

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ: РОЛЬ НУТРИЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПОСТРАДАВШИХ С ДЛИТЕЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ СОЗНАНИЯ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России
(Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

Актуальность. Пациенты с длительными нарушениями сознания вследствие черепно-мозговой травмы – самая сложная категория больных в стационарных отделениях медицинской реабилитации. Несмотря на накопленный опыт по ведению этой сложной категории больных, нерешенными остаются проблема статуса питания и трофологической недостаточности, а также практические вопросы по организации оптимального питания на данном этапе медицинской реабилитации.

Цель – изучить роль нутриционной поддержки пострадавших с длительными нарушениями сознания на основании клинико-эпидемиологического анализа тяжелой черепно-мозговой травмы.

Методология. Представлены данные эпидемиологического анализа черепно-мозговых травм и особенностей проводимой нутриционной поддержки у пострадавших с длительными нарушениями сознания на основе исследования отечественных и зарубежных публикаций в период с 2005 по 2019 г.

Результаты и их анализ. Своевременная и адекватная нутриционная поддержка оптимизирует структурно-функциональные и метаболические системы организма, адаптационные резервы препятствуют быстро прогрессирующему истощению и хроническим катаболическим процессам, способствуют положительным изменениям функционального состояния головного мозга, снижению инфекционных осложнений, а также повышению эффективности реабилитационных мероприятий и темпа восстановления сознания.

Заключение. Проведенный анализ выявил неоднозначность трактуемых данных по клиническим рекомендациям и подходам к использованию нутриционной поддержки у пациентов с длительным нарушением сознания вследствие черепно-мозговой травмы. Учитывая тот факт, что в большинстве случаев такие пациенты нуждаются в проведении непрерывных длительных комплексных реабилитационных мероприятий, сопровождающихся значительными энергетическими затратами организма, по нашему мнению, обязательной составляющей реабилитационного процесса является включение адекватной нутриционной поддержки, препятствующей быстро прогрессирующему истощению и хроническим катаболическим процессам. В связи с этим столь актуальной задачей является оптимизация алгоритмов нутриционной поддержки у пациентов с длительным нарушением сознания после черепно-мозговой травмы, решение которой позволит улучшить функциональное состояние головного мозга и, тем самым, – реабилитационный прогноз и качество их жизни.

Ключевые слова: травматология, черепно-мозговая травма, центральная нервная система, нарушение сознания, трофологическая недостаточность, нутриционная поддержка, энтеральное питание.

Введение

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) представляет важнейшую медико-социальную проблему в силу большой распространенности, высоких показателей летальности и инвалидизации, а также экономических затрат на лечение, реабилитацию и оказание социальной помощи пострадавшим [9]. За последние 10–15 лет в мире наблюдается рост стихийных бедствий, техногенных катастроф, дорожно-транспортных происшествий (ДТП), терроризма и военных конфликтов, сопровождающихся травматическими повреждениями,

в особенности головного мозга. В частности, повреждения черепа и головного мозга составляют более $\frac{1}{3}$ от числа всех травм [4, 11], ежегодно увеличиваясь в среднем на 2% [5].

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно в мире от ЧМТ погибают 1,5 млн человек, а 2,4 млн становятся инвалидами. В разных странах травматизм в структуре смертности населения следует за сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями, но экономический и медико-социальный ущерб, причиняемый обществу, выводит ЧМТ на I место.

✉ Никифоров Михаил Владиславович – врач-терапевт, отд. мед. реабилитации, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: m. v.nikiforov@yandex.ru;

Королев Андрей Анатольевич – д-р мед. наук, зав. отд. мед. реабилитации, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: dr.andrei.korolev@mail.ru

Цель – изучить роль нутриционной поддержки пострадавших с длительными нарушениями сознания на основании клинико-эпидемиологического анализа тяжелой ЧМТ.

Материал и методы

Объект исследования составила электронная база данных Научной электронной библиотеки, предмет исследования – отечественные научные статьи по нутриционной поддержке при ЧМТ, проиндексированные в Российском индексе научного цитирования. Поисковый режим включал:

– поисковые слова (словосочетания) – черепно-мозговая травма, травма головы, длительное нарушение сознания, вегетативное состояние, малое сознание, минимальное сознание, нутриционная поддержка, нутритивная поддержка, питание. Для минимизации случайных статей поочередно задавались поисковые слова. Созданные подборки статей объединялись;

– предмет поиска – в заглавии статей, аннотации и ключевых словах;

– тип публикации – статьи в журналах;

– с учетом морфологии – нахождение любых грамматических форм поисковых слов;

– годы публикации – с 2005 по 2019 г.

Подробные алгоритмы поиска публикаций в Научной электронной библиотеке и других электронных базах данных представлены в монографиях [1, 2].

Были созданы годовые выборки отечественных публикаций в журналах по ЧМТ. За исследуемый период было найдено 3847 статей. Поочередно просмотрены статьи, рефераты в реферативных сборниках и удалены случайные статьи. В дальнейшем среди полученной выборки был проведен анализ на основе 114 статей, включавших проблемы длительного нарушения сознания, и 54 статей – по особенностям питания пациентов с ЧМТ. Среди изученных отечественных публикаций вопросы нутриционной поддержки у пациентов с длительными нарушениями сознания вследствие ЧМТ были описаны только в одной статье. Проведенный анализ свидетельствует о недостаточном количестве информации об особенностях питания среди пострадавших с длительными нарушениями сознания вследствие ЧМТ.

Зарубежные публикации искали в международной реферативно-библиографической базе данных Scopus. Изучали обзорные статьи и мета-анализы.

Результаты и их анализ

Эпидемиология ЧМТ. В 2019 г. S. James и соавт. [22] опубликовали эпидемиологическое исследование, в котором провели анализ заболеваемости, распространенности и длительности инвалидизации пострадавших с ЧМТ (с определением причины травмы) в 195 странах. Работа была проведена на основании группы показателей, характеризующих смертность и инвалидность от основных заболеваний, травм и факторов их риска, собранных в результате комплексных региональных и/или глобальных медицинских статистических исследований в 2016 г. Полученные данные использовались для сравнительной оценки изменений за период с 1990 по 2016 г. В качестве статистической величины применялся показатель, стандартизованный по возрасту и отличающийся от обычных относительных данных тем, что учитывал неравномерное распределение населения по возрасту на сравниваемых территориях.

В 2016 г. количество пострадавших с ЧМТ в мире было 27,1 млн случаев, стандартизованный показатель по возрасту составил 369 случаев на 100 тыс. человек населения в год (рис. 1). В Центральной Европе, Восточной Европе и Центральной Азии уровень пострадавших с ЧМТ был значительно больше, чем в остальном мире. Самый высокий стандартизованный по возрасту показатель оказался в Центральной Европе – 857 случаев на 100 тыс. человек населения. С 1990 по 2016 г. он увеличился на 3,6%. Основными причинами ЧМТ являлись падения и ДТП.

