

© CC BY Коллектив авторов, 2022  
УДК 616.831-001-08-039.57-053.9 (470.23-2)  
DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-4-13-19

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ НЕЙРОТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В МЕГАПОЛИСЕ ПОСТРАДАВШИМ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА С ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ (на примере Санкт-Петербурга)

Ю. А. Щербук, Д. Ю. Мадай, А. Ю. Щербук, В. В. Донсков\*, Е. В. Черепанова, Р. В. Тюрин, Д. В. Лейко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 21.06.2022 г.; принята к печати 28.12.2022 г.

**ЦЕЛЬ.** Изучить зависимость результатов нейрохирургического лечения пациентов пожилого возраста с тяжелой ЧМТ от организационных преобразований системы нейротравматологической помощи в масштабах мегаполиса – Санкт-Петербурга.

**МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ.** 1228 пострадавших в возрасте от 60 до 75 лет с тяжелой ЧМТ (мужчины – 982 (80,0 %) человека, женщины – 246 (20,0 %) человек), лечившихся в нейротравматологических центрах Санкт-Петербурга в период до (2007–2009 гг.) и после (2010–2020 гг.) проведения организационных преобразований.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Осуществленные в масштабах мегаполиса мероприятия позволили улучшить систему нейротравматологической помощи в Санкт-Петербурге за счет оптимальной маршрутизации и быстрой доставки пострадавших пожилого возраста с тяжелой ЧМТ в нейротравматологические центры, выполнения СКТ головного мозга в круглосуточном режиме в первые 6 часов от момента доставки пострадавших в стационар, проведения малоинвазивных, в том числе нейроэндоскопических операций на головном мозге, выполнения раннего реабилитационного лечения в условиях нейротравматологических центров с дальнейшим продолжением в стационарных центрах и отделениях медицинской реабилитации.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Модернизация системы нейротравматологической помощи пациентам пожилого возраста с тяжелой ЧМТ в масштабах мегаполиса – Санкт-Петербурга позволила снизить частоту функциональных нарушений, инфекционно-воспалительных осложнений, уровень временной нетрудоспособности, инвалидизации и летальности пострадавших.

**Ключевые слова:** черепно-мозговая травма, инфекционно-воспалительные осложнения, пожилой возраст

**Для цитирования:** Щербук Ю. А., Мадай Д. Ю., Щербук А. Ю., Донсков В. В., Черепанова Е. В., Тюрин Р. В., Лейко Д. В. Совершенствование системы оказания нейротравматологической помощи в мегаполисе пострадавшим пожилого возраста с тяжелой черепно-мозговой травмой (на примере Санкт-Петербурга). *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2022;181(4):13–19. DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-4-13-19.

\* **Автор для связи:** Виктор Васильевич Донсков, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9. E-mail: ric34@mail.ru.

## IMPROVING THE SYSTEM OF NEUROTRAUMATOLOGY CARE IN THE METROPOLIS FOR ELDERLY VICTIMS WITH SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY (on the example of Saint Petersburg)

Yuriy A. Shcherbuk, Dmitriy Yu. Maday, Alexandr Yu. Shcherbuk, Victor V. Donskov\*, Ekaterina V. Cherepanova, Roman V. Tyurin, Dmitriy V. Leyko

Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Received 21.06.2022; accepted 28.12.2022

The OBJECTIVE was to study the dependence of the results of neurosurgical treatment of elderly patients with severe TBI on the organizational transformations of the neurotraumatology care system on the metropolis – Saint Petersburg scale.

**METHODS AND MATERIALS.** 1228 victims aged 60 to 75 years with severe TBI (men – 982 (80.0 %) people, women – 246 (20.0 %) people) who were treated in the neurotraumatology centers of St. Petersburg in the period before (2007–2009) and after (2010–2020) organizational transformations.

**RESULTS.** The measures implemented on a megalopolis scale have made it possible to improve the system of neurotraumatology care in St. Petersburg due to optimal routing and rapid delivery of elderly victims with severe TBI to neurotraumatology centers, performing brain SCT scans around the clock during the first 6 hours from the moment of their delivery to the hospital, conducting minimally invasive including neuroendoscopic brain surgery, performing early rehabilitation treatment in the conditions of neurotraumatology centers with further continuation in inpatient centers and medical rehabilitation departments.

**CONCLUSION.** Modernization of the system of neurotraumatology care for elderly patients with severe TBI on the metropolis – St. Petersburg scale allowed to reduce the frequency of functional disorders, infectious and inflammatory complications, the rate of temporary disability, disability and mortality of victims.

**Keywords:** *traumatic brain injury, infectious and inflammatory complications, old age*

**For citation:** Shcherbuk Yu. A., Maday D. Yu., Shcherbuk A. Yu., Donskov V. V., Cherepanova E. V., Tyurin R. V., Leyko D. V. Improving the system of neurotraumatology care in the metropolis for elderly victims with severe traumatic brain injury (on the example of Saint Petersburg). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(4):13–19. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2022-181-4-13-19.

