

На правах рукописи

НАЗАРОВА  
ЕВГЕНИЯ ОЛЕГОВНА

КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
СОЧЕТАННОЙ ТРАВМЫ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ

14.01.11 – нервные болезни

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2019

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации на кафедре неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор  
Карпов Сергей Михайлович

Научный консультант: доктор медицинских наук, профессор  
Апагуни Артур Эдуардович

Официальные оппоненты: Емелин Андрей Юрьевич  
доктор медицинских наук, профессор, заместитель  
начальника кафедры нервных болезней им. М.И.  
Аствацатурова ФГБОУ ВО «Военно-медицинская  
академия имени С.М. Кирова» Министерства оборо-  
ны Российской Федерации

Левченко Олег Валерьевич  
доктор медицинских наук, профессор кафедры  
нейрохирургии ФГБОУ ВО «Московский государ-  
ственный медико-стоматологический университет  
им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохра-  
нения Российской Федерации

Ведущая организация: ФГБУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государ-  
ственный медицинский университет имени академи-  
ка И.П. Павлова» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 года, в \_\_\_\_ час на  
заседании диссертационного совета Д 208.054.02 при ФГБУ «Национальный ме-  
дицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» МЗ РФ (191014, г.  
Санкт-Петербург, ул. Маяковского, д. 12)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Российского  
научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поле-  
нова и на сайте: <http://www.almazovcentre.ru>.

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор медицинских наук, профессор Иванова Наталия Евгеньевна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Господство научно-технического прогресса в XXI веке поставило перед человечеством ряд новых вопросов, связанных с интенсивной урбанизацией, автоматизацией и механизацией производства, высотным строительством, увеличением автомобильного парка и скоростей средств передвижения, природными и антропогенными катастрофами, боевыми действиями (Апарцин К.А., 2007; Лихтерман Л.Б., 2014; Криштафор А.А., 2017; Butcher N. et al., 2011; Simmel S. et al., 2013; Gross T. et al., 2016).

Ежегодно в мире от различных травм погибает около 1,5 млн человек (Collins R.C., 2008). В структуре травм особое место занимает сочетанная травма (СТ). В настоящее время установлено, что у людей в возрастном диапазоне от 18 до 40 лет она является первостепенной причиной смерти (Соколов В.А., 2006; Королев В.М., 2011; Hirschmann M.T. et al., 2007; Probst C., 2017). За последние 15 лет частота сочетанных и множественных повреждений увеличилась вдвое и колеблется в пределах 5-12%, а летальность 15-59% (Гуманенко Е.К., 2006; Бондаренко А.В., 2014; Aldrian S., 2012). Ведущей причиной СТ является, конечно же, дорожно-транспортный травматизм, составляющий до 65% причин всех травм (Коновалов А.Н., 2001; Агаджанян В.В., 2009; Королев В.М., 2011; Стяжкина С.Н. и др., 2018; Pfeifer R. et al., 2016).

Травмы влекут за собой огромные экономические потери ввиду высокого процента инвалидизации, особенно лиц трудоспособного возраста, длительного дорогостоящего лечения и т.д. (Скороглядов А.В., 2016; Probst C., 2008.). Так, в Англии экономические потери вследствие травм составляют 1,0% национального производства, в США 1,2%, в России 2,6% от ВВП (Гуманенко Е.К., 2006; Muckart D.J., 2013).

Актуальность исследований по данной тематике в Ставропольском крае неуклонно возрастает. За период с 2011 по 2013гг. прирост СТ в структуре травматизма составил 8,8% (Ульянченко В.А. и соавт., 2013), в последующие годы

наметилась тенденция к стабилизации числа травм. Жертвами ДТП становятся преимущественно лица мужского пола возрастной группы от 18 до 50 лет, по-прежнему высок процент детского травматизма (Апагуни А.Э. и др., 2012).

Доминирующее значение в структуре смертности от травм продолжает удерживать нейротравма, и ее негативная роль существенно увеличивается у пациентов с СТ за счет наличия синдрома взаимного перекрытия и отягощения, затрудняющего определение лечебной тактики (Фраерман А.П. и др., 2010; Flierl M.A. et al., 2017). Легкие формы ЧМТ встречаются практически в 80% всех случаев СТ, большая часть из которых приходится на сотрясение головного мозга (Штульман Д.Р., 2002; Marik P.E., 2009; Contractor A.A., 2018). СТ изменяет известный патогенез нейродинамических изменений при данной форме легкой нейротравмы, т.к. ЦНС испытывает «первый удар» как реакцию на собственно травму и «второй удар», развивающийся вследствие этапного хирургического лечения внечерепных повреждений (Шапкин Ю.Г. и др., 2017; Шнякин П.Г., 2018; Wilson M.H., 2014). Сотрясение головного мозга, в свою очередь, являясь основой для формирования астеновегетативного синдрома, способствует развитию посттравматической дисфункции головного мозга и оказывает влияние на течение «травматической болезни» при СТ, снижая реабилитационный потенциал пострадавших (Шейн А.П., 2006; Доровских И.В., 2014; Лихтерман Л.Б., 2018; Larsen P. et al., 2016).

#### Степень разработанности темы исследования

Проблема сочетанной травмы является одной из важных в медицине. Вопросы патогенеза, течения, диагностики и лечения изолированной нейротравмы, в том числе сотрясения головного мозга, изучены отечественными и зарубежными авторами достаточно подробно. Изучение особенностей течения ЧМТ в структуре сочетанных представлено не в полной мере. Сложность эта обусловлена многообразием комбинаций повреждений, составляющих сочетанные травмы, при которых механизмы «взаимного отягощения» имеют свои особенности. Большинство научных работ направлено на изучение тяжелых сочетанных черепно-мозговых травм, при которых доминируют церебральные проявления. Достаточно полно в

известной литературе представлена роль нейрофункционирования в восстановительном периоде сочетанных травм. Следует заметить, что процессы взаимных воздействий сочетанной хирургической травмы и легкой нейротравмы, в частности сотрясения головного мозга, остаются раскрытыми недостаточно.