По данным исследований, основанных на анализе научных работ и эпидемиологических данных о ЧМТ в мире, обращают внимание достаточно высокая частота ЧМТ в различных регионах мира и особенность распространенности этих травм, которая варьирует от 95 до 783 случаев на 100 тыс. человек населения [9].

По материалам С. Laccarino и соавт. [26], ведущими причинами ЧМТ являются падения (отмечается их увеличение с 43 до 54% в период с 2003 по 2012 г.), ДТП (за аналогичный период выявлено их снижение с 39 до 24%), насильственные действия, спортивные и производственные травмы. Доля ЧМТ, полученных в результате ДТП, является самой высокой в Африке и Юго-Восточной Азии (56%) и самой низкой в Северной Америке (25%), в то время как в Южной Америке, Карибском бассейне и странах Африки к югу от Сахары отмечается самая высокая в мире частота ЧМТ, связанная с насильственными действиями.

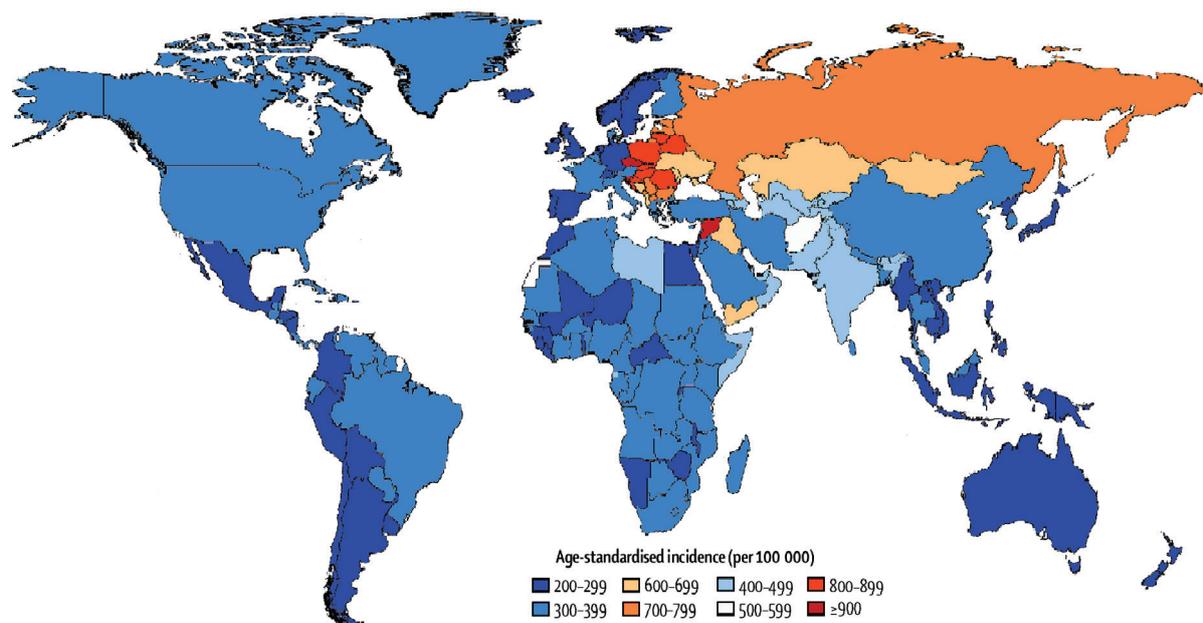


Рис. 1. Стандартизованный по возрасту уровень ЧМТ на 100 тыс. человек населения для обоих полов [22].

По данным эпидемиологического анализа, проведенного в 2018–2019 гг., самый высокий травматизм с ЧМТ отмечался в США и Канаде (1299 случаев на 100 тыс. человек населения) и Европе (1012 случаев на 100 тыс. человек населения) [17]. Ежегодно в США и Канаде проходят лечение по поводу ЧМТ около 4,6 млн человек. Легкие ЧМТ встречались в 10 раз чаще умеренных и тяжелых. Более 80 тыс. американцев с ЧМТ выписываются из стационаров с нарушениями, требующими помощи в повседневной жизни. Наиболее частой причиной ЧМТ в США являются дорожно-транспортный травматизм и кататравма.

В эпидемиологическом обзоре Д.М. Овсянникова и соавт. [9] отмечается, что за последние годы эпидемиологическая ситуация по черепно-мозговому травматизму в России ухудшилась: распространенность достигла 680 тыс. случаев в год (более 400 случаев на 100 тыс. человек населения в год). Смертность в результате травм занимает II место и является ведущей причиной смерти среди трудоспособного населения, а среди причин инвалидизации населения вследствие травм выходит на I место. Летальность вследствие тяжелой ЧМТ составляет 60–80% и более. Среди мужчин ЧМТ встречается в 4 раза чаще, чем у женщин почти во всех возрастных группах, за исключением старческого возраста. При анализе травматизма в среднем возрасте отмечается наибольший уровень пострадавших с ЧМТ среди активной и трудоспособной части населения –

20–40 лет (до 65% от общего количества пострадавших), что в очередной раз указывает на социально-экономическое значение проблемы ЧМТ. В отличие от развитых стран в России число бытовых травм преобладает над ДТП, однако в связи с ростом автомобилизации населения, неудовлетворительными дорожными условиями доля последних возрастает. Число инвалидов вследствие перенесенной ЧМТ к концу XX в. достигло в России 2 млн человек, в США – 3 млн человек, а во всем мире – около 150 млн человек.

На основании данных обзора [9], прослеживается социальная значимость проблемы инвалидности пострадавших вследствие ЧМТ, которая проявляется в виде различных осложнений и остаточных явлений (психические расстройства, эпилептические приступы, грубые двигательные и речевые нарушения), приводящих к полной или частичной утрате трудоспособности и затрагивающих преимущественно лиц наиболее трудоспособного возраста.

К сожалению, отмечается закономерность роста ЧМТ во многих странах мира, чаще затрагивающая наиболее трудоспособную часть населения, с высокой летальностью и инвалидизацией лиц молодого и среднего возраста. Наиболее частыми причинами ЧМТ в мире являются падения, ДТП, насильственные действия, спортивные и производственные травмы, в России – бытовые травмы, ДТП и производственный травматизм.