\* **Corresponding author:** Victor V. Donskov, Saint-Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya Emb, Saint Petersburg, 199034, Russia. E-mail: ric34@mail.ru.

**Введение.** К черепно-мозговой травме (ЧМТ) относятся повреждения черепа, головного мозга, мозговых оболочек, сосудов и черепных нервов, сопровождающиеся клинической симптоматикой и в большинстве случаев морфологическими изменениями. Крайне важным является наличие четкого травматического анамнеза. Тяжелая ЧМТ характеризуется остро развивающимся нарушением функции мозга вследствие воздействия механической энергии, при котором пострадавший при поступлении в стационар находится в тяжелом или крайне тяжелом состоянии со снижением уровня бодрствования от 8 до 3 баллов по шкале комы Глазго и/или с выраженными повреждениями головного мозга очагового, диффузного или смешанного характера [1].

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), травма, в том числе черепно-мозговая (ЧМТ), является одной из трех основных причин (наряду с сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями) смертности населения в мире и ведущей причиной летальных исходов трудоспособного населения. В связи с большой распространенностью (до 50 % всех видов травм, 400–500 случаев на 100 тыс. населения ежегодно), высоким уровнем временной нетрудоспособности и инвалидизации (до 50 % пострадавших), а также смертностью, достигающей 65–70 %, ЧМТ остается одной из самых актуальных проблем здравоохранения Российской Федерации. Вторичные ишемические повреждения головного мозга возникают у 36–42,6 % пострадавших с ЧМТ средней степени тяжести и у 81–86,4 % пациентов с тяжелой ЧМТ. Мужчины получают ЧМТ в 2–3 раза чаще, чем женщины. В различных исследованиях, посвященных ЧМТ, доля мужчин колеблется от 70 % до 81 %. Доля мужчин и женщин в разных странах составляет от 1,2:1 в Швеции до 2,7:1 – в Испании. В развивающихся странах это соотношение составляет 4,8:1 [2–10].

По количеству потерянных годов потенциальной жизни (ППГЖ) вследствие преждевременной

смерти ЧМТ и другие травмы обуславливают почти половину потерь трудового потенциала России, превышая таковые от болезней сердечно-сосудистой системы в 4,5 раз. За последние 15 лет ЧМТ в нашей стране вышла на второе место по смертности, обогнав онкологические заболевания [2, 4].

По данным ВОЗ, дорожно-транспортный травматизм в настоящее время является ведущей причиной смертности детей и молодых людей в возрасте от 5 до 29 лет, а также – одной из ведущих причин смертности людей всех возрастов [2–4]. Вторая наиболее значимая причина ЧМТ (20–30 %) – падения, особенно среди молодых и пожилых лиц. Высокий риск ЧМТ отмечается и после 70 лет, при этом травма связана в основном с падениями [11–16].

У пострадавших, у которых период от момента получения тяжелой ЧМТ до начала нейрохирургического оперативного вмешательства составил менее 8 часов, результаты лечения были лучше, чем у пострадавших с периодом до проведенной операции более 8 часов в соотношении 45 % к 13 % [17]. Несвоевременное оперативное лечение, отягощенный коморбидный статус у пострадавших пожилого возраста ведет к более тяжелому течению травматической болезни и развитию инфекционно-воспалительных осложнений [18–21]. Общая частота осложнений при тяжелой ЧМТ достигает 32,9 %. Связь между развитием осложнений и возрастной категорией пострадавших, наличием сопутствующих заболеваний и продолжительностью пребывания в травматологическом центре закономерна [13, 14, 22].

Наиболее эффективной моделью оказания специализированной нейротравматологической помощи больным с тяжелой ЧМТ являются травматологические центры I уровня, обеспеченные высокопрофессиональным медицинским персоналом, оснащенные современным медицинским оборудованием и работающие в круглосуточном режиме [23–25].

**Цель исследования** – изучить зависимость результатов нейрохирургического лечения пациентов пожилого возраста с тяжелой ЧМТ от организационных преобразований системы нейротравматологической помощи в масштабах мегаполиса – Санкт-Петербурга.

**Методы и материалы.** Проведена сравнительная оценка результатов консервативного и оперативного нейрохирургического лечения 1228 пострадавших с тяжелой ЧМТ в возрасте от 60 до 75 лет (мужчины – 982 (80,0 %) человек, женщины – 246 (20,0 %) человек) в травматологических центрах I и II уровня и многопрофильных стационарных медицинских учреждениях Санкт-Петербурга в период до (2007–2009 гг.) и после (2010–2020 гг.) проведения организационных преобразований. Оценивались частота инфекционно-воспалительных осложнений, двигательных и чувствительных нарушений, средняя длительность нахождения, а также летальность пострадавших пожилого возраста с тяжелой ЧМТ в травматологических центрах. В период 2007–2009 гг. изучены результаты лечения 437 пациентов (мужчины – 332 (76 %) человек, женщины – 105 (24 %) человек), и 791 пострадавший (мужчины – 650 (82,2 %) человек, женщины – 141 (17,8 %) человек), получивший нейрохирургическое лечение в период 2010–2020 гг. после проведенных организационных преобразований.

