

СУДЕБНАЯ МЕДИЦИНА/FORENSIC MEDICINE

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.170.52> EDN: XHDFOF

СМЕРТЕЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР. СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

Научная статья

Збруева Ю.В.^{1,*}, Попова А.И.², Мурасова А.С.³, Ефремова Д.Т.⁴, Киракосов М.Ю.⁵¹ ORCID : 0000-0002-8530-0373;² ORCID : 0009-0003-3041-4298;³ ORCID : 0009-0006-3849-1900;⁴ ORCID : 0009-0008-8309-6867;⁵ ORCID : 0009-0002-8716-697X;^{1, 2, 3, 4, 5} Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (z_b_r[at]mail.ru)

Предложена: 05.06.2026; Принята: 30.07.2026; Опубликовано: 17.08.2026

Аннотация

В судебно-медицинской практике в структуре насильственной смерти редко отмечаются случаи смертельного воздействия высоких температур. Частота теплового удара выше у лиц, живущих в теплом климате и работающих в условиях высоких температур.

Рассматриваются клиника и патогенез теплового удара, роль гипертермии, полиорганной дисфункции, эндотоксемии и системной воспалительной реакции. В тексте представлен экспертный разбор смертельного случая мужчины 38 лет: несмотря на своевременную госпитализацию и реанимацию, наступила смерть. Включены материалы судебно-медицинской документации, вскрытия и судебно-гистологического исследования, которые свидетельствуют о развитии теплового удара. Анализ позволяет уточнить причины внезапной смерти у мужчины и способствует повышению доказательности судебно-медицинских заключений, а также помогает выявлению особенностей патогенеза и танатогенеза теплового удара на территориях, характерных для жаркого климата.

Ключевые слова: судебно-медицинская экспертиза, тепловой удар, причина смерти, ДВС-синдром.

DEADLY EFFECTS OF HIGH TEMPERATURES. A CASE FROM PRACTICE

Research article

Zbrueva Y.V.^{1,*}, Popova A.I.², Murasova A.S.³, Yefremova D.T.⁴, Kirakosov M.Y.⁵¹ ORCID : 0000-0002-8530-0373;² ORCID : 0009-0003-3041-4298;³ ORCID : 0009-0006-3849-1900;⁴ ORCID : 0009-0008-8309-6867;⁵ ORCID : 0009-0002-8716-697X;^{1, 2, 3, 4, 5} Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation

* Corresponding author (z_b_r[at]mail.ru)

Suggested: 05.06.2026; Accepted: 30.07.2026; Published: 17.08.2026

Abstract

In forensic medical practice, cases of fatal exposure to high temperatures are rarely noted in the structure of violent death. The frequency of heat stroke is higher in people living in warm climates and working at high temperatures.

The article discusses the clinic and pathogenesis of heat stroke, the role of hyperthermia, multiple organ dysfunction, endotoxemia, and systemic inflammatory response. The text presents an expert analysis of the fatal case of a 38-year-old man: despite timely hospitalization and intensive care, death occurred. The materials of the forensic medical documentation, autopsy and forensic histological examination, which indicate the development of heat stroke, are included. The analysis makes it possible to clarify the causes of sudden death in men and helps to increase the evidence of forensic medical reports, as well as helps to identify the features of the pathogenesis and thanatogenesis of heat stroke in areas characteristic of a hot climate.

Keywords: forensic medical examination, heat stroke, cause of death, DIC syndrome.

Введение

Длительное пребывание в условиях повышенной температуры может привести к расстройству терморегуляции и гибели человека [9]. Частота теплового удара выше у лиц, живущих в теплом климате и работающих в условиях высоких температур. Из 11 000 погибших от жары в Москве в 2010 году, диагноз «Тепловой удар» в актах СМЭ был выставлен лишь в единичных случаях (когда тело находили в закрытом душном помещении или на пляже без признаков утопления) [7], [11]. Доля истинных тепловых ударов в общей структуре «температурной» смертности составляет в среднем по миру: менее 1%. Остальные 99% смертей от жары приходятся на острую сердечную недостаточность, инфаркты и инсульты. В странах с жестким учетом, где тепловые удары составляют до 24% от всех смертей, спровоцированных экстремальной жарой [12], [13], [14].