Последствия ЧМТ. Инвалидизация пострадавших вследствие ЧМТ является одним из важнейших обстоятельств, обуславливающих актуальность проблемы травматизма. Часто она сопровождается развитием различных патологических состояний, стойких симптомокомплексов, объединенных под названием «последствия черепно-мозговой травмы». Последствия ЧМТ проявляются в отдаленном периоде и характеризуются морфологическими и функциональными изменениями головного мозга и его структур, определяющими различные клинические проявления. По мнению Л.Б. Лихтермана, последствия ЧМТ – «труднорастворимый осадок»; они накапливаются годами и, по существу, определяют состояние здоровья населения, обуславливают гуманитарное, социальное и экономическое значение повреждений головного мозга [7]. По данным автора, их частота составляет $(7,4 \pm 0,6)$ случаев на 100 выживших после ЧМТ (в пересчете на все количество получивших ЧМТ в России в год получается 35–40 тыс. человек). Последствия ЧМТ в России приводят к стойкой утрате трудоспособности более 100 тыс. человек ежегодно, из них 40–60% впоследствии признают инвалидами I и II групп, что чревато серьезным экономическим ущербом, связанным с социальными выплатами. Ведущими посттравматическими синдромами являются двигательный дефицит, координаторные нарушения, психические дисфункции, вегетативные дизрегуляции, эпилептический синдром.

В настоящее время в связи с улучшением инструментально-диагностических и лечебных возможностей, успехами анестезиологии и реаниматологии изменяется структура последствий ЧМТ. Проводимая интенсивная терапия позволяет сохранить жизнь пострадавшим с тяжелыми поражениями головного мозга. Это обуславливает ежегодный рост числа пациентов с длительными бессознательными состояниями после ЧМТ [3]. Тяжелое повреждение головного мозга сопровождается полным исключением сознания и переходом в кому. Варианты исхода коматозного состояния могут быть непосредственно восстановление ясного сознания, смерть или переход в вегетативное состояние. Например, В. Jennett и соавт. провели анализ данных у 434 пациентов, находящихся в вегетативном состоянии 1 мес после тяжелой травмы головы [23]. Исходы травматической комы менялись во времени. Через 3 мес после травмы 33% пациентов пришли

в сознание; 67% – умерли или остались в вегетативном состоянии. Восстановление сознания произошло у 46% пациентов через 6 мес и у 52% – через 12 мес, из них у 7% – отмечалось полное восстановление сознания без осложнений. Один пациент пришел в сознание через 30 мес после травмы и остался тяжелым инвалидом.

Посттравматические длительные бессознательные состояния относятся к малоизученной области медицины. По современным представлениям, данные состояния могут классифицироваться как вегетативное состояние, состояние минимального сознания и «выходящее» из состояния минимального сознания [3, 6]. В 2010 г. Европейское общество по изучению нарушений сознания взамен существующему термину вегетативное состояние предложило более нейтральный – «синдром безответного бодрствования» [3].

В 1994 г. целевая группа по изучению вегетативного состояния Multi-Society Task Force утвердила временные рамки для диагноза вегетативного состояния: транзиторным считается состояние, продолжающееся менее 1 мес, персистирующим – более 1 мес; под перманентным (хроническим) вегетативным состоянием подразумевают отсутствие дальнейшего восстановления сознания в течение 3 мес после нетравматического повреждения мозга и 12 мес после травмы [3].

Распространенность длительных нарушений сознания оценивалась в небольшом количестве исследований и отличалась неоднородностью результатов. В систематическом обзоре F. Pisa и соавт. она значимо колебалась и составляла от 0,2 до 3,4 случаев на 100 тыс. человек для вегетативного состояния и 1,5 случаев на 100 тыс. человек – для состояния минимального сознания [30]. В исследованиях W. van Erp и соавт. также отмечали низкую достоверность результатов – распространенность вегетативного состояния варьировала от 0,2 до 6,1 случаев на 100 тыс. человек [32]. В связи с высокой изменчивостью данных требуется дополнительное изучение проблемы.

В настоящее время медицинские специалисты, социальные работники и родственники сталкиваются с серьезными общественными, материальными и моральными аспектами лечения и реабилитации пациентов с длительными нарушениями сознания. К сожалению, продолжительное стационарное лечение с проведением медицинской реабилитации не всегда осуществимо в условиях современ-



Рис. 2. Факторы, влияющие на реабилитационный прогноз, у пациентов с длительными нарушениями сознания.

ной страховой медицины в России. В связи с этим родственники пациентов остаются мало информированы о дальнейших этапах лечения после первичных госпитализаций, направленных на купирование острого периода заболевания и стабилизацию жизненно необходимых функций. Длительное ожидание стационарного этапа медицинской реабилитации приводит к множественным осложнениям на домашнем этапе – инфекционным (наиболее часто гипостатические пневмонии, пролежни), усугублению неврологической симптоматики, трофологической недостаточности. В связи с этим адекватная оценка состояния пациентов с выявлением признаков восстановления уровня сознания является крайне важным аспектом как с клинической, так и с этической точек зрения. Правильное определение признаков сознания во многом определяет планирование дальнейших реабилитационных мероприятий и прогноз для возможного полного восстановления сознания с минимальной инвалидизацией, что является бесценной информацией как для медицинского персонала, так и для родственников пациентов [6]. На рис. 2 представлены факторы, влияющие на реабилитационный прогноз, при длительных нарушениях сознания.

Нутриционная поддержка пострадавшим с тяжелой ЧМТ. Длительное время тяжесть ЧМТ определялась только как поражение головного мозга (ЦНС) с развитием очаговой неврологической и общемозговой

симптоматики и не учитывались метаболические системные нарушения, которые возникают в момент травмы и в ближайшее время после нее. По мнению исследователей, понимание метаболических нарушений, возникающих после нейротравмы, имеет важное значение для своевременного расчета потребностей в питании, сведения к минимуму катаболических процессов и оптимизации доставки нутриентов для удовлетворения метаболических потребностей. Особенности пострадавших с ЧМТ являются длительная респираторная поддержка, вторичные иммунодефицитные нарушения, развитие различных осложнений, прежде всего инфекционно-воспалительных, что, в свою очередь, сопровождается длительным хроническим катаболическим состоянием. Развитие выраженной недостаточности питания оказывает значительное влияние как на выживание пострадавших с ЧМТ, так и на уровень неврологического дефицита при исходах ЧМТ [10].

Одним из наиболее частых и тяжелых клинических проявлений при тяжелых ЧМТ являются бульбарный и псевдобульбарный синдромы, проявляющиеся нейрогенной (орофарингеальной) дисфагией. В этой ситуации рекомендовано адекватно удовлетворять потребность организма в энергетических и пластических субстратах. Дисфагия крайне негативно влияет на качество жизни, приводит к тяжелым осложнениям со стороны дыхательной системы, становится причиной

обезвоживания, нарушений энергетического обмена, кахексии и усугубления инвалидизации, значительно ухудшает реабилитационный прогноз и усложняет уход за данным контингентом пациентов. Обязательной составляющей современных подходов к лечению пациентов с ЧМТ является адекватная, своевременная нутриционная поддержка на основе различных смесей для энтерального питания, вводимых через назогастральный зонд или гастростому. С. Alvarez и соавт. в руководстве по специализированному питанию и метаболической поддержке отмечали важность ранней нутриционной поддержки пострадавших с ЧМТ, проведение которой в первые дни после травмы достоверно снижает летальность [12]. На рис. 3 представлены основные методы проведения нутриционной поддержки и варианты реализации энтерального питания.