#### Цель исследования

Оценить влияние скелетной и торакальной травмы на показатели психоэмоциональных, когнитивных нарушений и особенности вегетативной регуляции на течение сотрясения головного мозга.

#### Задачи исследования

1. Провести клинико-эпидемиологический анализ пострадавших с сочетанными травмами в г.Ставрополе с 2013 по 2017гг.
2. Дать оценку выраженности неврологических нарушений у пациентов с сочетанием сотрясения головного мозга и травм скелета и грудной клетки в остром периоде.
3. Сопоставить нейрофизиологические изменения биоэлектрической активности головного мозга у пациентов с разной структурой сочетанной травмы.
4. Изучить особенности вегетативной регуляции в группах с разной структурой сочетанной травмы в остром периоде.
5. Разработать алгоритм диагностики и лечения нейропсихологических нарушений у пациентов с сочетанной травмой.

#### Научная новизна исследования

Стандартный клинико-неврологический осмотр пациентов с сочетанными травмами, в состав которых входит сотрясение головного мозга, был дополнен углубленным изучением психоэмоциональных и когнитивных нарушений у этих пациентов. Проводилась оценка когнитивных расстройств не только с помощью нейропсихологического тестирования с использованием Монреальской шкалы, но и с помощью нейрофизиологического исследования вызванного потенциала Р300. Были расширены возможности оценки вегетативной регуляции у пострадавших с разной структурой сочетанной травмы при помощи аппаратно-программного комплекса ритмокардиографии с оценкой спектральных и временных показате-

лей. Разработан динамический подход, отразивший взаимосвязь между неврологическими нарушениями и особенностями патогенеза разных по структуре сочетанных травм, подтверждаемый объективными методами нейрофизиологического исследования.

#### Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты проведенных нейропсихологического тестирования и нейрофизиологических исследований способствуют более углубленному пониманию патогенеза «синдрома взаимного отягощения» при сочетанных травмах, а также особенностей течения разных по структуре сочетанных травм, и совершенствованию ранней диагностики и лечения коморбидных им нейропсихологических расстройств. Выявленные адаптивные ресурсы вегетативной регуляции и пластические возможности головного мозга могут быть использованы для коррекции нарушенных функций не только в остром периоде, но и на всех этапах восстановительного лечения, при этом используя дифференцированный подход к разным по структуре сочетанным травмам.

#### Внедрение в практику

Разработанные положения и рекомендации внедрены и используются в клинической практике неврологического, нейрохирургического отделений и отделения сочетанной травмы ГБУЗ ГКБ СМП г. Ставрополя, а также в образовательном процессе со студентами и ординаторами на кафедрах неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики, травматологии и ортопедии с курсом ДПО ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России.

#### Методология и методы исследования

Научная методология исследования основывается на системном подходе и комплексном рассмотрении проблемы сочетанной травмы.

В качестве приемов, позволяющих осуществить поиск новых решений, в научном исследовании были использованы: разработка алгоритма ранней диагностики и выявления психоневрологических нарушений, включающего комплекс нейрофизиологических исследований с использованием ЭЭГ, когнитивных по-

тенциалов головного мозга Р300 и ВРС, а также нейропсихологическое тестирование.

### Основные положения, выносимые на защиту

1. При сочетании сотрясения головного мозга и скелетной травмы нарушения нейрофункционирования головного мозга приводят к развитию вегетативных и психоэмоциональных расстройств, выраженность и персистирование которых коррелируют с тяжестью травматического шока.

2. Торакальная травма в сочетании с сотрясением головного мозга статистически значимо ( $p < 0,01$ ) выраженнее влияет на когнитивные функции относительно скелетных травм.

3. Вегетативная регуляция адаптационных механизмов при сочетанной травме, в состав которой входит сотрясение головного мозга, представлена преобладанием симпатических влияний в первые сутки после травмы с последующим преобладанием парасимпатикотонии на фоне высокой симпатической реактивности.

### Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным объемом клинического материала: первичной медицинской документацией (медицинские карты стационарного больного, информированное добровольное согласие), результатами обследования (протоколы нейрофизиологических исследований, компьютерные базы данных) 134 больных, проходивших лечение в отделении сочетанной травмы ГКБ СМП г. Ставрополя, применением актуальных методов статистического анализа. Работа построена на применении принципов и критериев доказательной медицины.

Основные положения и результаты исследования доложены на IX-й международной научно-практической конференции «Ключевые вопросы в современной науке» (София, 2013г.); на II-й межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Медицинская наука: взгляд в будущее» (Ставрополь, 2016г.); на III и IV Европейских конгрессах неврологов в г. Амстердам и г. Лиссабон (2016г., 2018г.).

### Публикации

По материалам диссертационного исследования опубликовано 11 печатных работ, из них 4 – в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК.

### Личный вклад автора в получении результатов

Автором лично разработан дизайн исследования. Проведен ретроспективный анализ карт стационарных больных по изучаемой проблеме за период с 2013 по 2017гг. Отобраны больные, осуществлены сбор анамнеза, клинико-неврологический осмотр, оценка по основным шкалам, выполнены нейрофизиологические исследования ЭЭГ, ВРС, Р300. Автором проанализирован весь список отечественной и зарубежной литературы.

Личное участие автора подтверждено актами проверки первичной документации и актами внедрения.

### Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 165 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, а также выводов, практических рекомендаций, приложения и списка литературы, содержащего 210 источников, из них 100 – отечественных и 110 зарубежных. Работа иллюстрирована 17 рисунками и 59 таблицами.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Материал и методы исследования

Научно-исследовательская работа была разделена на два этапа, включающих ретроспективный анализ историй болезней пострадавших с СТ за период с 2013 по 2017гг. и собственное клиническое исследование, проводимое в отделении сочетанной травмы ГБУЗ СК ГКБ СМП в данный период.

