

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО МНОГОЭТАПНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ, АССОЦИИРОВАННОЙ С ГЕМОРРАГИЧЕСКИМ ШОКОМ И ГЛУБОКОЙ ГИПОТЕРМИЕЙ

A CASE OF SUCCESSFUL MULTISTAGE TREATMENT OF A PATIENT WITH SEVERE CONCOMITANT INJURY ASSOCIATED WITH HEMORRHAGIC SHOCK AND PROFOUND HYPOTHERMIA

Мурзин Д.А. Murzin D.A.
Игнатович И.М. Ignatovich I.M.
Стец В.В. Stets V.V.
Онницев И.Е. Onnitsev I.E.
Костюченко О.М. Kostyuchenko O.M.
Остряков Н.Г. Ostryakov N.G.

ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко» Минздрава России,
г. Москва, Россия

N.N. Burdenko State Military Clinical Hospital,
Moscow, Russia

Сочетание гипотермии ($< 28^{\circ}\text{C}$), тяжелого ацидоза ($\text{pH} < 7.0$) и коагулопатии, известное как «летальная триада», при политравме ассоциировано с крайне высокой летальностью. Описания успешных исходов без применения экстракорпоральных методов согревания крайне редки.

Цель — представить клиническое наблюдение успешного лечения пациента с геморрагическим шоком, тяжелой сочетанной огнестрельной травмой, осложненной глубокой гипотермией (24.9°C), критическим ацидозом ($\text{pH} 6.87$) и коагулопатией (МНО 2,24), в условиях отсутствия возможности применения экстракорпоральных методов согревания.

Материалы и методы. Представлено единичное клиническое наблюдение пациента 29 лет, который был доставлен в травмоцентр II уровня через 8 часов после огнестрельной травмы в зимний период при температуре окружающей среды -12°C . На догоспитальном этапе была выполнена интубация трахеи, проводилась искусственная вентиляция легких и вазопрессорная поддержка норадреналином. При поступлении отмечались атоническая кома (ШКГ — 3 балла, FOUR — 0 баллов), стойкий двусторонний мидриаз, артериальное давление — $65/37$ мм рт. ст. на фоне введения норадреналина 1.5 мкг/кг/мин, ректальная температура — 24.9°C , pH — 6.87 , BE — -24.6 ммоль/л, МНО — 2,24, АЧТВ — 72,9 с, фибриноген — 1.59 г/л, гемоглобин — 67 г/л. Применена комбинированная стратегия пассивного и активного согревания, комплексное лечение в рамках контроля повреждений. Проведена трансфузия 14 доз эритроцитарной взвеси и 11 доз свежезамороженной плазмы за шесть часов.

Результаты. Достигнуто купирование гипотермии (температура согревания $1.76^{\circ}\text{C}/\text{час}$) и коррекция проявлений «летальной триады». Отмечен регресс стойкого мидриаза с последующим восстановлением фотореакций при достижении температуры тела 29.6°C . Пациент переведен на следующий этап через шесть часов с температурой тела 35.5°C и дозой норадреналина 0.1 мкг/кг/мин. Через три месяца у пациента отмечалось ясное сознание, без неврологического дефицита.

The combination of hypothermia ($< 28^{\circ}\text{C}$), severe acidosis ($\text{pH} < 7.0$), and coagulopathy, known as the "lethal triad," is associated with extremely high mortality in polytrauma. Reports of successful outcomes without the use of extracorporeal rewarming methods are extremely rare.

Objective — to present a clinical observation of successful treatment of a patient with hemorrhagic shock, severe concomitant gunshot injury, complicated by profound hypothermia (24.9°C), critical acidosis ($\text{pH} 6.87$), and coagulopathy (INR 2.24), in conditions where extracorporeal rewarming methods were not possible.

Materials and methods. A single clinical observation of a 29-year-old patient who was admitted to a level II trauma center 8 hours after a gunshot injury in winter at an ambient temperature of -12°C is presented. At the prehospital stage, tracheal intubation was performed, artificial ventilation and vasopressor support with norepinephrine were administered. On admission: atonic coma (GCS — 3 points, FOUR — 0 points), persistent bilateral mydriasis, BP — $65/37$ mmHg against the background of norepinephrine administration of 1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, rectal temperature — 24.9°C , pH — 6.87 , BE — -24.6 mmol/L, INR — 2.24, APTT — 72.9 sec, fibrinogen — 1.59 g/L, hemoglobin — 67 g/L. A combined passive and active rewarming strategy was used, along with comprehensive damage control treatment. 14 units of red blood cell suspension and 11 units of fresh frozen plasma were transfused over six hours.