Нутриционная поддержка является комплексом мероприятий, направленных на своевременное выявление, предупреждение и коррекцию недостаточности питания с использованием методов энтерального и парентерального питания [8]. Энтеральный путь введения является приоритетным, поскольку является более физиологичным и позволяет снижать частоту развития инфекционно-воспалительных осложнений, обеспечивает структурную целостность и оптимизацию полифункциональной деятельности органов пищеварения, прежде всего, тонкой кишки, как центрального гомеостазирующего органа [8].

Тяжелая ЧМТ относится к группе патологических состояний, протекающих с выраженными явлениями синдрома гиперметаболизма–гиперкатаболизма, сопровождающегося явлениями аутоканнибализма. Эта системная реакция организма характеризуется увеличением потребности организма в энергии, метаболической дезорганизацией, повреждением органов пищеварения с высоким риском транслокации микробных агентов и токсинов в кровь, большими потерями азота, нарушением продукции висцеральных белков. Отсутствие должной нутриционной поддержки приводит к белково-энергетической недостаточности, истощению организма и его адаптационно-приспособительных резервов [8]. Так, у пострадавших с ЧМТ снижение суточной калорийности на 10 ккал/кг в сутки сопровождается увеличением летальности на 30–40%, а отсроченное начало питания (с 5-х или 7-х суток после травмы) приводит к увеличению летальности в 2 и 4 раза

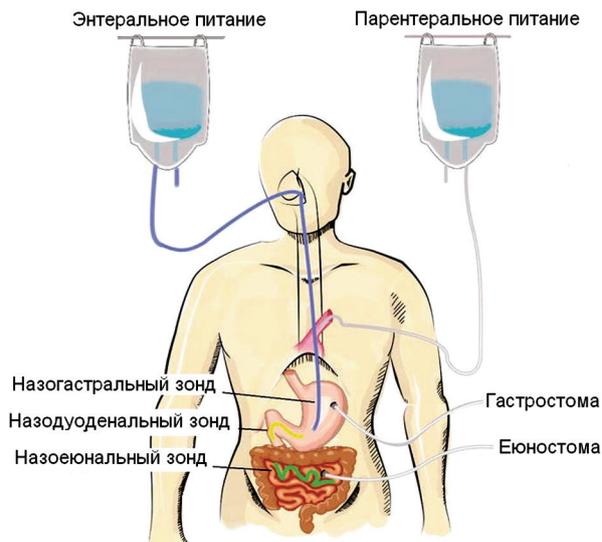


Рис. 3. Методы проведения нутриционной поддержки [28].

соответственно [21]. Следует отметить, что при дефиците 1 г азота (6,25 г белка) организмом пациента теряется 25 г собственной мышечной массы [8]. В остром периоде ЧМТ дефицит азота может достигать 30 г/сут (что соответствует 180–200 г белка или 750 г мышечной массы) и более, а выраженность метаболических нарушений зависит от объема и характера поражения головного мозга [25]. Несвоевременная коррекция возникающих нарушений приводит к риску развития инфекционно-воспалительных осложнений, замедлению заживления ран, прогрессирующему снижению висцерального пула белка, сопровождающегося нарушением транспортных функций крови, пищеварения с высоким риском бактериальной транслокации и развитием полиорганной недостаточности. В исследовании L. Chapple и соавт. представлен анализ данных 1045 пострадавших с тяжелой травмой головы из 341 отделения интенсивной терапии с оценкой применения нутриционной поддержки в первые 12 сут госпитализации и взаимосвязи между потреблением белка и энергии и клиническими результатами лечения [15]. По мнению авторов, тяжесть неврологического дефицита коррелирует с выраженностью гиперкатаболической реакции, и необходимы дальнейшие исследования потребности в энергии и белке для улучшения долгосрочного выздоровления пациентов после травмы головы.

ЧМТ вызывает усиление метаболизма и высокую потребность в энергетической поддержке из-за централизованно-опосредованного механизма, который до сих пор

мало изучен. У пациентов с ЧМТ существует высокая вариабельность энергетического обмена в покое. В мета-анализе N. Foley и соавт. [19] установлено, что средний расход энергии, выраженный в процентах от прогнозируемой величины, варьировал от 75 до 200% (минимальный уровень был зафиксирован у пациента со смертью мозга), причем более выраженный уровень нарушения сознания сопровождался высокой степенью гиперкатаболизма. Своевременно начатая нутриционная поддержка может компенсировать тяжелые потери энергии и белка за счет сокращения отрицательного азотистого и энергетического баланса и полностью предотвратить каскад отрицательного баланса, когда организм вступает в фазу выздоровления после ЧМТ. В связи с этим возникает необходимость в оценке трофологического статуса и правильном расчете объема алиментации для пострадавшего после ЧМТ. Однако патологический каскад метаболических нарушений не всегда удается компенсировать за время нахождения пациента в условиях специализированного стационара. У пострадавших с длительными нарушениями сознания вследствие ЧМТ это является наиболее актуальной проблемой в связи с невозможностью организации адекватной нутриционной поддержки и оценки статуса питания в динамике в амбулаторных условиях. Причиной является недостаточное информирование родственников пострадавших о важности клинического питания в соответствии с потребностями, а также отсутствие льготного получения специализированных питательных смесей и финансовой возможности для самостоятельного приобретения их.

В научной литературе мнения об использовании нутриционной поддержки противоречивы. Своевременное назначение нутриционной поддержки у пациентов с ЧМТ способствует положительным изменениям функционального состояния мозга, снижению инфекционных осложнений, летальности и сроков госпитализации [14]. Так, по данным R. Härtl и соавт. [21], раннее начало энтерального питания (в течение первых 48 ч после травмы) уменьшает проявления гиперметаболизма–гиперкатаболизма, предотвращает бактериальную транслокацию из органов пищеварения и улучшает результаты дальнейшей терапии у пациентов с тяжелой ЧМТ. В статье P. Perel и соавт. [29] представлена количественная оценка влияния стратегий поддержки питания на смертность и заболеваемость. Были изучены 11 исследований, на

основании которых сделан вывод, что раннее кормление связано с лучшими результатами лечения. Представлен сравнительный анализ парентерального и энтерального путей нутриционной поддержки. Существенных различий не найдено.