В научно-прикладном исследовании приняло участие 134 человека, 102 из них получали лечение в отделении сочетанной травмы и были разделены по комбинации повреждений на три группы: скелетная СТ с преимущественным повреждением костей нижних конечностей (СТ скелет.), СТ скелетная с преимуще-



ственным повреждением костей таза (СТ таза) и СТ грудной клетки и органов грудной полости (СТ груди). В состав каждой группы, помимо скелетных, торакальных и тазовых повреждений, вошла ЗЧМТ в виде сотрясения головного мозга. Оценка тяжести по шкале AIS была равной 3 баллам, по шкале ISS 10-15 баллов для всех пациентов с СТ. Средний возраст участников исследования составил 30 лет; самому молодому участнику было 18 лет, а самому возрастному – 50 лет; соотношение мужчин и женщин в выборке было примерно одинаковым. Контрольную группу составили пациенты с изолированным сотрясением головного мозга в количестве 32 человек.

Клинико-неврологический осмотр проводился по общепринятой схеме с использованием традиционных методов, оценкой функций черепно-мозговых нервов, чувствительной и двигательной сфер, мозжечковых функций, определением вегетативных показателей.

Психоэмоциональное состояние пациентов определялось при помощи опросников: астении MFI-20, шкалы тревожности Спилбергера-Ханина, опросника депрессии Бека. Также оценивались когнитивные функции по Монреальской шкале и качество жизни при помощи русифицированной шкалы SF-36.

Нейрофизиологические методики включали ЭЭГ, определение когнитивного потенциала P300 и ВРС.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакетов прикладных программ Statistica 10 и SAS JMP 11. Уровень статистической значимости был зафиксирован на уровне вероятности ошибки 0.05. Сравнения двух групп по количественным шкалам проводились на основе непараметрического критерия Манна-Уитни. Сравнения трех и более групп по количественным шкалам проводились на основе непараметрического критерия Краскела-Уоллеса. Анализ динамики показателей в случае сравнения двух периодов производился на основе непараметрического критерия Вилкоксона, в случае сравнения трех и более периодов – на основе непараметрического критерия Фридмана. Статистическая значимость различных значений для бинарных и номинальных показателей определялась с использованием критерия Хи-квадрат Пирсона. Корреляционный

анализ проводился на основе непараметрической ранговой корреляции по Спирмену.

### Результаты исследования

На первом этапе исследования был проведен клинико-эпидемиологический анализ СТ в г. Ставрополе за период 2013-2017гг. В результате ретроспективного изучения 1199 стационарных карт пациентов с СТ был выявлен ряд закономерностей. По причинам возникновения травм превалируют ДТП, составляющие до 80% и только пятая часть травм получена в результате падения, избиения или несчастного случая в быту ( $p < 0,0001$ ). Характер травм меняется на протяжении ряда лет: количество ДТП с мотоциклами уменьшается почти вдвое (с 14% до 4-7%), а количество падений с высоты увеличивается также почти вдвое (с 9% до 18-19%). Число ДТП с участием водителей и пешеходов достаточно стабильно (около 30% и 20% соответственно) ( $p < 0,0001$ ). Автомобильные ДТП чаще происходят зимой и осенью, а ДТП с мотоциклами - весной и летом, падение с высоты – летом ( $p < 0,0001$ ). На протяжении исследуемых лет меняется и социальный статус получивших травму: пенсионеры чаще стали получать травмы, а студенты/учащиеся – реже ( $p < 0,0001$ ). Имеются половые различия: мужчины получают травмы чаще, но женщины при этом старше ( $36,8 \pm 14,2$  и  $41,3 \pm 18,6$  лет соответственно). Различные по характеру травмы приводят к разным комбинациям повреждений. В результате ДТП в качестве водителя человек скорее получает сочетанную скелетную травму и нейротравму, тяжелую травму или абдоминальную СТ. Мотоциклисты, попавшие в ДТП, чаще получают сочетанную скелетную и торакальную травмы. Пассажиры в ДТП чаще получают сочетанные нейротравмы, СТ живота и тяжелые травмы, пешеходы – сочетанные нейротравмы и скелетные СТ с повреждением таза, а при падении с высоты чаще случаются политравмы и скелетные травмы с преимущественными переломами тазового кольца ( $p < 0,0001$ ). Травматизм в состоянии алкогольного опьянения – прерогатива мужчин ( $p = 0,0031$ ), хотя общий процент людей, получающих травмы в состоянии опьянения невелик (7,8%). Сочетанные черепно-мозговые травмы в структуре

всех СТ составляют 62,8%, причем на долю легких нейротравм приходится до 80% случаев.

### Общая характеристика пациентов с сочетанной травмой

В клиническом исследовании приняли участие 102 пациента: 36 женщин и 66 мужчин в возрасте от 18 до 50 лет, проходивших лечение в 2013 - 2017 гг. с установленным диагнозом сочетанной травмы. Пациенты с СТ поступали в противошоковую операционную, где им проводился ряд лечебно-диагностических мероприятий, установленных стандартами ведения пациентов с данной патологией, включающий осмотр травматолога, нейрохирурга, хирурга, проведение общеклинических анализов, рентгенологических методик, УЗИ. Пациенты, принимавшие участие в данном исследовании, переводились в отделение сочетанной травмы на 2-3 сутки, где с ними проводилась основная научно-практическая работа в течение 3х недель. ЧМТ средней степени тяжести и тяжелые, а также краниоцервикальные травмы исключались еще на этапе постановки клинического диагноза посредством проведения КТ. Пациенты с ушибом головного мозга легкой степени в исследование также не включались либо исключались при проявлении и персистировании симптоматики, подтверждаемой КТ-исследованием.