Повреждения от действия высокой температуры могут быть общими (тепловой и солнечный удар), местными (термические ожоги) или сочетанными [8]. Тепловой удар [3], [6] — это критическое повышение температуры тела вследствие перегрева, вызывающее системные нарушения в организме. В отличие от солнечного удара, он может развиваться в любых условиях (в помещении или на улице, в любую погоду). Вероятность и тяжесть поражения определяются длительностью воздействия тепла, индивидуальными особенностями человека (возраст, хронические болезни), а также приемом психоактивных веществ или медикаментов. При нормальных условиях организм компенсирует внешнее тепло за счет механизмов терморегуляции, сохраняя стабильную температуру тела. Когда адаптационные возможности организма исчерпаны, гипертермия на 2–3°C приводит к серьезным сбоям в деятельности ЦНС и сердечно-сосудистой системы. Рост температуры на 5–6°C, особенно при длительном воздействии, обычно приводит к летальному исходу. Механизм смерти обусловлен комплексом взаимосвязанных патологий: гемодинамическими и реологическими расстройствами (выброс катехоламинов и БАВ, изменение проницаемости сосудов), развитием ДВС-синдрома, гипоксией смешанного типа и прогрессирующими метаболическими сдвигами (от алкалоза к ацидозу) [5]. В судебно-медицинской практике ключевой задачей является установление факта смерти именно от перегревания [1], [2]. Для этого необходимо исключить другие причины (травмы, болезни, интоксикации), проанализировать метеоусловия, оценить уровень адаптации организма и характер физической активности погибшего перед наступлением критического состояния. В данной работе приведен пример госпитальной летальности у мужчины 38 лет в отделении анестезиологии-реанимации.

Целью и задачей нашей работы заключалась в установлении причин смерти мужчины 38 лет, скончавшегося в стационаре в результате теплового удара.

Материалы и методы исследования, которые использовались в написании данной работы — это ретроспективное исследование материалов судебно-медицинского исследования трупа с применением морфологического метода, а именно секционного и гистологического, танатогенетического анализа и метода установления темпа смерти [4].

Основные результаты

Из медицинской карты стационарного больного известно, что мужчина, поступил в стационар, жалоб не предъявляет из-за тяжести состояния. Со слов врача СМП найден в собственном легковом автомобиле в бессознательном состоянии, накануне употреблял спиртные напитки... Температура в автомобиле на момент обнаружения составила 42,3 С, температура окружающей среды (автомобиль стоял на солнце) 54 С. Объективный статус: состояние очень тяжелое. Сознание кома. По шкале Глазко 7–8 балла. Зрачки D=S, фотореакция вялая, склеры инъецированы. Кожные покровы горячие. Температура 40,4С. Дыхание спонтанное, неадекватное. Аускультативно дыхание жесткое, ослаблено по всем полям. ЧДД 30–34 в минуту. Перкуторно легочный звук. SpO₂ — 90%. Сердечные тоны приглушены. Пульс ритмичный. АД 90/60 мм.рт.ст. ЧСС 120 в мин. Гемодинамика нестабильная с тенденцией к гипотензии. Язык сухой. Живот мягкий, участвует в акте дыхания, на пальпацию не реагирует. Перистальтика вялая. Тяжесть состояния обусловлена характером основной патологии: Тепловой удар. Кома II. Отек головного мозга? Переведен в палату ОАР. Осмотрен дежурными реаниматологом, неврологом, кардиологом, токсикологом и хирургом. ФГДС: катаральный рефлюкс — эзофагит видимой слизистой. Бульбит видимой слизистой. Продолжающееся кровотечение. Протокол операции: Лапаротомия, гастродуоденотомия. Ревизия. Гемостаз. Дренаж брюшной полости. Под ЭТН проведена верхнесрединная лапаротомия. Отмечается повышенная капиллярная кровоточивость из места разреза, плохо купируемая термокоагуляцией. Выпота в брюшной полости нет. Петли кишечника не раздуты. В желудке и в начальном отделе тонкого кишечника прослеживается кровь. На держалках выполнена гастродуоденотомия. В просвете желудка и 12-перстной кишки алая кровь. Отмечается повышенная кровоточивость из мест вкола и гастродуоденотомического разреза, которая остановлена частично термокоагуляцией, частично прошиванием. При ревизии слизистая желудка и 12-перстной кишки отечная, гиперемизированная, отмечается капиллярное кровотечение со всей поверхности слизистой желудка и 12-перстной кишки, усиливающееся при контакте с ней. Другой патологии и явного источника кровотечения из желудка и 12-перстной кишки не обнаружено. Решено выполнить медикаментозный местный гемостаз холодным раствором аминокaproновой кислоты 200,0мл+ адреналин 2,0мл. Экспозиция в течение 10,0 мин. Содержимое желудка эвакуировано, при этом отмечается явное уменьшение капиллярного кровотечения из слизистой желудка и 12-перстной кишки. Гастродуоденотомическое отверстие ушито 2-рядными узловыми швами. К месту гастродуоденотомической раны подведен ПХВ — дренаж, выведенный в правое подреберье, фиксирован. Желудочный зонд установлен вместо ушивания. Счет материала верен. Контроль на гемостаз — сухо. Лапаротомная рана ушита через все слои. Швы на кожу. Асептическая повязка. Кровопотеря до 500,0 мл. Диагноз: Эрозивный гастродуоденит. Коагулопатия на фоне гипертермии. Желудочно-кишечное кровотечение. В процессе нахождения в стационаре больному оказывался комплекс реанимационных мероприятий, которые не увенчались успехом. Больной скончался, провел в стационаре 28 часов.