Суть модернизации системы оказания нейротравматологической помощи в Санкт-Петербурге заключалась в последовательном проведении следующих организационных мероприятий:

1) создание внештатных нейротравматологических центров в 5 крупных многопрофильных стационарах мегаполиса: СПб ГБУ «НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница», СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница», СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница» и СПб ГБУЗ «Городская больница № 26». За каждым закреплены зоны обслуживания, включающие 5 объединенных районов мегаполиса с числом жителей более 1 млн человек в каждом;

2) оснащение вновь созданных нейротравматологических центров современными спиральными компьютерными томографами (СКТ), ангиографическими комплексами, портативными эхоэнцефалографами, УЗИ-аппаратами для проведения транскраниальной доплерографии, операционными нейрохирургическими микроскопами, нейроэндоскопическими стойками с видеомониторами, видеокамерами, эндоскопами и микроинструментами, моторными и нейронавигационными системами, ультразвуковыми дезинтеграторами-аспираторами и другим специальным медицинским оборудованием;

3) проведение под руководством главных специалистов (нейрохирурга, анестезиолога-реаниматолога, рентгенолога, невролога, оториноларинголога и офтальмолога) Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга специальных циклов обучения профильных специалистов нейротравматологических центров по вопросам диагностики и лечения пострадавших с тяжелой ЧМТ и последующим формированием мультидисциплинарных бригад, руководящихся единым утвержденным клиническим протоколом диагностики и лечения;

4) дооснащение службы скорой медицинской помощи современными реанимобилями и бригадами специалистов реанимационного профиля;

5) формирование и практическая реализация системы оптимальной маршрутизации пострадавших с тяжелой ЧМТ, основанной на скорейшем оказании реанимационной помощи на месте получения травмы, максимально быстрой доставке пострадавших во вновь созданные нейротравматологические

центры и незамедлительной реализации современного протокола диагностики и лечения с участием мультидисциплинарной бригады;

6) создание и оснащение центров и отделений медицинской реабилитации в Санкт-Петербурге, организация системы раннего перевода пациентов после тяжелой ЧМТ из нейротравматологических центров в центры и отделения медицинской реабилитации, проведение комплексных реабилитационных мероприятий;

7) формирование пакета нормативных документов (приказов и распоряжений), регламентирующих деятельность модернизированной системы нейротравматологической помощи в мегаполисе и практическое осуществление контроля за их адекватным выполнением.

Одним из ключевых принципов организации работы диагностических служб нейротравматологических центров стало обязательное выполнение «золотого» стандарта диагностики ЧМТ – выполнение СКТ головного мозга в режиме 24/7/365 в течение первых суток от момента доставки пострадавших в стационар, проводимое под круглосуточным контролем специализированной линейно-контрольной службы Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга.

Полученные в результате исследования данные обработаны с использованием программного пакета для статистического анализа Statistica 12.0 for Windows. Для оценки параметрических данных использовали t-критерий Стьюдента. В рамках параметрического анализа вычисляли средние арифметические и их ошибки ( $M \pm m$ ). Номинальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей ( $n, \%$ ). Наблюдаемые отличия между сравниваемыми группами считали достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** В период 2007–2009 гг. экстренные нейрохирургические операции у пациентов пожилого возраста с тяжелой ЧМТ в первые сутки с момента поступления в травматологические центры и стационары экстренной медицинской помощи выполнялись только в 22 (5 %) случаях. На вторые сутки с момента поступления операции проводились в 66 (15 %) наблюдениях. Начиная с третьих суток была выполнена основная масса операций у 349 (80 %) больных. Выжидательная лечебная тактика была связана с отсутствием возможности проведения СКТ и МРТ в момент поступления пострадавших с ЧМТ в стационары экстренной медицинской помощи, что удлиняло период обследования. В результате точный диагноз устанавливался в более поздние сроки, что не позволяло своевременно определяться с лечебной тактикой и осуществлять необходимое нейрохирургическое лечение в первые сутки после поступления пострадавших. При этом в большинстве случаев выполнялась краниотомия, а малоинвазивные операции в данный период не проводились в связи с недостаточным техническим оснащением современным оборудованием стационарных учреждений экстренной медицинской помощи.