Аналогичное исследование провели X. Wang и соавт. [33]. Анализ также показал, что раннее начало питания ассоциировалось с лучшими результатами лечения пострадавших с ЧМТ, снижением инфекционных осложнений, сокращением сроков пребывания в стационаре, уменьшением летальности. Отмечено, что парентеральное питание ассоциировалось с несколько лучшими исходами, чем энтеральное, но разница была незначительная.

Несмотря на процитированные исследования, проведение нутриционной поддержки пациентам с длительным нарушением сознания после ЧМТ остается предметом дискуссии. В ряде работ зарубежных авторов [16, 20, 24] рекомендуется воздерживаться от проведения искусственного лечебного питания у этих пациентов в связи с неоправданностью и необоснованными экономическими затратами. В США решение о прекращении или продолжении искусственного питания и гидратации пациентов с хроническим вегетативным состоянием в основном находится в руках опекунов или законных представителей, принимающих решения, таких как супруги и ближайшие родственники. По мнению C. Constable, среди пациентов с длительными нарушениями сознания продолжение нутриционной поддержки, как возможного пути к теоретическому выздоровлению в будущем, идет вразрез с интересами пациента, которые остаются неизвестны [16].

В Англии и Уэльсе существует директива, требующая, чтобы все случаи предполагаемого прекращения или отказа от жизнеобеспечивающего лечения, в том числе нутриционной поддержки, в отношении взрослых в хроническом вегетативном состоянии или состоянии минимального сознания передавались в суд [18]. С. Kitinger и соавт. провели опрос и подробное интервью 5 семей (около 5% от всех семей в Англии и Уэльсе, которые когда-либо принимали участие в рассмотрении таких жалоб в суде), обратившихся в суд с отказом от проведения искусственного питания у их родственника с длительным нарушением сознания [24]. На основании полученных данных, авторы предлагают рассмотреть наиболее эффективные варианты для решения вопроса об отмене нутрицион-

ной поддержки. В статье Z. Fritz описываются случаи в Великобритании, когда отмена нутриционной поддержки рассматривалась у пациентов с вегетативным состоянием и неизбежным летальным исходом, являющихся возможными потенциальными донорами для родственников [20].

По мнению других исследователей, отмена нутриционной поддержки является негуманным методом эвтаназии, поскольку имеются данные о положительном влиянии на восстановление нарушенных функций головного мозга и улучшение неврологического статуса при ее проведении [27]. В работе R. Aquilani и соавт. отмечалось улучшенное восстановление нейрокогнитивной функции при проведении коррекции в потреблении макро- и микронутриентов [13]. В. Lucke-Wold и соавт. отмечали сложность хронического неврологического дефицита, возникающего вследствие ЧМТ, который мог поддаваться хорошей коррекции при использовании нутриционной поддержки, фармаконутриентов и витаминов. При анализе данных ЧМТ, полученных во время боевых действий среди военнослужащих США, A. Richer отмечал наиболее перспективные и потенциальные результаты для улучшения течения ЧМТ при применении нутриционной поддержки [31]. Успехи в лечении данных повреждений достигались за счет снижения окислительного стресса, уменьшения выраженности воспаления с поддержанием при этом функциональной активности митохондриального аппарата, восстановления клеточных мембран, синапсов и аксонов.

В большинстве случаев пациенты с нарушением сознания после тяжелой ЧМТ нуждаются в проведении длительного комплекса медицинской реабилитации, сопровождающегося значительными энергетическими затратами.

Обязательной составляющей в комплексе с реабилитационными мероприятиями является применение адекватной нутриционной поддержки, препятствующей быстро прогрессирующему истощению и хроническим катаболическим процессам. Тем не менее, в связи с отсутствием должных протоколов нутриционной поддержки у пациентов с ЧМТ продолжают применяться стандартные госпитальные диеты (в протертом виде), так называемые «зондовые диеты», недостаточно восполняющие суточные потребности.

Выводы

Таким образом, обобщая полученные данные отечественных и зарубежных исследований, выявляется неоднозначность трактуемых данных по клиническим рекомендациям и подходам к использованию нутриционной поддержки у пациентов с длительным нарушением сознания вследствие черепно-мозговой травмы.

Учитывая тот факт, что в большинстве случаев такие пациенты нуждаются в проведении непрерывных длительных комплексных реабилитационных мероприятий, сопровождающихся значительными энергетическими затратами организма, по нашему мнению, обязательной составляющей реабилитационного процесса является включение адекватной нутриционной поддержки, препятствующей быстро прогрессирующему истощению и хроническим катаболическим процессам. В связи с этим столь актуальной задачей является оптимизация алгоритмов нутриционной поддержки у пациентов с длительным нарушением сознания после черепно-мозговой травмы, решение которой позволит улучшить функциональное состояние головного мозга и, тем самым, – реабилитационный прогноз и качество их жизни.

Литература

1. Алексанин С.С., Евдокимов В.И., Рыбников В.Ю., Чернов К.А. Медицина катастроф: метаанализ научных статей и диссертаций по специальности 05.26.02 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (2005–2017 гг.): монография / Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2019. 293 с.
2. Евдокимов В.И., Чернов К.А. Медицина катастроф: объект изучения и наукометрический анализ отечественных научных статей (2005–2017 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2018. № 3. С. 98–117. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-98-117.
3. Кондратьева Е.А. Вегетативное состояние (этиология, патогенез, диагностика и лечение): монография. СПб., 2014. 361 с.
4. Королев В.М. Эпидемиологические аспекты сочетанной травмы // Дальневосточный медицинский журнал. 2011. № 3. С. 124–128.
5. Кузнецов С.А. Научное обоснование оптимизации оказания стационарной помощи больным с черепно-мозговой травмой (по данным Астраханской области) : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2014. 23 с.