Results. Hypothermia was reversed (warming rate — $1.76^{\circ}\text{C}/\text{hour}$) and the "lethal triad" manifestations were corrected. Regression of persistent mydriasis was noted, followed by restoration of photoreactions upon reaching a temperature of 29.6°C . The patient was transferred to the next stage six hours later with a temperature of 35.5°C and a norepinephrine dose of 0.1 mcg/kg/min. Three months later, the patient is conscious and has no neurological deficits.

Для цитирования: Мурзин Д.А., Игнатович И.М., Стец В.В., Онницев И.Е., Костюченко О.М., Остряков Н.Г. СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО МНОГОЭТАПНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ, АССОЦИИРОВАННОЙ С ГЕМОРРАГИЧЕСКИМ ШОКОМ И ГЛУБОКОЙ ГИПОТЕРМИЕЙ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2026. № 3. С. 70-76.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/693>

DOI: 10.24412/1819-1495-2026-3-70-76

Заключение. Данное наблюдение демонстрирует возможность успешного разрыва порочного круга «летальной триады» без применения экстракорпоральных методов. Стойкий мидриаз в условиях глубокой гипотермии не является абсолютным предиктором неблагоприятного исхода. Требуется дальнейшее накопление опыта.

Ключевые слова: политравма; гипотермия; ацидоз; коагулопатия; «летальная триада»; контроль повреждений; многоэтапное хирургическое лечение

Conclusion. This clinical case demonstrates the possibility of successfully reversing the "lethal triad" without the use of extracorporeal methods. Persistent mydriasis in the setting of profound hypothermia is not an absolute predictor of an adverse outcome, but further clinical experience is required to draw definitive conclusions.

Keywords: polytrauma; hypothermia; acidosis; coagulopathy; lethal triad; damage control; multi-stage surgical treatment

Контроль температурного гомеостаза — одна из ключевых задач интенсивной терапии у пациентов с тяжелой сочетанной травмой [1]. Несмотря на то, что современные клинические протоколы предусматривают обязательный мониторинг температуры тела и проведение согревающих мероприятий [2, 3], гипотермия нередко остается вне поля зрения клиницистов. В остром периоде внимание медицинского персонала сосредоточено на устранении жизнеугрожающих состояний (асфиксии, острой дыхательной недостаточности, геморрагического шока), в то время как температурный статус пациента зачастую игнорируется. Между тем гипотермия служит независимым предиктором неблагоприятного исхода и высокой потребности в гемотрансфузиях, а также входит в структуру «летальной триады» наряду с ацидозом и коагулопатией [4–7].

Патофизиологическое повреждающее действие гипотермии носит системный характер и включает: угнетение функции тромбоцитов и плазменного звена гемостаза; выраженную вазоконстрикцию с централизацией кровообращения и расстройствами микроциркуляции, усугубляющими ацидоз; снижение сердечного выброса и доставки кислорода; угнетение метаболической активности и теплопродукции; развитие тяжелых аритмий при глубоком охлаждении, а также депрессию сознания [8, 9].

В обычных условиях стойкий двусторонний мидриаз на фоне атонической комы расценивается как признак необратимого повреждения головного мозга. Однако при глубокой гипотермии скорость церебрального метаболизма резко снижается, что обеспечивает нейропротективный эффект и обуславливает потенциальную обратимость данных изменений [10]. Наиболее эффективным методом восстановления температуры тела у пациентов с критической гипотермией признан экстракорпоральный обогрев [11]. Тем не менее в условиях реальной

клинической практики (особенно при реализации тактики многоэтапного хирургического лечения) необходимое специализированное оборудование зачастую недоступно или его применение сопряжено с серьезными организационными трудностями.

Цель настоящей работы — представить клиническое наблюдение успешного лечения пациента с геморрагическим шоком, тяжелой сочетанной огнестрельной травмой, осложненной глубокой гипотермией, критическим ацидозом и коагулопатией, в условиях отсутствия возможности применения экстракорпоральных методов согревания.