Диагноз клинический заключительный:

- а) основной: тепловой удар;
- б) осложнение основного: ДВС синдром, острая легочно-сердечная недостаточность, отек легких, отек головного мозга, полиорганная недостаточность;
- в) сопутствующий: эрозивный гастродуоденит; желудочно-кишечное кровотечение, трупные явления соответствовали первым суткам после наступления смерти.

Морфологическое исследование трупа выявило: обильные насыщенно-фиолетовые трупные пятна; наличие крови темно-красного цвета жидкой консистенции; в плевральных полостях по 100 мл, в брюшной полости до 200 мл полупрозрачной красноватой жидкости; на междолевых поверхностях легких точечные и полосчатые красные кровоизлияния, расплывчатые бедно-розовые кровоизлияния; ткань почек на разрезе коричневатого-красного цвета, здесь же имеются точечные розовые кровоизлияния; печень на разрезе коричнево-красная, полнокровная; вещество

головного мозга, а также ткань легких содержат признаки отека. Брюшина синюшная, тускловатая. После вскрытия полости — в желудке небольшое количество мутной зеленовато-бурой жидкости. Слизистая желудка бледно-розовато-серого цвета, гладкая, в области малой кривизны и задней стенки рассеянные розово-красные точечные кровоизлияния, складчатость слизистой несколько сглажена.

Обсуждение

При судебно-гистологическом исследовании выявлено неравномерное кровенаполнение, наличие периваскулярного и перицеллюлярного отеков головного мозга; выраженные дистрофические изменения нейронов; пикноз. Микроскопически в ткани легкого отмечаются обширные участки эмфиземы с разрывом межальвеолярных перегородок; стенки бронхов спавшиеся, отечные, с десквамированным эпителием; плевра отечная; под плеврой небольшие участки ателектаза. Микроскопическое исследование сердца выявило часть гипертрофированных кардиомиоцитов; умеренный периваскулярный фиброз; липофузциноз; липоматоз; венозное полнокровие. В почках отмечается гидропическая дистрофия клеток эпителия извитых канальцев; некроз отдельных клеток эпителия; неравномерное кровенаполнение капилляров клубочков. В гепатоцитах печени во всех полях зрения мелко- и среднекапельные жировые вакуоли; в области тирад фиброз с перестройкой, в отдельных полях сформированы ложные дольки; выраженная лимфолейкоцитарная инфильтрация, местами за пределами пограничных мембран. В препаратах желудка отмечается очаги некроза, десквамация эпителия; в полслизистом слое очаговое кровоизлияние; лейкоцитарная инфильтрация; отек стенки желудка. В препаратах ткани тонкого кишечника выраженная десквамация эпителия; мелкие очажки некроза; скопление эритроцитов в слизистой; лейкоцитарная инфильтрация; отек. Заключение: расстройство микроциркуляции; фибриновые, лейкоцитарно-фибриновые тромбы в сосудах ткани легких, желудка; очаги некроза, кровоизлияния, выраженное воспаление стенки желудка и тонкого кишечника; серозный перитонит с лейкоцитарным компонентом; микронодулярный цирроз печени; отек легких; микроморфологические признаки кардиомиопатии; отек головного мозга; микроморфологические признаки энцефалопатии; очаговый некротический нефроз.

