



Экстубация пациентов с огнестрельным проникающим ранением головы на передовых этапах медицинской эвакуации

Н. В. ЕРМОХИНА^{1*}, Г. Г. БУЛЫШЧЕНКО², А. В. СТРЕЛЬНИКОВ¹, А. А. ГОЛОВАНОВ², Л. В. ЕРМОХИНА¹, В. В. СТЕЦ¹, Д. М. ИСАЕВ²,
Д. К. КИСТЕНЬ², А. И. ГАЙВОРОНСКИЙ², Д. В. СВИСТОВ²

¹ Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко Минобороны России, Москва, Российская Федерация

² Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова Минобороны России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Поступила в редакцию 25.11.2024 г.; дата рецензирования 05.07.2025 г.

РЕЗЮМЕ

Цель. Оценить безопасность ранней экстубации пациентов с огнестрельным проникающим ранением головы на передовых этапах медицинской эвакуации.

Материалы и методы. Выполнено одноцентровое проспективное когортное исследование 43 раненых с огнестрельным проникающим ранением головы, прооперированных на этапе сокращенной специализированной нейрохирургической помощи (II+ уровень) в период с апреля по июнь 2024 г. В зависимости от сроков экстубации пациенты разделены на две группы: 1-я группа ($n = 20$) – раненые, экстубированные в тыловых лечебных госпиталях (V уровень); 2-я группа ($n = 23$) – раненые, экстубированные на этапе II+ уровень.

Результаты. Средний возраст пациентов $34 \pm 10,0$ года. Во второй группе среднее значение времени от окончания операции до экстубации составило 24 ± 12 мин (95% ДИ 8,7–23,09). В раннем послеоперационном периоде (в первые 3 дня) у пациентов второй группы не отмечено эпилептических приступов и повторных интубаций. На этапе II+ уровень длительность пребывания в ОРИТ была больше в первой группе, чем во второй (377,5 мин против 120 мин; $p = 0,002$), а длительность госпитализации в стационаре статистически не различалась. Осложнения на V уровне возникали чаще в первой группе, чем во второй (60% против 13%; $p < 0,001$) и часто диагностировали пневмонию (30% против 4,3%; $p = 0,037$) и тромбоз вен нижних конечностей (30% против 4,3%; $p = 0,037$).

Заключение. Ранняя экстубация пострадавших с огнестрельным проникающим ранением головы позволяет снизить частоту послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: экстубация, огнестрельные ранения, медицинская эвакуация, черепно-мозговая травма

Для цитирования: Ермохина Н. В., Булышченко Г. Г., Стрельников А. В., Голованов А. А., Ермохина Л. В., Стец В. В., Исаев Д. М., Кистень Д. К., Гайворонский А. И., Свистов Д. В. Экстубация пациентов с огнестрельным проникающим ранением головы на передовых этапах медицинской эвакуации // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2025. – Т. 22, № 5. – С. 60–69. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-5-60-69>.

Extubation of patients with a gunshot penetrating head wound at the advanced stages of medical evacuation

NADEZHDA V. ERMOKHINA^{1*}, GENNADI G. BULYSHCHENKO², ALEXANDER V. STRELNIKOV¹, ALEXEY A. GOLOVANOV²,
LYUBOV V. ERMOKHINA¹, VALERY V. STETS¹, JAMALUDIN M. ISAEV², VIOLETTA K. KISTEN², ALEXEY I. GAIVORONSKIY²,
DMITRY V. SVISTOV²

¹ Main Military Clinical Hospital named after Academician N. N. Burdenko, Moscow, Russia

² S. M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Received 25.11.2024; review date 05.07.2025

ABSTRACT

The objective was to evaluate the safety of early extubation of patients with gunshot wounds to the head at the advanced stages of medical evacuation.

Materials and methods. A single-center prospective cohort study of 43 wounded with gunshot wounds to the head, operated on at the stage of reduced specialized neurosurgical care (II+ level) in the period from April to June 2024, was performed. Depending on the timing of extubation, patients were divided into two groups: Group 1 ($n = 20$) – the wounded extubated in rear medical hospitals (level V); Group 2 ($n = 23$) – the wounded extubated at stage II+ level.

Results. The average age of the patients was 34 ± 10.0 years. In the second group, the average time from the end of surgery to extubation was 24 ± 12 minutes (95% CI 8.7–23.09). In the early postoperative period (in the first 3 days), epileptic seizures and repeated intubations were not observed in patients of the second group. At stage II+ level, the duration of ICU stay was longer in the first group than in the second (377.5 minutes versus 120 minutes; $p = 0.002$), and the duration of hospital stay did not differ statistically. Complications at level V occurred more frequently in the first group than in the second group (60% vs. 13%; $p < 0.001$), and pneumonia (30% vs. 4.3%; $p = 0.037$) and venous thrombosis of the lower extremities (30% vs. 4.3%; $p = 0.037$) were often diagnosed.

Conclusion. Early extubation of victims with gunshot wounds to the head can reduce the frequency of postoperative complications.

Keywords: extubation, gunshot wounds, medical evacuation, traumatic brain injury

For citation: Ermokhina N. V., Bulyshchenko G. G., Strelnikov A. V., Golovanov A. A., Ermokhina L. V., Stets V. V., Isaev J. M., Kisten V. K., Gaivoronskiy A. I., Svistov D. V. Extubation of patients with a gunshot penetrating head wound at the advanced stages of medical evacuation. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2025, Vol. 22, № 5, P. 60–69. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-5-60-69>.

* Для корреспонденции:

Надежда Вячеславовна Ермохина
E-mail: ermolkina_n@mail.ru

* For correspondence:

Nadezhda V. Ermokhina
E-mail: ermolkina_n@mail.ru

Введение

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) является одной из главных причин смертности и инвалидности по всему миру [1, 26–28]. Сравнивая структуру санитарных потерь по локализации ранений в современных локальных войнах и вооруженных конфликтах с данными Великой Отечественной войны, можно отметить значительное увеличение числа пострадавших с ранениями в голову и конечности. Также отмечается тенденция к росту случаев минно-взрывных ранений и травм головного мозга [10]. В современных военных конфликтах частота ранений черепа и головного мозга достигает 37%, летальность – 76,3% [2, 7, 13]. Встречаемость ЧМТ тяжелой степени в локальных конфликтах последних лет колеблется в пределах 10,3–35,5% [9, 13]. Повреждение головного мозга оказывает серьезное воздействие на физическое и психологическое состояние пациентов и членов их семей и характеризуется длительным периодом лечения и реабилитации [32].

Огнестрельные ранения возникают при воздействии травмирующих элементов, выпущенных из различных видов стрелкового оружия, осколочных и осколочно-фугасных снарядов, противопехотных средств ближнего боя и др. [2]. Такие ранения характеризуются высокой кинетической энергией снаряда и прямым воздействием инородных тел с формированием зоны раневого дефекта, заполненной мозговым детритом, кровяными сгустками, инородными телами, костными отломками, а также действием дополнительного повреждающего фактора – отломков костей черепа, особенно в случае рикошетирующих ранений, и вторичных ранящих снарядов от разрушенных препятствий. Кроме того, высокая скорость пули приводит к образованию зон вторичного некроза и «молекулярного сотрясения» по окружности раневого канала, которая характеризуется нарушением микроциркуляции, спазмом и дилатацией мелких сосудов, разрушением клеток и внутриклеточных структур, приводящим к очаговым кровоизлияниям, снижению кровотоку [11].

Пациентам с тяжелой ЧМТ часто требуется искусственная вентиляция легких (ИВЛ) для предупреждения вторичного повреждения головного мозга – гипоксии, гипоксемии, гиперкапнии [4, 21, 23] за счет эффективной и надежной доставки кислорода к головному мозгу, а также управления церебральной перфузией через регулировку положительного давления в конце выдоха (ПДКВ), частоты дыхания (ЧД) и уровня PaCO_2 [21].

Отлучение пациентов с огнестрельным ранением головы от ИВЛ часто является сложной задачей и требует особого внимания и тщательного планирования [8]. Литературные данные по оптимальным срокам экстубации пациентов с ЧМТ без грубого неврологического дефицита скудны и часто противоречивы [19, 24, 25]. Современных знаний недоста-

точно для прогнозирования результатов экстубации при ЧМТ, а подходы к этой проблеме существенно различаются в разных медицинских учреждениях [29]. В настоящее время в методических рекомендациях по обеспечению проходимости верхних дыхательных путей у взрослых пациентов в стационаре говорится, что «для начала процесса отлучения от ИВЛ необходимо, чтобы пациент бодрствовал и был способен подчиняться командам» [8]. Европейское общество интенсивной терапии, опираясь на исследование с высоким уровнем доказательности, рекомендует, чтобы решение об экстубации пациентов с ЧМТ основывалось на таких факторах, как неврологический статус, уровень сознания, наличие защитных рефлексов дыхательных путей (кашель, рвотный рефлекс, глотание). Кроме того, не было достигнуто согласия относительно конкретного порогового значения уровня сознания по шкале комы Глазго (ШКГ), на основании которого следует принимать решение об экстубации [30]. В процессе прекращения механической вентиляции и последующей экстубации в послеоперационном периоде могут возникнуть респираторные осложнения, боль в горле, трудности при глотании [8], снижение уровня сознания, стридор или отек гортани [24, 31], западение языка, скопление в полости рта и глотки слизи [11]. Это серьезная проблема, поскольку повторная интубация трахеи всегда технически сложнее и связана с гипоксией, гиперкапнией, нарушением гемодинамики, а также выполняется персоналом, находящимся в стрессовом состоянии [8]. Таким образом, неудивительно, что частота преждевременной экстубации трахеи (5–25%) и последующей повторной интубации высока (18–69%) [3, 23].

Тем не менее, ранняя экстубация (экстубация в конце операции перед переводом в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) [22]) пациентов с тяжелыми травмами головного мозга, выполняемая в соответствии с существующими стандартами готовности к отказу от искусственной вентиляции легких [8], может снизить частоту легочных осложнений (например, за счет снижения частоты внутрибольничной пневмонии, ОРДС) [1], летальность и сократить время пребывания в ОРИТ, а также расходы на госпитализацию [18].

Таким образом, **целью** исследования является оценка безопасности ранней экстубации пациентов с огнестрельным проникающим ранением головы на передовых этапах медицинской эвакуации.

Материалы и методы

Дизайн исследования. Выполнено одноцентровое проспективное когортное исследование раненых и пострадавших на этапе сокращенной специализированной нейрохирургической помощи (II+уровень) в период с апреля по июнь 2024 г. Данное исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «ГВКГ им. акад. Н. Н. Бурденко».

Критерии включения: мужчины в возрасте от 18 до 50 лет; FOUR¹ при поступлении не менее 9 баллов; пациенты с изолированными огнестрельными следами проникающими ранениями головы (пулевое или осколочное); пациенты с сочетанным ранением головы и мягких тканей груди, живота, конечностей, без повреждения магистральных сосудов, переломов длинных трубчатых костей; смещение срединных структур менее 5 мм; отсутствие аксиальной дислокации; отсутствие отека и набухание головного мозга интраоперационно (отсутствие пролабирования мозга в трепанационный дефект, наличие передаточной пульсации мозга) [13]. Отсутствие респираторного и метаболического ацидоза в газовом анализе крови.

Критерии исключения: раненые с нестабильной гемодинамикой после оперативного вмешательства; пострадавшие с некорригированной анемией при поступлении в ОРИТ (гемоглобин ниже 90 г/л) [1]; пациенты с признаками дыхательной недостаточности.

Предоперационный скрининг пациентов содержал данные о возрасте, характере травмы, уровне сознания по FOUR [8], предоперационном лабораторном исследовании (клинический анализ крови, глюкоза, лактат, анализ газового состава крови). Всем раненым при поступлении выполняли КТ головного мозга. Среднее время от ранения до поступления на II+ уровень составило 2 ± 1 дня.

В ОРИТ лечение перед оперативным вмешательством включало: отключение медицинской седации для оценки уровня сознания по шкале FOUR, гемостатическую терапию (транексамовая кислота 1 г в/в болюсно), гастропротективную терапию (омепразол 40 мг в/в), обезболивание (парацетамол 100 мл или ибупрофен 800 мг), профилактику инфекционных осложнений (цефазолин 2 г в/в медленно), инфузионную терапию (кристаллоидные растворы в объеме 1000 мл) [13]. Показанием для оперативного лечения на этапе II+ было выполнение первичной хирургической обработки черепно-мозговых ран с удалением инородных тел.

Анестезиологическое обеспечение оперативно-го вмешательства. Для индукции использовали пропופол 1–1,5 мг/кг, фентанил 3 мкг/кг и рокуроний 0,6 мг/кг. ИВЛ проводили в принудительном режиме с контролем по объему аппаратом Datex-Ohmeda 9100c NXT Drager Primus (ДО 6–8 мл/кг, ЧД 16–18 в мин, ПДКВ – 5 см вод. ст., I:E = 1:2, FiO₂ 40–50%, PetCO₂ – от 30 до 35 мм рт. ст.). Анестезию поддерживали ингаляционным анестетиком севофлураном [12]. Минимальную альвеолярную концентрацию ингаляционного анестетика (MAC) определяли в зависимости от клинической ситуации и особенностей пациента: MAC 0,8–1,0 в режиме «low-flow». Обезболивание осуществляли с помощью фентанила каждые 20–30 мин по 100 мкг. Интраоперационную инфузию осуществляли сба-

лансированными кристаллоидными и коллоидными растворами (растворы желатина – гелофузин). При возникновении эпизода гипотензии внутривенно через перфузор подключали норадреналин в дозе от 0,06 до 0,12 мкг·кг⁻¹·мин⁻¹ для достижения среднего АД больше 65 мм рт. ст. [4].

На финальной стадии хирургической процедуры (зашивание кожи) отключали ингаляционный анестетик, повторяли клинический анализ крови и анализ газового состава крови и подготавливали пациента к пробуждению. По достижении пациентом 9 баллов по шкале Aldrete, наличии стабильной гемодинамики (АД сист. > 90 мм рт. ст., ЧСС > 55 в мин), адекватного дыхания (ЧД > 10 в мин, ДО не менее 5–6 мл/кг, SpO₂ не менее 95% при FiO₂ 21%), неврологического статуса (открывание глаз и слежение глазами, сгибание и удержание головы, высовывание языка, восстановление кашлевого рефлекса и кашлевого толчка [13]) прекращали респираторную поддержку и проводили экстубацию трахеи, после чего пострадавшего оценивали по шкале FOUR. Далее пациента переводили в ОРИТ под наблюдение анестезиолога-реаниматолога.

Хирургическое лечение пациентов с огнестрельным проникающим ранением головы. Оперативное вмешательство в большинстве случаев (36 (83,7%) пациентов) включало краниэктомию, ограниченную по площади, удаление мозгового детрита, внутримозговой гематомы, костных отломков, металлических осколков, пластику твердой мозговой оболочки (ТМО). Бифронтальную декомпрессивную трепанацию черепа с пластикой ТМО свода и передней черепной ямки, краниализацией лобной пазухи выполняли при проникающих ранениях головы в области глазниц с огнестрельным переломом медиальной стенки, переломом лобной кости с повреждением стенок лобной пазухи с формированием контузионных очагов в лобной доле (7 (16,3%) человек).

В послеоперационном периоде в ОРИТ проводили стандартную терапию, включающую инфузионную терапию, анальгезию, гастропротективную терапию, профилактику инфекционных осложнений, нутритивную поддержку, мониторинг, оценку неврологического статуса, лабораторных данных и послеоперационных осложнений, контрольное КТ-исследование. Длительность послеоперационного наблюдения составила не менее 2 часов.

Первичной конечной точкой исследования была частота и структура послеоперационных осложнений в течение 30 дней. Вторичными конечными точками считали летальность, длительность пребывания в ОРИТ.

Сбор, организацию исходной информации и визуализацию результатов проводили с использованием электронных таблиц Microsoft Office Excel 2019. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы SPSS Statistica 27.0.1.0. Для

¹ Шкала FOUR (Full Outline of UnResponsiveness), разработанная в клинике Mayo и представленная в 2005 г., позволяет оценить рефлексы ствола головного мозга и/или речевую реакцию у интубированных или больных с краниофациальной травмой или афазией (и другими нарушениями речи).

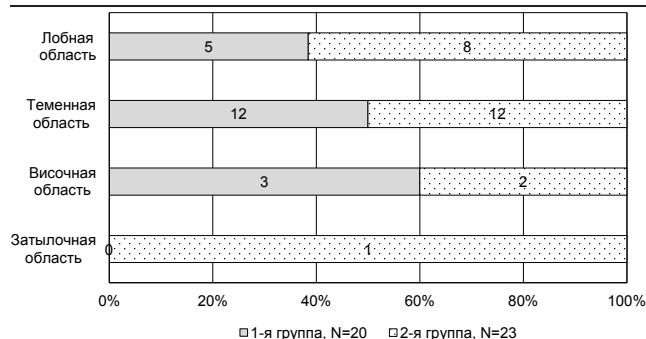


Рис. 1. Локализация ранений в голову
Fig. 1. Localization of head wounds

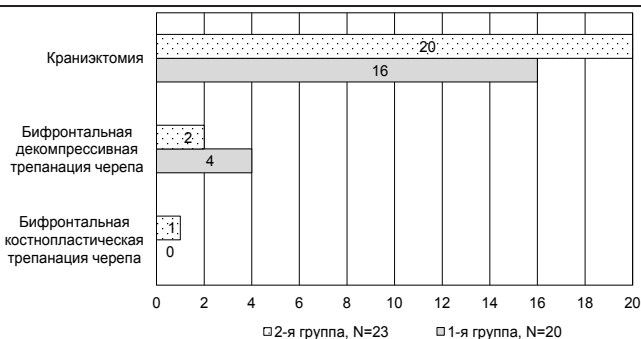


Рис. 2. Объем оперативного вмешательства
Fig. 2. The volume of surgical intervention

Таблица 1. Характеристика пациентов по предоперационному статусу
Table 1. Characteristics of patients by preoperative status

Параметр	1-я группа, n = 20	2-я группа, n = 23	p
Шкала FOUR, балл	13 [10,25; 15]	15 [13; 16]	0,272
АД сист, мм рт. ст.	125 [111; 142]	133 [122; 140]	0,474
АД диаст, мм рт. ст.	79,5 [75; 83,6]	76 [65; 80]	0,709
ЧСС, мин ⁻¹	78,5 [66; 82,3]	69 [60; 75]	0,305
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,09 [3,35; 4,62]	4,17 [3,95; 4,59]	0,352
Гематокрит, %	33,8 [27,5; 38,1]	36,4 [34,4; 38,6]	0,214
Гемоглобин, г/л	121,5 [99; 141]	131 [129; 140]	0,192
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	15,5 [12,8; 16,6]	14,2 [12,9; 15,8]	0,852
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	207 [177,5; 242,8]	197 [166; 299]	0,756
pH, ед.	7,4 [7,4; 7,5]	7,43 [7,4; 7,47]	0,579
BE, ммоль/л	1,7 [0,9; 2,5]	0,4 [-1,05; 2,75]	0,398
РаСО ₂ , мм рт. ст.	35,2 [33,2; 36,1]	34,8 [32,3; 39,5]	0,460
РаО ₂ , мм рт. ст.	142,5 [137,4; 210,5]	123,8 [87,5; 153,9]	0,808
НСО ₃ , ммоль/л	25,4 [24,6; 26,1]	23,9 [22,8; 25,6]	0,716
Индекс оксигенации	361,6 [352,9; 406,9]	413,5 [332,6; 509,2]	0,627
Лактат, ммоль/л	1,15 [0,98; 1,6]	1,0 [0,95; 1,5]	0,895
Глюкоза, ммоль/л	7,4 [6,3; 8,0]	7,2 [6,9; 7,7]	0,699

оценки количественных показателей на нормальность распределения применяли критерий Шапиро – Уилка. Уровень значимости p был установлен на уровне $< 0,05$ (двусторонний). Для количественных показателей с ненормальным распределением использовали медиану (Me) и межквартильный диапазон (Q1; Q3). При наличии нормального распределения вычисляли средние арифметические значения (M), стандартные отклонения (SD) и 95% доверительные интервалы (95% ДИ). Сравнительный анализ независимых групп проводили с применением непараметрического критерия U-Манна – Уитни. При сравнении номинальных данных использовали критерий χ^2 Пирсона с поправкой Йейтса при числе наблюдений менее 10, и точный критерий Фишера при числе наблюдений 5 и менее, что позволяло определить значимость различий между фактическими исходами в исследуемых группах.

Результаты

Всего в исследование было включено 43 пострадавших и раненых, нуждающихся в оперативном

лечении. Средний возраст пациентов составил $34 \pm 10,0$ года. Пациенты распределены на две группы в зависимости от сроков экстубации: 1-я группа ($n = 20$) – раненые, переведенные на самостоятельное дыхание и экстубированные в тыловых лечебных госпиталях (V уровень); 2-я группа ($n = 23$) – раненые, переведенные на самостоятельное дыхание и экстубированные на этапе сокращенной специализированной нейрохирургической помощи (II+ уровень). Характер локализации ранений (объем повреждений был приблизительно одинаковым) и объем оперативных вмешательств представлены на рис. 1 и 2 соответственно.

Пациенты в обеих группах были сопоставимы по основным показателям. По результатам одномерного анализа не было выявлено статистически значимой разницы в предоперационном и интраоперационном исследовании (табл. 1, 2).

По окончании операции у пациентов 1-й группы ($n = 20$) при пробуждении отмечалось возбуждение (RASS > 2 баллов), низкий мышечный тонус (слабость при пожатии руки, неспособность поднять и удержать голову), депрессия дыхания

Таблица 2. Интраоперационная характеристика пациентов
Table 2. Intraoperative characteristics of patients

Параметр	1-я группа, $n = 20$	2-я группа, $n = 23$	p
Длительность оперативного вмешательства, мин	142,5 [96,3; 180]	120 [90; 135]	0,202
Длительность анестезии, мин	177,5 [157,5; 263,8]	180 [150; 210]	0,598
Общий объем инфузионной терапии, мл	1850 [1525; 2575]	2500 [1600; 3100]	0,367
Объем кристаллоидов, мл	1550 [1312,5; 2000]	2000 [1100; 2100]	0,640
Объем коллоидов, мл	500 [125; 500]	500 [500; 1000]	0,284
Диурез, мл	500 [500; 650]	500 [300; 1000]	0,899
МАС севофлурана	1,0 [0,9; 1,0]	1,0 [0,9; 1,1]	0,260
Общая доза фентанила, мг	0,65 [0,5; 0,9]	0,7 [0,7; 0,9]	0,616
Объем кровопотери, мл	300 [300; 450]	300 [300; 500]	0,369
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,35 [2,7; 3,7]	3,4 [3,25; 3,89]	0,384
Гематокрит, %	28,3 [25,9; 29,7]	30,2 [28,3; 31,2]	0,446
Гемоглобин, г/л	95 [90,8; 102,8]	112 [103; 114]	0,095
Лейкоциты, $10^9/л$	10,8 [9,7; 15,9]	12,8 [11,1; 14,3]	0,384
Тромбоциты, $10^9/л$	215 [196; 229,5]	199 [172; 239]	0,612
pH, ед.	7,4 [7,35; 7,42]	7,4 [7,38; 7,4]	0,968
BE, ммоль/л	-0,8 [-1,45; +3,1]	0,1 [-1,6; +2]	0,816
PaCO ₂ , мм рт. ст.	41,5 [35,2; 46,7]	41,4 [40,3; 43,8]	1,0
PaO ₂ , мм рт. ст.	143,5 [133,5; 151,5]	182,5 [105,8; 210,8]	0,589
HCO ₃ , ммоль/л	25,2 [22,1; 27,1]	25,1 [23,3; 27]	0,643
Индекс оксигенации	301,5 [251,5; 347,9]	307 [219,8; 378,5]	0,816
Глюкоза, ммоль/л	6,8 [6,4; 7,8]	7,4 [6,9; 7,8]	0,433
Лактат, ммоль/л	2,1 [1,6; 2,2]	1,5 [1,2; 1,8]	0,561
Объем эр. взвеси, мл	341,5 [330; 481]	291,5 [290; 292]	0,354
Объем СЗП, мл	1030 [940; 1150]	635 [463; 843]	0,654

Таблица 3. Послеоперационный период
Table 3. Postoperative period

Параметр	1-я группа, $n = 20$	2-я группа, $n = 23$	p
Длительность пребывания в стационаре (II+ уровень), часы	10,2 ± 2,4	8,2 ± 1,5	0,161
Длительность пребывания в ОРИТ (II+ уровень), мин	377,5 [305; 521,8]	120 [82,5; 177,5]	0,002*
Длительность пребывания в ОРИТ (V уровень), дни	12,5 ± 7 (95% ДИ 4,5–17,9)		
Время от окончания операции до экстубации, мин	24 ± 12 мин (95% ДИ 8,7–23,09)		
Осложнения, n (%)	12 (60)	3 (13)	< 0,001*
Сочетанные/изолированные осложнения, n	6/6	0/3	0,228
Структура осложнений			
Тромбоз вен нижних конечностей, n (%)	6 (30)	1 (4,3)	0,037*
Пневмония, n (%)	6 (30)	1 (4,3)	0,037*
Бронхит, n (%)	0 (0)	1 (4,3)	1,0
Диффузный трахеобронхит, n (%)	3 (15)	0 (0)	0,092
Нейрогенный мочевой пузырь, n (%)	1 (5)	0 (0)	0,465
Колит, ассоциированный с Cl. Difficile, n (%)	2 (10)	0 (0)	0,210
Судорожный синдром, n (%)	1 (5)	0 (0)	0,465
Менингоэнцефалит, n (%)	1 (5)	0 (0)	0,465
Летальность (5-й уровень), n (%)	1 (5)	0 (0)	0,465

(SpO₂ < 95% при FiO₂ 21%), по шкале Aldrete менее 9 баллов. Для предупреждения вторичного повреждения головного мозга эти пациенты были переведены в ОРИТ в медикаментозной седации на ИВЛ. У пациентов 2-й группы ($n = 23$) по окончании оперативного вмешательства восста-

новилося сознание, и они были экстубированы. Среднее значение времени от окончания операции до экстубации составило 24 ± 12 мин (95% ДИ 8,7–23,09). По шкале FOUR медианное значение было 16 (15–16). В раннем послеоперационном периоде (в первые 3 дня) у пациентов 2-й группы

не отмечено эпилептических приступов и повторных интубаций.

Длительность пребывания в ОРИТ на этапе II+ уровня была больше в 1-й группе, чем во 2-й (377,5 мин против 120 мин; $p = 0,002$), при этом длительность госпитализации пострадавших и раненых в стационаре была статистически не значима (табл. 3). Вероятно, эти различия связаны с возможностью разгрузки этапа, а не с тяжестью состояния пациентов.

Послеоперационные осложнения на этапе V уровня возникли чаще у пострадавших 1-й группы, чем 2-й (60% против 13%; $p < 0,001$). Сочетание двух и более осложнений развилось у половины раненых 1-й группы, во 2-й группе было лишь одно развившееся осложнение (табл. 5). В структуре послеоперационных осложнений у пациентов 1-й группы преобладали пневмония (30% против 4,3% у пострадавших 2-й группы; $p = 0,037$) и тромбоз вен нижних конечностей без признаков флотации (30% против 4,3% у пострадавших 1-й группы; $p = 0,037$).

Летальность была выявлена только в 1-й группе на этапе оказания медицинской помощи в главном военном госпитале через 10 дней после оперативного вмешательства (резекционная трепанация черепа в правой теменной области, санация очагов разможения, удаление костных отломков и металлического осколка, пластика ТМО). Причиной смерти была развившаяся полиорганная недостаточность на фоне гнойно-септического процесса.

Обсуждение

Это первое на сегодняшний день исследование, посвященное ранней экстубации пациентов с огнестрельным проникающим ранением головы на передовых этапах оказания помощи. Выявлено, что раненых со слепыми проникающими огнестрельными ранениями головы необходимо по возможности как можно раньше после оперативного вмешательства переводить на самостоятельное дыхание и экстубировать. Это способствует раннему началу реабилитационных мероприятий, обеспечивает максимально высокое качество жизни пациентов, снижение количества инфекционных и тромботических осложнений, сокращает пребывание в ОРИТ и дает возможность эвакуации пострадавших на следующий этап линейной врачебной бригадой.

В настоящее время ряд нейрохирургов и анестезиологов-реаниматологов придерживаются концепции отсроченной экстубации пациентов при ЧМТ после оперативного вмешательства. Они объясняют это тем, что головному мозгу, подвергнутому оперативному вмешательству, нужно время, чтобы спокойно перенести периоперационный стресс и адаптироваться к новым условиям в структуре мозга [6].

В ходе нашего исследования на момент экстубации медианное значение по шкале FOUR составило 16 (15–16), при этом повторная интубация не потребовалась ни в одном из наблюдений. Тем не менее, существует ограниченное количество подтвержде-

ний для принятия решения о проведении экстубации у больных с острым повреждением головного мозга. В рекомендациях Европейского общества по интенсивной терапии не найден единый подход относительно определения конкретного порога по ШКГ при ЧМТ, который мог бы служить ориентиром для принятия решения об экстубации [30]. При анализе литературы были выявлены противоречивые и недостаточные данные относительно показателя уровня сознания. К. Asehnoune et al. (2017) в многоцентровом проспективном когортном исследовании 437 пациентов с тяжелой ЧМТ выявили, что оценка по ШКГ более 10 баллов, а также возраст менее 40 лет, слежение за предметами и попытки глотания были предикторами успешной экстубации [17]. Однако V. A. McCredie et al. (2017) в проспективном многоцентровом когортном исследовании 192 пациентов с ЧМТ, находившихся на ИВЛ не менее 24 часов, не выявили зависимости показателя по шкале комы Глазго и успеха экстубации. Факторами, независимо связанными с удачной экстубацией, были: более молодой возраст (ОШ 0,97 на увеличение за 10 лет; 95% ДИ 0,95–0,99), наличие кашля (ОШ 3,60; 95% ДИ 1,42–9,09) и отрицательный баланс жидкости в предшествующие 24 часа (ОШ 0,75 на увеличение на 1 л; 95% ДИ 0,57–0,98). Однако авторы согласились, что отсроченная экстубация была связана с более низким показателем по шкале комы Глазго [25]. Очевидно, можно сделать вывод, что задержка с экстубацией во многом обусловлена стремлением врачей избежать потенциальных неудач у пациентов со сниженным уровнем сознания.

В нашем исследовании у раненых, экстубированных сразу после оперативного вмешательства (у 3 пациентов из 23), отмечено меньшее количество осложнений в послеоперационном периоде по сравнению с 1-й группой (12 пациентов из 20) ($p < 0,001$). У пострадавших при длительной госпитализации в ОРИТ были выявлены тромбоз вен нижних конечностей без признаков флотации (30% против 4,3% у пострадавших 2-й группы; $p = 0,037$) и пневмония (30% против 4,3% у пострадавших 2-й группы; $p = 0,037$). Данные осложнения являются наиболее распространенными среди многих осложнений в ОРИТ [23]. Так, в работе V. A. McCredie et al. (2017) при исследовании 192 пациентов с ЧМТ, находившихся на ИВЛ не менее 24 часов, отсрочка экстубации увеличивала риск развития пневмонии ($p < 0,01$) [25]. S. Fandler-Höfler et al. (2020) в проспективном исследовании пациентов с ишемическим инсультом после тромбэктомии в условиях общей анестезии определили, что поздняя экстубация пациентов связана с более высокой частотой пневмонии во время пребывания в ОРИТ (ранняя – 9,6%, отсроченная – 20,6%, поздняя экстубация – 27,7%, $p < 0,01$) [20].

В системе оказания медицинской помощи раненым сохраняется акцент на эвакуации как главном приоритете. Основное правило военно-полевой хирургии для раненых с повреждениями головы – максимально быстрая доставка их на этап оказания

специализированной нейрохирургической помощи, минуя промежуточные этапы медицинской эвакуации, для точной диагностики ЧМТ (в идеале с использованием компьютерной томографии), проведения необходимой операции и интенсивной терапии с применением современных технологий [10]. Традиционно считается, что у раненых и пострадавших с повреждением черепа и головного мозга, нуждающихся в дальнейшей эвакуации, требуется длительная ИВЛ. Это обусловлено тяжестью их состояния, хирургическим вмешательством, необходимостью предотвращения гипоперфузии и гипоксии головного мозга, воздействием гипобарической гипоксии при санитарной авиационной эвакуации [5]. Тем не менее, использование ИВЛ у пациентов с изолированной черепно-мозговой травмой в послеоперационном периоде связано с повышенным риском легочных повреждений и, как следствие, с увеличением продолжительности пребывания в реанимационном отделении [23, 33]. Взаимодействие между мозгом и легкими представляет собой сложный патофизиологический процесс, включающий нейрогенный отек легких, воспалительные процессы, нейродегенерацию, активацию нейромедиаторов, подавление иммунитета и нарушение работы вегетативной системы [15, 30, 33]. По данным различных исследователей, частота пневмонии, связанной с ИВЛ, у пациентов с изолированным поражением черепа и головного мозга варьируется от 21 до 60% [33]. Механизмы возникновения пневмонии у таких больных до сих пор недостаточно изучены. Вероятные факторы риска включают измененное состояние сознания, дисфагию, аспирацию или микроаспирацию.

В нашем исследовании длительность пребывания в ОРИТ (II+ уровень) (377,5 мин у 1-й группы против 120 мин у 2-й; $p = 0,002$) и способ эвакуации на следующий этап ($p < 0,001$) значительно различались в двух группах. При отслеживании раненых и пострадавших, экстубированных сразу после операции, на дальнейших этапах эвакуации не было выявлено осложнений как со стороны дыхательной системы, так и со стороны центральной нервной системы, которые потребовали бы перевода пациентов на инсuffляцию кислорода или ИВЛ.

Заключение

Проведенный проспективный анализ пострадавших с огнестрельным проникающим ранением головы на передовых этапах показал различия в послеоперационных исходах. Традиционная парадигма о необходимости продленной ИВЛ в послеоперационном периоде после травматичных вмешательств может быть подвергнута сомнению. Применение ранней экстубации может привести к снижению частоты послеоперационных осложнений и летальности. Ранняя экстубация не сопряжена с риском эпилептических приступов в ближайшем послеоперационном периоде. Кроме того, ранняя экстубация предполагает скорейший перевод пациента в привычную для него среду, способствуя психологическому восстановлению.

Ограничение данной работы связано с малой выборкой раненых, что требует подтверждения результатов на большем количестве пациентов для более точных выводов о безопасности ранней экстубации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors states that he has no conflict of interests.

Вклад авторов. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксельрод Б. А., Балашова Е. Н., Баутин А. Е. и др. Клиническое использование эритроцитосодержащих компонентов донорской крови // Гематология и трансфузиология. – 2018. – Т. 63, № 4. – С. 372–435. <http://doi.org/10.25837/HAT.2019.62.39.006>.
2. Гизатуллин Ш. Х., Станишевский А. В., Свистов Д. В. Боевые огнестрельные ранения черепа и головного мозга // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. – 2021. – Т. 85, № 5. – С. 124–131. <http://doi.org/10.17116/neiro202185051124>.
3. Главатских Р. А., Давыдова Н. С., Лейдерман И. Н., Собетова Г. В. Эффективность адаптивного режима искусственной вентиляции легких при отлучении от респиратора пациентов многопрофильного отделения реанимации и интенсивной терапии // Трансляционная медицина. – 2022. – Т. 9, № 1. – С. 39–48. <http://doi.org/10.18705/2311-4495-2022-9-1-39-48>.
4. Очаговая травма головного мозга. Клинические рекомендации / Ассоциация нейрохирургов России. 2022.

REFERENCES

1. Akselrod B. A., Balashova E. N., Bautin A. E. et al. Clinical guidelines for red blood cell transfusion. *Russian journal of hematology and transfusiology*, 2018, vol. 63, no. 4, pp. 372–435. (In Russ.). <https://http://doi.org/10.25837/HAT.2019.62.39.006>.
2. Gizatullin Sh. Kh., Stanishevsky A. V., Svistov D. V. Combat gunshot skull and brain injuries. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*, 2021, vol. 85, no. 5, pp. 124–131. (In Russ.). <https://http://doi.org/10.17116/neiro202185051124>.
3. Glavatskih R. A., Davidova N. S., Leyderman I. N., Sobetova G. V. Clinical effects of adaptive lung ventilation regime during weaning of mixed ICU patients. *Translational Medicine*, 2022, vol. 9, no. 1, pp. 39–48. (In Russ.) <http://doi.org/10.18705/2311-4495-2022-9-1-39-48>.
4. Focal brain injury. Clinical guidelines / Association of Neurosurgeons of Russia. 2022. (In Russ.).

5. Крюков Е. В., Стец В. В., Чуприна А. П. и др. Клинические особенности авиационной медицинской эвакуации пострадавших с тяжелой сочетанной травмой // *Opinion Leader*. – 2017. – Т. 2, № 3(5). – С. 54–58.
6. Куликов А. С. Анестезиологические аспекты ускоренного послеоперационного восстановления в нейрохирургии: дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.20 / Куликов Александр Сергеевич. – М., 2020. – 225 с.
7. Мадай Д. Ю., Козлов В. К., Мадай О. Д., Эргашев М. О. Комплексное лечение пострадавшего с инфекционно осложненным огнестрельным повреждением головы. Выбор эффективной тактики лечения // *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. – 2021. – № 6. – С. 91–95. <http://doi.org/10.17116/hirurgia202106191>.
8. Андреев А. А., Братищев И. В., Гаврилов С. В. и др. Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей в стационаре. Методические рекомендации Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» (третий пересмотр) // *Вестник интенсивной терапии им. А. И. Салтанова*. – 2021. – Т. 2. – С. 17–81. <http://doi.org/10.21320/1818-474X-2021-2-17-81>.
9. Мешков Н. А. Эпидемиология боевой патологии в вооруженных конфликтах и медицинская реабилитация участников боевых действий // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. – 2022. – Т. 21, № 4. – С. 176–190. <https://doi.org/10.17816/DD626173>.
10. Онницев И. Е., Стец В. В., Колобаева Е. Г., Антохов В. П. Принципы интенсивной терапии огнестрельных ранений черепа и головного мозга // *Медицинский вестник ГВКГ им. Н. Н. Бурденко*. – 2022. – Т. 4, № 10. – С. 42–49. <http://doi.org/10.53652/2782-1730-2022-3-4-42-49>.
11. Полушин Ю. С. Взрывные поражения (лекция) // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. – 2022. – Т. 19, № 6. – С. 6–17. <http://doi.org/10.21292/2078-5658-2022-19-6-6-17>.
12. Сафиуллин Д. Р., Черпаков Р. А., Шабанов А. К. и др. Применение севофлурана у пациентов в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы // *Общая реаниматология*. – 2024. – Т. 20, № 4. – С. 4–12. <http://doi.org/10.15360/1813-9779-2024-4-4-12>.
13. Тришкин Д. В., Крюков Е. В., Чуприна А. П. и др. Методические рекомендации по лечению боевой хирургической травмы. М.: Издательство ГВМУ МО РФ. – 2022. – С. 373.
14. Ярошецкий А. И., Грицан А. И., Авдеев С. Н. Диагностика и интенсивная терапия острого респираторного дистресс-синдрома // *Анестезиология и реаниматология*. – 2020. – № 2. – С. 5–39. <http://doi.org/10.17116/anaesthesiology20200215>.
15. Abujaber A., Fadlalla A., Gammoh D. et al. Using trauma registry data to predict prolonged mechanical ventilation in patients with traumatic brain injury: Machine learning approach // *PLoS One*. – 2020. – Vol. 15, № 7. – P. 231–235. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0235231>.
16. Asehnoun K., Rooze P., Robba C. et al. Mechanical ventilation in patients with acute brain injury: a systematic review with meta-analysis // *Crit Care*. – 2023. – Vol. 27, № 1. – P. 221. <http://doi.org/10.1186/s13054-023-04509-3>.
17. Asehnoun K., Seguin P., Lasocki S. et al. Extubation success prediction in a multicentric cohort of patients with severe brain injury // *Anesthesiology*. – 2017. – Vol. 127, № 2. – P. 338–346. <http://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001725>.
18. Coplin W. M., Pierson D. J., Cooley K. D. et al. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria // *Am J Respir Crit Care Med*. – 2000. – Vol. 161, № 5. – P. 1530–1536. <http://doi.org/10.1164/ajrccm.161.5.9905102>.
19. Dos Reis H. F. C., Gomes-Neto M., Almeida M. L. O. et al. Development of a risk score to predict extubation failure in patients with traumatic brain injury // *J Crit Care*. – 2017. – № 42. – P. 218–222. <http://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.07.051>.
20. Fandler-Höfler S., Heschl S., Kneihl M. et al. Ventilation time and prognosis after stroke thrombectomy: the shorter, the better! // *Eur J Neurol*. – 2020. – Vol. 27, № 5. – P. 849–855. <http://doi.org/10.1111/ene.14178>.
21. Frisvold S. K., Robba C., Guérin C. What respiratory targets should be recommended in patients with brain injury and respiratory failure? // *Intensive Care Med*. – 2019. – Vol. 45, № 5. – P. 683–686. <http://doi.org/10.1007/s00134-019-05556-7>.
22. Gaudet J. G., Levy C. S., Jakus L. et al. Early extubation after elective infratentorial craniotomy: results of the international PRICE survey // *J Neurosurg Anesthesiol*. – 2024. – Vol. 36, № 1. – P. 69–73. <http://doi.org/10.1097/ANA.0000000000000894>.
23. Godoy D. A., Rovegno M., Jibaja M. et al. Extubation after acute brain injury: an unsolved dilemma! // *Neurocrit Care*. – 2024. – Vol. 40, № 2. – P. 385–390. <http://doi.org/10.1007/s12028-023-01828-9>.
5. Kryukov E. V., Stets V. V., Chuprina A. P. et al. Clinical features of aviation medical evacuation of victims with severe combined injury. *Opinion Leader*, 2017, vol. 2, no. 3(5), pp. 54–58. (In Russ.).
6. Kulikov A. S. Anesthesiological aspects of accelerated postoperative recovery in neurosurgery: dis. ... Dr. of Sci. (Med.): 01/14/20 / Kulikov Alexander Sergeevich, M., 2020, 225 p. (In Russ.).
7. Maday D. Yu., Kozlov V. K., Maday O. D., Ergashev M. O. Comprehensive treatment of a victim with gunshot injury of the head complicated by infection. *Pirogov Russian Journal of Surgery*, 2021, no. 6, pp. 91–95. (In Russ.). <http://doi.org/10.17116/hirurgia202106191>.
8. Andreenko A. A., Bratishchev I. V., Gavrilov S. V. et al. Airway management in hospital. Methodological recommendations of the All-Russian public organization “Federation of Anesthesiologists and Reanimatologists” (third edition). *Annals of Critical Care*, 2021, vol. 2, pp. 17–81. (In Russ.). <http://doi.org/10.21320/1818-474X-2021-2-17-81>.
9. Meshkov N. A. Epidemiological view of combat-related injuries incurred during armed conflicts and medical rehabilitation of combatants. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*, 2022, vol. 21, no. 4, pp. 176–190. (In Russ.).
10. Onnitsiev I. Ye., Stets V. V., Kolobaeva E. G., Antokhov V. P. Principles of intensive therapy for gunshot wounds of the skull and brain. *Medical Bulletin of the Main Military Clinical Hospital named after N. N. Burdenko*, 2022, vol. 4, no. 10, pp. 42–49. (In Russ.). <http://doi.org/10.53652/2782-1730-2022-3-4-42-49>.
11. Polushin Yu. S. Blast Injuries (Lecture). *Messenger of Anesthesiology and resuscitation*, 2022, vol. 19, no. 6, pp. 6–17. (In Russ.). <http://doi.org/10.21292/2078-5658-2022-19-6-6-17>.
12. Safiullin D. R., Cherpakov R. A., Shabanov A. K. et al. Sevoflurane in the Acute Phase of Severe Traumatic Brain Injury. *General Reanimatology*, 2024, vol. 20, no. 4, pp. 4–12. (In Russ.). <http://doi.org/10.15360/1813-9779-2024-4-4-12>.
13. Trishkin D. V., Kryukov E. V., Chuprina A. P. et al. Methodological recommendations for the treatment of combat surgical trauma. Moscow: Publishing House of the State Medical University of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 2022, 373 p. (In Russ.).
14. Yaroshetsky A. I., Gritsan A. I., Avdeev S. N. et al. Diagnostics and intensive therapy of Acute Respiratory Distress Syndrome (Clinical guidelines of the Federation of Anesthesiologists and Reanimatologists of Russia). *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology*, 2020, no. 2, pp. 5–39. (In Russ.). <http://doi.org/10.17116/anaesthesiology20200215>.
15. Abujaber A., Fadlalla A., Gammoh D. et al. Using trauma registry data to predict prolonged mechanical ventilation in patients with traumatic brain injury: Machine learning approach. *PLoS One*, 2020, vol. 15, no. 7, pp. 231–235. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0235231>.
16. Asehnoun K., Rooze P., Robba C. et al. Mechanical ventilation in patients with acute brain injury: a systematic review with meta-analysis. *Crit Care*, 2023, vol. 27, no. 1, pp. 221. <http://doi.org/10.1186/s13054-023-04509-3>.
17. Asehnoun K., Seguin P., Lasocki S. et al. Extubation success prediction in a multicentric cohort of patients with severe brain injury. *Anesthesiology*, 2017, vol. 127, no. 2, pp. 338–346. <http://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001725>.
18. Coplin W. M., Pierson D. J., Cooley K. D. et al. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria. *Am J Respir Crit Care Med*, 2000, vol. 161, no. 5, pp. 1530–1536. <http://doi.org/10.1164/ajrccm.161.5.9905102>.
19. Dos Reis H. F. C., Gomes-Neto M., Almeida M. L. O. et al. Development of a risk score to predict extubation failure in patients with traumatic brain injury. *J Crit Care*, 2017, no. 42, pp. 218–222. <http://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.07.051>.
20. Fandler-Höfler S., Heschl S., Kneihl M. et al. Ventilation time and prognosis after stroke thrombectomy: the shorter, the better! *Eur J Neurol*, 2020, vol. 27, no. 5, pp. 849–855. <http://doi.org/10.1111/ene.14178>.
21. Frisvold S. K., Robba C., Guérin C. What respiratory targets should be recommended in patients with brain injury and respiratory failure? *Intensive Care Med*, 2019, vol. 45, no. 5, pp. 683–686. <http://doi.org/10.1007/s00134-019-05556-7>.
22. Gaudet J. G., Levy C. S., Jakus L. et al. Early extubation after elective infratentorial craniotomy: results of the international PRICE survey. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2024, vol. 36, no. 1, pp. 69–73. <http://doi.org/10.1097/ANA.0000000000000894>.
23. Godoy D. A., Rovegno M., Jibaja M. et al. Extubation after acute brain injury: an unsolved dilemma! *Neurocrit Care*, 2024, vol. 40, no. 2, pp. 385–390. <http://doi.org/10.1007/s12028-023-01828-9>.

24. Jibaja M., Sufan J. L., Godoy D. A. Controversies in weaning from mechanical ventilation and extubation in the neurocritical patient // *Med Intensiv.* – 2018. – № 42. – P. 551–555. <http://doi.org/10.1016/j.medin.2018.04.006>.
25. McCredie V. A., Ferguson N. D., Pinto R. L. et al. Airway management strategies for brain-injured patients meeting standard criteria to consider extubation. A prospective cohort study // *Ann Am Thorac Soc.* – 2017. – Vol. 14, № 1. – P. 85–93. <http://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201608-620OC>.
26. Meyfroidt G., Bouzat P., Casaer M. P. et al. Management of moderate to severe traumatic brain injury: an update for the intensivist // *Intensive Care Med.* – 2022. – Vol. 48, № 6. – P. 649–666. <http://doi.org/10.1007/s00134-022-06702-4>.
27. Newcombe V. F. J., Chow A. The features of the typical traumatic brain injury patient in the ICU are changing: what will this mean for the intensivist? // *Curr Opin Crit Care.* – 2021. – Vol. 27, № 2. – P. 80–86 <http://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000814>.
28. Picetti E., Bouzat P., Cattani L., Taccone F. S. Perioperative management of severe brain injured patients // *Minerva Anesthesiol.* – 2022. – Vol. 88, № 5. – P. 380–9.
29. Rabinstein A. A., Cinotti R., Bösel J. Liberation from Mechanical Ventilation and Tracheostomy Practice in Traumatic Brain Injury // *Neurocrit Care.* – 2023. – Vol. 38, № 2. – P. 439–446. <http://doi.org/10.1007/s12028-023-01693-6>.
30. Robba C., Poole D., McNett M. et al. Mechanical ventilation in patients with acute brain injury: recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine consensus // *Intensive Care Med.* – 2020. – Vol. 46, № 12. – P. 2397–2410. <http://doi.org/10.1007/s00134-020-06283-0>.
31. Tejerina E. E., Robba C., Del Campo-Albendea L. et al. Weaning Outcomes in Patients with Brain Injury // *Neurocrit Care.* – 2022. – Vol. 37, № 3. – P. 649–659. <http://doi.org/10.1007/s12028-022-01584-2>.
32. Wiles M. D., Braganza M., Edwards H. et al. Management of traumatic brain injury in the non-neurosurgical intensive care unit: a narrative review of current evidence // *Anaesthesia.* – 2023. – Vol. 78, № 4. – P. 510–520. <http://doi.org/10.1111/anae.15898>.
33. Ziaka M., Exadaktylos A. Brain-lung interactions and mechanical ventilation in patients with isolated brain injury // *Crit Care.* – 2021. – Vol. 25, № 1. – P. 358. <http://doi.org/10.1186/s13054-021-03778-0>.
24. Jibaja M., Sufan J. L., Godoy D. A. Controversies in weaning from mechanical ventilation and extubation in the neurocritical patient. *Med Intensiv*, 2018, no. 42, pp. 551–555. <http://doi.org/10.1016/j.medin.2018.04.006>.
25. McCredie V. A., Ferguson N. D., Pinto R. L. et al. Airway management strategies for brain-injured patients meeting standard criteria to consider extubation. A prospective cohort study. *Ann Am Thorac Soc*, 2017, vol. 14, no. 1, pp. 85–93. <http://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201608-620OC>.
26. Meyfroidt G., Bouzat P., Casaer M. P. et al. Management of moderate to severe traumatic brain injury: an update for the intensivist. *Intensive Care Med*, 2022, vol. 48, no. 6, pp. 649–666. <http://doi.org/10.1007/s00134-022-06702-4>.
27. Newcombe V. F. J., Chow A. The features of the typical traumatic brain injury patient in the ICU are changing: what will this mean for the intensivist? *Curr Opin Crit Care*, 2021, vol. 27, no. 2, pp. 80–86 <http://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000814>.
28. Picetti E., Bouzat P., Cattani L., Taccone F. S. Perioperative management of severe brain injured patients. *Minerva Anesthesiol*, 2022, vol. 88, no. 5, pp. 380–9.
29. Rabinstein A. A., Cinotti R., Bösel J. Liberation from Mechanical Ventilation and Tracheostomy Practice in Traumatic Brain Injury. *Neurocrit Care*, 2023, vol. 38, no. 2, pp. 439–446. <http://doi.org/10.1007/s12028-023-01693-6>.
30. Robba C., Poole D., McNett M. et al. Mechanical ventilation in patients with acute brain injury: recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine consensus. *Intensive Care Med*, 2020, vol. 46, no. 12, pp. 2397–2410. <http://doi.org/10.1007/s00134-020-06283-0>.
31. Tejerina E. E., Robba C., Del Campo-Albendea L. et al. Weaning Outcomes in Patients with Brain Injury. *Neurocrit Care*, 2022, vol. 37, no. 3, pp. 649–659. <http://doi.org/10.1007/s12028-022-01584-2>.
32. Wiles M. D., Braganza M., Edwards H. et al. Management of traumatic brain injury in the non-neurosurgical intensive care unit: a narrative review of current evidence. *Anaesthesia*, 2023, vol. 78, no. 4, pp. 510–520. <http://doi.org/10.1111/anae.15898>.
33. Ziaka M., Exadaktylos A. Brain-lung interactions and mechanical ventilation in patients with isolated brain injury. *Crit Care*, 2021, vol. 25, no. 1, pp. 358. <http://doi.org/10.1186/s13054-021-03778-0>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко» Минобороны России, 105094, Россия, Москва, пл. Госпитальная, д. 1-3, стр. 1

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России, 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6

Ермохина Надежда Вячеславовна

врач-специалист отделения анестезиологии-реанимации центра анестезиологии-реанимации, реанимации и интенсивной терапии, Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко.
E-mail: ermokhina_n@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9368-7846, SPIN-код: 3109-6363

Бульщенко Геннадий Геннадьевич

канд. мед. наук, преподаватель кафедры нейрохирургии, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова.
E-mail: drbulsh@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7903-2130, SPIN-код: 8655-2006

Стрельников Александр Викторович

начальник центра анестезиологии и реанимации филиала № 8, Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко.
E-mail: tozmi@mail.ru, ORCID: 0009-0008-3430-6506

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Main Military Clinical Hospital named after Academician N. N. Burdenko, 1-3, build. 1, Hospitalnaya Square, Moscow, Russia, 105094

S. M. Kirov Military Medical Academy, 6, Academica Lebedeva str., Saint Petersburg, Russia, 194044

Ermokhina Nadezhda V.

Medical Specialist at the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Center of Anesthesiology and Intensive Care, Main Military Clinical Hospital named after academician N. N. Burdenko.
E-mail: ermokhina_n@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9368-7846, SPIN- code: 3109-6363

Bulshchenko Gennadi G.

Cand. of Sci. (Med.), Lecturer of the Department of Neurosurgery, S. M. Kirov Military Medical Academy.
E-mail: drbulsh@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7903-2130, SPIN code: 8655-2006

Strelnikov Alexander V.

Head of the Center for Anesthesiology and Intensive Care of the Branch № 8, Main Military Clinical Hospital named after Academician N. N. Burdenko.
E-mail: tozmi@mail.ru, ORCID: 0009-0008-3430-6506

Голованов Алексей Александрович

врач-специалист отделения анестезиологии и реанимации клиники нейрохирургии, Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова.

E-mail: manffred88@gmail.com

Golovanov Alexey A.

Medical Specialist at the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Neurosurgery Clinic, S. M. Kirov Military Medical Academy.

E-mail: manffred88@gmail.com

Ермохина Любовь Вячеславовна

канд. мед. наук, врач-специалист отделения анестезиологии-реанимации центра анестезиологии-реанимации, реанимации и интенсивной терапии, Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко.
E-mail: ermokhina_92@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0891-4937, SPIN-код: 2210-5238

Ermokhina Lyubov V.

Cand. of Sci. (Med.), Medical Specialist at the Department of Anesthesiology and Intensive Care of the Center of Anesthesiology and Intensive Care, Main Military Clinical Hospital named after academician N. N. Burdenko.

E-mail: ermokhina_92@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0891-4937, SPIN code: 2210-5238

Стец Валерий Викторович

начальник центра анестезиологии-реанимации, реанимации и интенсивной терапии, Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко, заслуженный врач РФ.

SPIN-код: 2016-7051

Stets Valery V.

Head of the Center of Anesthesiology and Intensive Care, Main Military Clinical Hospital named after academician N. N. Burdenko, Honored Doctor of the Russian Federation.

SPIN-код: 2016-7051

Исаев Джамалудин Магомедрасулович

канд. мед. наук, врач-нейрохирург клиники нейрохирургии, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова.

E-mail: Isaev.neuro@mail.ru, ORCID: 0000-0003-3336-3230, SPIN-код: 3523-1801

Isaev Jamaludin M.

Cand. of Sci. (Med.), Neurosurgeon of the Neurosurgery Clinic, S. M. Kirov Military Medical Academy.

E-mail: Isaev.neuro@mail.ru, ORCID: 0000-0003-3336-3230, SPIN code: 3523-1801

Кистень Виолетта Константиновна

слушатель ординатуры по специальности «Нейрохирургия» кафедры нейрохирургии, Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова.

E-mail: kisten_v@list.ru, ORCID: 0009-0001-8334-3177

Kisten Violetta K.

Student of the Residency in the specialty «Neurosurgery», S. M. Kirov Military Medical Academy.

E-mail: kisten_v@list.ru, ORCID: 0009-0001-8334-3177

Гайворонский Алексей Иванович

д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры нейрохирургии, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова.

E-mail: don-gaivoronsky@ya.ru, ORCID: 0000-0003-1886-5486, SPIN-код: 7011-6279

Gaivoronsky Alexey I.

Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Neurosurgery Clinic, S. M. Kirov Military Medical Academy.

E-mail: don-gaivoronsky@ya.ru, ORCID: 0000-0003-1886-5486, SPIN code: 7011-6279

Свистов Дмитрий Владимирович

канд. мед. наук, доцент, начальник кафедры (начальник клиники) нейрохирургии, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова.

E-mail: dsvsvistov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3922-9887, SPIN-код: 3184-5590

Svistov Dmitry V.

Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Chief of the Neurosurgery Clinic, S. M. Kirov Military Medical Academy.

E-mail: dsvsvistov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3922-9887, SPIN code: 3184-5590