От пациента получено информированное согласие на публикацию клинического наблюдения и фотоматериалов.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент В., 29 лет, поступил в противошоковую палату травмоцентра II уровня с тяжелой сочетанной огнестрельной травмой живота, таза и конечностей. Время от момента повреждения до госпитализации составило 8 часов; столь длительный догоспитальный этап был обусловлен труднодоступностью района происшествия. Температура окружающей среды в день получения травмы составляла -12°C . В порядке самопомощи пострадавшему на верхнюю треть левого бедра был наложен жгут-турникет с целью остановки продолжающегося кровотечения.

На догоспитальном этапе медицинским персоналом скорой помощи выполнен комплекс лечебных мероприятий по алгоритму ABCDE. В связи с глубоким угнетением сознания осуществлена интубация трахеи с переводом пациента на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ). Обеспечен периферический и центральный венозный доступ, проведена внутривенная инфузия кристаллоидных растворов объемом 1000 мл. Введены транексамовая кислота (1000 мг) и цефтриаксон

(1 г), начата вазопрессорная поддержка норадреналином, а также инициированы мероприятия по пассивному согреванию. Пациент доставлен в стационар врачебной выездной бригадой реанимации на санитарном автомобиле.

При поступлении в противошоковую палату состояние пациента оценивалось как крайне тяжелое. Фиксировались признаки атонической комы: 3 балла по шкале ком Глазго (ШКГ) и 0 баллов по шкале FOUR, а также стойкий двусторонний мидриаз (диаметр зрачков — 8 мм, фотореакция отсутствовала). Ректальная температура, измеренная с помощью датчика реанимационного монитора, составила $24,9^{\circ}\text{C}$, что соответствовало глубокой гипотермии. На фоне вазопрессорной поддержки норадреналином в дозе 1,5 мкг/кг/мин гемодинамика оставалась нестабильной: артериальное давление — 65/37 мм рт. ст., частота сердечных сокращений — 58 уд/мин. Пульсоксиметрия была неинформативна — сатурация (SpO_2) не определялась (рис. 1). Также отмечалась олигурия. Примечательно, что несмотря на критический характер гипотермии, по данным ЭКГ-мониторинга не было выявлено удлинения интервала QT и волн Осборна (J-волн). Лабораторные показатели при поступлении представлены в таблице.

На момент поступления длительность нахождения жгута-турникета на конечности составляла 8 часов. Локальный статус левой нижней конечности дистальнее места пережатия: кожные покровы бледные, с выраженным цианозом, холодные на ощупь; пульсация на артериях стопы и в подколенной ямке не определялась. В рамках прикроватного инструментального скрининга выполнен ультразвуковой осмотр по протоколу FAST: свободной жидкости (источников кровотечения) в полостях организма не обнаружено, признаков тампонады сердца и напряженного пневмоторакса не выявлено. Компьютерная томография на этапе первичной стабилизации не выполня-

лась ввиду крайне тяжелого состояния пациента и высокой степени гемодинамической нестабильности (рис. 1).

Иницирован комплекс противошоковых мероприятий. Активирован протокол массивной трансфузии с введением 4 доз эритроцитарной взвеси и 4 доз свежзамороженной плазмы; концентрат тромбоцитов на данном этапе в стационаре отсутствовал. Проведен контроль положения интубационной трубки, оптимизированы параметры ИВЛ со снижением фракции кислорода во вдыхаемой смеси. Дополнительно катетеризована периферическая вена (катетер 14G), повторно введена транексамовая кислота (1 г), осуществлена инфузия 4% раствора гидрокарбоната натрия в объеме 400 мл.

Ввиду отсутствия технической возможности проведения экстракорпорального согревания были развернуты альтернативные доступные методы активного и пассивного обогрева (рис. 2). Температура воздуха в противошоковой палате поддерживалась на уровне 27 °С. Программа термостабилизации включала:

- удаление влажной одежды и повязок с заменой их на сухие, укрывание теплыми одеялами, использование изолирующего головного убора;
- активный конвекционный обогрев специализированным одеялом с термопушкой;
- контактное согревание с помощью термоматраса (до 40 °С) с герметичным укутыванием пациента;

- инфузию предварительно подогретых сред с использованием систем для постоянного обогрева инфузионных линий;

- согревание до 37 °С дыхательной смеси, подаваемой через контур аппарата ИВЛ;

- внутривенное введение теплой воды через зонд в объеме 1000 мл методом медленной регидратации.

