за счет дополнительного применения физических факторов.

Задачи исследования

1. Изучить динамику клинико-неврологических изменений с применением нейрофизиологических и лабораторных методов у пациентов в острый период черепно-мозговой травмы и обосновать возможность применения физических факторов на данном этапе заболевания.

2. Оценить диагностическую информативность метода акустических вызванных потенциалов головного мозга и разработать критерии прогнозирования восстановления функции ствола головного мозга при травматическом повреждении.

3. Подтвердить диагностическую значимость метода моторных вызванных потенциалов для оценки степени моторного дефицита и прогноза восстановления двигательных функций при черепно-мозговой травме в ранний период.

4. На основании клинических и функциональных методов исследования обосновать применение электромагнитных волн терагерцевого диапазона больным, перенесшим черепно-мозговую травму.

5. Изучить динамику клинических и функциональных методов исследования при назначении низкочастотного, импульсного магнитного поля больным с травмой головного мозга в раннем периоде.

6. Исследовать влияние КВЧ-терапии на клинические и нейрофизиологические показатели у пациентов с травматическим повреждением головного мозга в острый период заболевания.

7. Теоретически обобщить полученные результаты и сформулировать научно обоснованную концепцию лечения пострадавших с травмой головного мозга на раннем этапе.

Научная новизна исследования

Диссертационная работа является первым обобщающим отечественным научным исследованием, посвященным целенаправленному изучению влияния физических факторов на восстановление функций при черепно-мозговой травме в ранний период путем разработки научно обоснованной системы сопоставления клинико-неврологических синдромов, лабораторных, нейрофизиологических и нейровизуализационных методов исследования.

Впервые разработан алгоритм практического применения физических факторов у пациентов с черепно-мозговой травмой в ранний период, а также продемонстрирована эффективность их использования для повышения качества диагностики, снижения степени инвалидности и сокращения сроков лечения.

Впервые проведен корреляционный анализ взаимосвязи и подтверждено прогнозирование восстановления между уровнем повреждения ствола головного мозга и параметрами акустических стволовых вызванных потенциалов при аксиальной дислокации в ранний период ЧМТ (патент РФ №2533026).

Впервые доказано улучшение проводимости по стволу головного мозга и реологических свойств крови в результате воздействия методом КВЧ-терапии длиной волны 4,9 нм на точку VG.14 в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы (патент РФ№ 2582558).

Впервые показано положительное влияние низкочастотной ритмической транскраниальной магнитной стимуляции на биоэлектрическую активность

головного мозга больных с посттравматическими нарушениями (патент РФ № 2645968) и объем двигательной активности в результате улучшения проводимости по кортикоспинальному тракту по данным исследования вызванных моторных потенциалов.

Впервые подтверждено положительное влияние электромагнитных волн терагерцевого диапазона на мозговое кровообращение, гемодинамику и регресс очаговых поражений головного мозга у пострадавших с травмой головного мозга в раннем периоде (патент РФ №2666121).

Впервые научно обосновано лечение пациентов с ЧМТ в раннем периоде с применением физических факторов, под контролем лабораторных и нейрофизиологических методов исследования.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Сформулирована концепция лечения пациентов с применением методов физиотерапии на раннем этапе заболевания, имеющая значение не только для больных с ЧМТ. В предложенной системе терапии общенаучная методологическая концепция представлена как целостное, организованное единство методов, реализующих процесс восстановления нарушенных функций. Показано, что назначение физических факторов в острый период заболевания способствует интеграции деятельности ЦНС, усилению нейропластичности и является базовым условием для восстановления нормальной жизнедеятельности.

Определены особенности клинико-неврологических нарушений с использованием комплексного обследования пациентов, позволяющие делать акцент на соответствующие нарушения (очаговые, стволовые или пирамидные) и назначать наиболее оптимальные физические факторы на раннем этапе заболевания у пациентов с ЧМТ.

На основании сопоставления исследования акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП) и нейровизуализационных данных разработан объективный способ диагностики и прогнозирования восстановления функции ствола головного мозга при аксиальной дислокации травматической этиологии в остром периоде ЧМТ.

Уточнены диагностические и прогностические возможности методов моторных вызванных потенциалов головного мозга при черепно-мозговой травме в ранний период заболевания.

Предложены оптимальные физические факторы в раннем периоде травмы головного мозга, позволяющие снизить неврологический дефицит и степень инвалидности в отдаленный период заболевания.

Методология и методы исследования

Используемая в работе методология базируется на теоретических и практических основах отечественной и зарубежной практики применения физических факторов в лечении пациентов неврологического профиля. Методологической основой исследования явилось последовательное использование методов научного познания. Диссертационная работа выполнена в соответствии с принципами доказательной медицины и применением современных методов исследования, а также достоверной обработки полученных результатов.

Объектом исследования явились пострадавшие с травмой головного мозга в раннем периоде. Предмет исследования – клинико-неврологические, лабораторные, нейрофизиологические и нейровизуализационные данные пациентов в раннем восстановительном периоде черепно-мозговой травмы. Методы исследования – клинический, инструментальный и статистический.

Положения, выносимые на защиту

1. Комплексный клинико-диагностический подход на раннем этапе заболевания, основанный на определении уровня повреждения центральной нервной системы современными нейрофизиологическими и нейровизуализационными методами обследования и преобладающего неврологического дефицита, позволяет повысить уровень информативности и выбрать правильную тактику лечения на раннем этапе, включая методы физиотерапии.

2. Предикторами неблагоприятного исхода при ЧМТ являются значительные изменения (отсутствие моторных вызванных ответов при кортикальной стимуляции методом ТКМС) и отрицательная динамика при исследовании акустических вызванных потенциалов головного мозга.

3. Предложенные способы физиотерапевтического лечения в раннем периоде заболевания – КВЧ-терапия, ЭМВ терагерцевого диапазона, низкочастотная магнитная стимуляция позволяют активизировать проводимую терапию, что увеличивает функциональную состоятельность пострадавших и снижает уровень неблагоприятных исходов.

4. Оптимизация системы лечебно-диагностического процесса включает выделение различных групп пациентов с травматическим повреждением головного мозга и последующим выбором адекватного физиотерапевтического фактора.

5. Терапия пациентов с ЧМТ в раннем периоде, построенная на основе предложенной концепции, повышает ее результативность по сравнению с общепринятыми подходами.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности результатов проведенного исследования обусловлена достаточным и репрезентативным количеством обследованных пациентов (основная группа: n=150; группа сравнения: n=150) с применением современных методов исследования: мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ), акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП), транскраниальной магнитной стимуляции (ТКМС), а также адекватной статистической обработкой полученных результатов современными методами математической статистики.

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на: V съезде нейрохирургов России (Уфа, 2009); IV Международном конгрессе «Нейробиотелеком-2010» (СПб, 2011); научно-практических конференциях «Поленовские чтения» (СПб, 2011, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018); XVI International Congress on Rehabilitation in Medicine and Immunorehabilitation (Paris, 2011); XVII конгрессе по реабилитации в медицине и иммунореабилитации (Нью-Йорк, 2012); Международной научно-практической конференции по нейрореабилитации (Казань, 2012, 2014); II Уральском медицинском форуме с международным участием «Травматология: инновационные технологии в диагностике, лечении и

реабилитации» (Челябинск, 2012); XVII Российском национальном конгрессе «Человек и его здоровье» (СПб, 2012); XVII Международном конгрессе «Лазер Хельсинки – 2012» (Хельсинки, 2012); VI научно-практической конференции неврологов Северо-Западного федерального округа Российской Федерации с международным участием (Сыктывкар, 2013); V Всероссийской конференции «Функциональная диагностика – 2013» (Москва, 2013); XVIII International congress on rehabilitation in medicine and Immunorehabilitation (London, 2013); XVII Юбилейной всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: проблемы и решения» (Ленинск-Кузнецкий, 2013); научно-практической конференции «Клиническая неврология опыт, достижения, перспективы» к 120-летию первой в России кафедры для усовершенствования врачей-неврологов (СПб, 2013); XII Международной конференции «Высокие медицинские технологии XXI века» (Бенидорм, Испания, 2013); VI Всероссийской конференции «Функциональная диагностика – 2014» (Москва, 2014); XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Давиденковские чтения» (СПб, 2015, 2016, 2017), Международном форуме русскоговорящих врачей «Новая волна в медицине» (Рига-Юрмала, Латвия, 2015); Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы медицинской реабилитации» (Самара, 2015 г); II Международном конгрессе «Санаторно-курортное лечение» (Москва, 2016); V Международной конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты восстановления сознания после травмы мозга: междисциплинарный подход» (Нижний Новгород, 2016); II Всероссийском конгрессе по травматологии с международным участием «Медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях» (СПб, 2017); VIII Всероссийском съезде нейрохирургов (СПб, 2018); VI научно-практической конференции «Клиническая нейрофизиология и нейрореабилитация» (СПб, 2018).

Апробация диссертации состоялась на заседании проблемной комиссии №2 «Внутренние болезни, другие терапевтические заболевания, восстановительная

медицина» ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, протокол № 6 от 12 декабря 2017 г.

Личный вклад автора

Тема диссертации, ее план, основные идеи и содержание разработаны лично автором на основании целенаправленных исследований. Личный вклад автора в работу заключается в самостоятельном обосновании актуальности темы диссертации, цели и задач, анализе результатов всех нейрофизиологических методов исследования 300 пациентов с ЧМТ в ранний период, выполнении статистической обработки полученных данных.

Автором лично разработаны динамические протоколы обследования пострадавших с ЧМТ, осуществлен отбор больных, проведены нейрофизиологические исследования: транскраниальная магнитная стимуляция и акустические стволовые вызванные потенциалы, разработан оптимальный алгоритм тактики воздействия физическими факторами в ранний период ЧМТ.

Личный вклад автора в патентном поиске, анализе источников литературы, статистической обработке материала и интерпретации полученных результатов – 100%.