При судебно-химическом исследовании крови, мочи и внутренних органов от трупа мужчины не обнаружены этиловый, пропиловый, бутиловый, амиловый спирты, дихлорэтан, хлороформ, ацетон, четыреххлористый углерод.

Заключение

Используя результаты исследований медицинских документов, секционного исследования, а также данные лабораторных исследований позволили установить причину смерти: диссеминированное внутрисосудистое свертывание, в результате теплового удара. Были также установлены сопутствующие заболевания: микронодулярный цирроз печени, кардиомиопатия, энцефалопатия, которые усугубили течение основного заболевания.

Таким образом, изучение вопроса судебно-медицинской экспертизы смерти в результате теплового удара способствует повышению доказательности данного вопроса.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Актуальные вопросы судебной медицины: сборник научно-практических статей / Под ред. Р.В. Скребова, Д.Е. Кузьмичева [и др.]. — Ханты-Мансийск, 2021. — Вып. 5. — 285 с.
2. Бойко О.Н. Смерть от тепловой травмы в детском возрасте (случай из экспертной практики) / О.Н. Бойко, А.Ю. Крылов, Н.Н. Голубева // Судебная экспертиза Беларуси. — 2024. — № 2 (19). — С. 67–71.
3. Витер В.И. Диагностика давности смерти термометрическим способом: актуальность и состояние проблемы / В.И. Витер, А.Ю. Вавилов, А.В. Малков [и др.] // Проблемы экспертизы в медицине. — 2007. — Т. 7. — № 3. — С. 11–14.
4. Джувалыков П.Г. О ранних морфологических проявлениях синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания / П.Г. Джувалыков, Ю.В. Збруева, В.А. Путинцев [и др.] // Судебная медицина. — 2016. — С. 41–43.
5. Истомина О.Ф. Структурные и гистохимические изменения печени при остром перегревании организма в постнатальном онтогенезе: автореф. ... канд. биол. наук / Истомина Ольга Фридриховна; Тюменский мед. ин-т. — Тюмень, 1992. — 25 с.
6. Кузьмичев Д.Е. Тепловой удар / Д.Е. Кузьмичев, Р.В. Скребов, П.В. Мисников [и др.] // Здравоохранение Югры: опыт и инновации. — 2022. — № 4 (33). — С. 26–28.
7. Максименко М.Р. Риски смерти, связанные с температурами: влияние различных источников климатических данных в регионах России в 2004-2019 гг / М.Р. Максименко // Анализ риска здоровью. — 2025. — № 2. — С. 30–45.
8. Пучков Г.Ф. Оценка ДВС синдрома в танатогенезе травматической болезни / Г.Ф. Пучков, Ю.А. Гусаков, И.И. Лазюк [и др.]. // Съезд судебных медиков Латвийской ССР, 1-й: Тезисы. — Рига, 1985. — С. 310–311.
9. Попов В.Л. Судебная медицина: учебник / В.Л. Попов, Ю.Д. Гурочкин. — Москва: Спарк, 1999. — 463 с.