В результате инфекционно-воспалительные осложнения констатированы у 181 (41,4 %) пострадавшего пожилого возраста. Внутрибольничная пневмония наблюдалась у 147 (33,6 %) пострадавших, инфекция мочевых путей развились у 34

(7,7 %) человек Летальный исход зафиксирован у 84 (19,2 %) пациентов. Причиной летальных исходов в 38 (45,2 %) наблюдениях стали тяжелые травматические повреждения головного мозга, сопровождающиеся его отеком и дислокацией, в 31 (37,0 %) случае – внутрибольничная пневмония, в 3 (3,5 %) – гнойный пиелонефрит, в 12 (14,3 %) наблюдениях – обострение сложного коморбидного статуса (церебральный атеросклероз, хроническая сосудистая мозговая недостаточность, хроническая ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, сахарный диабет, болезни печени). Двигательные и чувствительные нарушения у пострадавших пожилого возраста с тяжелой ЧМТ констатированы у 231 (52,8 %) человек. Средняя длительность нахождения пострадавших пожилого возраста с тяжелой ЧМТ в травматологических центрах и стационарах экстренной медицинской помощи составляла  $28 \pm 3,0$  суток.

Сложившаяся ситуация требовала комплексных организационных преобразований в масштабах всего мегаполиса. Работа по модернизации системы оказания специализированной нейрохирургической помощи пострадавшим с тяжелой ЧМТ в Санкт-Петербурге проводилась на основании создания нормативных документов, регламентирующих деятельность медицинских учреждений, подведомственных Комитету по здравоохранению Санкт-Петербурга с учетом решения пленума правления Ассоциации нейрохирургов России, утвердившего новый протокол диагностики и лечения пострадавших с ЧМТ. Апробацию предлагаемой системы рекомендовалось провести в Санкт-Петербурге.

Правительством и Комитетом по здравоохранению Санкт-Петербурга были созданы и опубликованы следующие нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских учреждений мегаполиса.

1. Распоряжение Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 12.05.2009 г. № 278-р «Об организации госпитализации при травме центральной нервной системы», утверждающее Порядок оказания медицинской помощи пострадавшим с ЧМТ и обязывающее Бюро госпитализации Комитета по здравоохранению осуществлять координацию и обеспечивать доставку пострадавших с ЧМТ в профильные нейрохирургические отделения пяти вновь созданных внештатных нейротравматологических центров.

2. Распоряжение Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 05.04.2010 г. № 176-р «О Программе мероприятий по совершенствованию экстренной медицинской помощи в Санкт-Петербурге на 2011 год», направленное на укрепление материально-технической базы нейротравматологических центров и утвердившее Программу мероприятий, повышающую доступность и качество экстренной медицинской помощи населению мегаполиса.

3. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 20.04.2011 г. № 499 «Об утверждении отраслевой схемы развития и размещения объектов здравоохранения на территории Санкт-Петербурга на период до 2015 года с учетом перспективы до 2025 года», на основании которого в Санкт-Петербурге сформирована сеть специализированных центров и отделений медицинской реабилитации в соответствии с потребностью в этом виде медицинской помощи.

4. Распоряжение Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 19.04.2010 г. № 197-р (с изменениями от 26.08.2011 г. № 457-р) «Об организации направления и перевода пациентов в отделения восстановительного лечения стационарных, амбулаторно-поликлинических и санаторно-курортных учреждений непосредственно после стационарного лечения острого периода заболевания (операции, травмы)», определившее создание организационной модели взаимодействия нейротравматологических центров и медицинских учреждений, выполняющих реабилитационно-восстановительное лечение пострадавших с тяжелой ЧМТ.

5. Распоряжение Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 29.04.2013 г. № 165-р «Об утверждении предварительных медико-экономических стандартов по профилю медицинская реабилитация», утвердившее стандарты восстановительного лечения последствий травм и заболеваний головного и спинного мозга, последствий поражения ЦНС, сочетанных и множественных травм, а также сепсиса.

6. Распоряжения Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга от 16.02.2012 г. № 73-р и от 18.11.2014 г. № 823-р (с изменениями от 29.08.2018 г.) «О совершенствовании в Санкт-Петербурге организации медицинской помощи пострадавшим с сочетанными, множественными и изолированными травмами, сопровождающимися шоком».

В результате осуществленных организационных и технологических преобразований в системе маршрутизации пострадавших с тяжелой ЧМТ в масштабах мегаполиса обеспечена своевременная доставка пациентов в нейротравматологические центры. Проведение круглосуточных сложных диагностических исследований (СКТ и/или МРТ) позволило достичь ранних сроков постановки точного диагноза и своевременно определиться с дальнейшей лечебной тактикой. Основную массу пострадавших с тяжелой ЧМТ при выявленных показаниях к хирургическому лечению оперировали в первые сутки от момента поступления в нейротравматологические центры. В 305 (38,6 %) случаях проводили нейрохирургическое лечение, в том числе малоинвазивные операции на головном мозге. Выраженные двигательные и чувствительные нарушения наблюдались у пострадавших пожилого возраста с тяжелой ЧМТ в 312 (39,4 %)