Автором самостоятельно сформулированы научные положения, выводы и практические рекомендации, написан текст диссертации и автореферата, подготовлен весь иллюстративный материал.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты исследования используются в работе отделения реабилитации и лечебной физкультуры «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени проф. А. Л. Поленова» – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения РФ. Методика воздействия физическими факторами в ранний период черепно-мозговой травмы внедрена в работу отделения физиотерапии и лечебной физкультуры клиники имени Петра Великого ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова г. СПб., в лечебный процесс физиотерапевтического отделения СПб ГБУЗ «Городской больницы Святой преподобной мученицы Елизаветы», в

лечебный процесс физиотерапевтического отделения СПб ГБУЗ «Городская больница № 38 им. Н.А. Семашко», в лечебный процесс отделения медицинской реабилитации СПб ГБУЗ «Мариинская больница»; а также в учебный процесс кафедры нейрохирургии имени профессора А. Л. Поленова СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, г. СПб., в учебный процесс кафедры физиотерапии и медицинской реабилитации ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, г. СПб.

Публикации по теме диссертации

По материалам выполненного исследования опубликовано 90 печатных работ, из них по теме диссертации 71 работа, в том числе 10 статей в научных журналах, рекомендованных Перечнем Высшей аттестационной комиссией Министерства науки и высшего образования РФ для публикации основных результатов диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук; методические рекомендации – 1; зарегистрированы 5 патентов на изобретение и 1 патент на полезную модель в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (Роспатент).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 284 страницах печатного текста, состоит из введения, обзора литературы, методов и материалов исследования, результатов исследования, заключения, выводов, практических рекомендаций, содержит 126 таблиц, иллюстрирована 28 рисунками. Библиографический указатель включает 540 источников, из них 345 отечественной и 195 зарубежной литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Работа основана на анализе результатов лечения 300 пострадавших с тяжелой и среднетяжелой ЧМТ в раннем периоде, находившихся на обследовании и лечении в городских больницах Санкт-Петербурга (ГБ № 3, ГБ № 16, ГБ № 38, ГБ № 40), а также в Российском научно-исследовательском нейрохирургическом институте им. проф. А. Л. Поленова на протяжении 2012–2017 гг.

Всем пациентам проводились лучевые и лабораторные методы исследования, а также нейрофизиологический контроль результатов лечения в динамике.

Пострадавшие основной группы были разделены на три подгруппы: пациенты, получавшие дополнительно к основному лечению метод КВЧ-терапии (50 человек) – I группа; пациенты, получавшие дополнительно лечение методом ритмической транскраниальной магнитной стимуляции (рТМС) (50 человек) – II группа; и пациенты, получавшие сочетанное лечение с применением электромагнитных волн терагерцевого диапазона (ЭМВ ТГц диапазона) (50 человек) – III группа.

Контрольная группа состояла из 150 пациентов с тяжелой и среднетяжелой ЧМТ, гендерно-возрастное распределение которых полностью соответствовало основной группе пострадавших. В качестве способа формирования выборочной совокупности в обеих группах была использована рандомизированная гетерогенная комбинированная выборка. В основной и контрольной группах преобладали лица мужского пола: 78% и 76% соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение пациентов по полу в разных группах

	Пол	вид ФТ				Всего
		Контр. группа	КВЧ-терапия	рТМС	ЭМВ ТГц	
Абс. число	мужчины	114	42	38	37	231
	женщины	36	8	12	13	69
Всего		150	50	50	50	300
%	мужчины	76	84	76	74	77
	женщины	24	16	24	26	23
Всего		100	100	100	100	100

Как видно по данным таблицы 1, в группах, получавших дополнительно лечение физическими факторами, также преобладали лица мужского пола: КВЧ-терапия – 84%, рТМС – 76%, ЭМВ ТГц диапазона – 74%.

Согласно статистике, мужчины получают черепно-мозговые травмы в 2-3 раза чаще, чем женщины, у них более тяжелые травмы и в 3 раза выше летальность. Пик случаев черепно-мозговой травмы приходится на возраст 15–24

года (Коновалов А.Н., Потапов А.А., 2001; Nordström A. et al., 2013; Лихтерман Л.Б., 2014; Семутенко К. М. с соавт., 2014; Huggins J., 2014). Причина в том, что мужчины более склонны к риску, 50–70% черепно-мозговых травм возникают в результате аварий с участием мотоциклов и велосипедов. В основной и контрольной группах преобладали пациенты молодого возраста от 20 до 39 лет – 52,7% и 54% соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение пациентов разных групп по возрасту

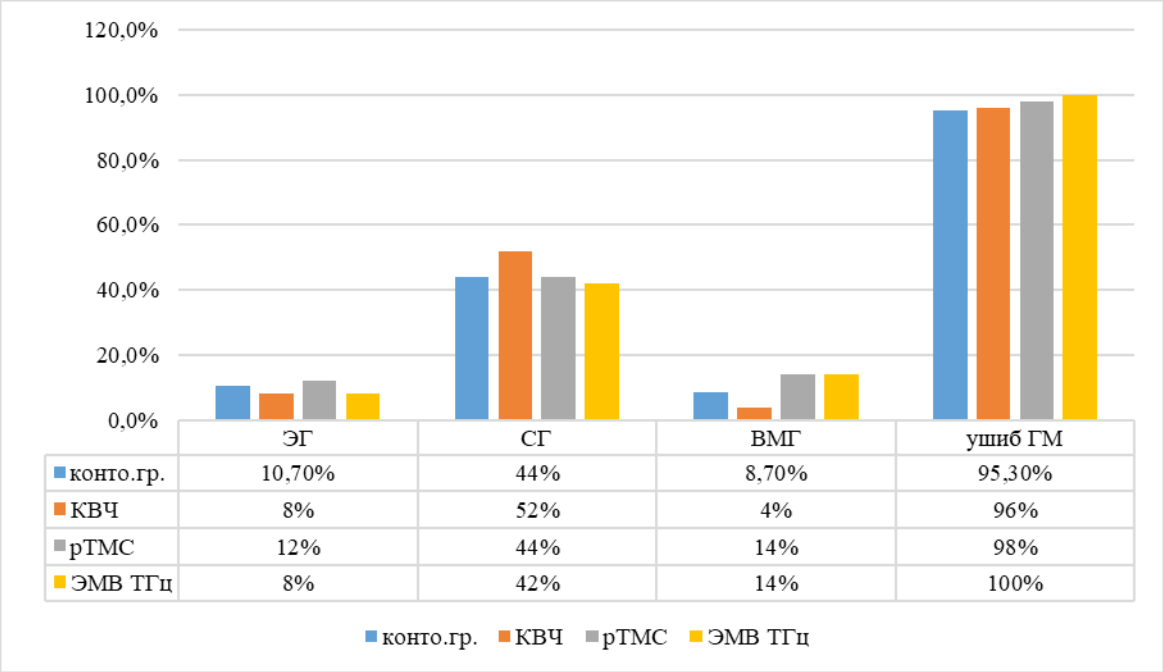
	Возраст	Вид ФТ				Всего
		Контр. группа	КВЧ-терапия	рТМС	ЭМВ ТГц	
Абс. число	20–29 лет	47	16	12	16	74
	30–39 лет	32	9	16	12	69
	40–49 лет	19	9	3	4	35
	50–59 лет	27	7	13	6	53
	≥60 лет	25	9	6	12	52
Всего		150	50	50	50	300
%	20–29 лет	31,3	32	24	32	24,7
	30–39 лет	21,3	18	32	24	23
	40–49 лет	12,7	18	6	8	11,7
	50–59 лет	18	14	26	12	17,7
	≥60 лет	16,7	18	12	24	8,3
Всего		100	100	100	100	100

Наиболее часто причиной ЧМТ явилось ДТП (39% наблюдений), а также уличная и бытовая травмы, полученные в результате драк и избиений (37%).

Выявленная интракраниальная патология в группах заключалась в наличии ушибов головного мозга у 290 чел. (96,7%), сдавления головного мозга внутричерепными гематомами у 164 чел. (54,7%): эпидуральными (10,3%), субдуральными (45%) и внутримозговыми гематомами (9,7%). Распределение структурных нарушений головного мозга после травмы в разных группах представлено на рисунке 1.

Преобладали пациенты с тяжелой и среднетяжелой травмой головы во всех группах 92-98% ($p>0,1$), из них с закрытой ЧМТ поступили на лечение в стационар – 67,3% (202 чел.), с открытой ЧМТ наблюдалось 32,7% (98 чел.). При поступлении у 96,6% (290 чел.) в набранной группе пострадавших, выявлен ушиб

головного мозга различной степени, преобладали больные с ушибом средней и тяжелой степени.



	ЭГ	СГ	ВМГ	ушиб ГМ
конто.гр.	10,70%	44%	8,70%	95,30%
КВЧ	8%	52%	4%	96%
рТМС	12%	44%	14%	98%
ЭМВ ТГц	8%	42%	14%	100%

Рисунок 1 – Распределение пациентов основной и контрольной групп по частоте интракраниальной патологии (ЭГ – эпидуральная гематома, СГ – субдуральная гематома, ВМГ – внутримозговая гематома, ГМ – головной мозг)

Ушиб средней степени тяжести преобладал в группе, получавшей ЭМВ ТГц диапазона, – 34% (17 чел.), ушиб тяжелой степени – в группе, получавшей рТМС, – 46% (23 чел.), сдавление на фоне ушиба – в контрольной группе – 47,3% (71 чел.), и в наименьшей степени представлено в группе, получавшей ЭМВ ТГц диапазона, – 28% (14 чел.).

На основании данных, представленных в таблице 3, можно отметить, что ушибы ГМ средней и тяжелой степени преобладали во всех четырех группах с небольшими девиациями. Сотрясение и ушиб легкой степени наблюдался в одинаковом соотношении во всех четырех группах: от 2% в группах, получавших рТМС и ЭМВ ТГц диапазона, и до 8% (12 чел.) – в контрольной группе.