В группу скелетной сочетанной травмы с преимущественным повреждением нижних конечностей (СТ скелетная) вошли 36 пациентов с переломами диафиза бедренной кости и костей голени в сочетании с сотрясением головного мозга. При поступлении был диагностирован травматический шок I степени. В группу СТ скелетной с преимущественным повреждением костей таза (СТ таза) были включены 34 пациента с повреждением тазового кольца за счет двусторонних переломов лонных и седалищных костей, но без смещения фрагментов, а также с переломами вертлужной впадины в сочетании с сотрясением головного мозга. При поступлении был диагностирован травматический шок II ст. И группу торакальной СТ составили 32 пациента с комбинацией закрытых повреждений грудной клетки, осложненных ушибами внутренних органов, гемо- и/или пневмотораксом в сочетании с сотрясением головного мозга (СТ груди). В этой группе также был диагностирован травматический шок I ст. В контрольную группу были

включены 32 пациента с сотрясением головного мозга, получающих лечение в нейрохирургическом отделении ГКБ СМП г.Ставрополя.

Обилие жалоб, предъявляемых пациентами с СТ, можно объединить в цефалгический, астеновегетативный и синдром когнитивных нарушений.

Неврологический осмотр выявил наличие «мягкой» микросимптоматики: у 82 (80%) пациентов с СТ выявлялся горизонтальный нистагм при крайних отведениях. У 51 (50%) пациента выявлялись положительные симптомы орального автоматизма, в частности, симптомы сосательный и Маринеску-Радовичи (наблюдались непостоянно). У 37 (36%) больных из исследуемых были выявлены нарушения глазодвигательных ЧМН в виде слабости конвергенции, уменьшения радиуса движений глазных яблок, симптом Гуревича-Манна у 89 (87%), у 12 (12%) - легкая асимметрия носогубных складок, у 23 (22%) пациентов - проявления псевдобульбарного синдрома. В группе контроля наблюдались следующие изменения: у 14 (45%) пациентов отмечался нистагм, у 9 (28%) пострадавших - глазодвигательные расстройства, симптом Гуревича – Манна, у 3 (9%) больных – центральная недостаточность иннервации VII пары ЧМН, у 6 (19) пациентов - XII пары. У пострадавших с СГМ отмечалась статическая и динамическая атаксия в 44% наблюдений (14 обследованных). Осуществить полную оценку двигательной и чувствительной сфер, координаторных нарушений у пациентов с СТ не представилось возможным ввиду наличия вынужденного положения, скелетного вытяжения или иммобилизации конечностей гипсовыми лонгетами.

У всех пациентов исследуемых и контрольной групп наблюдался синдром вегетативной дисфункции, при этом статистически значимых изменений между группами в остром периоде выявлено не было. В 124 (92,5%) наблюдениях отмечались признаки дисбаланса вегетативной нервной системы в форме выраженного дистального гипергидроза. При этом, в первой группе он наблюдался у 31 (86%) пациента, во второй - у 25 (78%) больных, в третьей - у 29 (85%) пострадавших и в контрольной группе - у 24 (75%) пациентов. Красный разлитой стойкий дермографизм был характерен для 106 (79%) наблюдений.

Одной из задач исследования было определение психоэмоционального состояния пациентов с СТ. Анализ данных по уровню депрессии показывает, что подавляющее большинство респондентов (96%) с травмами подвержено депрессии в той или иной степени. Выраженность депрессии в зависимости от структуры травмы представлена на рисунке 1.

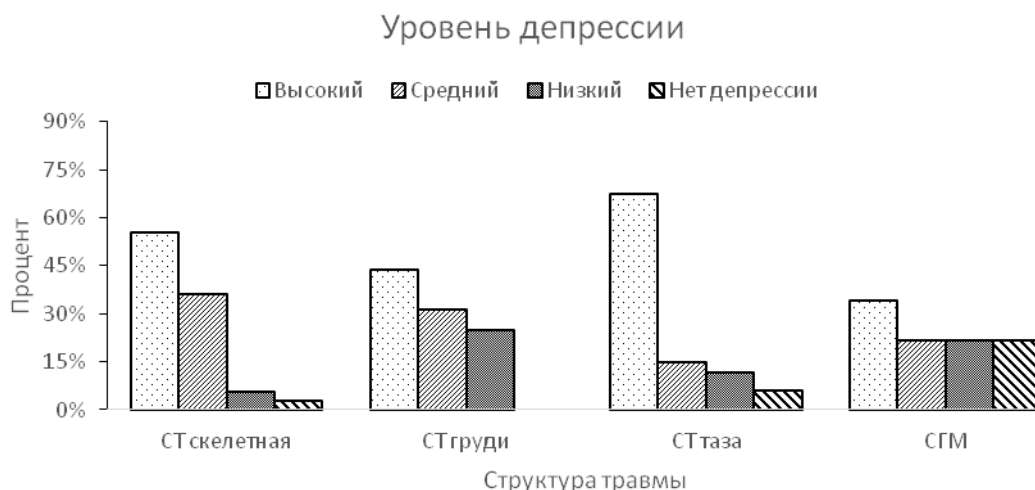


Рисунок 1. – Выраженность депрессии в зависимости от структуры травмы

Самым высоким уровнем депрессии обладают респонденты со скелетными СТ (переломы конечностей и таза) по сравнению с контрольной группой ( $p=0,0090$ ).

Для определения астении была использована шкала MFI-20. У подавляющего большинства пациентов исследуемых и контрольной групп имели место проявления астенизации в подшкалах «общая астения», «пониженная активность» и «снижение мотивации». При этом статистически значимых различий по шкалам опросника MFI-20 в зависимости от структуры травмы в данном исследовании не обнаружено. То есть, астенизация является интегративным проявлением течения острого периода нейротравмы.