6. Легостаева Л.А., Мочалова Е.Г., Супонева Н.А. [и др.]. Сложности клинической диагностики хронических нарушений сознания и рекомендации по клинко-инструментальной оценке пациентов после их выхода из комы // *Анестезиология и реаниматология*. 2017. № 6. С. 449–456. DOI: 10.18821/0201-7563-2017-62-6-449-456.
7. Лихтерман Л.Б., Потапов А.А., Клевно В.А. [и др.]. Последствия черепно-мозговой травмы // *Судебная медицина*. 2016. № 2 (4). С. 4–20. DOI: 10.19048/2411-8729-2016-2-4-4-20.
8. Луфт В.М., Афончиков В.С., Дмитриев А.В. [и др.]. Руководство по клиническому питанию: монография / С.-Петербург. НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. СПб., 2016. 492 с.
9. Овсянников Д.М., Чехонацкий А.А., Колесов В.Н. [и др.]. Социальные и эпидемиологические аспекты черепно-мозговой травмы // *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2012. Т. 8, № 3. С. 777–785.
10. Сабилов Д.М., Хайдарова С.Э., Батиров У.Б. [и др.]. Нутритивная поддержка как важнейший компонент сопроводительной терапии при черепно-мозговой травме // *Вестник экстренной медицины*. 2018. Т. 11, № 2. С. 87–93.
11. Фирсов С.А. Патогенетические основы медицинского обеспечения при сочетанной черепно-мозговой и скелетной травме, ассоциированной с алкогольной интоксикацией : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Архангельск, 2015. 35 с.
12. Alvarez C.S., Aguirre M.Z., Laguna L.B. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically ill patient. Update. Consensus SEMICYUC – SELPE: Neurocritical patient. – Chapter 16 // *Nutr. Hosp.* 2011. N 26 (Suppl. 2). P. 72–75.
13. Aquilani R., Sessarego P., Iadarola P. [et al.]. Nutrition for brain recovery after ischemic stroke: an added value to rehabilitation // *Nutr. Clin. Pract.* 2011. Vol. 26, N 3. P. 339–345. DOI: 10.1177/0884533611405793.
14. Burke P.A., Young L.S., Bistran B.R. Metabolic vs nutrition support: A hypothesis // *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2010. Vol. 34, N 5. P. 546–548. DOI: 10.1177/0148607110362763.
15. Chapple L.S., Chapman M.J., Lange K. [et al.]. Nutrition support practices in critically ill head-injured patients: a global perspective // *Crit. Care*. 2016. Vol. 3, Suppl. 1. P. A984. DOI: 10.1186/2197-425X-3-S1-A984.
16. Constable C. Withdrawal of artificial nutrition and hydration for patients in a permanent vegetative state: changing tack // *Bioethics*. 2012. Vol. 26, N 3. P. 157–63. DOI: 10.1111/j.1467-8519.2010.01841.x.
17. Dewan M.C., Rattani A., Gupta S. [et al.]. Estimating the global incidence of traumatic brain injury // *Journal of Neurosurgery*. 2019. Vol. 130, N 4. P. 1309–1408. DOI: 10.3171/2017.10.JNS17352.
18. English V., Sheather J.C. Withdrawing clinically assisted nutrition and hydration (CANH) in patients with prolonged disorders of consciousness: is there still a role for the courts? // *Journal of Medical Ethics*. 2017. Vol. 43, N 7. P. 476–480. DOI: 10.1136/medethics-2017-104309.
19. Foley N., Marshall S., Pikul J. [et al.]. Hypermetabolism following moderate to severe traumatic acute brain injury: a systematic review // *J. Neurotrauma*. 2008. Vol. 25, N 12. P. 1415–1431. DOI: 10.1089/neu.2008.0628.
20. Fritz Z. Can 'Best Interests' derail the trolley? Examining withdrawal of clinically assisted nutrition and hydration in patients in the permanent vegetative state // *J. Med. Ethics*. 2017. Vol. 43, N 7. P. 450–454. DOI: 10.1136/medethics-2015-103045.
21. Härtl R., Gerber L.M., Ni Q. [et al.]. Effect of early nutrition on deaths due to severe traumatic brain injury // *Journal of Neurosurgery JNS*. 2008. Vol. 109, N 1. P. 50–56. DOI: 10.3171/JNS/2008/109/7/0050.
22. James S.L., Theadom A., Ellenbogen R.G. [et al.]. Global, regional, and national burden of traumatic brain injury and spinal cord injury, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 // *The Lancet Neurology*. 2019. Vol. 18, N 1. P. 56–87. DOI: 10.1016/S1474-4422(18)30415-0.
23. Jennett B. The vegetative state // *Journal of Neurology Neurosurgery & Psychiatry*. 2002. Vol. 73, N 4. P. 355–357. DOI: 10.1136/jnnp.73.4.355.
24. Kitzinger C., Kitzinger J. Court applications for withdrawal of artificial nutrition and hydration from patients in a permanent vegetative state: family experiences // *J. Med. Ethics*. 2016. Vol. 42, N 1. P. 11–17. DOI: 10.1136/medethics-2015-102777.
25. Kofer M., Schiefecker A.J., Beer R. [et al.]. Enteral nutrition increases interstitial brain glucose levels in poor-grade subarachnoid hemorrhage patients // *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*. 2017. Vol. 38, N 3. P. 518–527. DOI: 10.1177/0271678X17700434.
26. Laccarino C., Carretta A., Nicolosi F. [et al.]. Epidemiology of severe traumatic brain injury // *Journal of Neurosurgical Science*. 2018. Vol. 62, N 5. P. 535–541. DOI: 10.23736/S0390-5616.18.04532-0.
27. Lucke-Wold B.P., Logsdon A.F., Nguyen L. [et al.]. Supplements, nutrition, and alternative therapies for the treatment of traumatic brain injury // *Nutr. Neurosci.* 2018. Vol. 21, N 2. P. 79–91. DOI: 10.1080/1028415X.2016.1236174.
28. Palma M.A., Mahía J., Simón M.J. [et al.]. Feed Your Mind – How Does Nutrition Modulate Brain Function Throughout Life? // *Enteral Feeding: Brain-Visceral Interactions in the Processing of Nutrients*. Intech Open. 2019. P. 1–23. DOI: 10.5772/intechopen.82824.
29. Perel P., Yanagawa T., Bunn F. [et al.]. Nutritional support for head-injured patients // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2006. N 4. P. 1–22. DOI: 10.1002/14651858.CD001530.
30. Pisa F., Biasutti E., Drigo D. [et al.]. The prevalence of vegetative and minimally conscious states // *J. Head Trauma Rehabil.* 2014. Vol. 29, N 4. P. 23–30. DOI: 10.1097/HTR.0b013e3182a4469f.

31. Richer A.C. Functional medicine approach to traumatic brain Injury // Medical Acupuncture. 2017. Vol. 29, N 4. P. 206–214. DOI: 10.1089/acu.2017.1217.

32. Van Erp W., Lavrijsen J., van de Laar F. [et al.]. The vegetative state/unresponsive wakefulness syndrome: a systematic review of prevalence studies // Eur. J. Neurol. 2014. Vol. 21, N 11. P. 1361–1368. DOI: 10.1111/ene.12483.

33. Wang X., Dong Y., Han X. [et al.]. Nutritional support for patients sustaining traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective studies // PLoS ONE [Electronic Resource]. 2013. Vol. 8, N 3. P. e58838. DOI: 10.1371/journal.pone.0058838.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Поступила 16.03.2020 г.

Участие авторов: М.В. Никифоров – обзор публикаций по теме статьи, получение и анализ данных, написание текста статьи; А.А. Королев – разработка дизайна исследования, написание текста статьи.