Мониторинг температурного статуса осуществлялся непрерывно путем продленной ректальной термометрии с помощью датчика реанимационного монитора.

После первичной стабилизации показателей гемодинамики пациент был транспортирован в операционную. В связи с необратимой критической ишемией левой нижней конечности и

Таблица
Лабораторные данные пациента при поступлении
Table
Patient's laboratory data upon admission

Показатель Index	Значение Value
pH	6.87
Base Excess (BE)	-24.6
Лактат / Lactate	Вне референса определения Out of reference values
pCO ₂ , мм рт. ст. / pCO ₂ , mmHg	48.8
pO ₂ , мм рт. ст. / pO ₂ , mmHg	264
HCO ₃ , ммоль/л / HCO ₃ , mmol/L	8.8
Индекс оксигенации / Oxygenation index	367
Тромбоциты, * 10 ⁹ /л / Platelets, * 10 ⁹ /l	160
Общий билирубин, ммоль/л / Total bilirubin, mmol/l	9.6
Креатинин, ммоль/л / Creatinine, mmol/l	264
Калий, ммоль/л / Potassium, mmol/l	3.2
Гемоглобин, г/л / Hemoglobin, g/l	67
Гематокрит / Hematocrit	18.4
Международное нормализованное отношение International Normalized Ratio	2.24
Активированное частичное тромбопластиновое время, сек Activated partial thromboplastin time, sec	72.9
Фибриноген / Fibrinogen	1.59 г/л (g/l)

Рисунок 1

Состояние пациента на момент поступления в противошоковую палату: а) двусторонний стойкий мидриаз (зрачки 8 мм, фотореакции отсутствуют); б) вид левой нижней конечности с установленным турникетом; в) ректальная температура тела 24,9 °С по данным реанимационного монитора

Figure 1

Patient's condition upon admission to the shock ward: a) bilateral persistent mydriasis (pupils 8 mm, no photoreactions); b) left lower extremity with tourniquet in place; c) rectal body temperature 24.9 °C according to the resuscitation monitor.



Рисунок 2

Комплексные мероприятия согревания пациента: а) пациент укутан электрическим термоодеялом; б) предварительное согревание инфузионных растворов; в) проточный обогрев инфузионной линии; д) увлажнение и обогрев воздушно-кислородной дыхательной смеси; е) применение устройств обогрева конвекционного типа; ф) транспортировка пациента в операционную с электрическим термоодеялом

Figure 2
Comprehensive patient warming procedures: a) patient wrapped in an electric thermal blanket; b) pre-warming of infusion solutions; c) flow-through heating of the infusion line; d) humidification and warming of the air-oxygen breathing mixture; e) use of convection-type warming devices; f) patient transport to the operating room with an electric thermal blanket



прямой угрозой жизни пострадавшего выполнена ампутация на уровне верхней трети бедра. В ходе оперативного вмешательства трансфузионная терапия была продолжена: дополнительно введено 4 дозы эритроцитарной взвеси и 4 дозы свежемороженой плазмы. Комплекс мероприятий по обогреву (конвекционный обогрев, термоматрас, инфузия подогретых сред) поддерживался непрерывно на протяжении всей операции (рис. 3).

В раннем послеоперационном периоде зафиксирована отчетливая положительная динамика. При достижении ректальной температуры 29,6 °C отмечено сужение зрачков и появление содружественной фотореакции на свет, что позволило снизить дозу норадреналина до 0,4 мкг/кг/мин. По данным лабораторного контроля верифицирована нормализация кис-

лотно-основного состояния: pH — 7,34; BE — -10,0 ммоль/л; уровень гемоглобина увеличился до 86 г/л. Примечательно, что уровень лактата на данном этапе по-прежнему не определялся тканями из-за сохраняющихся особенностей микроциркуляции. Местный статус: послеоперационная культя левого бедра без признаков активного кровотечения, с умеренным диффузным геморрагическим подтеканием.

После проведения комплекса противошоковых мероприятий, массивных повторных гемотрансфузий и достижения устойчивой стабилизации показателей гемодинамики пациент был переведен на следующий этап оказания медицинской помощи в травмоцентр высшего (I) уровня. На момент транспортировки температура тела составляла 35,5 °C, доза норадреналина была снижена до минимальной —

0,1 мкг/кг/мин (рис. 4). Общая длительность лечения в стационаре II уровня составила 6 часов.