В остром периоде СТ имеет место когнитивный дефицит. Группы с разными по структуре травмами различаются по результатам Монреальской шкалы: наименьшее количество баллов набрали респонденты из группы с сочетанной

травмой груди, но во всех исследуемых группах, в том числе и контрольной, суммарное число баллов не достигло 26 ( $p=0,0090$ ), что представлено в таблице 1.

Таблица 1. – Сравнение значений Монреальской шкалы оценки когнитивных функций у пациентов с разной структурой СТ (средние  $\pm$  среднеквадратичные отклонения)

Показатель	СТ скелет. (N=36)	СТ груди (N=32)	СТ таза (N=34)	СГМ (N=32)	Уровень P
Мока-тест	22,4 $\pm$ 3,0	20,6 $\pm$ 3,2	22,7 $\pm$ 3,5	23,9 $\pm$ 2,8	0,0102

В большом числе наблюдений (до 78%) страдали память (тест на запоминание слов), зрительно-пространственный праксис (тест рисования часов, куба), внимание и счет (тест серийного вычитания по 7), скорость психических реакций. Чтение, речь, повторение, ориентация в месте, пространстве и времени страдали в значительно меньшей степени.

Такое когнитивное снижение является результатом ряда причин, где, помимо нейродинамических изменений в результате ЧМТ, имеют место и психоэмоциональные расстройства в виде депрессии и тревожности, затрудняющие концентрацию внимания и запоминания, замедленность психических процессов. Кроме того, худшие показатели у пациентов с торакальной СТ могут быть также обусловлены гипоксическими изменениями смешанного генеза, усугубляющими органические и функциональные изменения головного мозга.

#### Характеристика нейрофизиологических изменений головного мозга при сочетанных травмах

С целью объективизации диагностики когнитивных нарушений нами был использован метод нейрофизиологической оценки вызванного потенциала P300, основные характеристики которого представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Пиковая латентность и амплитуда потенциала P300 у пациентов с разной структурой сочетанной травмы (средние  $\pm$  среднеквадратичные отклонения)

Характеристики P300	СТ скелет. (N=36)	СТ груди (N=32)	СТ таза (N=34)	СГМ (N=32)	Уровень P
Пиковая латентность (мс)	352,3 $\pm$ 3,2	358,3 $\pm$ 2,3	354,6 $\pm$ 2,5	334,6 $\pm$ 3,6	0,0276
Амплитуда (мкВ)	7,0 $\pm$ 3,8	6,4 $\pm$ 6,0	7,2 $\pm$ 5,5	9,8 $\pm$ 4,2	0,0304

Результаты, полученные при исследовании когнитивных функций, указывают на значительное изменение пиковой латентности во всех исследуемых группах. Так, в группе СТ скелетной она находится на уровне 352,3 мс., в группе СТ груди 358,3 мс., в группе СТ с тазовыми повреждениями пиковая латентность составляет 354,6 мс. В то же время было отмечено статистически значимое уменьшение амплитуды потенциала P300 во всех исследуемых группах ( $p=0,0304$ ). Данное обстоятельство является следствием заинтересованности нейрональных ансамблей, где количество нейронов, «принимающих решение», уменьшилось, снизилась плотность синаптических контактов на них, что указывает на сложность механизмов обработки информации и нарушение процессов запоминания.

Обращает на себя внимание то, что наиболее значимое увеличение пиковой латентности и уменьшение амплитуды потенциала P300 наблюдается у пациентов с торакальной СТ, однако, эти показатели также значимо изменены у пациентов с разными видами скелетной травмы. Данное обстоятельство может быть объяснено собственно длительным пребыванием в иммобилизованном положении, сниженной умственной и физической деятельностью и наличием длительного болевого синдрома после травмы. Кроме того, пациенты с СТ грудной клетки и органов грудной полости подвержены смешанной гипоксии в течение всего стационарного периода. Психоземональные особенности исследуемых (статистически значимое наличие депрессии в 92% наблюдений в двух группах пациентов с скелетными сочетанными травмами) также могут влиять на когнитивную дисфункцию.

Анализ результатов по ЭЭГ позволил отметить статистически значимые изменения АКА практически по всем отведениям, исключая F7-F8, что представлено в таблице 3.

Таблица 3. – Сравнение значений АКА в шести отведениях в зависимости от структуры травмы (медианы  $\pm$  квартильный размах)

АКА в отведениях	СТ скелет. (N=36)	СТ груди (N=32)	СТ таза (N=34)	СГМ (N=32)	Уровень P
F7-F8	29,8 [4,1:41,6]	25,6 [4,0:45,2]	-25,5 [-37,0:35,2]	28,8 [12,2:39,6]	0,1331
F3-F4	15,2 [-2,6:19,6]	14,2 [11,8:51,0]	-9,6 [-17,4:5,8]	9,6 [-2,1:12,2]	0,0003
C3-C4	6,8 [-4,4:22,3]	10,2 [8,1:49,1]	-30,2 [-57,8:5,2]	13,5 [9,9:20,1]	0,0002
T5-T6	39,0 [28,4:48,0]	22,4 [20,1:55,1]	-48,2 [-80,9:22,8]	24,6 [11,4:43,4]	0,0067
P3-P4	7,8 [-2,2:30,1]	21,5 [-6,9:56,8]	-21,2 [-53,5:12,4]	17,2 [-17,7:26,5]	0,0086
O1-O2	34,1 [16,4:43,3]	30,1 [0,1:33,1]	13,3 [-64,3:19,7]	21,7 [-9,7:22,5]	0,0061
Среднее	24,1 [0,1:29,8]	22,4 [20,4:34,5]	-7,4 [-52,2:9,3]	18,8 [11,5:23,2]	0,0008

Наименьшие значения были выявлены у пациентов из группы СТ таза, где среднее значение АКА установилось на уровне -7,4 ( $p=0,0008$ ). В группах пациентов с торакальной и скелетной СТ отмечен рост АКА относительно контрольной (24,1; 22,4 и 18,8 соответственно). Кроме того, выявлены статистически значимо более высокие значения АКА в 2х отведениях и среднее значение у мужчин ( $p=0,0083$ ). Пациенты с повреждениями костей таза перенесли травматический шок II ст., т.е. имели выраженные изменения микроциркуляции, гипоксии и ишемии тканей, что могло усугубить изменения БЭА головного мозга в виде выраженной корковой асимметрии. Учитывая тот факт, что пациенты с СТ таза испытывают значительные изменения психоэмоционального состояния по результатам проведенного тестирования, данный фактор также влияет и усугубляет нейрофизиологические характеристики головного мозга.