**Результаты лечения пострадавших пожилого возраста с тяжелой черепно-мозговой травмой до и после организационного совершенствования системы нейротравматологической помощи в Санкт-Петербурге**

**Results of treatment of elderly victims with severe traumatic brain injury before and after organizational improvement of the neurotraumatology care system in Saint Petersburg**

Экстренные нейрохирургические операции и послеоперационные осложнения	Основная группа (n=791), %	Группа сравнения (n=437), %	p
Нейрохирургические операции в первые сутки поступления в стационар	38,6	5,0	p<0,05
Двигательные и чувствительные нарушения	39,4	52,8	p<0,05
Инфекция нижних дыхательных путей. Пневмония	12,0	33,6	p<0,05
Инфекция мочевых путей. Острый пиелонефрит	5,3	7,7	p=0,05
Летальность	12,0	19,2	p<0,05

наблюдениях. Внутрибольничная пневмония констатирована у 95 (12,0 %) пострадавших, инфекция мочевых путей развилась у 42 (5,3 %) человек. Все пациенты получали раннее реабилитационное лечение в условиях нейротравматологических центров с дальнейшим продолжением в стационарных центрах и отделениях медицинской реабилитации: СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», центр реабилитации; ГБУЗ «ГБ № 40 Курортного района»; СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница», отделение медицинской реабилитации; СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница», отделение медицинской реабилитации; СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница», блок реабилитации и восстановительного лечения; СПб ГБУЗ «Городская больница № 26», отделение медицинской реабилитации. Средняя длительность нахождения пострадавших пожилого возраста с тяжелой ЧМТ в нейротравматологических центрах сократилась с 28±3,0 до 18±4,0 дня. Летальный исход у пациентов пожилого возраста с тяжелой ЧМТ зафиксирован в 95 (12,0 %) случаях. Причиной летальных исходов в 54 (56,8 %) наблюдениях стали тяжелые травматические повреждения головного мозга, а в 28 (29,5 %) случаях – инфекционно-воспалительные осложнения на фоне тяжелых травматических повреждений с агрессивно протекающей внутрибольничной пневмонией. В 13 (13,7 %) случаях отмечено обострение сложного коморбидного статуса (церебральный атеросклероз, хроническая сосудистая мозговая недостаточность, хроническая ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, сахарный диабет, болезни печени).

**Обсуждение.** В результате организационных и технологических преобразований в Санкт-Петербурге создана эффективная система оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим с тяжелой ЧМТ. При этом отмечено улучшение результатов лечения пострадавших с тяжелой ЧМТ, в том числе пациентов пожилого возраста (таблица).

Значимо возросло количество экстренных нейрохирургических операций у пациентов пожилого возраста с тяжелой ЧМТ в первые сутки от момента поступления в травматологические центры

с 5 до 38,6 %. Объективно уменьшилась частота двигательных и чувствительных нарушений с 52,8 до 39,4 %. Частота развития инфекционно-воспалительных осложнений со стороны дыхательной системы сократилась с 33,6 до 12,0 % случаев, мочевых путей – с 7,7 до 5,3 % наблюдений, Летальность у пострадавших пожилого возраста с тяжелой ЧМТ сократилась с 19,2 % в период 2007–2009 гг. до 12,0 % после проведения организационных преобразований в период 2010–2020 гг. Достигнуто объективное сокращение сроков нахождения пострадавших пожилого возраста с тяжелой ЧМТ в травматологических центрах Санкт-Петербурга с 28±3,0 до 18±4,0 суток.

**Выводы.** 1. Организационное совершенствование системы оказания медицинской помощи пострадавшим пожилого возраста с тяжелой черепно-мозговой травмой в мегаполисе – Санкт-Петербурге, позволившее существенно улучшить результаты их лечения, успешно реализовано путем: а) создания и практического применения оптимальной схемы экстренного оказания скорой, в том числе реанимационной, медицинской помощи; б) рациональной маршрутизации пациентов в специализированные нейротравматологические центры; в) применения мультидисциплинарного подхода в ходе лечебно-диагностического процесса; г) своевременного проведения высокоинформативных неинвазивных диагностических исследований и высокотехнологичных малоинвазивных нейрохирургических операций.

2. Создание центров медицинской реабилитации в мегаполисе позволило своевременно направлять пострадавших с последствиями тяжелой черепно-мозговой травмы из нейрохирургических отделений в центры медицинской реабилитации, что сократило сроки пребывания пациентов пожилого возраста в нейрохирургических отделениях и повысило эффективность восстановления утраченных функций.

3. Проведенные в масштабах Санкт-Петербурга организационные мероприятия создали эффективную систему оказания специализированной нейрохирургической помощи пострадавшим с тяжелой черепно-мозговой травмой, заложив основу для ее

дальнейшего совершенствования и применения в крупных городах и других мегаполисах Российской Федерации.

#### Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

#### Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

#### Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Потопов А. А., Крылов В. В., Петриков С. С. и др. Очаговая травма головного мозга. Клинические рекомендации. М. : 2022. 82 с.
2. Черепно-мозговая травма : клин. рук. : в 3 т. / под ред. А. Н. Коновалова, А. А. Потопова, Л. Б. Лихтерманаю. М. : Антидор, 1998–2002.
3. Крылов В. В., Петриков С. С. Нейрореанимация : практ. рук. М. : 2010. С. 22–24.
4. Крылов В. В. Хирургия тяжелой черепно-мозговой травмы / под ред. В. В. Крылова, А. Э. Талыпова, О. В. Левченко. М. : 2019. 647 с.
5. Tagliaferri F., Compagnone C., Korsic M. et al. A systematic review of brain injury epidemiology in Europe // *Acta Neurochir.* 2006. Vol. 148, № 3. P. 255–68.
6. Godoy D. A. et al. General care in the management of severe traumatic brain injury: Latin American consensus // *Medicina Intensiva (English Edition)*. 2020. Vol. 44, № 8. P. 500–508.
7. Gravesteyn B. Y. et al. Tracheal intubation in traumatic brain injury: a multicentre prospective observational study // *British journal of anaesthesia*. 2020. Vol. 125, № 4. P. 505–517.
8. Chau C. Y. C. et al. Optimal timing of external ventricular drainage after severe traumatic brain injury: a systematic review // *Journal of clinical medicine*. 2020. Vol. 9, № 6. P. 1996.
9. Teasdale G. M. The story of the development and adoption of the Glasgow Coma Scale: part I, the early years // *World Neurosurg.* 2020. Vol. 134. P. 311–322. Doi: 10.1016/j.wneu.2019.10.193.
10. Dhillon N. K. et al. Early Antibiotic Administration is Independently Associated with Improved Survival in Traumatic Brain Injury // *Journal of Surgical Research*. 2022. Vol. 270. P. 495–502.
11. Яриков А. В., Фраерман А. П., Ермолаев А. Ю. и др. Черепно-мозговая травма: современное состояние проблемы, эпидемиология и аспекты хирургического лечения // *Амурский мед. журн.* 2020. № 2(30). С. 57–65.
12. Lilley E. J., Scott J. W., Weissman J. S. et al. End-of-Life Care in Older Patients After Serious or Severe Traumatic Brain Injury in Low-Mortality Hospitals Compared With All Other Hospitals // *JAMA Surg.* 2018. Vol. 153, № 1. P. 44–50. Doi: 10.1001/jamasurg.2017.3148.
13. Щербук Ю. А., Захаров В. И., Щербук А. Ю., Донсков В. В., Смочилин А. Г. и др. Система медицинской реабилитации пострадавших пожилого возраста с тяжелой черепно-мозговой травмой в условиях мегаполиса // *Успехи геронтол.* 2019. Т. 32, № 1–2. С. 133–136.
14. Повреждения черепа и головного мозга / *Нейрохирургия: учебное пособие* // под ред. Б. В. Гайдара и Д. В. Свистова. СПб.: ВМедА, 2018. 327 с.
15. Нейрохирургия и нейрореаниматология / под ред. В. В. Крылова. М. : АБВ-пресс, 2018. 792 с.
16. Неврология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Е. И. Гусева, А. Н. Коновалова, А. Б. Гехт. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. 688 с.
17. Муллагулов Т. Р., Талыпов А. Э., Гринь А. А., Кордонский А. Ю. Исходы лечения у больных с травматическими паренхиматозными повреждениями головного мозга с использованием мониторинга внутричерепного давления // *Рос. нейрохирургич. журн. им. А. Л. Поленова*. 2022. Т. XIV, спец. вып. «Поленовские чтения»: материалы XXI Всерос. науч.-практич. конф. СПб: б/и, 2022. С. 187.
18. Кривопалов А. А., Щербук А. Ю., Щербук Ю. А., Янов Ю. К. Внутричерепные гнойно-воспалительные осложнения острых и хронических заболеваний уха, носа и околоносовых пазух. СПб. : 2018. 234 с.
19. Щербук Ю. А., Захаров В. И., Щербук А. Ю., Донсков В. В., Черепанова Е. В., Яковлев А. А., Сергеева Т. В., Яковлева М. В. Влияние отягощенного коморбидного статуса на исходы лечения пострадавших пожилого возраста с тяжелой черепно-мозговой травмой // *Вестн. хир. им. И. И. Грекова*. 2019. Т. 178, № 1. С. 30–33. Doi: 10.24884/0042-4625-2019-178-1-30-33.
20. Figueroa J. M., Berry K., Boddu J. et al. Treatment strategies for patients with concurrent blunt cerebrovascular and traumatic brain injury // *J. Clin. Neurosci.* 2021. Vol. 88. P. 243–250. Doi: 10.1016/j.jocn.2021.03.044.
21. Moskowitz E., Melendez C. I., Dunn J., Khan A. D., Gonzalez R., Liebscher S., Schroepel T. J. Long-Term Effects of Decompressive Craniectomy on Functional Outcomes after Traumatic Brain Injury: A Multicenter Study // *Am Surg.* 2018. Vol. 84, № 8. P. 1314–1318.
22. MacDonald S. L., Robinson L. R. The Incidence of Psychiatry-Relevant Complications in Trauma Patients Admitted to an Urban Canadian Trauma Center // *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2019. Vol. 98, № 2. P. 165–168. Doi: 10.1097/PHM.0000000000001021.
23. Dunn M. S., Beck B., Simpson P. M. et al. Comparing the outcomes of isolated, serious traumatic brain injury in older adults managed at major trauma centres and neurosurgical services: A registry-based cohort study // *Injury*. 2019. Vol. 50, № 9. P. 1534–1539. Doi: 10.1016/j.injury.2019.06.012.
24. Власов А. Ю., Апагуни А. Э., Ульянченко М. И., Фаридун Ф. Особенности работы травмоцентра I уровня ГБУЗ СК «ГКБ СМП» г. Ставрополя: от начала открытия до наших дней // Второй Всерос. конгресс по травматологии с междунар. участием «Медицинская помощь при травмах: новое в организации и технологиях»: сб. тез. СПб. : «Человек и его здоровье». 2017. С. 22.
25. Тулулов А. Н., Мануковский В. А., Кажанов И. В., Бесаев Г. М. Опыт оказания специализированной медицинской помощи при закрытых сочетанных травмах и ранениях в травмоцентре первого уровня «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе» // *Медико-биол. и социал.-психол. пробл. безопасности в чрезвычайн. ситуациях*. 2018. № 2. С. 51–59. Doi:10.25016/2541-7487-2018-0-2-51-59.