Таблица 3 – Распределение в группах по клинической форме ЧМТ

	Клиническая форма ЧМТ	Вид ФТ				Всего
		Контр. группа	КВЧ-терапия	рТМС	ЭМВ ТГц	
Абс. число	сотрясение гол.мозга	7	2	1	0	10
	ушиб легкой степени	5	1	0	1	7
	ушиб средней степени	32	11	6	17	66
	ушиб тяжелой степени	35	16	23	18	92
	сдавление на фоне ушиба голов-ного мозга	71	20	20	14	125
Всего		150	50	50	50	300
%	сотрясение гол.мозга	4,7	4	2	,0	3,4
	ушиб легкой степени	3,3	2	,0	2	2,3
	ушиб средней степени	21,3	22	12	34	22
	ушиб тяжелой степени	23,4	32	46	36	30,7
	сдавление на фоне ушиба голов-ного мозга	47,3	40	40	28	41,7
Всего		100	100	100	100	100

Декомпенсированные пациенты преобладали в группе, получавшей дополнительно к стандартному медикаментозному лечению КВЧ-терапию, – 44% (22 чел.) и ЭМВ ТГц диапазона – 40% (20 чел.), т.к. там преобладали больные с выраженными очаговыми и стволовыми нарушениями (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение пациентов в группах по шкале Глазго

	Количество баллов	вид ФТ				Всего
		Контр. группа	КВЧ-терапия	рТМС	ЭМВ ТГц	
Абс. число	12-15	55	16	19	12	102
	9-12	61	12	21	18	117
	менее 9	34	22	10	20	81
Всего		150	50	50	50	300
%	12-15	36,7	32	38	24	34
	9-12	40,7	24	42	36	39
	менее 9	22,7	44	20	40	27
Всего		100	100	100	100	100

Пациентов в компенсированном состоянии было практически равное количество во всех четырех группах – от 24% (12 чел.) в группе, получавшей дополнительно ЭМВ ТГц диапазона, и до 38% (19 чел.) в группе, получавшей дополнительно рТМС.

По результатам обследования было прооперировано 76 (50,7%) пациентов основной группы и 93 (62%) – в контрольной группе.

Все методы исследования выполняли при поступлении и в динамике. Лучевую диагностику (МСКТ) проводили с помощью мультиспирального рентгеновского компьютерного томографа Brilliance 6s и Ingenuity 128s (Philips). При интерпретации результатов проведенных исследований определяли локализацию, размеры и объем выявленных травматических повреждений.

Кроме МСКТ, пациентам проводили исследование биоэлектрической активности головного мозга, проводимости по пирамидному тракту методом вызванных моторных потенциалов и проводимости по стволу головного мозга методом акустических стволовых вызванных потенциалов. Исследование вызванных потенциалов головного мозга проводилось на многофункциональном компьютерном комплексе «Нейро-МС» (Нейрософт).

Статистическая обработка результатов исследования

Для анализа полученных данных была разработана формализованная карта пострадавшего с ЧМТ, согласно которой проводили выборки из историй болезни, вносили данные клинико-неврологических, лабораторных, лучевых и нейро-физиологических методов исследования. Карта служила основанием для занесения данных в электронную базу данных Microsoft Excel-10,0 for Windows XP для проведения статистических методов анализа.

Данные представлены частотами в процентах, средними значениями, стандартными ошибками и стандартными отклонениями (M±SE), (M±SD). Распределения и частоты наступления событий сравнивались при помощи критериев хи-квадрат (χ^2) или точного критерия Фишера. Эффект лечения исследовался с использованием парного критерия Вилкоксона для количественных и порядковых переменных. Влияние лечения и типа терапии на шкалы, описывающие состояние пациента, исследовалось с использованием смешанного дисперсионного анализа Mixed ANOVA. При расчете корреляций между шкалами применялись корреляции по Спирмену. Статистические решения

принимали на 5%-том уровне значимости. При анализе данных применяли программный комплекс SPSS Inc.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оптимизация стандартного протокола лечения заключалась в назначении на раннем этапе (2-3 день) после травмы физических факторов, а именно: КВЧ-терапии, ЭМВ ТГц диапазона, рТМС. Положительное влияние выбранных факторов подтверждалось клинико-неврологическими, лабораторными, лучевыми и нейрофизиологическими методами исследования.

Оценка функционального состояния ствола головного мозга и прогноз восстановления в острый период ЧМТ с помощью метода АСВП

Метод акустических стволовых вызванных потенциалов при ЧМТ позволяет уточнить степень и уровень поражения слухового пути ствола головного мозга, оценить тяжесть изменений, предоставить прогноз динамики развития и дальнейший исход. Исследование АСВП является достаточно информативным методом нейрофизиологической диагностики, позволяющим проводить своевременную динамическую корректировку восстановительного лечения. Сохранность АСВП при травме головы является благоприятным диагностическим признаком (Anderson D.C., 1984; Brown J.M., 1998; Сумский Л.И., 2001; Wilson W.J. et al., 2002; Logi F. et al., 2003; Скобская О.Е., 2008; Гурская О.Е., 2018;).

Для усовершенствования прогностичности методов исследования нами разработан «Способ прогнозирования восстановления функции ствола головного мозга при аксиальной дислокации» (патент на изобретение №2533026 от 20.11.2014 г., приоритет от 15.10.2013 г.), позволяющий при использовании нейрофизиологического и нейровизуализационного методов прогнозировать развитие дислокационного синдрома.

У пострадавших с тяжелой ЧМТ, осложненной аксиальной дислокацией мозга и ущемлением ствола в БО, при анализе СКТ-исследования в сагиттальной плоскости измеряли степень смещения миндалин мозжечка ниже линии Мак-Рея в мм, при этом каждые 3 мм смещения оценивали в 1 балл. При помощи нейромиографа с функцией исследования вызванных потенциалов головного

мозга компании «Нейрософт» исследовали коротколатентные стволовые слуховые вызванные потенциалы. При оценке проводимости по слуховому пути ствола головного мозга применяли нормативные базы, полученные у 20 здоровых испытуемых на аппарате «Нейрософт», и нормы, предложенные В. В. Гнездицким (2003). Использовали схему A1-A2/Cz. Применяли моноауральную стимуляцию в виде щелчка длительностью 0,1 мс прямоугольной формы, интенсивностью 70–80 дБ. Определяли латентности основных пиков, межпиковые интервалы и соотношение амплитуд I/V пиков. Одностороннее увеличение латентности оценивали в 1 балл, одностороннее увеличение межпиковых интервалов – в 1 балл, двустороннее удлинение латентности – в 2 балла, двустороннее удлинение межпиковых интервалов – в 2 балла. Все полученные баллы суммировали между собой. При $\Sigma \leq 7$ баллов прогноз считали благоприятным для восстановления функции ствола головного мозга, а при $\Sigma \geq 8$ баллов – неблагоприятным для восстановления функции ствола головного мозга и жизни.

Влияние КВЧ-терапии на процесс восстановления после ЧМТ

В ходе проведенного исследования нами впервые отмечено, что наиболее эффективный фактор при нарушении проводимости по стволу головного мозга – это КВЧ-терапия.

Известно, что миллиметровые волны регулируют деятельность диэнцефальных структур головного мозга вегетативной нервной системы, нормализуют сосудистый тонус и улучшают реологические свойства крови, уменьшая значение фибриногена, что способствует улучшению микроциркуляции и снижению внутричерепного давления (Лушников К.В. с соавт., 2002; Киричук В.Ф. с соавт., 2003; Бецкий О.В. с соавт., 2005; Абрамович С.Г. с соавт., 2012).

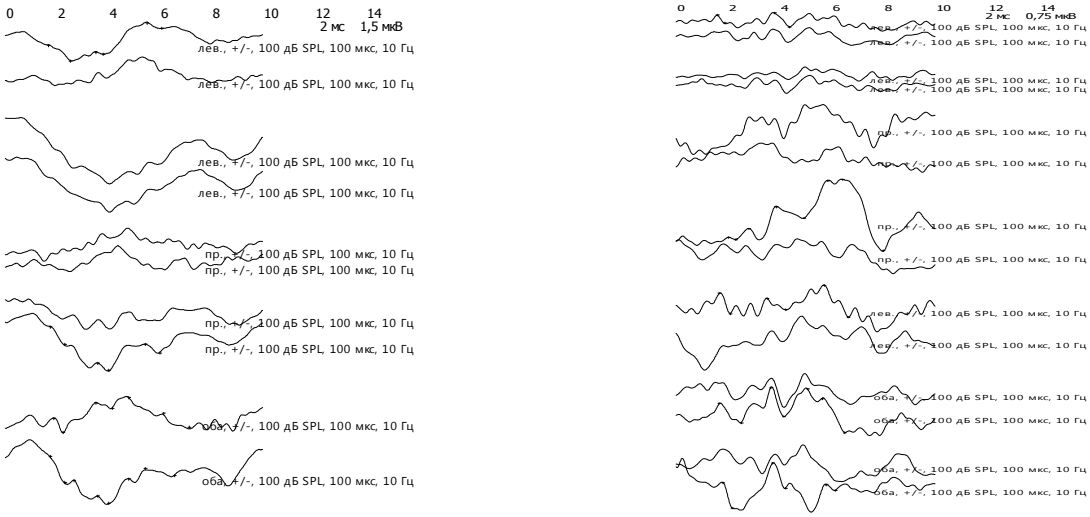
Таким больным проводилось облучение точки VG.14 (Да-чжуй), находящейся в месте пересечения сосуда Ду-май и всех Ян-каналов и отвечающей за нормализацию работы сердца и мозга, миллиметровым излучением длиной волны 4,9 нм, которое способствует улучшению проводимости по стволу головного мозга, что подтверждено исследованием АСВП. Применяли излучение от аппарата «Милта-КВЧ», в течение 10 минут на поле, курсом 10-15 процедур.

У пациентов, получавших дополнительно к основному лечению КВЧ-терапию, со 2–3 дня стационарного периода (I группы) наблюдалось улучшение дыхательной функции в 20% наблюдений, глотания – в 28%, регресс двигательных нарушений – в 48%. В контрольной группе улучшение дыхательной функции отмечено только у 10,7%, глотания – у 14,7%, расширение объема движений отмечалось лишь у 14%, что в 2 раза меньше, чем в группе, получавшей КВЧ-терапию.

При исследовании в динамике коагулограммы у пациентов I группы нормализация фибриногена отмечалась в 42% наблюдений, при этом среднее значение фибриногена после лечения составило 3,078±0,164 г/л, нормализация коэнзима S100β отмечена у 34% пострадавших, при этом уровень коэнзима S100β в среднем после лечения составил 48,762 ± 3,322 нг/л, что значительно меньше исходных значений. В контрольной группе нормализация уровня фибриногена наблюдалась только у 10% (15 чел.) до среднего значения 4,005±1,138 г/л, что является верхней границей нормы; коэнзима S100β – у 4% (6 чел.) до среднего значения 76,853±3,602 нг/л, что значительно меньше, чем в группе, получавшей КВЧ-терапию. Влияние на фибринолитическую активность крови КВЧ-излучения подтверждена В. Ф. Киричук (2005 г.). Причем, при более короткой длине волны (4,9 нм) эффект снижения фибринолитической активности крови более выражен. При этом активизируется микроциркуляция и кровообращение в облучаемой зоне, что совпадает с данными, полученными Б. Н. Жуковым (1995); В. Н. Букатко (2005 г.); Д. С. Медведевым (2015 г.).