Исследование ВРС выполнялось на 2-3 сутки и 10-14 сутки стационарного лечения пациентов с СТ. В первые сутки с момента получения травмы выявлено значительное снижение парасимпатического влияния при повышенной активности симпатического звена, что прослежено по изменению показателей спектрального анализа и SDNN, представляющего суммарный эффект вегетативной регуляции, значения которого были меньше 44 мс, что свидетельствует о снижении вариабельности ритма, снижении адаптивных возможностей организма (так, в группе СТ скелетной он равен 18,7 мс., в группе СТ груди – 24,8 мс., в группе СТ таза – 19,8 мс. ( $p=0,0107$ )). Второе исследование осуществлялось на 10-14 сутки с момента травмы. Данный период характеризовался превалированием парасимпатической регуляции. Отмечены статистически значимые изменения показателей SDNN (при норме 45.0-70.0 мс в исследовании у пациентов всех групп, включая контрольную, он повышен в 5-8 раз); RMSSD (увеличение показателя в 10-18 раз (при норме 36.30 – 48.55 мс) ( $p=0,0003$ )).

При спектральном анализе обнаружено снижение общей мощности спектра в обеих группах с сочетанными скелетными повреждениями. Мощность высокочастотного компонента (HF) в пределах нормы, но мощность волн LF и VLF, отражающих влияние симпатического звена снижена. Допустимые значения спектра волн LF наблюдались только в группе пациентов с торакальной СТ.

Характеристика вегетативного тонуса не дает полного представления о направленности вегетативно-адаптационных механизмов. На сохраняющееся напряжение регуляторных механизмов указывает ЧСС, характеризующаяся тахикардией у пациентов всех групп, включая контрольную, и практически не претерпевающая изменений в течение 2х недель. По значению вегетативного показателя ритма (ВПР) отмечено повышение его в 2 раза у больных с торакальной и тазовой травмой. Индекс напряжения (ИН), характеризующий активность механизмов симпатической регуляции, в покое был равен 400-600 у.е. (при норме 30-150 у.е.) также у пациентов с торакальной СТ и скелетной СТ с преимущественным повреждением костей таза. Полученные результаты указывают на усиление симпатической реактивности.

Таким образом, в первые сутки у пациентов с СТ преобладает влияние симпатической нервной системы, что свидетельствует о срыве адаптационных механизмов и вовлечении надсегментарных уровней регуляции. К концу второй недели с момента получения травмы восстанавливается регулирующая роль гипоталамо-гипофизарной системы и начинает преобладать парасимпатическое автономное звено, что свидетельствует о включении трофотропных механизмов.

Анализ качества жизни по опроснику SF-36 выявил статистически значимые различия практически по всем шкалам (за исключением шкалы SF-социального функционирования). Низкие значения по шкале РН – физическое функционирование наблюдаются в обеих группах пациентов с СТ скелетной и СТ таза, составляя 6,0% и 6,8% соответственно, существенно выше значения шкалы физического функционирования в группе с СТ груди, и еще более высокие (более, чем в два раза) – в контрольной группе ( $p < 0,0001$ ). Похожая ситуация наблюдается и по значениям шкалы РР – ролевая деятельность. По шкале RE-эмоциональное функционирование группа контроля статистически значимо превосходит все остальные группы в 1,5-2 раза ( $p = 0,0005$ ). Шкала ВР – телесная боль ярче выражена в группах с СТ скелета и таза, доходя до отметки 80%, ( $p < 0,0001$ ). Шкала VN - жизнеспособность – имеет наименьшие показатели в группе СТ таза ( $p < 0,0001$ ). Минимальные значения – 46,3% – по шкале МН-психическое здоровье также зафиксированы в группе пациентов с СТ таза ( $p = 0,0056$ ). К концу года лишь 35% из числа исследуемых восстановили свой прежний трудовой статус.

Учитывая особенности патогенеза сочетанных травм и результаты проведенного исследования, необходимо расширить показания для применения дополнительных групп препаратов, совершенствовать протоколы и стандарты ведения с целью улучшения ближайших и отдаленных результатов лечения пациентов с данной патологией. Все выше изложенное позволило сформировать алгоритм диагностики и лечения нейропсихологических нарушений у пациентов с сочетанной травмой, представленный на рисунке 2.