За этот период совокупный объем трансфузии эритроцитсодержащих компонентов крови составил 4450 мл (14 доз), свежемороженой плазмы — 2850 мл (11 доз). За 6 часов интенсивной терапии температуру тела пациента удалось повысить на 10,6 °C, средний темп согревания составил 1,76 °C/ч.

В отдаленном периоде был продолжен мониторинг состояния пациента. Через 3 месяца после травмы пострадавший находится в ясном сознании, полностью обслуживает себя самостоятельно; очагового и грубого общемозгового неврологического дефицита не выявляется. Мышечная сила в сохранных конечностях удовлетворительная. Настоящее время пациент проходит курс комплексных реабилитационных

мероприятий в специализированном стационаре. Послеоперационная культя левого бедра зажила первичным натяжением, признаков локального воспаления или трофических нарушений нет, в плановом порядке решается вопрос о протезировании (рис. 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленное клиническое наблюдение демонстрирует случай выжива-

ния пациента с экстремальными показателями гипотермии ($24,9^{\circ}\text{C}$), ацидоза ($\text{pH} - 6,87$) и коагулопатии ($\text{МНО} - 2,24$) без применения высокотехнологичных экстракорпоральных методов согревания. Общий объем трансфузии за 6 часов интенсивной терапии составил 4450 мл (14 доз) эритроцитсодержащих компонентов и 2850 мл (11 доз) свежзамороженной плазмы. Такой объем соответствует сверхмассивной

кровопотере (более 100 % объема циркулирующей крови) и подтверждает патофизиологическую обоснованность агрессивной волеимической и гемостатической поддержки в рамках протокола массивной трансфузии.

В условиях отсутствия технической возможности проведения экстракорпорального согревания критически важной оказалась комбинированная стратегия пассивного и активного обогрева,

Рисунок 3

Мероприятия обогрева пациента в условиях операционной: а) сужение зрачков, появление фотореакций при температуре тела $29,6^{\circ}\text{C}$; б) конвекционный обогрев и электрическое термоодеяло; в) общий вид пациента в операционной

Figure 3

Patient warming measures in the operating room: a) pupil constriction, appearance of photoreactions at a body temperature of 29.6°C ; b) convection heating and electric heating blanket; c) general appearance of the patient in the operating room