Параметры ЭЭГ в I группе улучшились у 54% пациентов, в контрольной группе – у 15,3%, т.е. улучшений в группе, получавших КВЧ-терапию, было на 38,7% больше, чем в контрольной группе. Положительное влияние миллиметрового излучения на биоэлектрическую активность головного мозга отмечено при комплексном лечении больных с фармакорезистентной эпилепсией (Авакян Г.Н., 2005) и при изучении церебро-васкулярных нарушений головного мозга под воздействием КВЧ-терапии (Гурская О.Е., 2018).

При повторном исследовании АСВП в I группе в 78% наблюдений отмечено улучшение проводимости в виде улучшения идентификации потенциалов и укорочения межпиковых интервалов, вероятно связанное с противоотечным эффектом фактора. В контрольной группе ускорение проводимости по стволу головного мозга отмечено только у 10% пациентов (рисунок 2).



а б

Рисунок 2 – Б-ной А. (и/б №2494-12):

а – АСВП до лечения; б – АСВП после лечения

При исследовании пирамидного тракта методом ТКМС улучшение проводимости наблюдалось у 30% пациентов I группы, в контрольной группе – только у 18,7%.

После лечения с применением КВЧ-излучения в I группе преобладали пациенты с высокой способностью к самообслуживанию (76–100 баллов) – 48% (Scale Barthel), в контрольной группе таких пациентов было 29,3%, что на 18,7% меньше. На этапе выписки в группе, получавшей КВЧ-терапию, преобладали пациенты с умеренной инвалидизацией – 38%, на втором месте были выздоровевшие пациенты – 26%, с грубой инвалидизацией выписано 12% пострадавших. В контрольной группе на момент выписки из стационара преобла-

дали пациенты с тяжелой инвалидизацией – 45,3%, с умеренной инвалидизацией выписано – 26,7%.

При оценке по шкале исходов Глазго, процент выздоровевших был на 12% выше в группе пострадавших, получавших дополнительно лечение методом КВЧ-терапии, а степень инвалидизации была выше в контрольной группе. Учитывая тяжесть ЧМТ, процент пациентов, вышедших на уровень вегетативного состояния, в обеих группах был примерно одинаков.

В I-й группе вернулись к трудовой деятельности 62% пострадавших, тогда как в контрольной группе – лишь 32,7%, т.е. эффективность проводимой терапии в сочетании с КВЧ излучением была в 2 раза выше. Полученные нами данные по численности пациентов, вернувшихся труду, не встречаются в литературе. На разработанный метод воздействия КВЧ-излучением «Способ лечения больных в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы» получен патент на изобретение (№ 2582558 от 04.05.2016 г., приоритет от 20.01.2015 г.).

Диагностическое значение метода вызванных моторных ответов головного мозга при черепно-мозговой травме

Для динамического наблюдения и исходной оценки степени нарушения проводимости по пирамидному тракту был выбран метод транскраниальной магнитной стимуляции. При помощи нейромиографа с функцией исследования вызванных потенциалов головного мозга и магнитного стимулятора «Нейро-МС» компании «Нейрософт» исследовали вызванные моторные потенциалы головного мозга при кортикальной и сегментарной стимуляции. Регистрирующие электроды располагали на mm. abductor digiti minimi / abductor pollicis brevis, при отсутствии вызванных моторных ответов с мышц кисти регистрировали их с более крупных мышц – mm.extensor digitorum / biceps brachii. Применяли стимуляцию в виде щелчка длительностью 0,1 мс прямоугольной формы, интенсивностью до 100%, чаще 70–80%. Определяли амплитуду латентности основных пиков, а также время центрального проведения с каждой стороны. Стимулировали каждый уровень не менее 3 раз, при кортикальной стимуляции выбирали ответ с наименьшей латентностью, при сегментарной – с наибольшей. При оценке проводимости по

пирамидному тракту применяли нормативные базы, полученные у 20 здоровых испытуемых на аппарате «Нейрософт» и нормы, предложенные С. С. Никитиным, А.Л. Куренковым (2003 г.). Сопоставление данных исследования слуховых ВП и латентности ВМО при травме головы тяжелой степени выявило их одинаковую прогностическую значимость в оценке исхода ЧМТ.

Несмотря на быстрое распространение ТКМС, анализу функционального состояния кортикоспинального тракта в клинике ЧМТ посвящено весьма мало исследований. Результаты ТКМС у больных с ЧМТ обычно рассматриваются в зависимости от тяжести травмы по шкале комы Глазго (ШКГ). При минимальной ее тяжести (15 баллов по ШКГ) латентность корковых и сегментарных ВМО и соответственно ВЦМП, как правило, не отличаются от нормы.

При тяжелой диффузной ЧМТ неудовлетворительный исход лечения коррелирует с увеличением латентности ВМО на 3-й день после травмы. Увеличение ВЦМП наблюдается у этих больных в случаях, когда КТ выявляет диффузные изменения аксонов вещества мозга и признаки контузии.

Изменения амплитудно-временных параметров ВМО, преобладающие со стороны поврежденного полушария головного мозга, регистрировались практически у половины всех обследованных пациентов (n=300): у 47% наблюдалось снижение амплитуды моторного ответа, у 39,7% – увеличение латентности ВМО, у 36,7% отмечалось увеличение времени центрального проведения. Отсутствие моторных вызванных ответов с дистальных и проксимальных мышц исходно считалось неблагоприятным признаком для восстановления двигательной функции.

Метод рТМС в лечении пациентов с ЧМТ

Метод рТМС изначально применялся в области неврологии для исследований, позже его стали использовать для лечения некоторых заболеваний. Самый первый доказательный протокол лечения при депрессии появился в США. Воздействовали на левую префронтальную кору частотой 1 Гц с положительным результатом (O'Reardon J.P. et al., 2007). В исследованиях Michelucci R.J. et al. (2001) при эпилепсии и болезни Паркинсона, а также Cicinelli P.I. et al. (2000) по

лечению фокальной эпилепсии методом рТМС показано антиэпилептогенное влияние фактора на биоэлектрическую активность головного мозга. Установлено, что рТМС приводит к нормализации основного ритма и уменьшению зональных различий на ЭЭГ (Егоров И.В. с соавт., 2002).

Учитывая наличие доказательных протоколов по лечению двигательных нарушений после инсульта методом рТМС при посттравматических стрессовых расстройствах и эпилепсии (Khedr E.M. et al., 2010; Cicinelli P.I. et al., 2000; Michelucci R.J. et al., 2001), было решено апробировать метод рТМС на пациентах с ЧМТ.

Наибольшее число пациентов с двигательными нарушениями (60%) было во II группе, получавшей дополнительно к стандартному протоколу лечения рТМС. В контрольной группе таких пациентов было 50,7%.

Для лечения применяли магнитный стимулятор «Нейро-МС» фирмы «Нейрософт». Использовали малый кольцевой индуктор, величиной магнитной индукции 0,4 Тл на область коры головного мозга, отвечающую за сокращение мышц рук и ног. Работали низкочастотным импульсным магнитным полем – 1 Гц. При наличии парезов и параличей в процедуру включали область шейного и поясничного утолщений спинного мозга и мышцы разгибатели руки и сгибатели ноги. Сила магнитной индукции до 1 Тл, частотой 0,5–1 Гц. Амплитуду импульса увеличивали до появления сокращения мышцы. Стимуляцию проводили контактно, стабильно до 2 минут на каждое поле, суммарное время воздействия на голову – 6 минут, на паретичные конечности – до 12 минут. Общее время 1 процедуры не превышало 18 минут. Курс лечения – 10–15 процедур ежедневно.

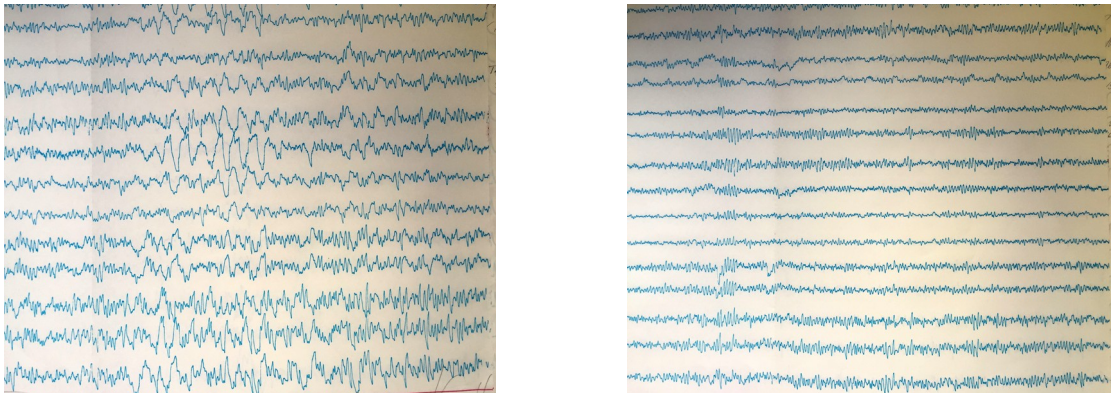
На фоне дополнительного лечения рТМС с 3-5 дня стационарного периода улучшение дыхательной функции отмечено у 22%, глотания – у 20% пациентов II группы, в контрольной группе – только у 10,7% и 14,7% соответственно, что в 2 раза меньше ($p<0,05$).

При оценке мышечной силы после лечения отмечено улучшение в виде расширения объема движений на 1 балл и более (по 6-балльной шкале оценки) у 70% пациентов II группы, у 30% значительных изменений не отмечено. В

контрольной группе достоверно значимое расширение объема движений наблюдалось всего у 14% пострадавших.

При исследовании в динамике коагулограммы во II группе нормализация значения фибриногена отмечена у 40% пациентов, среднее значение фибриногена после лечения составило 3,665±0,2 г/л, снижение значения коэнзима S100β зафиксировано у всех 50%, среднее его значение после лечения составило 58,166 ± 2,824 нг/л, что значительно меньше исходных значений, $p<0,05$. В контрольной группе уровень фибриногена нормализовался лишь у 10% больных, коэнзима S100β – у 4%.