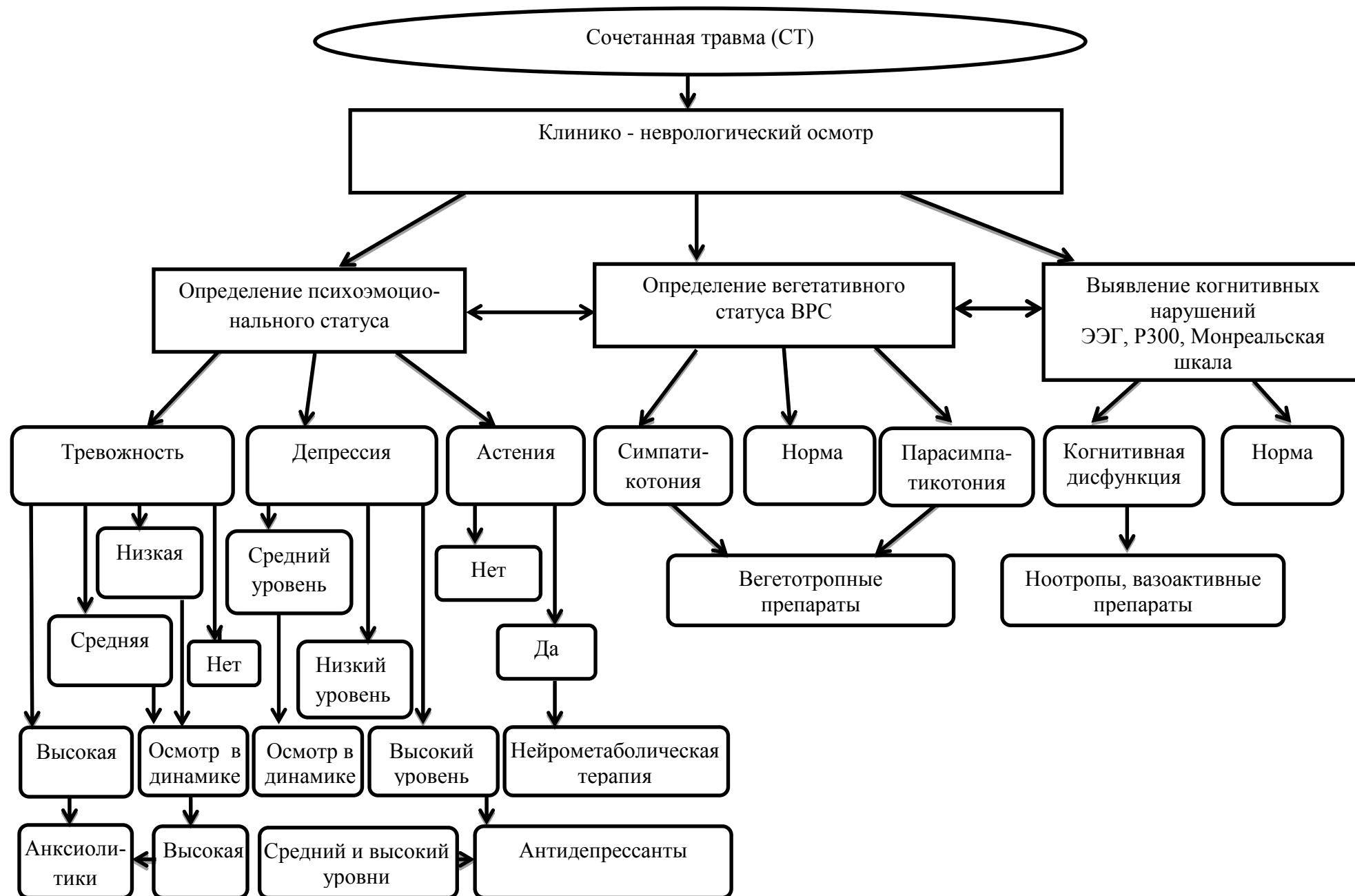


Рисунок 2. – Алгоритм диагностики и лечения нейропсихологических нарушений у пациентов с сочетанной травмой

По результатам проведенного ретроспективного анализа историй болезни пациентов с СТ был выявлен ряд закономерностей, которые могут быть использованы в проведении просветительской работы среди населения.

У пациентов с СТ при осмотре выявляется неврологическая микросимптоматика, имеющая тенденцию к регрессу, и признаки вегетативной дисфункции.

Психоэмоциональное состояние пострадавших характеризуется наличием умеренной реактивной тревожности, астении, депрессии. Астения встречается у всех исследуемых пациентов, но не имеет специфичности для разных по структуре СТ. Депрессивный компонент имеет место в 96% наблюдений, причем наиболее высокий уровень депрессии характерен для скелетных СТ.

При помощи Монреальской шкалы выявлен когнитивный дефицит у пациентов с разной структурой СТ, объективно подтвержденный определением вызванного потенциала Р300 по показателям пиковой латентности и амплитуды.

Отмечено изменение БЭА головного мозга с признаками корковой асимметрии у пациентов всех исследуемых групп. Наиболее четко корковая асимметрия представлена в группе больных с повреждениями таза.

Исследование ВРС показало, что в первые сутки у пациентов с СТ преобладает симпатическое влияние, сменяющееся парасимпатической активацией, при этом сохраняется повышенная симпатическая реактивность, преимущественно в группах пациентов с сочетанием сотрясения головного мозга и тазовых и торакальных повреждений.

## ВЫВОДЫ

1. Доминирующей причиной сочетанных травм в г. Ставрополе является дорожно-транспортный травматизм, составляющий до 80% всех случаев ( $p < 0,0001$ ). За период с 2013 по 2017 гг. наметилась тенденция к стабилизации общего числа сочетанных травм и к увеличению возраста пострадавших ( $p = 0,0061$ ). Черепно-мозговые травмы в составе сочетанных встречаются в 63,7% случаев, где на долю легких форм приходится до 80% от общего их количества.

2. Психоэмоциональные, когнитивные расстройства являются облигатными для пациентов с сочетанными травмами и проявляются астенией и депрессией. Наиболее высокий уровень депрессии был отмечен в группах больных с комбинацией легкой нейротравмы и скелетных повреждений ( $p=0,0090$ ). Когнитивные нарушения, характерные для всех исследуемых групп, были статистически значимо ( $p<0,01$ ) выше у пациентов с сочетанием сотрясения головного мозга и травмы груди.

3. Нейрофизиологические показатели по данным электроэнцефалографии позволили отметить наличие корковой асимметрии биоэлектрической активности головного мозга во всех исследуемых группах с преобладанием в группе пациентов с сочетанием нейротравмы и повреждений таза ( $p<0,005$ ), преимущественно у мужчин ( $p<0,001$ ).

4. Основные временные и спектральные показатели variability ритма сердца исследуемых групп относительно контрольной статистически значимо ( $p<0,005$ ) свидетельствуют о длительном повышении симпатической реактивности, преимущественно у больных с сочетанием сотрясения головного мозга и торакальных и тазовых повреждений.

