

БОЕВЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЧЕРЕПА И ГОЛОВНОГО МОЗГА. ЗАРУБЕЖНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОКАЗАНИЮ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

COMBAT RELATED TRAUMATIC BRAIN INJURY. FOREIGN CLINICAL GUIDELINES FOR NEUROSURGICAL MANAGEMENT

S. Abrosimov

Summary. The article dealt with analysis of current foreign clinical guidelines for combat TBI in the active phase in deployed environment «A Joint Trauma System Clinical Practice Guideline: Traumatic Brain Injury Management and Basic Neurosurgery in the Deployed Environment» [6] (B. Dengler al.) (2024). In some cases, for comparison purposes national guidelines have been mentioned «Military field surgery. National guidelines / D.V. Trishkin, E.V. Kryukov [et al.]. — 2nd edition, revised and supplemented» [8] (2024). Clinical guidelines for GSW and blast injuries are considered.

Keywords: wartime TBI, blast injury, combat injury, traumatic brain injury.

Абросимов Станислав Сергеевич
аспирант, ФГАОУ ВО Российский
университет дружбы народов
medicine@mail.ru

Аннотация. В статье представлен анализ актуальных зарубежных клинических рекомендаций по оказанию специализированной медицинской помощи при боевых повреждениях черепа и головного мозга в активную фазу боевых действий «A Joint Trauma System Clinical Practice Guideline: Traumatic Brain Injury Management and Basic Neurosurgery in the Deployed Environment» [6] (2024). В отдельных случаях в комментариях к ним для сравнения использованы национальные рекомендации: «Военно-полевая хирургия. Национальное руководство» [8] (2024). Рассмотрены стандарты медицинской помощи и клинические рекомендации по оказанию нейрохирургической помощи при огнестрельных ранениях и взрывных повреждениях черепа и головного мозга.

Ключевые слова: огнестрельное ранение черепа и головного мозга, боевая травма, черепно-мозговая травма.

Сокращения: черепно-мозговая травма (ЧМТ), шкала комы Глазго (ШКГ), компьютерная томография (КТ), искусственная вентиляция легких (ИВЛ), внутричерепное давление (ВЧД), головной мозг (ГМ), смещение срединных структур (ССС), твердая мозговая оболочка (ТМО), декомпрессионная трепанация черепа (ДКТЧ).

Введение

По состоянию на 4 марта 2024 года количество вооруженных конфликтов в мире достигло 55 и стало рекордным со времен Второй мировой войны [1]. Число погибших в результате военных действий комбатантов, некомбатантов и лиц гражданского населения с 1989 по 2022 годов превысило 3.3 млн человек [2]. В настоящее время характер боевой травмы в 80,2 % случаев является сочетанным [3], при этом в 30 % случаев ведущей боевой патологией является травма центральной нервной системы [4]. Выполнение своевременного исчерпывающего нейрохирургического вмешательства является обязательным условием для успешного лечения раненых и является чрезвычайно актуальным в настоящее время.

Согласно принятой на западе концепции Medical Force 2000 (MF2K) нейрохирургическая помощь оказывается на третьем уровне (Role 3) в составе модульного полевого госпиталя CSH (Combat Support Hospital), спо-

собного обеспечить максимально возможный уровень оказания медицинской помощи в условиях ведения боевых действий. Госпиталь разворачивается на 296 коек и содержит в своем составе 8 реанимационных отделений (96 коек), 7 палат интенсивной терапии (140 коек), 1 нейропсихиатрическое отделение (20 коек) и 2 отделения наблюдения (40 коек). Госпиталь должен быть оборудован 8 операционными с максимальной мощностью 144 операционных часа в сутки, рентгенологическим кабинетом, компьютерным томографом, банком крови, медицинской лабораторией [5]. В 2024 году журнал «Military medicine» Oxford University Press опубликовал обновленные клинические рекомендации по лечению боевой травмы черепа и головного мозга «A Joint Trauma System Clinical Practice Guideline: Traumatic Brain Injury Management and Basic Neurosurgery in the Deployed Environment» [6]. В них использовались данные «объединенной травматологической системы JTS» (Joint Trauma System), репозитория травм военного и мирного времени комбатантов и некомбатантов DoDTR (Department of Defense Trauma Registry, в прошлом объединенного реестра боевых травм JTTR (Joint Theatre Trauma Registry)) в период Афганской (2001–2021 гг.), Иракской (2003–2011 гг.) войн [7]. В настоящей статье представлены клинические рекомендации из указанного источника по оказанию нейрохирургической помощи раненым с огнестрельными и взрывными ранениями головы.