#### REFERENCES

1. Potapov A. A., Krylov V. V., Petrikov S. S. et al. Focal brain injury. Clinical recommendations. Moscow, 2022:82. (In Russ.).
2. Traumatic brain injury: Clinical guide: in 3 volumes /eds. by A. N. Kononov, A. A. Potapov, L. B. Lihterman. Moscow, Antidor, 1998–2002. (In Russ.).
3. Krylov V. V., Petrikov S. S. Neuroresuscitation: A Practical Guide. Moscow, 2010:22–24. (In Russ.).
4. Krylov V. V. Surgery for severe traumatic brain injury // eds. by Krylov V. V., Talypov A. E., Levchenko O. V. Moscow, 2019:647. (In Russ.).
5. Tagliaferri F., Compagnone C., Korsic M. et al. A systematic review of brain injury epidemiology in Europe // *Acta Neurochir.* 2006;148(3):255–268.
6. Godoy D. A. et al. General care in the management of severe traumatic brain injury: Latin American consensus // *Medicina Intensiva (English Edition)*. 2020;44(8):500–508.
7. Gravesteyn B. Y. et al. Tracheal intubation in traumatic brain injury: a multicentre prospective observational study // *British journal of anaesthesia*. 2020;125(4):505–517.
8. Chau C. Y. C. et al. Optimal timing of external ventricular drainage after severe traumatic brain injury: a systematic review // *Journal of clinical medicine*. 2020;9(6):1996.
9. Teasdale G. M. The story of the development and adoption of the Glasgow Coma Scale: part I, the early years // *World Neurosurg.* 2020;134:311–322. Doi: 10.1016/j.wneu.2019.10.193.
10. Dhillon N. K. et al. Early Antibiotic Administration is Independently Associated with Improved Survival in Traumatic Brain Injury // *Journal of Surgical Research*. 2022;270:495–502.