Нарушение биоэлектрической активности головного мозга исходно отмечалось у 100% пострадавших во II группе. Улучшение после лечения отмечено у 94% (47 чел.) в группе, ухудшения не зарегистрировано (рисунок 3). Полученный результат может свидетельствовать об улучшении нейропластичности головного мозга.



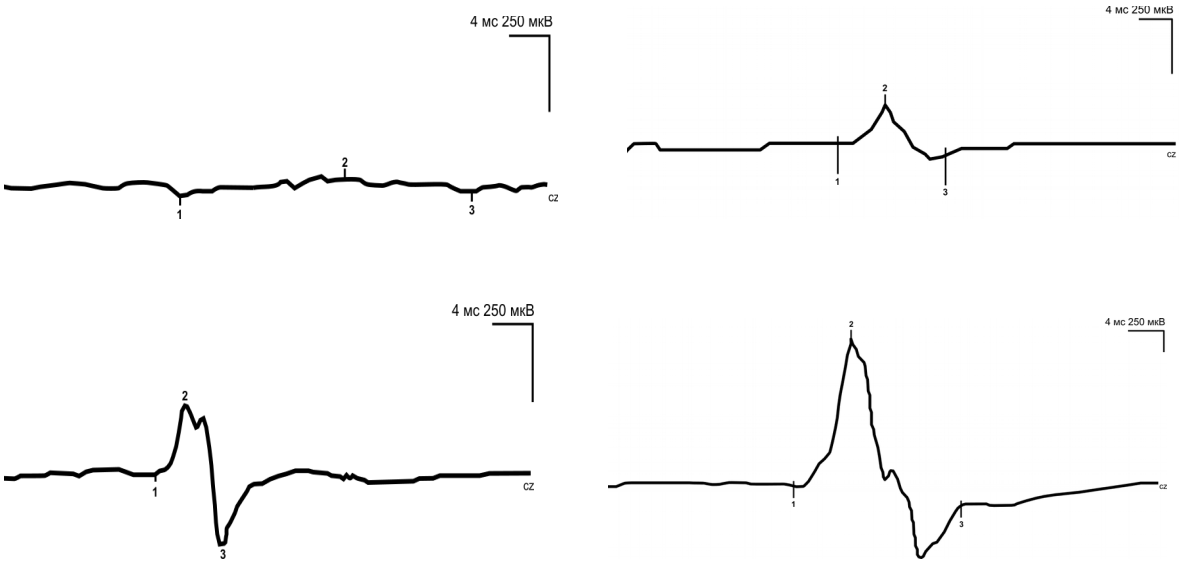
а б

Рисунок 3 – Б-ной М. (и/б №2397-13). Динамика ЭЭГ:
а – до лечения, б – после лечения

В контрольной группе улучшение по данным ЭЭГ зафиксировано только у 15,3% (23 чел.), что значительно меньше, чем в группе, получавшей дополнительно рТМС ($p<0,05$). Без значимой динамики данные ЭЭГ остались у 83,3% (125) пострадавших контрольной группы, при этом у 1,3% (2 чел.) наросла очаговая медленноволновая активность.

При повторном исследовании акустических стволовых вызванных потенциалов у пациентов, получавших рТМС, отмечено улучшение проводимости в виде укорочения межпиковых интервалов и улучшения визуализации потенциалов в 50% наблюдений, ухудшения проводимости по стволу головного мозга не отмечено. В контрольной группе улучшение проводимости по стволу головного мозга отмечено только в 10% наблюдений, что значительно меньше ($p<0,01$).

При исследовании пирамидного тракта методом ТКМС улучшение ВЦМП наблюдалось у 72% пациентов, получавших дополнительно к основному лечению рТМС, нормализация амплитуды – у 88%, латентности – у 74% пострадавших (рисунок 4).



а б

Рисунок 4 – Б-ной К. (и/б №1365-13). Динамика моторных вызванных потенциалов, полученных при кортикальной стимуляции с m.abductor pollicis brevis dex.: а – до лечения, б – после лечения

В контрольной группе улучшение ВЦМП наблюдалось только у 5,3%, нормализация амплитуды – у 8%, латентности – у 5,3%.

На момент выписки во II группе преобладали пациенты с высокой способностью к самообслуживанию (76–100 баллов) – 66%. В контрольной

группе больных с высокой способностью к самообслуживанию было 29,3%, что в два раза меньше, $p<0,05$.

Можно предположить, что более выраженный прогресс в лечении у пациентов, получавших дополнительно низкочастотную ритмическую магнитную стимуляцию, обусловлен положительным влиянием физического фактора на кровообращение, как венозное, так и артериальное, моторную проводимость и на биоэлектрическую активность головного мозга.

В итоге к трудовой деятельности в этой группе вернулось 78%, что в 2 раза больше, чем в контрольной группе – 32,7% ($p<0,001$).

На разработанный метод «Способ лечения больных с посттравматическими нарушениями биоэлектрической активности головного мозга» получен патент на изобретение №2645968 от 28.02.2018 г., приоритет от 21.12.2016 г.

ЭМВ ТГц диапазона в лечении пациентов с ЧМТ

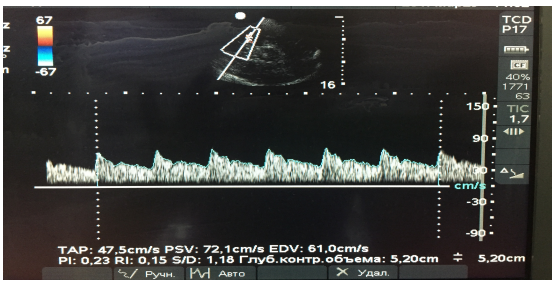
В настоящее время активно изучаются терапевтические возможности электромагнитных волн терагерцевого диапазона (Казаринов К.Д., 2009; Киричук В.Ф. с соавт 2006-2010), положительное влияние фактора отмечено при лечении больных острым ишемическим инсультом (Реуков А.С. с соавт., 2016).

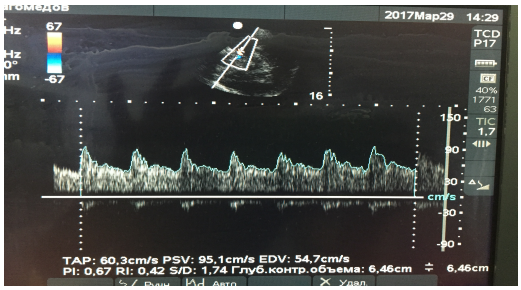
По мнению некоторых авторов, реакционная способность молекул, возбужденных терагерцовым квантом, значительно выше, чем при возбуждении КВЧ-квантом (Киричук с соавт., 2005). Кроме того, ТГЧ-излучение обладает свойством свободно проникать через одежду и кожу в мышцы человека (Конако Ф.Т. с соавт., 2002). Для лечения пациентов применяли аппарат «ИК-ДИПОЛЬ», генерирующий излучение дальнего ИК-диапазона с длинами волн 1–56 мкм с терагерцевой модуляцией во всем спектре излучения в течение 22,5 минут на поле, курс 10–15 процедур.

После курса лечения у пациентов III группы, получавших дополнительно к основному лечению со 2–3 дня стационарного периода облучение ЭМВ ТГц диапазона, отмечалось улучшение глотания в 28% наблюдений, дыхания – в 18% случаев, в контрольной группе таких больных было 14,7% и 10,7% соответственно, что в 2 раза меньше. При оценке мышечной силы после лечения

отмечено улучшение в виде расширения объема движений на 1 балл и более (по 6-балльной шкале оценки) у 40% больных, у 60% значительных изменений не отмечено.

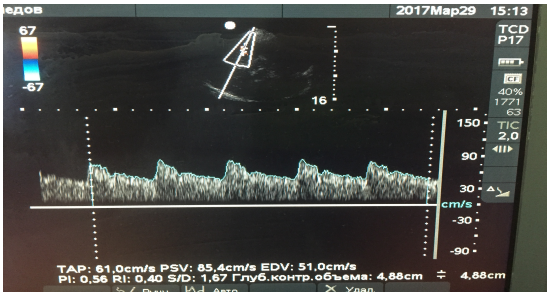
При исследовании коагулограммы нормализация уровня фибриногена наблюдалась у 60% пациентов III группы, среднее значение его после лечения составило 3,376±0,182 г/л, число больных с повышенным уровнем коэнзима S100β после лечения уменьшилось на 62%, среднее значение после лечения было 56,056±3,291 нг/л, что значительно ниже исходных значений. В контрольной группе уровень фибриногена нормализовался лишь у 10%, коэнзима S100β – у 4%, что значительно меньше, чем у больных III группы. При УЗ-исследовании сосудов головного мозга после лечения отмечалось увеличение средней линейной скорости кровотока (ЛСК) по среднемозговой артерии в обоих полушариях: справа – на 10,7%, слева – на 9,9% (рисунки 5–6).

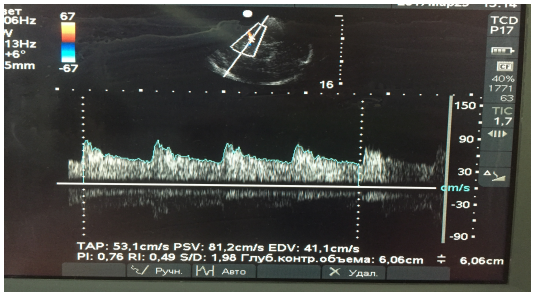




Правая СМА Левая СМА

Рисунок 5 – Б-ной А. (и/б №2654-14). УЗ-исследование СМА головного мозга до облучения ЭМВ ТГц диапазона

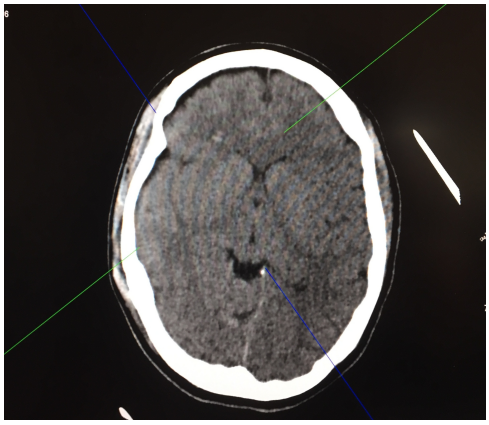




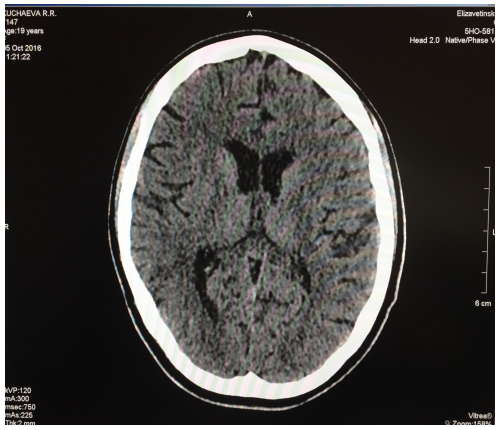
Правая СМА Левая СМА

Рисунок 6 – Б-ной А. (и/б №2654-14). УЗ-исследование СМА головного мозга после курса облучения ЭМВ ТГц диапазона

Одновременно при исследовании СКТ головного мозга отмечалась положительная динамика в виде регресса контузионно-геморрагических очагов в пораженных полушариях (рисунок 7).