Цель исследования

Анализ актуальных зарубежных диагностических алгоритмов и стандартов оказания нейрохирургической помощи при огнестрельных ранениях черепа и головного мозга.

Материалы

В качестве источника использовано: (Dengler B et al.) «A Joint Trauma System Clinical Practice Guideline: Traumatic Brain Injury Management and Basic Neurosurgery in the Deployed Environment» [6] «Объединенная травматологическая система. Практическое клиническое руководство по лечению черепно-мозговой травмы и основам нейрохирургии в условиях боевого развертывания». В комментариях указаны актуальные отечественные клинические рекомендации: (Д. В. Тришкин, Е. В. Крюков и др.) «Военно-полевая хирургия. Национальное руководство 2-е издание, переработанное и дополненное» [8].

Методы

Зарубежные клинические рекомендации были переведены на русский язык. Ссылки на другие статьи из оригинального текста полностью дублированы и представлены в списке литературы. Комментарии выделены значком (–), ссылки на страницы в источниках заключены в круглые скобки ().

Включение: в работе рассмотрены вопросы оказания нейрохирургической помощи раненым с ведущей тяжелой и среднетяжелой боевой ЧМТ.

Исключение: перед статьей не ставилась цель осветить следующие вопросы: особенности интенсивной терапии, седации, противосудорожной терапии, обезболивания, профилактики тромбообразования, антибиотикопрофилактики, пупиллометрии, авиамедицинской эвакуации, ранения шеи, позвоночника и спинного мозга и оказания медицинской помощи при другой ведущей боевой травме.

Внимание! Указанные зарубежные рекомендации не проходили необходимой процедуры одобрения и не соответствуют положениям Федерального законодательства об охране здоровья граждан в Российской Федерации. Представленный материал носит сугубо ознакомительный характер и не может заменить компетенции лечащего врача и никак не может влиять на принятие клинического решения.

Результаты

Основные положения

- Благоприятные исходы лечения достигаются за счет предупреждения развития вторичного

повреждения головного мозга (гипоксии и гипотензии), срочной эвакуации раненого с поля боя, раннего начала лечения, выполнения своевременного нейрохирургического вмешательства, оказания необходимой интенсивной терапии, проведения специализированной реабилитации [9–16].

— «основное предназначение медицинских организаций, максимально приближаемых к зоне боевых действий, — спасение жизни раненых и предупреждения развития тяжелых осложнений посредством быстрой исчерпывающей диагностики, ранних оперативных вмешательств и интенсивной терапии с применением современных высокоэффективных методик и дополнительного медицинского оснащения» [8] (617).

- При тяжелой ЧМТ (ШКГ ≤ 8 баллов) лучшие результаты лечения в пределах зоны военных действий получены при доступности нейрохирургической помощи: нейрохирурга, передовых методов лучевой диагностики, наличия необходимого хирургического инструментария, оснащенной операционной, систем мониторингирования, палат реанимации и интенсивной терапии [17,9].

— «оптимальные условия эффективной работы этапа оказания специализированной помощи по жизненным показаниям: вертолетная площадка для приема раненых и расположенный вблизи аэродрома для их дальнейшей эвакуации, наличие специализированного оснащения (аппарат УЗИ, С-дуга, компьютерный томограф, дыхательная аппаратура, экспресс— лаборатория), значительные и быстрое восполняемые запасы расходного медицинского имущества...» [8] (617).