11. Yarikov A. V., Fraerman A. P., Ermolaev A. Yu., Smirnov I. I., Rudnev Yu. V. et al. Traumatic brain injury: current state of the problem, epidemiology and aspects of surgical treatment // Amurskiy med. zhurn. 2020;2(30):57–65 (In Russ.).
12. Lilley E. J. Scott J. W., Weissman J. S. et al. End-of-Life Care in Older Patients After Serious or Severe Traumatic Brain Injury in Low-Mortality Hospitals Compared With All Other Hospitals // JAMA Surg. 2018; 153(1):44–50. Doi: 10.1001/jamasurg.2017.3148.
13. Shcherbuk Y. A., Zacharov V. I., Shcherbuk A. Y., Donskov V. V., Smochilin A. G. et al. The system of medical rehabilitation of elderly victims with severe traumatic brain injury in a megalopolis // Uspehi gerontol. 2019;32(1–2):133–136. (In Russ.).
14. Skull and Brain injuries / Neurosurgery: Textbook // eds. by B. V. Gaydar, D. V. Svistov. SPb., VMedA. 2018:327. (In Russ.).
15. Neurosurgery and neuro-resuscitation / eds. by V. V. Krylov. Moscow, ABV-press. 2018:792. (In Russ.).
16. Neurology. National leadership. Short Edition / eds. by E. I. Guseva, A. N. Konovalova, B. Geht. Moscow, GEOTAR-Media, 2018:688. (In Russ.).
17. Mullagulov T. R., Talipov T. E., Grin A. A., Kordonovskiy A. Yu. Treatment outcomes in patients with traumatic parenchymal brain injuries using intracranial pressure monitoring // Rus. Neurosurgery // Journ. of A. L. Polenov. 2022;XIV: «Polenovskie chteniya»: materialy XXI Vseros. nauch-praktich. konf. SPb, 2022:187. (In Russ.).
18. Krivolapov A. A., Shcherbuk A. Y., Shcherbuk Y. A., Yanov Yu. K. Intracranial purulent-inflammatory complications of acute and chronic diseases of the ear, nose and paranasal sinuses. SPb, 2018:234. (In Russ.).
19. Shcherbuk Y. A., Zacharov V. I., Shcherbuk A. Y. et al. The influence of burdened premorbid status on the outcomes of treatment of elderly patients with severe traumatic brain injury // Grekov's Bulletin of Surgery. 2019;178(1):30–33 (In Russ.). Doi: 10.24884/0042-4625-2019-178-1-30-33.
20. Figueroa J. M., Berry K., Boddu J. et al. Treatment strategies for patients with concurrent blunt cerebrovascular and traumatic brain injury // J. Clin. Neurosci. 2021;88:243–250. Doi: 10.1016/j.jocn.2021.03.044.
21. Moskowitz E., Melendez C. I., Dunn J. et al. Long-Term Effects of Decompressive Craniectomy on Functional Outcomes after Traumatic Brain Injury: A Multicenter Study // Am Surg. 2018;84(8):1314–1318.
22. MacDonald S. L. The Incidence of Psychiatry-Relevant Complications in Trauma Patients Admitted to an Urban Canadian Trauma Center / S.L. MacDonald, L.R. Robinson // Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2019;98(2): 165–168. Doi: 10.1097/PHM.0000000000001021.
23. Dunn M. S., Beck B., Simpson P. M. et al. Comparing the outcomes of isolated, serious traumatic brain injury in older adults managed at major trauma centres and neurosurgical services: A registry-based cohort study // Injury. 2019;50(9):1534–1539. Doi: 10.1016/j.injury.2019.06.012.
24. Vlasov A. Yu., Apaguny A. E., Ulyanchenko M. I., Faridun F. Features of the work of the trauma center of the I level of the GBUZ SK "GKB SMP" of Stavropol: from the beginning of the opening to the present day // Vtoroy Vseros. Congress po travmatologii s mezhdunar. uchastiem «Meditsinskaya pomoshch pri travmah; novoe v organizatsii i tehnologiyah»: sb. tez. SPb: «Chelovek i ego zdorove». 2017:22 (In Russ.).
25. Tulupov A. N., Manukovskiy V. A., Kajanov I. V., Besaev G. M. Experience in providing specialized medical care for closed combined injuries and injuries in the trauma center of the first level «St. Petersburg Research Institute of Ambulance named I. I. Djanelidze» // Mediko-biologicheskie i socialno-psihologicheskie problemi bezopasnosti v chrezvichaynih situatsiyah. 2018;(2):51–59 (In Russ.). Doi:10.25016/2541-7487-2018-0-2-51-59.

#### Информация об авторах:

**Щербук Юрий Александрович**, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, декан Факультета стоматологии и медицинских технологий, зав. кафедрой нейрохирургии и неврологии, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия); **Мадай Дмитрий Юрьевич**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия); **Щербук Александр Юрьевич**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры нейрохирургии и неврологии Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия); **Донсков Виктор Васильевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия); **Черепанова Екатерина Викторовна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры фундаментальных проблем медицины и медицинских технологий, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия); **Тюрин Роман Викторович**, ассистент кафедры нейрохирургии и неврологии, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия); **Лейко Дмитрий Владимирович**, ассистент кафедры нейрохирургии и неврологии, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия).

#### Information about authors

**Shcherbuk Yuriy A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the RAS, Dean of the Faculty of Dentistry and Medical Technologies, Head of the Department of Neurosurgery and Neurology, Saint-Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia); **Maday Dmitriy Yu.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Saint-Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia); **Shcherbuk Alexandr Yu.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Neurosurgery and Neurology, Saint-Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia); **Donskov Victor V.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Saint-Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia); **Cherepanova Ekaterina V.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Fundamental Problems of Medicine and Medical Technologies, Saint-Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia); **Tyurin Roman V.**, Assistant of the Department of Neurosurgery and Neurology, Saint-Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia); **Leyko Dmitriy V.**, Assistant of the Department of Neurosurgery and Neurology, Saint-Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia).