

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ МЕХАНО-ТЕРМИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ

FEATURES OF THE COURSE OF COMBINED MECHANICAL AND THERMAL LESIONS

I. Savinkov

Summary. This article highlights some of the features of the course of such individual types of wounds as «combined mechanical and thermal lesions». The wounded, who suffered simultaneous mechanical and thermal injuries, are among the most difficult cases among the victims. The fact of a relatively high proportion of wounded in the first year of a special military operation highlights the likelihood of an increase in the number of such incidents in the future. The methodology of this study uses a retrospective analysis of information from the medical records of patients treated in the anesthesiological and intensive care units. The study defined criteria for a sample of participants, including patients with thermal and mechanical injuries, in isolation or in combination. The structure of patients treated in the Department of Anesthesiology and intensive care in the period 2014–2022 was analyzed. Despite the abundance of classifications of isolated injuries, which make it possible to determine their severity and predict the outcome, this remains an unresolved problem for combined mechanical and thermal injury. To solve it, the key task is to study the manifestations of mutually aggravating factors by comparative analysis of the course of isolated burn, mechanical and combined injuries. A comparative analysis of medical histories revealed manifestations of the phenomenon of mutual aggravation in groups of victims with combined mechanical and thermal lesions with severe, extremely severe, and critical burns.

Keywords: combined lesions, wounds, thermal lesions, combined mechanical and thermal lesions, mutual aggravation syndrome.

Савинков Игорь Юрьевич

Адъюнкт, Федеральное Государственное Бюджетное
Военное Образовательное Учреждение
Высшего Образования Военно-медицинская академия
имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург
igorsavinkov@yandex.ru

Аннотация. Данная статья освещает некоторые особенности течения таких отдельных видов ранений как «комбинированные механо-термические поражения». Раненые, подвергшиеся одновременным механическим и тепловым травмам, относятся к наиболее сложным случаям среди пострадавших. Факт сравнительно высокой доли раненых подчеркивает вероятность увеличения количества таких инцидентов в дальнейшем. В методологии данного исследования применен ретроспективный анализ информации историй болезни пациентов, получивших лечение в анестезиологическом и реанимационном отделении. Исследование определило критерии для выборки участников, включая пациентов с термическими и механическими повреждениями, изолированно или в комбинации. Была проанализирована структура пациентов, проходивших лечение в отделении анестезиологии и реанимации в период 2014–2022 год. Несмотря на обилие классификаций изолированных травм, позволяющих определять их тяжесть и прогнозировать исход, для комбинированной механо-термической травмы это остается нерешенной проблемой. Для ее решения ключевой задачей является исследование проявлений взаимоотношающихся факторов путем сравнительного анализа течения изолированных ожоговой, механической и комбинированных травм. Сравнительный анализ историй болезни позволил обнаружить проявления феномена взаимного отягощения в группах пострадавших с комбинированными механо-термическими поражениями с тяжёлыми, крайне тяжёлыми и критическими ожогами.

Ключевые слова: комбинированные поражения, ранения, термические поражения, комбинированные механо-термические поражения, синдром взаимного отягощения.

Актуальность темы

Существует аналитика, согласно которой в последнее десятилетие зафиксировано максимальное количество вооруженных конфликтов во всем мире, а именно более 180 горячих точек, в том числе всемирно освещаемых по всем информационным источникам.

Термин «комбинированные поражения» описывает патологические изменения в организме, вызванные совместным действием нескольких видов поражений от вариативного оружия. Исследования и работы расширили применение этого понятия, включив в него разнообразные комбинации травм различной этиологии, полученные в результате воздействия на человеческий

организм различных травмирующих факторов [4]. Раненые, подвергшиеся одновременным механическим и тепловым травмам, относятся к наиболее сложным случаям среди пострадавших, причём их доля достигает 10 % среди жертв, получивших ранения в результате взрывов [6,9].

Современные высокоточные ракетно-артиллерийские боеприпасы способствуют термическим поражениям различной степени тяжести, в том числе вызывая ожоги дыхательных путей [3].

В контексте нынешних военных конфликтов доля ожогов среди всех видов боевых ранений колеблется от 1,5 % до 4 % [5]. Это указывает на значимость ожого-

вых поражений в общей структуре боевых травм, выделяя их как серьезную проблему современной военной медицины, требующую специализированных методов лечения и реабилитации.

Факт сравнительно высокой доли раненых в первый год специальной военной операции подчеркивает вероятность увеличения количества таких инцидентов в дальнейшем [10].

В текущей обстановке ведения военных действий, характеризующейся обширным применением артиллерии, включая применение высокоточных и кассетных боеприпасов через системы залпового огня и активное использование дронов, процедуры оказания немедленной медицинской помощи переходят в фазу подготовки к эвакуации. Целью этой фазы является максимально быстрая эвакуация пострадавших в условия, где доступна более квалифицированная и целенаправленная медицинская поддержка [8].

В сфере полевой медицины проблематика выполнения полноценной диагностики и своевременной эвакуации пострадавших с комбинированными механо-термическими травмами ставит перед специалистами серьезные вызовы. Ситуация усложняется при обширных ожогах, где скорая и эффективная эвакуация становится жизненно важной [1].

Анализ комбинированных механо-термических повреждений (КМТП) указывает на срочную потребность в пересмотре традиционных методик лечения. Врачи часто подчеркивают важность выбора специалиста, ос-

новываясь на преобладающем аспекте травмы [7]. Игнорирование многогранности КМТП и неучет долговременных потребностей в реабилитации и восстановлении может существенно снизить эффективность терапии [2].

В методологии данного исследования применен ретроспективный анализ информации историй болезни 268 пациентов, получивших лечение в анестезиологическом и реанимационном отделении за предыдущие три года. Исследование определило критерии для выборки участников, включая пациентов с термическими и механическими повреждениями, изолированно или в комбинации. Были сформированы десять групп для сопоставительного анализа, базирующиеся на степени тяжести термических повреждений. Для обеспечения статистической сопоставимости групп учитывали возраст участников, общую и площадь глубокого ожога, а также длительность периода от момента получения травмы до поступления в специализированное лечебное учреждение. (Таблица 1).

Для оценки степени тяжести полученных травм и выявления эффекта их взаимного усугубления были выбраны интегральные показатели: продолжительность пребывания пострадавших и показатели смертности в группах (Таблица 2).

Статистический анализ данных, полученных в ходе исследования

Была проведена сравнительная оценка групп пациентов, пострадавших от ожогов, с учетом одинаковой степени тяжести, выраженной через вероятность летального исхода (ВЛИ).

Таблица 1.

Сравнение по однородности

№ группы	Количество пораженных в группе, чел.	Площадь поверхностного ожога, % п.т.	Площадь глубокого ожога, % п.т.	Возраст, лет	Срок поступления с момента травмы, сут.	Тяжесть травмы (по ВЛИ)
1	6	13,5±8	3,2±3	26±5	4,2±1	легкая
2	16	30,9±7	8,5±7	27±6	4,3±3	средняя
3	21	42,8±9	17,3±8	31±10	3,4±6	тяжелая
4	30	56,3±11	19,4±13	33,2±11	3,1±2	крайне тяжелая
5	10	77±15	62,6±18	28,1±3	2,4±2	критическая
КМТП						
6	21	11±7	4±2	29±9	8,9±4	легкая
7	9	33,3±11	7,2±6	23±4	2,3±2	средняя
8	13	36,9±11	11,8±7	33±11	4,3±5	тяжелая
9	11	54,6±11	29±15	30,6±7	2,6±2	крайне тяжелая
10	11	79±12	69,4±18	29,4±9	2±0,6	критическая

Таблица 2.

Сравнение по тяжести травм

№ группы	Сроки нахождения пораженных в ОАР, сут. (M+m)	Летальность в группах сравнения, % (с указанием 95% доверительного интервала)
Изолированный ожог		
1	17,3±12,3	0
2	12,9±3,6	6±11
3	38,5±12,5	0
4	15,8±2,6	22±17
5	28,1±17,3	86±26
КМТП		
6	9,1±2,3	5±9
7	23,6±7,17	0
8	19,6±5,1	21±22
9	22,4±11	57±37
10	6,7±1,32	100

Результаты

Была проанализирована структура пациентов, проходивших лечение в отделении анестезиологии и реанимации в период 2014–2022 год. (Рисунок 1).

Диаграммы демонстрируют, что изолированные ожоги составляли меньшую часть (около 1/3) от общего числа пациентов с термическими поражениями. На долю комбинированных поражений пришлось около 50 % всех травм, тогда как в условиях отсутствия напряжённых вооружённых конфликтов их соотношение было прямо противоположным.

Значимого увеличения площади ожогов кожи у поступающих за последний год не произошло, равно как

и их среднего возраста. Это утверждение справедливо для поверхностных и глубоких ожогов кожи (Рисунок 2).

Контрольные группы были статистически однородны ($p > 0,05$), за исключением группы пациентов с изолированными тяжелыми ожогами. В этой группе наблюдалась существенная разница: доля и площадь глубоких ожогов были значительно выше, чем у пациентов с комбинированной травмой (КМТП). (Рисунок 3).

Длительность госпитализации в отделении анестезиологии и реанимации не показала статистически значимой разницы между группами пациентов с ожогами ($p = 0,84$). Однако, в группе пациентов с комбинированными травмами, даже при относительно небольшой площади ожоговой поверхности, отмечались случаи летального исхода. (Рисунок 4).

В ходе анализа пациентов с ожогами средней степени тяжести заметно, что длительность пребывания в отделении реанимации не демонстрировала статистически значимых различий между группами, также была отмечена обратная зависимость: изолированные травмы сопровождались единичными летальными исходами, в то время как при комбинированных травмах с ожогами летальность отсутствовала (Рисунок 5).

Время пребывания в отделении анестезиологии и реанимации (ОАР) для пациентов с тяжелыми ожогами и изолированными травмами (таблица 2, группа 3) оказалось значительно дольше, по сравнению с теми, кто пострадал от схожих по степени тяжести ожогов, сопровождающихся комбинированными механическими травмами (КМТП) (таблица 2, группа 8), что может быть связано с 21 % летальности (Рисунок 6).

В отношении крайне тяжелой степени обожжённых пациентов наблюдается повышенный уровень смертности при наличии множественных видов травм (см. таблицу 2, группа 9) по сравнению с некомбинированными повреждениями (таблица 2, группа 4) (Рисунок 7).

Структура поражённых с ожогами с 2022 по 2023 гг



Структура поражённых с ожогами с 2014 по 2022 гг

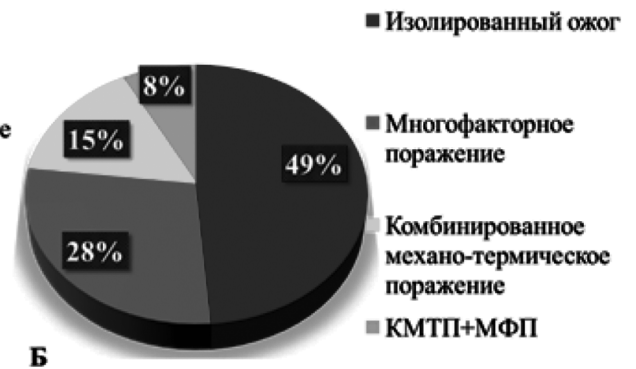


Рис. 1. Структура поражённых

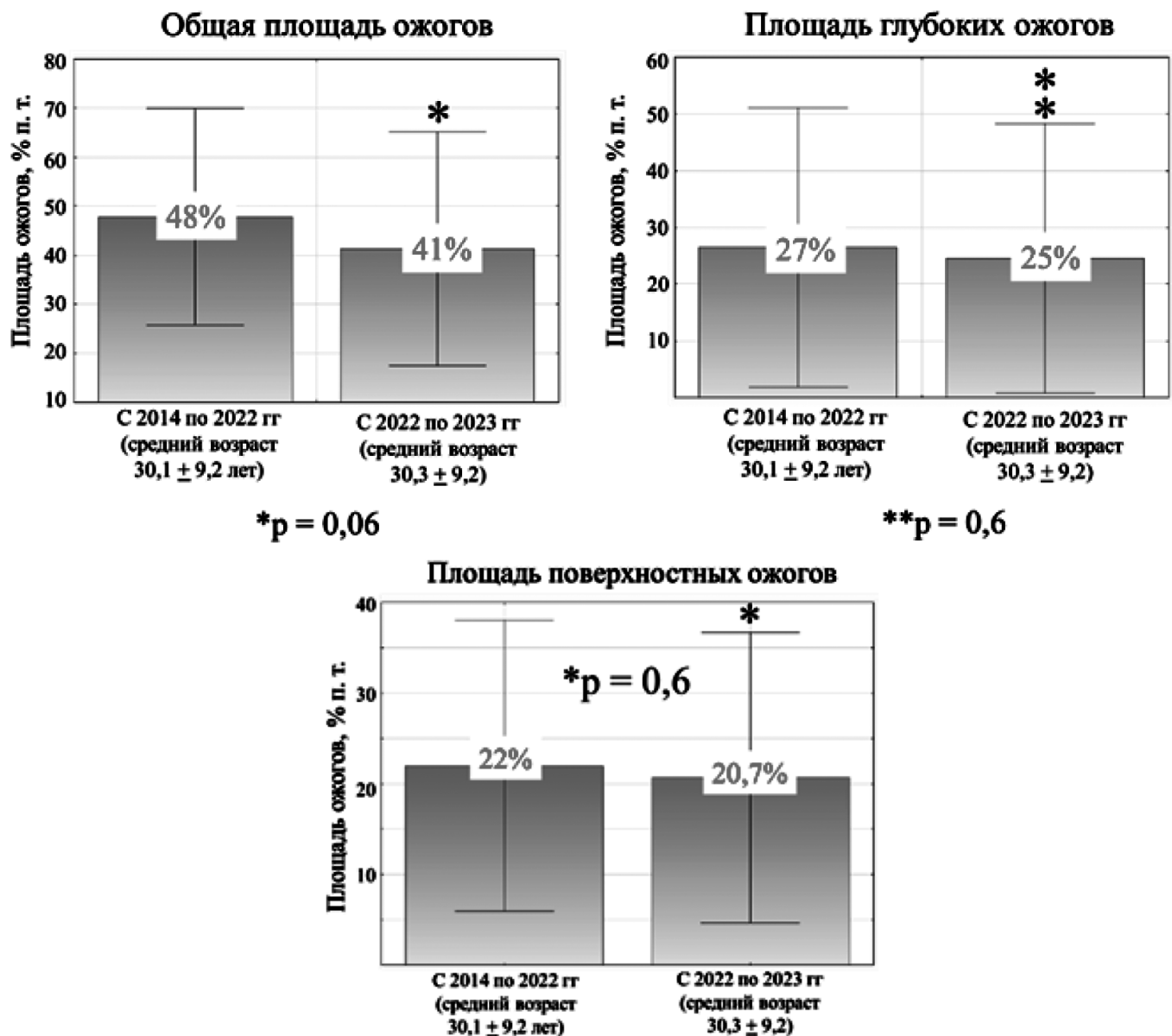


Рис. 2. Характеристики ожоговых травм у пациентов

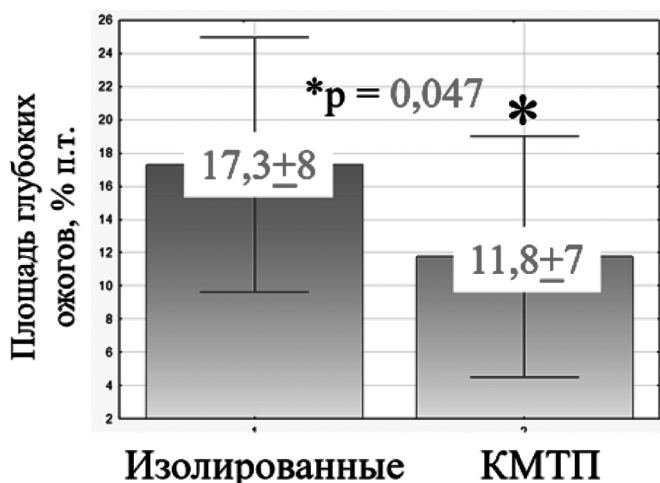


Рис. 3. Сравнение площади ожогов, пораженных с тяжелыми ожогами

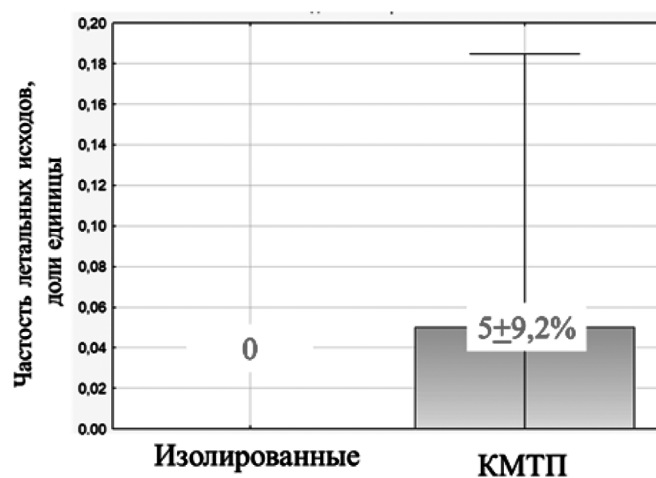


Рис. 4. Частота летальности с легкой ожоговой травмой

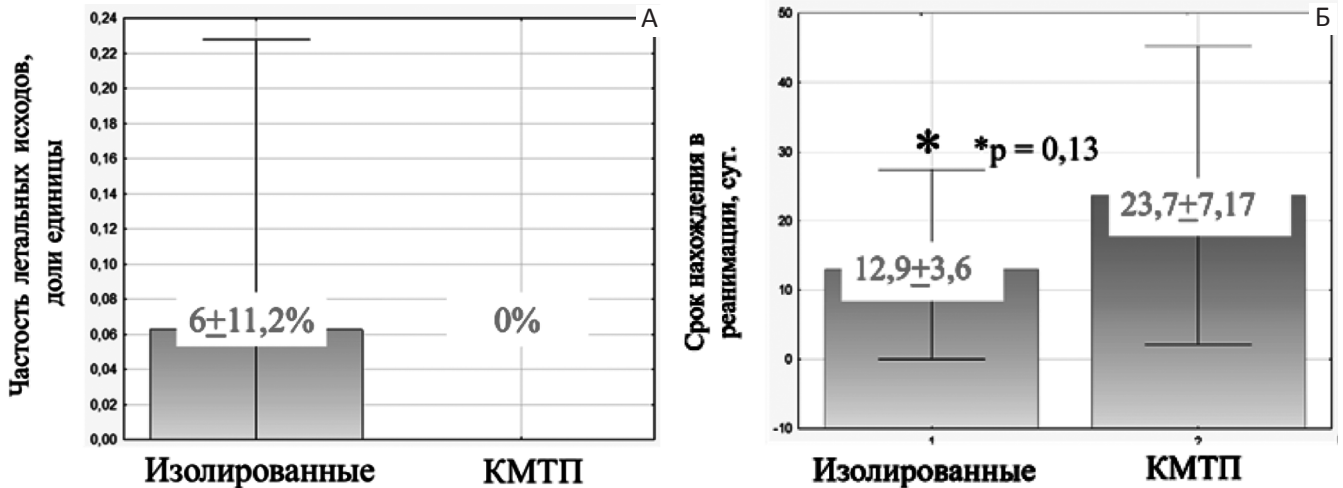


Рис. 5. Анализ летальности (А) и продолжительности пребывания в отделении анестезиологии и реанимации (ОАР) (Б) среди пациентов, получивших ожоги средней степени тяжести

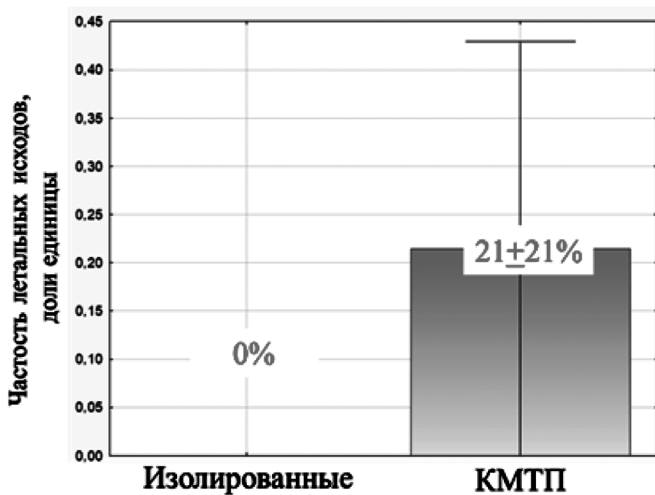


Рис. 6. Анализ смертности в группах, получивших тяжелые ожоговые травмы

Смертность во всех случаях отмечена в группе с критическими ожогами КМТП, в то время как среди пострадавших с исключительно ожоговыми травмами выжило 14 %. Рисунок 8.

Анализ времени лечения в реанимационном отделении между этими двумя группами не выявил статистически значимых различий, однако для пациентов с комбинированными травмами этот период был короче, что возможно объясняется ускоренным наступлением летального исхода, как отражено на Рисунке 9.

Исследование данных выявило, что при комбинированных повреждениях (КМТП) наблюдалось увеличение смертности в результате феномена синергетического ухудшения состояния, особенно внутри определённых групп пострадавших. Однако, различия в длительности

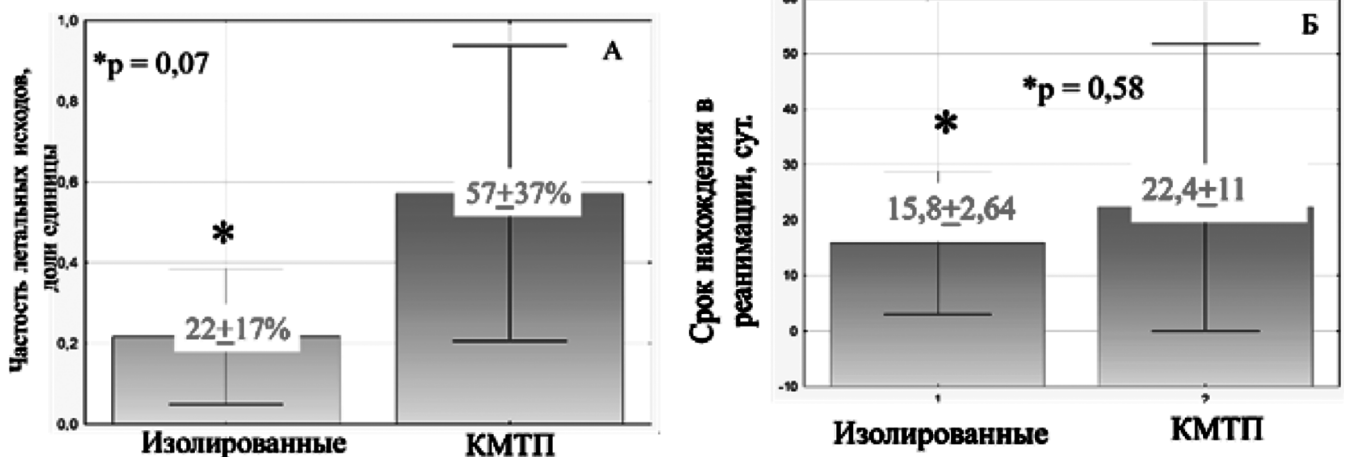


Рис. 7. Анализ уровней смертности (А) и периодов пребывания в отделении анестезиологии и реанимации (Б) у пациентов с критически тяжелыми ожоговыми травмами

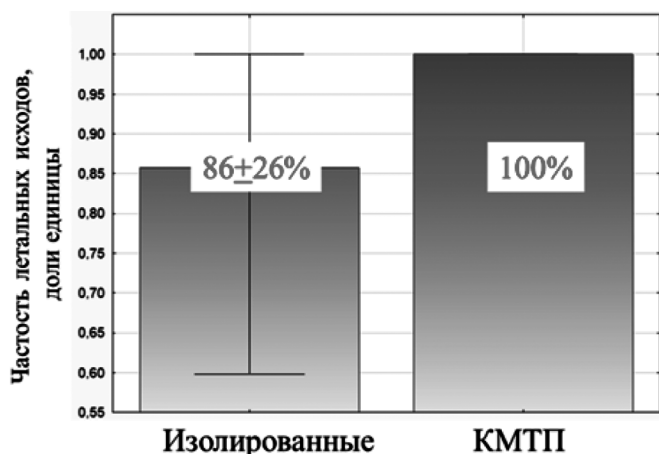


Рис. 8. Частота летальных исходов с критическими ожогами

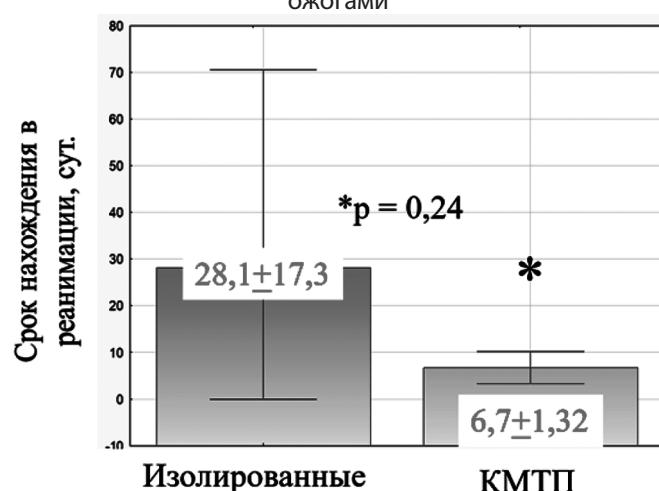


Рис. 9. Сравнение сроков пребывания в ОАР, пораженных с критическими ожогами

пребывания в интенсивной терапии между сравниваемыми группами на основе большинства параметров оказались незначительными, что можно коррелировать с их неоднородностью по аспектам, таким как степень и характер механической составляющей травмы, что подчёркивает значение интеграции этого фактора в процесс стратификации пострадавших для улучшения лечения.

Подводя итог можно заключить, что КМТП являются распространенной патологией военного времени, значимых различий в площади ожогов кожи в сравнении с травмами «мирного времени» не обнаружено.

Несмотря на обилие классификаций изолированных видов травм, позволяющих определять их тяжесть и прогнозировать исход, для КМТП это остается нерешенной проблемой. Для ее решения ключевой задачей является исследование проявлений взаимного отягощения путём сравнительного анализа течения изолированных ожоговой, механической и комбинированных травм. Для получения корректных данных группы сравнения должна

быть однородны по ключевым характеристикам, в наибольшей степени влияющим на сравниваемые показатели. В большей степени это достигается путём разделения пострадавших с использованием координатных сеток вероятности летального исхода.

В качестве интегральных показателей, отражающих общую тяжесть течения ожоговых поражений, можно использовать сроки пребывания пострадавших в ОАР, а также частоту наступления летальных исходов. Обнаружение различий данных показателей между группами может свидетельствовать о развитии взаимного отягощения механического и ожогового компонентов КМТП.

Сравнительный анализ историй болезни позволил обнаружить проявления ФВО в группах пострадавших с КМТП с тяжёлыми, крайне тяжёлыми и критическими ожогами.

Для выявления и изучения проявлений взаимного отягощения при различных комбинациях механических и термических поражений (КМТП) необходимо провести более тщательный анализ, стратифицируя пострадавших по степени тяжести механической травмы. Это включает в себя расширенное изучение пациентов из ожоговых отделений, не специализированных исключительно на КМТП, и анализ критических показателей тяжести состояния, таких как время до летального исхода, необходимость и продолжительность механической вентиляции легких, а также оценку тяжести механического компонента по специализированным шкалам, например, ВПХ-П. Статистический анализ данных предполагает выявление ключевых факторов, влияющих на тяжесть КМТП с целью формирования представления о том, какие сочетания травматических компонентов ведут к особо тяжелому течению КМТП. Данные наблюдения могут способствовать созданию новых классификаций комбинированных травм, что позволит более точно прогнозировать тяжесть состояния пациентов и определять наиболее эффективные методы лечения для минимизации взаимоотягощающего эффекта компонентов КМТП.

Заключение

Превалирование комбинированных травм, обусловленных одновременным механическим и термическим воздействием, в условиях ведения боевых действий наблюдается значительно чаще, чем при обстоятельствах, не связанных с военными конфликтами, при этом достоверность данного факта подтверждается статистическими данными ($p = 0,03$). В контексте сравнения обширности ожогов среди пациентов, получающих лечение в рамках специализированной медицинской помощи на фоне боевых операций и в мирное время, заметной разницы выявлено не было, что аргументировано соответствующими статистическими показателями ($p > 0,05$).

Использование метода стратификации на основе таблиц вероятности летального исхода, которые интегрируют данные о распределении ожогов по площади поражения кожного покрова в корреляции с возрастными характеристиками пострадавших, способствует формированию гомогенных групп с вероятностью значимых различий выше 0,05. Это обеспечивает адекватность сравнения по ключевым параметрам, отражающим степень тяжести травм.

При одновременном воздействии механических травм и термических поражений у пациентов с поверхностными ожогами может наблюдаться феномен синергетического усиления негативного эффекта, который значительно более ярко проявляется у пострадавших с глубокими ожогами ($p < 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А.А. Новые технологии хирургического лечения ожогов / А.А. Алексеев и др. // Проблемы лечения тяжелой термической травмы: тез. докл. VIII Всерос. науч.-практич. конф. — Нижний Новгород, 2004. — С. 129–130.
2. Войновский А.Е., Колтович А.П. DAMAGE CONTROL SURGERY и комбинированные термомеханические повреждения (КТМП) 2008.
3. Гельфанд Б.Е., Сильников М.В. Барометрическое действие взрывов. / Гельфанд Б.Е., Сильников М.В., Астрион-е изд., СПб., 2006. 658 с.
4. Иванцов В.А. Комбинированные ожоговые поражения / Иванцов В. А., Шанин Ю.И., Сидельников В.О., Мадай Д.Ю., СОТИС-е изд., Санкт-Петербург: 2004. 140 с.
5. Ивченко Е.В. Комбинированные ожоги в структуре современной гражданской и боевой ожоговой травмы / Е.В. Ивченко, Д.Н. Борисов, А.С. Голота [и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2015. — Т. 336, № 2. — С. 22–25. — EDN WCBFIV.
6. Палтышев И.А. Программируемое многоэтапное хирургическое лечение раненых с комбинированными термомеханическими повреждениями в локальном вооруженном конфликте: специальность 14.01.17 «Хирургия» автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Палтышев Илья Александрович. — Москва, 2014. — 22 с. — EDN ZPEBOF.
7. Рухляда Н.В. Комбинированные поражения хирургического профиля и их компоненты / Рухляда Н.В., Уточкин А.П., Парамонов Б.А., Сидельников В.О., СПб., 2003. 384 с.
8. Самохвалов И.М. Десять хирургических уроков начального этапа военной операции / И.М. Самохвалов, Е.В. Крюков, В.Ю. Маркевич [и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2023. — Т. 344, № 4. — С. 4–10. — DOI 10.52424/00269050_2023_344_4_4. — EDN DSYIAP.
9. Сидельников В.О. Боевые ожоговые поражения / Сидельников В.О., Фисун А.Я., Цыган В.Н., Иванцов В.А., Санкт-Петербург: «Издательство «СпецЛит», 2019. 247 с.
10. Щеголев А.В. Изменение подходов к анестезиологической помощи в условиях проведения специальной военной операции / А.В. Щеголев, А.А. Кузин, Р.Е. Лахин [и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2023. — Т. 344, № 9. — С. 19–24. — DOI 10.52424/00269050_2023_344_9_19. — EDN OMHPNU.

© Савинков Игорь Юрьевич (igorsavinkov@yandex.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»