- Вероятность выживания выше, если при наличии показаний нейрохирургическое вмешательство было выполнено в течение 5 часов после ранения [16].

— необходимо оказать специализированную хирургическую помощь «в максимально ранние сроки после ранения» [8] (617).

- При проникающей ЧМТ вероятность выживания выше, если нейрохирургическое вмешательство было выполнено в медицинском учреждении, развернутом вблизи зоны боевых действий [12].

— «В условиях современных военных конфликтов специализированная хирургическая помощь эшелонируется с целью приближения к раненым» [8] (617).

- В некоторых случаях, при тяжелых закрытых и проникающих ЧМТ шансы на благоприятный исход больше, если им было выполнено своевременное и радикальное нейрохирургическое вмешательство на этапе Role 3 в условиях военного полевого госпиталя (MTF: Medical treatment facilities) с последующим лечением в условиях реанимации [18, 10–12, 16].

В данном контексте имеется в виду развернутый военный полевой госпиталь. Существует 3 категории данной военной медицинской организации (MTF): амбулаторное звено, госпиталь, медицинский центр. По состоянию на 2020 год было развернуто 721 учреждение данного типа (CRS analysis of DOD, Restructuring and Realignment of Military Medical Treatment Facilities, February 19, 2020).

- Классификация тяжести ЧМТ
 - Легкая ШКГ 13–15 баллов.
 - Средней степени ШКГ 9–12 баллов.
 - Тяжелая ШКГ 3–8 баллов.
- Эвакуация на уровень Role 3 для оказания нейрохирургической помощи

Оказание нейрохирургической помощи в боевых условиях является ограниченным ресурсом, поэтому для диагностики и проведения лечения часто требуется авиамедицинская эвакуация раненого в ближайшее учреждение для консультации нейрохирургом и выполнения КТ. Необходимо избегать как недостаточные, так и необоснованно частые направления на консультацию нейрохирургом и выполнение КТ.

- «необходимо стремиться организовать эвакуацию раненых нейрохирургического профиля, особенно раненых в голову, на этапы оказания специализированной помощи, оснащенной установками КТ и усиленные присутствием нейрохирурга» [8] (619).
- Военнослужащие нуждаются в эвакуации для выполнения КТ и/или консультации нейрохирургом, если:
 - Сохраняется степень угнетения сознания ШКГ <14 баллов (раненые с легкой ЧМТ при отсутствии восстановления сознания до ШКГ 15 баллов).
 - Раненые со спутанным сознанием и с сохраняющимся когнитивным дефицитом (снижение памяти, внимания, познавательных функций, нарушение интеллекта).
- Использование шкалы MACE2 «Military acute concussion evaluation 2» (шкала оценки сотрясения головного мозга для военнослужащих) применимо только для первичного скрининга в слу-

чае легкой степени ЧМТ. MACE 2 не должна быть использована у раненых при среднетяжелой и тяжелой ЧМТ [19–21].

- Раненым необходима консультация нейрохирургом при:
 1. проникающей ЧМТ,
 2. открытом переломе черепа,
 3. среднетяжелой и тяжелой ЧМТ,
 4. сочетании травмы головы и неврологического дефицита неясного генеза.

В настоящее время, в соответствии с указаниями отечественной военно-полевой, нейрохирургическая помощь оказывается на этапе специализированной помощи.

- Особенности транспортировки раненых, ранней диагностики

- Выполнение простых начальных мероприятий:
- Необходимо использовать кровать с поднятым головным концом на 30–45 градусов, или положение АнтиТренделенбурга (с осторожностью при травме позвоночника).
 - С целью сохранения венозного оттока и профилактики перегибов внутренних яремных вен голову следует зафиксировать в ровном положении.
 - Следует избегать использование жестких шейных воротников и тугих фиксаторов для трубок ИВЛ и трахеостомы.