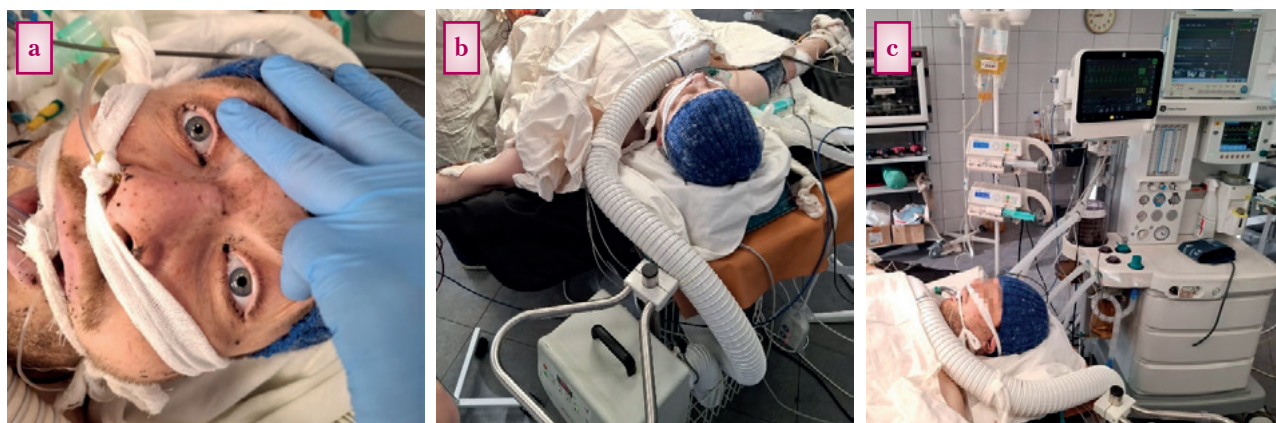
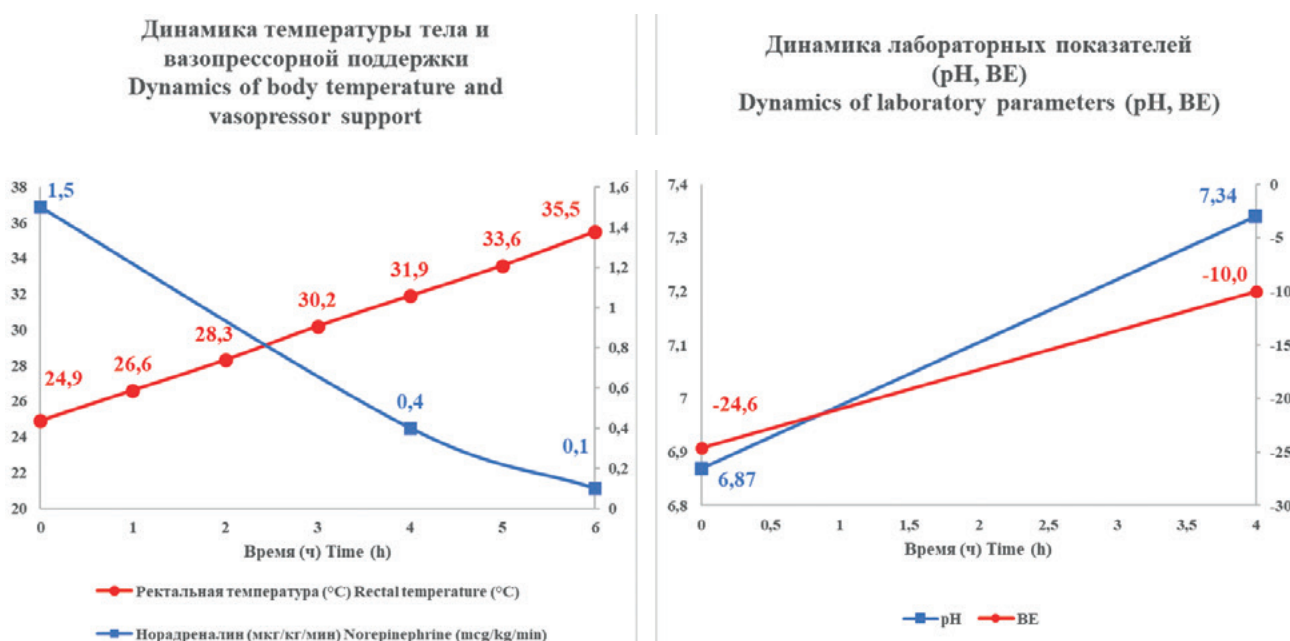


Рисунок 4

Динамика температуры тела, вазопрессорной поддержки и лабораторных показателей в ходе лечения

Dynamics of body temperature, vasopressor support, and laboratory parameters during treatment



реализованная как в противошоковой палате, так и в операционной. Сочетание конвекционного обогрева, использования термоматраса с функцией герметичного укутывания, согревания дыхательной смеси и инфузионных сред, а также внутривенной регидратации теплой водой обеспечило темп согревания 1,76 °C/ч. В комплексе с хирургической тактикой контроля повреждений (damage control) данная схема продемонстрировала высокую эффективность в купировании порочного круга «летальной триады».

По данным крупных ретроспективных исследований, сам факт развития гипотермии при поступлении служит независимым предиктором увеличения потребности в гемотрансфузиях в 2,68 раза и роста летальности в 2,12 раза [7]. Описанный нами случай доказывает, что современная многокомпонентная стратегия непрерывного согревания (на этапах реанимационного зала, транспортировки и оперативного вмешательства) позволяет добиться благоприятного исхода и полного восстановления функций жизнедеятельности даже у пациентов с критической гипотермией без применения методов экстракорпоральной гемокоррекции.