Для цитирования. Никифоров М.В., Королев А.А. Клинико-эпидемиологический анализ тяжелой черепно-мозговой травмы: роль нутриционной поддержки пострадавших с длительными нарушениями сознания // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2020. № 2. С. 32–43. DOI 10.25016/2541-7487-2020-0-2-32-43

Clinical and epidemiological analysis of severe traumatic brain injury: the role of nutritional support to the injured with a prolonged state of impaired consciousness

Nikiforov M.V.¹, Korolev A.A.¹

¹ Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
(Academica Lebedeva Str., 4/2, St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Mikhail Vladislavovich Nikiforov – general practitioner, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: m.v.nikiforov@yandex.ru;

Andrei Anatol'evich Korolev – Dr Med. Sci., Head of the Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: dr.andrei.korolev@mail.ru

Abstract

Relevance. Patients with prolonged impaired consciousness due to traumatic brain injury are the most difficult category of patients in inpatient medical rehabilitation units. Despite the experience gained in managing this complex category of patients, the problem of nutrition status and trophological insufficiency, as well as practical issues regarding the organization of optimal nutrition at this stage of medical rehabilitation remain unresolved.

Intention. To study the role of nutritional support for patients with long-term impaired consciousness on the basis of a clinical and epidemiological analysis of severe traumatic brain injury.

Methodology. The data of an epidemiological analysis of traumatic brain injuries and features of ongoing nutritional support in patients with long-term impaired consciousness are presented, based on a study of domestic and foreign publications from 2005 to 2019.

Results and Discussion. Timely and adequate nutritional support optimizes the structural-functional and metabolic systems of the body, adaptive reserves interfere with rapidly progressive depletion and chronic catabolic processes, contribute to positive changes in the functional state of the brain, reduce infectious complications, and increase the effectiveness of rehabilitation measures and the rate of recovery of consciousness.

Conclusion. The analysis revealed the ambiguity of the interpreted data on clinical recommendations and approaches to the use of nutritional support in patients with long-term impaired consciousness due to traumatic brain injury. Considering the fact that in most cases such patients need continuous long-term comprehensive rehabilitation measures, accompanied by significant energy costs of the body, an essential component of the rehabilitation process, in our opinion, is the inclusion of adequate nutritional support that prevents fast-progressing exhaustion and chronic catabolic processes. In this regard, such an urgent task is to optimize the algorithms of nutritional support in patients with long-term impaired consciousness after a traumatic brain injury, the solution of which will improve the functional state of the brain and, therefore, the rehabilitation prognosis and quality of their life.

Keywords: traumatology, traumatic brain injury, central nervous system, impaired consciousness, trophological insufficiency, nutritional support, enteral nutrition.

References

1. Aleksanin S.S., Evdokimov V.I., Rybnikov V.Yu., Chernov K.A. Meditsina katastrof: metaanaliz nauchnykh statei i dissertatsii po spetsial'nosti 05.26.02 «Bezopasnost' v chrezvychaynykh situatsiyakh» (2005–2017 gg.) : monografiya [Disaster medicine: meta-analysis of research articles and dissertations in the speciality 05.26.02 "Safety in emergency situations" (2005–2017) : monograph]. Sankt-Peterburg. 2019. 293 p. (In Russ.)
2. Evdokimov V.I., Chernov K.A. Meditsina katastrof: ob"ekt izucheniya i naukoemicheskii analiz otechestvennykh nauchnykh statei (2005–2017 gg.) [Disaster medicine: object of study and scientometric analysis of domestic scientific articles (2005–2017)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018. N 3. Pp. 98–117. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-98-117. (In Russ.)
3. Kondrat'eva E.A. Vegetativnoe sostoyanie (Etiologiya, patogenez, diagnostika i lechenie): monografiya [Vegetative state (etiology, pathogenesis, diagnosis and treatment): monograph]. Sankt-Peterburg, 2014. 361 p. (In Russ.)
4. Korolev V.M. Epidemiologicheskie aspekty sochetannoi travmy [Epidemiological and clinical aspects of the combined trauma]. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal* [Far Eastern Medical Journal]. 2011. N 3. Pp. 124–128. (In Russ.)
5. Kuznetsov S.A. Nauchnoe obosnovanie optimizatsii okazaniya stacionarnoi pomoshchi bol'nym s cherepno-mozgovoivoi travmoy (po dannym Astrakhanskoi oblasti) [Scientific rationale for optimizing the provision of inpatient care for patients with traumatic brain injury (according to the Astrakhan region)]: Abstract dissertation PhD Med. Sci. Voronezh. 2014. 23 p. (In Russ.)
6. Legostaeva L.A., Mochalova E.G., Suponeva N.A. [et al.]. Slozhnosti klinicheskoi diagnostiki khronicheskikh narushenii soznaniya i rekomendatsii po kliniko-instrumental'noi otsenke patsientov posle ikh vykhoda iz komy [Difficulties in evaluation of chronic disorders of consciousness: approaches to clinical assessment and instrumental studies]. *Anesteziologiya i reanimatologiya* [Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology]. 2017. N 6. Pp. 449–456. DOI: 10.18821/0201-7563-2017-62-6-449-456. (In Russ.)
7. Likhberman L.B., Potapov A.A., Klevno V.A. [et al.]. Posledstviya cherepno-mozgovoivoi travmy [Aftereffects of head injury]. *Sudebnaya meditsina* [Russian Journal of Forensic Medicine]. 2016. Vol. 2, N 4. Pp. 4–20. DOI: 10.19048/2411-8729-2016-2-4-4-20. (In Russ.)
8. Luft V.M., Afonchikov V.S., Dmitriev A.V. [et al.]. Rukovodstvo po klinicheskomu pitaniyu : monografiya [Clinical nutrition guide : monograph]. Sankt-Peterburg. 2016. 492 p. (In Russ.)
9. Ovsyannikov D.M., Chekhonatskii A.A., Kolesov V.N. [et al.]. Sotsial'nye i epidemiologicheskie aspekty cherepno-mozgovoivoi travmy [Social and epidemiological aspects of craniocerebral trauma (review)]. *Saratovskii nauchno-meditsinskii zhurnal* [Saratov Journal of Medical Scientific Research]. 2012. Vol. 8, N 3. Pp. 777–785. (In Russ.)
10. Sabirov D.M., Khaidarova S.E., Batirov U.B. [et al.]. Nutritivnaya podderzhka kak vazhneishii komponent soprovoditel'noi terapii pri cherepno-mozgovoivoi travme [Nutrition support as the most important component of cooperative therapy for traumatic brain injury]. *Vestnik ekstremnoi meditsiny* [Herald of emergency medicine]. 2018. Vol. 11, N 2. Pp. 87–93. (In Russ.)
11. Firsov S.A. Patogeneticheskie osnovy meditsinskogo obespecheniya pri sochetannoi cherepno-mozgovoivoi i skeletnoi travme, assotsirovannoi s alkohol'noi intoksikatsiei [Pathogenetic basics of medical support for combined traumatic brain and skeletal injury associated with alcohol intoxication]: Abstract dissertation PhD Med. Sci. Arkhangel'sk. 2015. 35 p. (In Russ.)
12. Alvarez C.S., Aguirre M.Z., Laguna L.B. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically ill patient. Update. Consensus SEMICYUC – SELPE: Neurocritical patient. – Chapter 16. *Nutr. Hosp.* 2011. Vol. 26, Suppl. 2. Pp. 72–75.
13. Aquilani R., Sessarego P., Iadarola P. [et al.]. Nutrition for brain recovery after ischemic stroke: an added value to rehabilitation. *Nutr. Clin. Pract.* 2011. Vol. 26, N 3. Pp. 339–345. DOI: 10.1177/0884533611405793.
14. Burke P.A., Young L.S., Bistran B.R. Metabolic vs nutrition support: A hypothesis. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition.* 2010. Vol. 34, N 5. Pp. 546–548. DOI: 10.1177/0148607110362763.
15. Chapple L.S., Chapman M.J., Lange K. [et al.]. Nutrition support practices in critically ill head-injured patients: a global perspective. *Crit. Care.* 2016. Vol. 3, Suppl. 1. Pp. A984. DOI: 10.1186/2197-425X-3-S1-A984.
16. Constable C. Withdrawal of artificial nutrition and hydration for patients in a permanent vegetative state: changing tack. *Bioethics.* 2012. Vol. 26, N 3. Pp. 157–63. DOI: 10.1111/j.1467-8519.2010.01841.x.
17. Dewan M.C., Rattani A., Gupta S. [et al.]. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *Journal of Neurosurgery.* 2019. Vol. 130, N 4. Pp. 1309–1408. DOI: 10.3171/2017.10.JNS17352.
18. English V., Sheather J.C. Withdrawing clinically assisted nutrition and hydration (CANH) in patients with prolonged disorders of consciousness: is there still a role for the courts? *Journal of Medical Ethics.* 2017. Vol. 43, N 7. Pp. 476–480. DOI: 10.1136/medethics-2017-104309.
19. Foley N., Marshall S., Pikul J. [et al.]. Hypermetabolism following moderate to severe traumatic acute brain injury: a systematic review. *J Neurotrauma.* 2008. Vol. 25, N 12. Pp. 1415–1431. DOI: 10.1089/neu.2008.0628.
20. Fritz Z. Can 'Best Interests' derail the trolley? Examining withdrawal of clinically assisted nutrition and hydration in patients in the permanent vegetative state. *J Med Ethics.* 2017. Vol. 43, N 7. Pp. 450–454. DOI: 10.1136/medethics-2015-103045.
21. Härtl R., Gerber L.M., Ni Q. [et al.]. Effect of early nutrition on deaths due to severe traumatic brain injury. *Journal of Neurosurgery JNS.* 2008. Vol. 109, N 1. Pp. 50–56. DOI: 10.3171/JNS/2008/109/7/0050.
22. James S.L., Theadom A., Ellenbogen R.G. [et al.]. Global, regional, and national burden of traumatic brain injury and spinal cord injury, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology.* 2019. Vol. 18, N 1. Pp. 56–87. DOI: 10.1016/S1474-4422(18)30415-0.
23. Jennett B. The vegetative state. *Journal of Neurology Neurosurgery & Psychiatry.* 2002. Vol. 73, N 4. Pp. 355–357. DOI: 10.1136/jnnp.73.4.355.
24. Kitzinger C., Kitzinger J. Court applications for withdrawal of artificial nutrition and hydration from patients in a permanent vegetative state: family experience. *J Med Ethics.* 2016. Vol. 42, N 1. Pp. 11–17. DOI: 10.1136/medethics-2015-102777.
25. Kofer M., Schiefecker A.J., Beer R. [et al.]. Enteral nutrition increases interstitial brain glucose levels in poor-grade subarachnoid hemorrhage patients. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism.* 2017. Vol. 38, N 3. Pp. 518–527. DOI: 10.1177/0271678X17700434.