- «раненые без сознания эвакуируют в устойчивом положении на боку или на животе, чем предупреждается аспирация крови и рвотных масс» [8] (619).

- Лучевая диагностика: раненым с подозрением на ЧМТ с признаками нарушения сознания (ШКГ 12 баллов или менее) необходимо выполнение нативной КТ ГМ в максимально ранние сроки. При проникающих ранениях головы в дополнение к нативной КТ необходимо выполнение КТ-ангиографии для диагностики сосудистых повреждений (например, псевдоаневризм).

- «минимальный протокол обследования раненого с ЧМТ на этапе оказания специализированной помощи включает краниографию, эхоэнцефалоскопию, люмбальную пункцию» [8] (557). «При наличии технической возможности выполнения КТ краниографию и эхоэнцефалоскопию проводят только по дополнительным показаниям» [8] (557).

Лечение

- Внутричерепная гипертензия

Несмотря на противоречивые данные, полученные при использовании инвазивных систем мониториру-

ния ВЧД, при наличии или подозрении на повышение ВЧД у пострадавших с тяжелой ЧМТ, борьба с внутричерепной гипертензией является приоритетной [22].

При невозможности выполнения интракраниального мониторинга и КТ сканирования, клинические критерии повышения ВЧД включают в себя:

- показатель двигательной активности по ШКГ <4 баллов,
 - анизокорию,
 - интервальное развитие анизокории ≥ 2 мм,
 - патологические зрачковой реакции,
 - снижение показателя двигательной активности по ШКГ ≥ 1 балла,
 - появление новых двигательных расстройств,
 - гипертензию с брадикардией.
- «При отсутствии КТ ее (церебральную ангиографию) выполняют для выявления сдавления и дислокации мозга внутричерепными гематомами» [8] (559); «появление (углубление) нарушения сознания, асимметрия зрачков, фиксированный поворот глаз в сторону, локальные судороги, гемиплегия, горметония— признаки сдавления головного мозга» [8] (619).

Показания к нейрохирургическому вмешательству

- Эпидуральная гематома

Все эпидуральные гематомы > 30 мл должны быть эвакуированы вне зависимости от уровня сознания по ШКГ [23].

Раненые с эпидуральной гематомой объемом менее 30 мл с шириной менее 15 мм со ССС ГМ менее 5 мм и ШКГ >8 баллов без очаговой симптоматики могут лечиться консервативно при соответствующем мониторинге в условиях реанимационного отделения. В случае ухудшения состояния раненого показан экстренный перевод в лечебное учреждение с доступной нейрохирургической помощью.

- Субдуральная гематома

Наличие острой субдуральной гематомы толщиной более 10 мм и ССС головного мозга > 5 мм является абсолютным показанием для выполнения краниотомии и удаления гематомы вне зависимости от уровня сознания по ШКГ.

Выполнение трепанации с удалением острой субдуральной гематомы с толщиной менее 10 мм и ССС головного мозга менее 5 мм показано при угнетении сознания на 2 балла или более, появлении нарушений зрачковых реакций и/или повышении ВЧД более 20 мм рт. ст. [23].

- Травматические паренхиматозные поражения головного мозга

Краниотомия и удаление гематомы показано раненым с ШКГ 6–8 баллов с очагами ушибов в лобной или височной областях объемом более 20 мл при ССС не менее 5 мм и/или сдавлении базальных цистерн по данным КТ [23].

Краниотомия и удаление гематомы также показаны раненым с очагами ушибов более 50 мл с потенциально излечимым состоянием.

- Травматические повреждения в задней черепной ямке

Выявление при нативной КТ масс-эффекта или наличия неврологического дефицита, обусловленного этим образованием, является показанием для проведения экстренной операции.

- Посттравматические аневризмы

У раненых с проникающими ранениями основания черепа или при прохождении раневого канала через известные зоны основных сосудистых зон значительно повышается риск возникновения аневризм. При всех проникающих ЧМТ необходимо выполнить КТ ангиографию или цифровую субтракционную ангиографию в экстренном порядке с целью исключения посттравматических аневризм [15].

- «при выявлении по данным КТ крупных (более 30 см³) внутричерепных гематом, тампонады желудочков, массивного субарахноидального кровоизлияния, пересечения траектории ранящего снаряда проекции срединной линии или боковых щелей показано проведение спиральной КТ-ангиографии для исключения травматических аневризм, диссекций, тромбозов магистральных церебральных артерий» [8] (558).

- Санация огнестрельной раны

Удаление некротизированной мозговой ткани при проникающих ранениях и выборочно при открытых переломах черепа является опционным [24].

- «обработку раны мозга осуществляют путем отмыкания и аспирации содержимого раневого канала и очагов разможнения...» [8] (574).

- Удаление инородного тела

Рутинное стремление к удалению отдельных инородных тел (пуль, фрагментов осколков) а также костных отломков обычно не рекомендуется, так как может вызвать

дополнительную травму мозга. Решение об удалении инородных структур принимает оперирующий нейрохирург в каждом конкретном случае. Сохранение фрагментов снарядов, костных отломков в области сенсорной и моторной коры, или в области речевых центров может увеличить риск возникновения посттравматической эпилепсии [24, 25].

— «удаление ранящего снаряда является желательным элементом операции, но при расположении в глубоких отделах мозга — от поиска и удаления металлических инородных тел следует отказаться» [8] (573).

«Обязательным условием полноценной хирургической обработки является радикальное удаление всех костных отломков из ткани мозга...» [8] (574).

- Твердая мозговая оболочка (ТМО)

Первичное закрытие или ограниченная пластика ТМО должна выполняться в крайних случаях, так как при тяжелой и проникающей ЧМТ существует риск прогрессирования отека мозга. Обычно в большинстве случаев при выполнении ДКТЧ используют неподшиваемые заменители ТМО (DuraGen® (Integra Life Sciences Corp., Princeton, NJ, USA и др). Пластика ТМО может быть выполнена с использованием височной фасции или широкой фасции бедра при отсутствии заменителей ТМО [24].

— «при необходимости наружной декомпрессии в обязательном порядке выполняют расширенную пластику ТМО (лоскут надкостницы, апоневроза, искусственного материала или вшиваемого протеза из коллагена животного происхождения» [8] (564). «ТМО зашивают монофиламентной нитью 4/5–5/0» [8] (577).

- Декомпрессивная трепанация черепа (ДКТЧ)

Необходимо выполнение ДКТЧ или краниэктомии при проникающих боевых ранениях мозга [12, 25–27].

Комментарии: «при неконтролируемой внутричерепной гипертензии выполняют декомпрессивную трепанацию» [8] (564).

- Костный лоскут

1. При проникающих ранениях: не сохраняют костный лоскут, так как для этой категории раненых предусмотрены методы реконструкции с использованием аллотрансплантатов.
2. При закрытой (непроникающей) ЧМТ: возможно сохранение костного лоскута в подкожной клетчатке передней брюшной стенки для дальнейшей краниопластики, если это возможно выполнить в стерильных условиях.

- Наложение диагностических трепанационных отверстий (если не доступны КТ и нейрохирург)

Наложение диагностических трепанационных отверстий имеет ограниченное практическое применение. По возможности они должны быть выполнены или нейрохирургом, или после консультации с нейрохирургом в случае недоступности необходимого КТ сканирования.

— «при невозможности уточнить характер повреждения головного мозга при клинической картине его сдавления диагностический поиск завершают наложением поисковых фрезевых отверстий в проекции областей наиболее частой локализации оболочечных гематом...» [8] (618).

Заключение

В военной нейрохирургии выполнение стандартного рандомизированного клинического исследования практически невыполнимо. Уровни доказательности тех или иных рекомендаций при боевой травме основаны на эмпирических данных, поэтому многое заимствуется из опыта лечения ЧМТ мирного времени. Представленный материал знакомит с зарубежным опытом оказания нейрохирургической помощи в условиях дефицита персонала, ресурсов и преемственности в лечении раненых с огнестрельными ранениями черепа и головного мозга.

Благодарности

Автор выражает особую благодарность за ценные советы начальнику нейрохирургического центра ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ д. м. н., профессору Антонову Г.И.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.ohchr.org/en/statements-and-speeches/2024/03/turks-global-update-human-rights-council> (дата обращения 28.12.24)
2. <https://ourworldindata.org/grapher/cumulative-deaths-in-armed-conflicts> (дата обращения 28.12.24)
3. Крюков Е.В., Головкин К.П., Бадалов В.И., Загородников Г.Г., Денисов А.В., Хугаев Л.А., Насурдинов Н.И., Супрун Т.Ю. Особенности оказания квалифицированной хирургической помощи в современном вооруженном конфликте // Военно-медицинский журнал. — 2024. — Т. 345. — №11. — С. 4–14. doi: 10.52424/00269050_2024_345_11_4
4. https://vmeda.mil.ru/upload/site56/document_file/3w7uzoaLyP.pdf (дата обращения 28.12.24)

5. Emergency War Surgery: Fifth United States. Revision by Office of The Surgeon General United States Army | Jun 21, 2024, ISBN-13 979-8329111972 GPO Stock Number: 008-300-00174-3 LCCN 2018046075 (print) | LCCN 2018046660 (ebook) | ISBN 9780160940040 | ISBN 9780160940057 | ISBN 9780160940064 | ISBN 9780160940071 | ISBN 9780160947803 (alk. paper)
6. Bradley Dengler, Randall McCafferty, Christopher Neal, Randy Bell, Brian J. Sonka, Shane Jensen, Matthew D. Tadlock, Jan-Michael Van Gent, Remealle A How, Jennifer Gurney, A. Joint Trauma System Clinical Practice Guideline: Traumatic Brain Injury Management and Basic Neurosurgery in the Deployed Environment, Military Medicine, 2024; usae298, <https://doi.org/10.1093/milmed/usae298>
7. O'Connell K.M., Littleton-Kearney M.T., Bridges E., Bibb S.C. Evaluating the Joint Theater Trauma Registry as a data source to benchmark casualty care. Mil Med. 2012 May;177(5):546–52. doi: 10.7205/milmed-d-11-00422. PMID: 22645881.
8. Военно-полевая хирургия. Национальное руководство / Д.В. Тришкин, Е.В. Крюков, Д.Е. Алексеев [и др.]. — 2-е издание, переработанное и дополненное. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2024. — 1056 с. — (Национальное руководство). — ISBN 978-5-9704-8036-6. — DOI 10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056. — EDN AYGWWM.
9. Carney N., Totten A.M., O'Reilly C., et al: Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition. Neurosurgery 2017; 80(1): 6–15. 10.1227/NEU.0000000000001432
10. Bell R.S., Vo A.H., Neal C.J., et al: Military traumatic brain and spinal column injury: a 5-year study of the impact blast and other military grade weaponry on the central nervous system. J. Trauma Acute Care Surg 2009; 66(4 Suppl): S104–111. 10.1097/TA.0b013e31819d88c8
11. Bell R.S., Mossop C.M., Dirks M.S., et al: Early decompressive craniectomy for severe penetrating and closed head injury during wartime. Neurosurg Focus 2010; 28(5): E1. 10.3171/2010.2.FOCUS1022
12. DuBose J.J., Barmparas G., Inaba K., et al: Severe traumatic brain injuries sustained during combat operations: demographics, mortality outcomes, and lessons to be learned from contrasts to civilian counterparts. J. Trauma Acute Care Surg 2011; 70(1): 11–16; discussion 16–18. 10.1097/TA.0b013e318207c563
13. Weisbrod A.B., Rodriguez C., Bell R., et al: Long-term outcomes of combat casualties sustaining penetrating traumatic brain injury. J Trauma Acute Care Surg 2012; 73(6): 1525–30. 10.1097/TA.0b013e318270e179
14. Nakase-Richardson R., McNamee S., et al: Descriptive characteristics and rehabilitation outcomes in active-duty military personnel and veterans with disorders of consciousness with combat— and noncombat related brain injury. Arch Phys Med Rehabil 2013; 94(10): 1861–9. 10.1016/j.apmr.2013.05.027
15. Bell R.S., Vo A.H., Roberts R., et al: Wartime traumatic aneurysms: acute presentation, diagnosis, and multimodal treatment of 64 craniocervical arterial injuries. Neurosurgery 2010; 66(1): 66–79. 10.1227/01.NEU.0000361285.50218.A8
16. Shackelford S.A., Del Junco D.J., Reade M.C., et al: Association of time to craniectomy with survival in patients with severe combatrelated brain injury. Neurosurg Focus 2018; 45(6): E2. 10.3171/2018.9.FOCUS18404
17. Gurney J.M., et al: Committee on Surgical Combat Casualty Care position statement: Neurosurgical capability for the optimal management of traumatic brain injury during deployed operations. J. Trauma Acute Care Surg 2023; 95: S7–S12. 10.1097/TA.0000000000004058
18. Breeze J., Bowley D.M., Harrison S.E., et al: Survival after traumatic brain injury improves with deployment of neurosurgeons: a comparison of US and UK military treatment facilities during the Iraq and Afghanistan conflicts. J. Neurol Neurosurg 2020; 91(4): 359–65. 10.1136/jnnp-2019-321723
19. Echemendia R.J., Meeuwisse W., McCrory P., et al: The Sport Concussion Assessment Tool 5th Edition (SCAT5). Br J Sports Med 2017; 51(11): 848–50. 10.1136/bjsports-2017-097506
20. Khokhar B., Jorgensen-Wagers K., Marion D., Kiser S.: Military acute concussion evaluation: a report on clinical usability, utility, and user's perceived confidence. J. Neurotrauma 2021; 38(2): 210–7. 10.1089/neu.2020.7176
21. Coldren R.L., Kelly M.P., Parish R.V., et al: Evaluation of the military acute concussion evaluation for use in combat operations more than 12 hours after injury. Mil Med 2010; 175(7): 477–81. 10.7205/MILMEDD-09-00258
22. Lazaridis C., Neyens R., Bodle J., DeSantis S.M.: High-osmolality saline in neurocritical care: systematic review and meta-analysis. Crit Care Med 2013; 41(5): 1353–60. 10.1097/CCM.0b013e31827ca4b3
23. Bratton S.L., Chestnut R.M., Ghajar J., et al: Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. J. Neurotrauma 2007; 24(Suppl 1): S1–S106. 10.1089/neu.2007.9999
24. Salazar A.M., Jabbari B., Vance S.C., Grafman J., Amin D., Dillon J.D.: Epilepsy after penetrating head injury. Clinical correlates: a report of the Vietnam head injury study. Neurology 1985; 35(10): 1406–14. 10.1212/WNL.35.10.1406
25. Ecker R.D., Mulligan L.P., Dirks M., et al: Outcomes of 33 patients from the wars in Iraq and Afghanistan undergoing bilateral or bicompartamental craniectomy. J. Neurosurg 2011; 115(1): 124–9. 10.3171/2011.2.JNS101490
26. Ragel B.T., Klimo P. Jr., Martin J.E., et al: Wartime decompressive craniectomy: technique and lessons learned. Neurosurg Focus 2010; 28(5): E2. 10.3171/2010.3.FOCUS1028
27. Wolf S.J., Bebartha V.S., Bonnett C.J., Pons P.T., Cantrill S.V.: Blast injuries. Lancet 2009; 374(9687): 405–15. 10.1016/S0140-6736(09)60257-9

© Абросимов Станислав Сергеевич (medicine@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»