Особого внимания требует оценка неврологического статуса у данной категории пострадавших. В обычных условиях стойкий двусторонний мидриаз на фоне атонической комы (3 балла по ШКГ) расценивается как признак

необратимого повреждения головного мозга. Однако в условиях глубокого охлаждения индуцированное снижение церебрального метаболизма обуславливает потенциальную обратимость подобных изменений [10]. В нашем наблюдении восстановление фотореакции произошло при достижении температуры тела 29,6 °C, а через 3 месяца у пациента полностью отсутствовал какой-либо неврологический дефицит. Данный факт еще раз подтверждает фундаментальное клиническое правило: в условиях критической гипотермии суждение о необратимости повреждения центральной нервной системы и констатация смерти мозга недопустимы до тех пор, пока не будет достигнута нормотермия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благоприятный исход у пациентов с тяжелой сочетанной травмой, осложненной геморрагическим шоком, глубокой гипотермией, критическим ацидозом и коагулопатией — достижимый результат при своевременном и агрессивном лечении в рамках концепции контроля повреждений.

Ключевыми компонентами успеха явились: комбинированное пассивное и активное согревание пациента (температура 1,76 °C/час), а также массивная трансфузия гемокомпонентов.

Стойкий двусторонний мидриаз у пациента с глубокой гипотермией не является абсолютным предиктором

Рисунок 5

Состояние пациента через 3 месяца после травмы

Figure 5

Patient's condition 3 months after injury



фатального неврологического исхода. Восстановление фотореакции произошло при достижении температуры 29,6 °C. Через 3 месяца пациент в сознании, грубого неврологического дефицита нет.

Представленный случай демонстрирует важность активного согревания в отношении пациентов с политравмой и глубокой гипотермией.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Military anesthesiology and resuscitation: national guidelines / edited by A. V. Shchegolev. Moscow: GEOTAR-Media, 2026. 912 p. Russian (Военная анестезиология и реаниматология: национальное руководство / под ред. А. В. Щеголева. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2026. 912 с.)
2. Military field surgery. National guideline. Ed. by IM. Samokhvalov. 2nd ed. Moscow: GEOTAR-Media, 2024. 1056 p. DOI: 10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056. Russian (Военно-полевая хирургия. Национальное руководство / под ред. И. М. Самохвалова. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. 1056 с. DOI: 10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056.)
3. American College of Surgeons, Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support (ATLS) Student Course Manual. 10th ed. Chicago: American College of Surgeons, 2018. 391 p.
4. Paal P, Pasquier M, Darocha T, Lechner R, Kosinski S, Wallner B, et al. Accidental hypothermia: 2021 Update. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(1):501. DOI: 10.3390/ijerph19010501.
5. Perlman R, Callum J, Laflamme C, Tien H, Nascimento B, Beckett A, et al. A recommended early goal-directed management guideline for the prevention of hypothermia-related transfusion, morbidity, and mortality in severely injured trauma patients. *Crit Care*. 2016;20(1):107. DOI: 10.1186/s13054-016-1271-z.
6. Schauer SG, April MD, Fisher AD, Weymouth WL, Maddry JK, Gillespie KR, et al. Hypothermia in the combat trauma population. *Prehosp Emerg Care*. 2023;27(7):934-940. DOI: 10.1080/10903127.2022.2119315.
7. Azarkane M, Rijnhout TWH, van Merwijk IAL, Tromp TN, Tan ECTH. Impact of accidental hypothermia in trauma patients: A retrospective cohort study. *Injury*. 2024;55(1):110973. DOI: 10.1016/j.injury.2023.110973.
8. Fisher AD, April MD, Schauer SG. An analysis of the incidence of hypothermia in casualties presenting to emergency departments in Iraq and Afghanistan. *American Journal of Emergency Medicine*. 2020; 38(11):2343-2346. DOI: 10.1016/j.ajem.2019.11.050.
9. Bennett BL, Holcomb JB. Battlefield trauma-induced hypothermia: transitioning the preferred method of casualty rewarming. *Wilderness & Environmental Medicine*. 2017; 28(2S):S82-S89. DOI: 10.1016/j.wem.2017.03.010.
10. Day C, Riou P, Hughes A. Full neurological recovery from profound (18.0°C) acute accidental hypothermia: successful resuscitation using active invasive rewarming techniques. *Emergency Medicine Journal*. 2007; 24(7):511-512. DOI: 10.1136/emj.2006.044909.
11. Rasmussen JM, Cogbill TH, Borgert AJ, Frankki SM, Kallies KJ, Roberts JC, et al. Epidemiology, management, and out-

comes of accidental hypothermia: a multicenter study of regional care. *Am Surg.* 2022; 88(6):1062-1070. DOI: 10.1177/0003134820984869.