а



б

Рисунок 7 – Б-ной К. (и/б №57892-16). Динамика СКТ головного мозга, до лечения (а), после курса лечения с ЭМВ ТГц диапазона, №15 (б)

По данным ЭЭГ у пациентов III группы улучшение биоэлектрической активности после лечения зарегистрировано в 78% наблюдений, ухудшения показателей ЭЭГ не выявлено. В контрольной группе улучшение наблюдалось лишь в 15,3% наблюдений, что в 4 раза меньше, чем в группе, получавшей дополнительно ЭМВ ТГц диапазона.

При повторном исследовании акустических стволовых вызванных потенциалов отмечено улучшение проводимости в виде укорочения межпиковых интервалов у 56% больных III группы. Ухудшения проводимости по стволу головного мозга не выявлено, без значимой динамики показатели проводимости остались у 42% пациентов. В контрольной группе улучшение проводимости по стволу головного мозга отмечено только у 10% больных, хотя нарушение проводимости исходно наблюдалось у 85% пострадавших.

При исследовании пирамидного тракта методом ТКМС у пациентов III группы улучшение проводимости наблюдалось в 28% наблюдений. При этом при оценке по шкале Barthel у 66% больных III группы отмечалась высокая

способность к самообслуживанию (76–100 баллов). Число пострадавших с полной зависимостью уменьшилось на 52% по сравнению с исходными данными.

В контрольной группе преобладали пострадавшие с умеренной способностью к самообслуживанию (51–75 баллов) – 38%, с высокой способностью к самообслуживанию (76–100 баллов) было только 29,3%, что в 2 раза меньше, чем в группе, получавшей дополнительно лечение ЭМВ ТГц диапазона ($p<0,05$), и 13,3% перешли в вегетативное состояние.

На этапе выписки в III группе преобладали пациенты с умеренной инвалидизацией – 40%, выздоровевшие пациенты составили 28%. В контрольной группе преобладали пациенты с тяжелой инвалидизацией – 45,3%, выздоровевших больных было 14%, что в 2 раза меньше, чем в основной группе, $p<0,05$.

Можно предположить, что более выраженный прогресс в лечении у пациентов, получавших дополнительно облучение ЭМВ терагерцевого диапазона, обусловлен (при прочих относительно равных условиях) более полным восстановлением функций организма, чем у пациентов контрольной группы, получавших только лекарственную терапию.

В итоге к трудовой деятельности в группе, получавшей, дополнительно к основной терапии, лечение физическими факторами, вернулось 74% (37 чел.), что в 2 раза больше, чем в контрольной группе, где вернулись у труду только 32,7% (49 чел.) ($p<0,001$).

Таким образом, за счет вышеперечисленных изменений при назначении физических факторов на раннем этапе лечения ЧМТ достигнута положительная динамика у пациентов, а именно – уменьшение неврологического дефицита на более ранних сроках, более полное восстановление функций у пострадавших и снижение уровня инвалидизации данной категории больных.

Проведенное нами исследование подтверждает необходимость назначать физические факторы в комплексной терапии больных с черепно-мозговой травмой в острый период. При использовании физических факторов в ранний период заболевания вероятность благоприятного исхода увеличивается в несколько раз по сравнению со случаями, когда лечение начато в более поздние сроки. Включение,

изученных нами факторов, в терапию пострадавших с тяжелой травмой ЧМТ на раннем этапе, позволяет снизить уровень инвалидизации и увеличить число пациентов, вернувшихся к труду до 71,3%, по сравнению с контрольной группой, где вернувшихся к труду было 32,7% ($p<0,01$).

ВЫВОДЫ

1. Положительная динамика клинико-неврологических данных, нейрофизиологических, нейровизуализационных и лабораторных исследований доказывает необходимость назначения физических факторов в комплексной терапии больных с черепно-мозговой травмой в острый период, что оказывает существенное влияние на исход заболевания.

2. Исследование акустических стволовых вызванных потенциалов (в дополнение к результатам МСКТ и МРТ) является объективным и достоверным методом, позволяющим оценить функциональное состояние ствола головного мозга и прогноз восстановления в острый период ЧМТ.

3. Оценка моторных вызванных потенциалов методом ТКМС имеет прогностическое значение при нарушении проводимости по кортикоспинальному тракту, позволяет достоверно оценить степень функциональных нарушений и проследить динамику восстановления.

4. У пациентов с травматическим повреждением головного мозга при нарушении сознания различной степени на первом этапе эффективно применение электромагнитных волн (ЭМВ) терагерцевого диапазона, которые способствуют активизации гемодинамики (на 10–15%), улучшению реологических свойств крови в 60% ($p<0,05$) наблюдений и более раннему регрессу очаговых поражений головного мозга (по данным КТ, МРТ), позволяют повысить адаптационный потенциал пациентов.

5. Ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция приводит к улучшению проводимости по кортикоспинальному тракту в 88% ($p<0,05$) случаев, уменьшая степень двигательных нарушений и нормализуя биоэлектрическую

активность головного мозга у 94% ($p<0,05$) пациентов в ранний период тяжелой ЧМТ.

6. КВЧ-терапия, назначенная пациентам с черепно-мозговой травмой в ранний период, позволяет нормализовать реологические свойства крови у 42% ($p<0,05$) пострадавших, а также улучшить проводимость по стволу головного мозга, что подтверждается данными акустических стволовых вызванных потенциалов у 78% ($p<0,05$).

7. Разработанный персонифицированный подход к ведению пострадавших с травмой головного мозга в ранний период позволяет оптимизировать проводимые лечебные мероприятия, что позволяет снизить степень инвалидизации и увеличить число пациентов, вернувшихся к труду до 71,3% ($p<0,01$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для оптимизации проводимых лечебных мероприятий больных с тяжелой ЧМТ в ранний период рекомендуется начинать лечение физическими факторами на 2–3 день госпитализации.

2. При нарушении сознания различной степени рекомендуется применять электромагнитные волны (ЭМВ) терагерцевого диапазона от аппарата «ИК-Диполь» в течение 22,5 мин. на очаг, 10–15 процедур, ежедневно.

3. При преобладании травматических нарушений проводимости на уровне ствола головного мозга следует начинать лечение с КВЧ-терапии на точку VG.14, между C7-Th1 позвонками, 10 мин. на поле, 10–15 процедур, ежедневно.

4. Пациентам с ЧМТ в раннем периоде с выраженным двигательным дефицитом показано лечение ритмической, транскраниальной магнитотерапией, частотой 1 Гц, продолжительностью до 12 мин., с 3–5 дня, в зависимости от тяжести состояния больного, курс 10–15 процедур, проводимых ежедневно.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Система реабилитационного лечения у нейрохирургических больных / Е. Н. Жарова, Н. Е. Иванова, Ф. М. Соколова и др. // Материалы V съезд нейрохирургов России / Под ред. Ш. М. Сафин. — Уфа: Здравоохр. Башкортостана, 2009. — С. 78.

2. Жарова, Е. Н. Применение фотохромотерапии у больных, перенесших ЧМТ / Е. Н. Жарова, Н. Е. Иванова, В. В. Кирьянова // Применение лазеров в медицине и биологии: Материалы XXXII Межд. науч.-практ. конф.– Гурзуф, 2009. – С. 65.

3. Жарова, Е. Н. Применение метода магнитной стимуляции у неврологических больных / Е. Н. Жарова, А. Б. Бондаренко, Н. Е. Иванова // Поленовские чтения : Всерос. науч.-практ. конф. – СПб.: Человек и его здоровье, 2010. – С. 438.

4. Применение кси-потенциалометрии для экспертной оценки эффективности результатов реабилитации больных с нейропатологиями / С. В. Гурин, Н. А. Загустина, Е. Н. Жарова и др. // Нейробиотелеком-2010. Инфокоммуникационные технологии в науке, здравоохранении и образовании: IV межд. науч. конгр. – СПб.: Теледом, 2010. – С. 135-137.

5. Contemporary trends of neurorehabilitation in neurosurgery / N. E. Ivanova, E. N. Zharova, Ya. N. Mashkovskaya et al. // IV World asthma & copd forum XVI International congress rehabilitation medicine immunorehabilitation. — Bologna, 2011. — P. 49.

6. Жарова, Е. Н. Критерии выбора параметров электрического тока при чрезликворной электростимуляции головного мозга у больных с посттравматическим вегетативным статусом / Е. Н. Жарова, А. В. Климаш, В. Н. Боровикова // **Журн. Вопр. Нейрохир. им. Н. Н. Бурденко. — 2011. — Т. 75, № 2. — С. 18—24.**

7. Оценка эффективности результатов нейрореабилитации методом КСИ-потенциалометрии / Н. А. Загустина, С. В. Гурин, Е. Н. Жарова и др. //

Поленовские чтения : Материалы X юбил. Всерос. науч.-практ. конф.– СПб.: Человек и его здоровье, 2011. – С. 438.

8. Application of stimulation methods in neurosurgical patients / I. V. Iakovenko, N. E. Ivanova, E. N. Zharova et al. // International journal immunorehabilitation. — 2012. — Vol. 14, № 1; XVII Intern. cong. rehabilitation medicine immunorehabilitation. - New York, 2012. — P. 87—88.

9. Zharova, E. N. The light emitting radiation with damage cranial nerves / E. N. Zharova, V. V. Kiryanova // Photodiagnosis and photodynamic therapy. – 2012. – Т. 9, № S 1; XVII Межд. конгр. – Хельсинки, 2012. – С. S32.

10. Жарова, Е. Н. Применение стимуляционных методик у нейрохирургических пациентов / Е. Н. Жарова // Международная научно-практическая конференция по нейрореабилитации в нейрохирургии. – Казань, 2012. – С. 94-95.

11. Жарова, Е. Н. Использование КВЧ терапии у больных нейрохирургического профиля / Е. Н. Жарова, Н. Е. Иванова // Международная научно-практическая конференция по нейрореабилитации в нейрохирургии. - Казань, 2012. — С. 97—98.

12. Использование концепции «damage control» для диагностики, лечения и реабилитации при нейротравме / В. В. Щедренок, О. В. Могучая, Е. Н. Жарова и др. // Травматология: инновационные технологии в диагностике, лечении и реабилитации: II Урал. мед. форум с межд. участием. - Челябинск, 2012. — С. 69—70.

13. Организация нейрореабилитации в нейрохирургии / Е. Н. Жарова, И. В. Яковенко, Н. Е. Иванова и др. // Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов. — 2012. — № 3 (49); Человек и его здоровье: XVII Рос. нац. конгр. — СПб., 2012. - С. 133.

14. Современные принципы и методы реабилитации больных с повреждениями и заболеваниями головного мозга / Е. Н. Жарова, Н. Е. Иванова, В. В. Щедренок и др. // **Акад. журн. Зап. Сибири. — 2012. — № 6. — С. 43—44.**

15. Особенности нейрореабилитации в нейрохирургии / И. В. Яковенко, Н. Е. Иванова, И. А. Симонова и др. // Аллергология и иммунология. – 2012. – Т. 13, № 1; XVII Межд. конгр. по реабилитации в медицине и иммунореабилитации. - Нью-Йорк, 2012. – С. 92–93.

16. Принципы и актуальные направления нейрореабилитации в нейрохирургии / Н. Е. Иванова, Е. Н. Жарова, Я. Н. Машковская и др. // Сибирский международный нейрохирургический форум : Сб. науч. материалов. – Новосибирск : Дизайн науки, 2012. – С. 266.

17. Яковенко, И. В. Применение стимуляционных методик при двигательных нарушениях центрального и периферического генеза у нейрохирургических больных / И. В. Яковенко, Н. Е. Иванова, И. А. Симонова и соавт. // Аллергология и иммунология. – 2012. – Т. 13, № 1; XVII Межд. конгр. по реабилитации в медицине и иммунореабилитации. - Нью-Йорк, 2012. – С. 92.

18. Modern principles and modern principles and methods of rehabilitation of patients with brain injuries / E. N. Zharova, N. E. Ivanova, V. V. Shchedrenok et al. // Allergology and immunology. — 2013. — Vol. 13, № 2: XVIII Intern. congr. rehabilitation medicine immunorehabilitation. - London, 2013. — P. 49.

19. Акустические стволовые вызванные потенциалы у пациентов, перенесших черепно-мозговую травму / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова, О. В. Могучая и др. // Функциональная диагностика – 2013: Материалы V Всерос. конф. – М.: Реал Тайм, 2013. — С. 99—100.

20. Возможности ранней нейрореабилитации / В. В. Щедренок, Е. К. Гуманенко, Е. Н. Жарова и др. // Многопрофильная больница: проблемы и решения: XVII юбил. Всерос. науч.-практ. конф. — Кемерово: Примула, 2013. — С. 164.

21. Использование запрограммированного многоэтапного хирургического лечения при нейротравме / В. В. Щедренок В.В., Е. К. Гуманенко, Е. Н. Жарова и др. // Многопрофильная больница: проблемы и решения : XVII юбил. Всерос. науч.-практ. конф. – Кемерово : Примула. 2013. – С. 163.

22. Динамика акустических стволовых вызванных потенциалов у пациентов, перенесших черепно-мозговую травму / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова, О. В.

Могучая и др. // Клиническая неврология. Опыт, достижения, перспективы: Сб. к 120-летию первой в России кафедры для усовершенствования врачей-неврологов / Под ред. С. В. Лобзина. — СПб.: Человек и здоровье, 2013. — С. 266—267.

23. Динамика акустических стволовых вызванных потенциалов у пациентов с черепно-мозговой травмой / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова, О. В. Могучая и др. // Высокие медицинские технологии XXI века: XII межд. конф. - М., 2013. — С. 9.

24. Жарова, Е. Н. Опыт применения мультимодальных вызванных потенциалов головного мозга при черепно-мозговой травме / Е. Н. Жарова, Е. Г. Потемкина // Клиническая нейрофизиология / Под ред. Ю. В. Лобзина. — СПб.: Изд-во Виктория плюс, 2013. — С. 43—45.

25. Жарова, Е. Н. Применение КВЧ терапии у нейрохирургических пациентов / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова // Allergology and immunology. — 2013. — Vol. 13, № 2: XVIII International congr. rehabilitation medicine immunorehabilitation. - London, 2013. — P. 117.

26. Жарова, Е. Н. Опыт применения стимуляционных методик у пациентов с нарушением дыхания и глотания / Е. Н. Жарова // Российский нейрохирургический журнал имени проф. А. Л. Поленова. – 2013. – Т. 5; Поленовские чтения : Материалы XII Всерос. науч.-практ. конф. – СПб., 2013. - С. 341.

27. Запрограммированное многоэтапное хирургическое лечение нейротравмы / В. В. Щедренок, Е. К. Гуманенко, Е. Н. Жарова и др. // Модернизация помощи больным с тяжелой сочетанной травмой : Юбил. межд. науч.-образовательная конф.– М., 2013. – С. 41.

28. Особенности нейрореабилитации больных с повреждениями головного мозга в нейрохирургическом стационаре / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова, О. В. Могучая и др. // Актуальные проблемы неврологии: Материалы Шестой научно-практ. конф. неврол. Сев.-Зап. федер. округа Рос. Федерации с межд. участием. — Сыктывкар, 2013. — С. 40—41.

29. Принципы ранней хирургической реабилитации нейротравмы / В. В. Щедренок, Е. К. Гуманенко, Е. Н. Жарова и др. // **Вестн. хир. им. И. И. Грекова. — 2013. — Т. 172, № 5. — С. 051—055.**

30. Стандартизированный подход к нейрореабилитации при тяжелой черепно-мозговой травме / Е. Н. Жарова, В. В. Щедренок, О. В. Могучая и др. // Актуальные проблемы оказания специализированной медицинской помощи в многопрофильном стационаре: порядки, протоколы и стандарты оказания медицинской помощи взрослому населению: ежегод. науч.-практ. конф. – СПб.: Человек и его здоровье, 2013. — С. 60—62.

31. Ранняя хирургическая реабилитация нейротравмы / В. В. Щедренок, Е. К. Гуманенко, Е. Н. Жарова и др. // Модернизация помощи больным с тяжелой сочетанной травмой : Юбил. межд. науч.-образовательная конф.– М., 2013. – С. 34

32. Тактика запрограммированного многоэтапного хирургического лечения нейротравмы / В. В. Щедренок, Е. К. Гуманенко, Е. Н. Жарова и др. // **Вестн. хир. им. И. И. Грекова. — 2013. — Т. 172, № 3. — С. 11—13.**

33. Алгоритм комплексного реабилитационного подхода у пациентов в остром периоде повреждения нервной системы / Н. Е. Иванова, В. В. Кирьянова, Е. Н. Жарова и др. // Материалы II Международная научно-практическая конференция по нейрореабилитации в нейрохирургии.— Казань, 2014. — С. 72—74.

34. Жарова, Е. Н. Применение метода транскраниальной магнитной стимуляции у пациентов, перенесших черепно-мозговую травму / Е. Н. Жарова // Функциональная диагностика – 2014: Материалы VI Всерос. конф.— М.: Реал Тайм, 2014. — С. 120—121.

35. Жарова, Е. Н. Роль магнитной стимуляции в реабилитации пациентов с двигательными нарушениями / Е. Н. Жарова // II Международная научно-практическая конференция по нейрореабилитации в нейрохирургии : Материалы конф.– Казань, 2014. – С. 58–59.

36. Жарова, Е. Н. Организация нейрореабилитации при черепно-мозговой травме в Санкт-Петербурге / О. В. Могучая, В. В. Кирьянова, Е. Н. Жарова // **Вестн.**

Северо-Зап. гос. мед. ун-та им. И. И. Мечникова. — 2014. — Т. 6, № 3. — С. 57—61.

37. Жарова, Е. Н. Принципы реабилитационного лечения пациентов в нейрохирургическом стационаре / Н. Е. Иванова, Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова // Материалы II Международная научно-практическая конференция по нейрореабилитации в нейрохирургии. — Казань, 2014. — С. 71—72.

38. Жарова, Е. Н. Роль магнитной стимуляции в реабилитации пациентов с двигательными нарушениями / Е. Н. Жарова // Материалы II Международная научно-практическая конференция по нейрореабилитации в нейрохирургии. — Казань, 2014. — С. 58—59.

39. Ранняя реабилитация больных в остром периоде повреждения головного и спинного мозга : метод. рек. для врачей / Н. Е. Иванова, В. В. Кирьянова, Е. Н. Жарова и др. — СПб., 2014. — 76 с.

40. Жарова, Е. Н. Динамика зрительных вызванных потенциалов у больных с посттравматическими зрительными нарушениями под влиянием фотохромотерапии / Е. Н. Жарова // Актуальные вопросы фототерапии в лечении и реабилитации: Всерос. конф. с межд. участием. – СПб., 2014. – С. 16–17.

41. Иванова, Н.Е. Формирование и обоснование тактики ранней реабилитации пациентов нейрохирургического и неврологического профиля : стратегия и перспективы / Н. Е. Иванова, Е. Н. Жарова, Ф. М. Соколова и др. // Рос. нейрохир. журн. им. проф. А. Л. Поленова. — 2014. — Т. VI, спец. вып.; Поленовские чтения: Материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф. — С. 272—273.

42. Жарова, Е. Н. Метод транскраниальной магнитной стимуляции в реабилитации пациентов с посттравматическим повреждением головного мозга / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова // Актуальные вопросы медицинской реабилитации, восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: Материалы научно-практ. конф.— Самара, 2015. — С. 59—60.

43. Жарова, Е. Н. Возможности физиотерапии в реабилитации больных с черепно-мозговой травмой / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова // Новая волна в медицине: III Межд. форум русскоговорящих врачей. — Рига-Юрмала, 2015. — С. 20—21.

44. Жарова, Е. Н. Методы коррекции нарушений глотания и речи у пациентов с посттравматическим поражением головного мозга тяжелой степени на этапе интенсивной терапии / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова, А. А. Алемпьева // **Medline.Ru: Рос. биомед. журн. — 2015. — Т. 16, № 4. — С. 1230—1239.**

45. Жарова, Е. Н. Транскраниальная магнитная стимуляция в реабилитации пациентов с нейрохирургической патологией / Е. Н. Жарова, Ф. М. Соколова, Ю. В. Смирнова // Биопсихосоциальный подход к проблеме нейрореабилитации: Всерос. науч.-практ. конф.— СПб.: Человек и его здоровье, 2015. — С. 31—32.

46. Опыт организации реабилитации больных нейрохирургического профиля в условиях специализированной клиники / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова, О. В. Могучая и др. // **Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. — 2015. — Т. 14, № 3. — С. 36—39.**

47. Особенности нейрореабилитации пациентов с черепно-мозговой травмой / Е. Н. Жарова, Н. Е. Иванова, Ю. В. Смирнова и др. // Давиденковские чтения: XVII Всерос. науч.-практ. конф. с межд. участием. — СПб.: Человек и его здоровье, 2015. — С. 89—90.

48. Жарова, Е. Н. КВЧ терапия в реабилитации пациентов с очаговыми поражениями головного мозга / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова // Актуальные проблемы современной неврологии и психиатрии : Всерос. науч.-практ. конф., - СПб., 2015. – С. 141.

49. Жарова, Е. Н. Динамика акустических стволовых вызванных потенциалов у пациентов, перенесших черепно-мозговую травму / Е. Н. Жарова, Т. Н. Фадеева, Е. Г. Потемкина // VII Всероссийский съезд нейрохирургов.– Казань, 2015. – С. 336.

50. Жарова, Е. Н. Особенности реабилитации нейрохирургических пациентов / Е. Н. Жарова, Н. Е. Иванова // Поленовские чтения : XIV Всерос. науч.-практ. конф. – СПб.: Человек и его здоровье, 2015. – С. 248.

51. Новый подход к оценке адаптационного потенциала на этапе нейрореабилитации / Н. А. Загустина, С. В. Гурин, Е. Н. Жарова и др. // Поленовские чтения : XIV Всерос. науч.-практ. конф. – СПб.: Человек и его здоровье, 2015. – С. 249.

52. Смирнова, Ю. В. Методология ведения афазий в нейрохирургической практике / Ю. В. Смирнова, Е. Н. Жарова, Н. Е. Иванова // Поленовские чтения : XIV Всерос. науч.-практ. конф. – СПб.: Человек и его здоровье, 2015. – С. 260–261.

53. Жарова, Е. Н. Крайне высокочастотная терапия в остром периоде травматических повреждений головного мозга / Е. Н. Жарова // Санаторно- курортное лечение: II Межд. конгр. — М., 2016. — С. 224—225.

54. Жарова, Е. Н. Миллиметровое излучение в реабилитации пациентов с посттравматической патологией головного мозга / Е. Н. Жарова // Поленовские чтения: XV юбил. всерос. науч.-практ. конф.— СПб.: Человек и его здоровье, 2016. — С. 255.

55. Жарова, Е. Н. Физические факторы в раннем периоде посттравматического поражения головного мозга / Е. Н. Жарова. В. В. Кирьянова // Давиденковские чтения: XVIII Всерос. науч.-практ. конф. с межд. участием.— СПб.: Человек и его здоровье, 2016. — С. 72—73.

56. Перспектива применения электромагнитных волн терагерцового диапазона в физиотерапии: ретросп. обзор / В. В. Кирьянова, Е. Н. Жарова, Н. Т. Баграев и др. // **Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. — 2016. — Т. 15, № 4. — С. 209—215.**

57. Кирьянова, В. В. Применение узкополосного излучения в ранней реабилитации пациентов, перенесших тяжелую черепно-мозговую травму / В. В. Кирьянова, Е. Н. Жарова, А. С. Мустафьева // Фундаментальные и прикладные аспекты восстановления сознания после травмы мозга: междисциплинарный подход : V межд. конф. – Н.Новгород : Человек и его здоровье, 2016. – С. 41–43.

58. Жарова, Е. Н. Микроволны миллиметрового диапазона в раннем периоде лечебного процесса у пациентов с черепно-мозговой травмой / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова, А. М. Сарана // **Физиотерапевт. — 2017. — № 6 (126). — С. 30—35.**

59. Жарова, Е. Н. Особенности применения физических факторов в лечении больных с черепно-мозговой травмой / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова // Медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях : II

Всерос. конгр. по травматологии с межд. участием.— СПб.: Человек и его здоровье, 2017. — С. 32—33.

60. Жарова, Е. Н. Возможности миллиметрового излучения в реабилитации пациентов с травмой головного мозга / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова // Фундаментальные исследования в современной медицине: достижения и перспективы : Сб. материалов 5-й отчетной сес. науч. подразделений СЗГМУ им. И. И. Мечникова. – СПб., 2017. – С. 30–31.

61. Жарова, Е. Н. Влияние физиотерапевтических факторов на исход заболевания при черепно-мозговой травме / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова // Медицинская реабилитация в практической медицине: инновационные технологии : Материалы VII межрегион. науч.-практ. конф. с межд. участием. –Н. Новгород, 2017. – С. 48–49.

62. Жарова, Е. Н. Магнитная стимуляция в реабилитации пациентов с черепно-мозговой травмой / Е. Н. Жарова, А. Б. Бондаренко, О. В. Титова // Давиденковские чтения : Конгр. с межд. участием. – СПб. : Человек и его здоровье, 2017. – С. 104–105.

63. Жарова, Е. Н. Применение комбинированных методов физиотерапии в комплексном лечении больных с тяжелой черепно-мозговой травмой / Е. Н. Жарова // Физиотерапия в системе здравоохранения России : VII всерос. съезд физиотерапевтов России. – СПб., 2017. – С. 35–36.

64. Жарова, Е. Н. Терагерцевое излучение в комплексной терапии больных с травматическим повреждением головного мозга / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова, С. В. Логинова // **Вестн. физиотерапии и курортологии. — 2018. — Т. 24, № 1. — С. 35—42.**

65. Реабилитационное направление в нейрохирургии: принципы, возможности и перспективы / Е. Н. Жарова, Н. Е. Иванова, В. Е. Олюшин и др. // VIII Всероссийский съезд нейрохирургов. — СПб., 2018. — С. 101.

66. Пат. **2464051** Российская Федерация, МПК A61/N5/067. Способ лечения патологических синкинезий и контрактур мимической мускулатуры / Е. Н. Жарова, Н. Е. Иванова, В. В. Кирьянова и др.; патентообладатель Рос. науч.-

исслед. нейрохир. ин-т им. проф. А. Л. Поленова. — № 2010146091/14; заявл. 11.11.2020; опубл. **20.10.2012, Бюл. № 29. — 10 с.**

67. Патент № **2533026** Российская Федерация, МПК A61B 5/0484. Способ прогнозирования восстановления функции ствола головного мозга при аксиальной дислокации / В. В. Щедренок, Е. Г. Потемкина, Е. Н. Жарова и др.; патентообладатель Рос. науч.-исслед. нейрохир. ин-т им. проф. А. Л. Поленова. — № 2013146005/14: заявл. 15.10. 2013; опубл. **20.11.2014, Бюл. № 32. — 6 с.**

68. Патент № **2582558** Российская Федерация, МПК A61N 5/02. Способ лечения больных в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова; патентообладатель Северо-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова. — № 2015101669/14 : заявл. 20.01.2015 : опубл. **27.04.2016, Бюл. № 12. — 11 с.**

69. Патент № **2645968** Российская Федерация, МПК A61N 2/00. Способ лечения больных с посттравматическими нарушениями биоэлектрической активности головного мозга / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова ; патентообладатель Северо-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова. — № 2016150622: заявл. 21.12. 2016; опубл. **28.02.2018, Бюл. № 7. — 10 с. : ил.**

70. Патент № **2666121** Российская Федерация, МПК A61N 5/02. Способ лечения больных с посттравматическим поражением головного мозга в раннем периоде заболевания / Е. Н. Жарова, В. В. Кирьянова, С. В. Логинова и др.; патентообладатель Нац. мед. исслед. центр им. В. А. Алмазова. — № 2017132610: заявл. 18.09.2017; опубл. **05.09.2018, Бюл. № 25. — 12 с. : ил.**

71. Патент на полезную модель № **132726** Российская Федерация, МПК A61M 16/00. Дыхательный тренажер / Е. С. Андреева, В. И. Советов, Е. Н.Жарова и др.; патентообладатель Регион. неком. фонд поддержки и развития Петерб. науки, культуры и спорта. — № 2013121710/14 : заявл. 08.05.2013; опубл. **27.09.2013, Бюл. № 27. — 12 с. : ил**

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АСВП – акустические стволовые вызванные потенциалы

БО – большое отверстие (foramen magnum)

БЭА – биоэлектрическая активность

ВВП – валовый внутренний продукт

ВМГ – внутримозговая гематома

ВМО – вызванный моторный ответ

ВЦМП – время центрального моторного проведения

ГМ – головной мозг

ДТП – дорожно-транспортное происшествие

КВЧ – крайне высокой частоты

КТ – компьютерная томография

ЛСК – линейная скорость кровотока

МРТ – магнитно-резонансная томография

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

МСЭ – медико-социальная экспертиза

рТМС – ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция

СГ – субдуральная гематома

СКТ – спиральная компьютерная томография

ТГц - терагерцевый

ТКМС – транскраниальная магнитная стимуляция

УЗИ – ультразвуковое исследование

ФТ - физиотерапия

ЦНС – центральная нервная система

ЧМТ – черепно-мозговая травма

ШКГ – шкала комы Глазго

ЭГ – эпидуральная гематома

ЭМВ – электромагнитные волны

ЭЭГ - электроэнцефалограмма

WHO – World Health Organization (Всемирная организация здравоохранения)