5. Предложенный диагностический алгоритм позволяет расширить оценочные критерии нейрофизиологического состояния головного мозга с последующей коррекцией проводимой терапии с учетом психоэмоциональных и когнитивных нарушений у пациентов с сочетанной травмой.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В остром периоде скелетной и торакальной травм в сочетании с сотрясением головного мозга всем пациентам рекомендуется помимо комплексного клиничко-неврологического обследования, определение психоэмоционального состояния, когнитивных нарушений и состояния вегетативной нервной системы для своевременной коррекции возникающих нарушений.

2. Необходим дифференцированный лечебно-диагностический подход к пациентам с разной структурой травмы с акцентом на раннюю терапию психоэмо-

циональных расстройств у пациентов с разными видами сочетанных скелетных повреждений, коррекцию гипоксических и когнитивных нарушений у пациентов с торакальной сочетанной травмой.

3. Пациентам с сочетанной травмой, в состав которой входит сотрясение головного мозга, рекомендовано диспансерное наблюдение неврологом в течение года после травмы с дополнительным привлечением психотерапевтов и психиатров при необходимости.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема сочетанной травмы является междисциплинарной. Психоэмоциональные, когнитивные нарушения и вегетативная дисфункция сопровождают острый период СТ, в составе которых имеется сотрясение головного мозга, определяя особенности клинических проявлений при разных комбинациях повреждений. Так, при торакальных СТ на первый план выходят когнитивные расстройства, а при скелетных - в большей степени страдает психоэмоциональная сфера. Комплексная оценка неврологических нарушений при данной патологии позволяет найти дифференцированный подход к разным по структуре травмам, усовершенствовать лечебный процесс и улучшить качество жизни пострадавших.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Исследование и разработка данной темы имеют дальнейшие перспективы в направлении изучения нейрогуморальных механизмов регуляции при СТ не только в остром, но и в восстановительном периодах травмы. Исследование эффективности приема дополнительных групп препаратов (антидепрессанты, вегетотропные препараты, антиоксиданты, ноотропы) при выявленных нарушениях имеет большое клиническое значение для усовершенствования помощи пациентам с СТ на всех этапах лечения.

СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ,  
ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Назарова, Е.О. Анализ дорожно-транспортного травматизма у жителей г.Ставрополя / М.И. Ульянченко, А.Б. Ходжаян, А.Э. Апагуни и соавт. // **Фундаментальные исследования**. - 2013. - №5. - С. 427-430.

2. Назарова, Е.О. Дорожно-транспортный травматизм у жителей г.Ставрополя / IX Международная научная практическая конференция «Ключевые вопросы в современной науке» - 2013. - Т.29 София «Бял ГРАД БД-ООД» - С. 24-27.

3. Назарова, Е.О. Особенности ДТП у жителей г. Ставрополя относительно времени суток / С.М. Карпов, Е.О. Назарова, М.И. Ульянченко и соавт. // Международный журнал экспериментального образования. - №10 (часть 2), 2013. - С. 349-352.

4. Назарова, Е.О. Психоневрологический статус у пациентов с сочетанной травмой (обзорная статья). / Е.О. Назарова, С.М. Карпов, А.Э. Апагуни // Международный журнал экспериментального образования. – 2014 - №1. - С. 83-85.

5. Назарова, Е.О. Современный взгляд на патогенетические механизмы травматической болезни при политравме / Е.О. Назарова // Клиническая неврология. - 2016. - №3. - С. 22-25.

6. Назарова, Е.О. Патогенетические механизмы травматической болезни головного мозга при политравме / Е.О. Назарова // Клиническая неврология. - 2016.- №3.- С. 27-29.

7. Nazarova, E. Characteristics of the neuropsychiatric status of patients in the acute phase of combined trauma (CT). / Karpov S., Nazarova E., Azoidis I. et al. // European Journal of Neurology. - 2016. - Т. 23. - №S2. - P. 727.

8. Назарова, Е.О. Современный взгляд на патогенетические механизмы травматической болезни при политравме (обзор литературы). / Е.О. Назарова, С.М. Карпов, А.Э. Апагуни и соавт. // **Вестник новых медицинских технологий**. – 2018 - №1. - С. 126-130.

9. Nazarova E. Cliniconeurophysiological features of combined injuries in the acute period. /Nazarova E., Karpov S., Apaguni A. et al. // European Journal of Neurology. - 2018, 25 (Suppl. 2) - P. 624. DOI: 10.1111/ene.13701

10. Назарова, Е.О. Болевой синдром при сочетанной травме / Е.О. Назарова, С.М. Карпов, А.Э. Апагуни // **Российский журнал боли.** - 2018. - №2. - С. 210-211.

11. Назарова, Е.О., Карпов, С.М., Апагуни, А.Э. Особенности адаптационных механизмов у пациентов с сочетанной травмой / Е.О. Назарова, С.М. Карпов, А.Э. Апагуни // **Курортная медицина.** - 2018. - №4. - С. 77-81.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АКА – абсолютный коэффициент асимметрии
- ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
- ВПР – вегетативный показатель ритма
- ВРС – вариабельность ритма сердца
- ДТП – дорожно-транспортные происшествия
- ЗЧМТ – закрытая черепно-мозговая травма
- ИН – индекс напряженности
- ИВР – индекс вегетативного равновесия
- КТ – компьютерная томография
- ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции
- СГМ – сотрясение головного мозга
- СТ – сочетанная травма
- СЧМТ – сочетанная черепно-мозговая травма
- ЧСС – частота сердечных сокращений
- ЭЭГ – электроэнцефалография
- HF (High Frequency) – высокочастотные волны
- LF (Low Frequency) – низкочастотные волны
- TP – (Total power) – общая мощность спектра
- VLF (Very Low Frequency) – очень низкочастотные волны