12. Jeunesse E, O'Malley P, Petrus N, McCoy C. A rare case of a patient being alert and communicative despite severe hypo-

thermia. *Cureus.* 2024; 16(3):e56293. DOI: 10.7759/cureus.56293.

13. Wallner B, Lienhart H, Cools E, Paal P. Surviving 20 hours of critical avalanche burial and a core temperature of 22.5°C. *Wilderness Environ Med.* 2024;35(1):94-99. DOI: 10.1177/10806032231220403.

Сведения об авторах:

Мурзин Дмитрий Андреевич (автор для переписки) — начальник отделения реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Минобороны России; пл. Госпитальная, д.1-3, стр.1, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, г. Москва, Россия, 105094. eLIBRARY.RU SPIN: 2767-3529. <https://orcid.org/0009-0009-5745-1682>. E-mail: dmurzin07@gmail.com

Игнатович Иван Максимович — начальник центра анестезиологии и реанимации филиала № 3 ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Минобороны России; ул. Адмирала Горшкова, д. 4, мкр. Купавна, г. Балашиха, Россия, 143920.

Стец Валерий Викторович — начальник центра анестезиологии-реанимации, реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Минобороны России; пл. Госпитальная, д.1-3, стр.1, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, г. Москва, Россия, 105094. eLIBRARY.RU SPIN: 2016-7051

Онницев Игорь Евгеньевич — д.м.н., профессор, главный хирург ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Минобороны России; пл. Госпитальная, д.1-3, стр.1, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, г. Москва, Россия, 105094. eLIBRARY.RU SPIN: 9659-4740. <https://orcid.org/0000-0002-3858-2371>

Костюченко Олег Михайлович — к.м.н., доцент, заместитель начальника ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Минобороны России; пл. Госпитальная, д.1-3, стр.1, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, г. Москва, Россия, 105094. eLIBRARY.RU SPIN: 4524-7218

Остриков Николай Геннадьевич — старший врач — специалист отделения реанимации и интенсивной терапии ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Минобороны России; пл. Госпитальная, д. 1-3, стр.1, вн.тер.г. муниципальный округ Басманный, г. Москва, Россия, 105094.

Статья поступила в редакцию 09.07.2026

Рецензирование пройдено 24.07.2026

Подписано в печать 31.08.2026

Information about authors:

Murzin Dmitry Andreevich (author for correspondence) — chief of intensive care unit, N.N. Burdenko State Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of Russia; Ploshchad Gospitalnaya, 1-3, building 1, internal territory of the Basmany municipal district, Moscow, Russia, 105094. eLIBRARY.RU SPIN: 2767-3529. <https://orcid.org/0009-0009-5745-1682>. E-mail: dmurzin07@gmail.com

Ignatovich Ivan Maksimovich — chief of center of anesthesiology and resuscitation of the Branch No. 3, N.N. Burdenko State Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of Russia; Admiral Gorshkova St., district 4 Kupavna, Balashikha, Russia, 143920.

Stets Valery Viktorovich — chief of center of anesthesiology-resuscitation, critical care medicine and intensive care, N.N. Burdenko State Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of Russia; Ploshchad Gospitalnaya, 1-3, building 1, internal territory of the Basmany municipal district, Moscow, Russia, 105094. eLIBRARY.RU SPIN: 2016-7051

Onnitsev Igor Evgenievich — MD, PhD, professor, chief surgeon of N.N. Burdenko State Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of Russia; Ploshchad Gospitalnaya, 1-3, building 1, internal territory of the Basmany municipal district, Moscow, Russia, 105094. <https://orcid.org/0000-0002-3858-2371>

Kostyuchenko Oleg Mikhailovich — candidate of medical sciences, associate professor, deputy chief of N.N. Burdenko State Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of Russia; Ploshchad Gospitalnaya, 1-3, building 1, internal territory of the Basmany municipal district, Moscow, Russia, 105094. eLIBRARY.RU SPIN: 4524-7218

Ostryakov Nikolay Gennadievich — senior physician — specialist of intensive care unit, N.N. Burdenko State Military Clinical Hospital of the Ministry of Defense of Russia; Ploshchad Gospitalnaya, 1-3, building 1, internal territory of the Basmany municipal district, Moscow, Russia, 105094.

Received 09.07.2026

Review completed 24.07.2026

Passed for printing 31.08.2026