26. Laccarino C., Carretta A., Nicolosi F. [et al.]. Epidemiology of severe traumatic brain injury. *Journal of Neurosurgical Science*. 2018. Vol. 62, N 5. Pp. 535–541. DOI: 10.23736/S0390-5616.18.04532-0.
27. Lucke-Wold B.P., Logsdon A.F., Nguyen L. [et al.]. Supplements, nutrition, and alternative therapies for the treatment of traumatic brain injury. *Nutr Neurosci*. 2018. Vol. 21, N 2. Pp. 79–91. DOI: 10.1080/1028415X.2016.1236174.
28. Palma M.A., Mahía J., Simón M.J. [et al.]. Feed Your Mind – How Does Nutrition Modulate Brain Function Throughout Life? Enteral Feeding: Brain-Visceral Interactions in the Processing of Nutrients. *Intech Open*. 2019. Pp. 1–23. DOI: 10.5772/intechopen.82824.
29. Perel P., Yanagawa T., Bunn F. [et al.]. Nutritional support for head-injured patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2006. N 4. Pp. 1–22. DOI: 10.1002/14651858.CD001530.
30. Pisa F., Biasutti E., Drigo D. [et al.]. The prevalence of vegetative and minimally conscious states. *J. Head Trauma Rehabil*. 2014. Vol. 29, N 4. Pp. 23–30. DOI: 10.1097/HTR.0b013e3182a4469f.
31. Richer A.C. Functional medicine approach to traumatic brain Injury. *Medical Acupuncture*. 2017. Vol. 29, N 4. Pp. 206–214. DOI: 10.1089/acu.2017.1217.
32. Van Erp W., Lavrijsen J., van de Laar F. [et al.]. The vegetative state/unresponsive wakefulness syndrome: a systematic review of prevalence studies. *Eur. J. Neurol*. 2014. Vol. 21, N 11. Pp. 1361–1368. DOI: 10.1111/ene.12483.
33. Wang X., Dong Y., Han X. [et al.]. Nutritional support for patients sustaining traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *PLoS ONE* [Electronic Resource]. 2013. Vol. 8, N 3. Pp. e58838. DOI: 10.1371/journal.pone.0058838.

Received 16.03.2020

For citing. Nikiforov M.V., Korolev A.A. Kliniko-epidemiologicheskii analiz tyazheloi cherepno-mozgovoï travmy: rol' nutritsionnoi podderzhki postradavshikh s dlitel'nymi narusheniyami soznaniya. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh*. 2020. N 2. Pp. 32–43. (In Russ.)

Nikiforov M.V., Korolev A.A. Clinical and epidemiological analysis of severe traumatic brain injury: the role of nutritional support to the injured with a prolonged state of impaired consciousness. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2020. N 2. Pp. 32–43. DOI 10.25016/2541-7487-2020-0-2-32-43