10. Соседко Ю.И. Судебно-медицинская экспертиза при перегревании организма / Ю.И. Соседко. — Москва: Юрлитинформ, 2002. — С. 152.
11. Тягунов Д.В. Патоморфологические изменения, характерные для теплового удара при спортивной нагрузке / Д.В. Тягунов, В.В. Столяров // Международный научно-исследовательский журнал. — 2023. — № 11 (137).
12. Tobias A. Variation in reporting of heatstroke mortality: evidence from a multi-country study / A. Tobias, Ya. Honda, L. Madaniyaz [et al.] // The Lancet.
13. Bouchama A. Heat Stroke // A. Bouchama, J.P. Knochel // N Engl J Med. — 2002. — № 346. — P. 1978–1988.
14. Esmon C.T. The Interactions between Inflammation and Coagulation / C.T. Esmon // Br J Haematol. — 2005. — № 31 (4). — P. 417–430.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Aktualnie voprosi sudebnoi meditsini: sbornik nauchno-prakticheskikh statei [Current Issues in Forensic Medicine: A Collection of Scientific and Practical Articles] / Ed. by R.V. Skrebova, D.E. Kuzmicheva [et al.]. — Khanty-Mansiysk, 2021. — Iss. 5. — 285 p. [in Russian]
2. Boyko O.N. Smert ot teplovoi travmi v detskom vozraste (sluchai iz ekspertnoi praktiki) [Death from Heat Injury in Children (a Case from Expert Practice)] / O.N. Boyko, A.Yu. Krylov, N.N. Golubeva // Sudebnaya ekspertiza Belarusi [Forensic Examination of Belarus]. — 2024. — № 2 (19). — P. 67–71. [in Russian]
3. Viter V.I. Diagnostika davnosti smerti termometricheskim sposobom: aktualnost i sostoyanie problemi [Diagnosis of Time of Death by Thermometry: Relevance and Status of the Problem] / V.I. Viter, A.Yu. Vavilov, A.V. Malkov [et al.] // Problemi ekspertizi v meditsine [Problems of Expertise in Medicine]. — 2007. — Vol. 7. — № 3. — P. 11–14. [in Russian]
4. Dzhuvayakov P.G. O rannikh morfologicheskikh proyavleniyakh sindroma disseminirovannogo vnutrisosudistogo svertivaniya [On early morphological manifestations of disseminated intravascular coagulation syndrome] / P.G. Dzhuvayakov, Yu.V. Zbrueva, V.A. Putintsev [et al.] // Sudebnaya meditsina [Forensic Medicine]. — 2016. — P. 41–43. [in Russian]
5. Istomina O.F. Strukturnie i gistokhimicheskie izmeneniya pecheni pri ostrom peregrevanii organizma v postnatalnom ontogeneze [Structural and histochemical changes in the liver during acute overheating of the body in postnatal ontogenesis]: abstract dis. ... of PhD in Biological Sciences / Istomina Olga Fridrikhovna; Tyumen Medical Institute. — Tyumen, 1992. — 25 p. [in Russian]
6. Kuzmichev D.E. Teplovoi udar [Heatstroke] / D.E. Kuzmichev, R.V. Skrebov, P.V. Misnikov [et al.] // Zdravookhranenie Yugri: opit i innovatsii [Healthcare of Yugra: experience and innovations]. — 2022. — № 4 (33). — P. 26–28. [in Russian]
7. Maksimenko M.R. Riski smerti, svyazannie s temperaturami: vliyanie razlichnikh istochnikov klimaticheskikh dannikh v regionakh Rossii v 2004–2019 gg [Temperature-related mortality risks: the influence of various sources of climatic data in the regions of Russia in 2004–2019] / M.R. Maksimenko // Analiz riska zdorov'yu [Health risk analysis]. — 2025. — № 2. — P. 30–45. [in Russian]
8. Puchkov G.F. Otsenka DVS sindroma v tanatogeneze travmaticheskoi bolezni [Evaluation of DIC syndrome in the thanatogenesis of traumatic disease] / G.F. Puchkov, Yu.A. Gusakov, I.I. Lazyuk [et al.]. // Sezd sudebnikh medikov Latvii SSR, 1-i: Tezisi [Congress of forensic physicians of the Latvian SSR, 1st: Abstracts]. — Riga, 1985. — P. 310–311. [in Russian]
9. Popov V.L. Sudebnaya meditsina: uchebnik [Forensic Medicine: Textbook] / V.L. Popov, Yu.D. Gurochkin. — Moscow: Spark, 1999. — 463 p. [in Russian]
10. Sosedko Yu.I. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza pri peregrevanii organizma [Forensic Medical Examination in Cases of Body Overheating] / Yu.I. Sosedko. — Moscow: YurLitinform, 2002. — P. 152. [in Russian]
11. Tyagunov D.V. Patomorfologicheskie izmeneniya, kharakternie dlya teplovogo udara pri sportivnoi nagruzke [Pathomorphological Changes Characteristic of Heat Stroke During Sports Exercise] / D.V. Tyagunov, V.V. Stolyarov // Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal [International Research Journal]. — 2023. — № 11 (137). [in Russian]
12. Tobias A. Variation in reporting of heatstroke mortality: evidence from a multi-country study / A. Tobias, Ya. Honda, L. Madaniyaz [et al.] // The Lancet.
13. Bouchama A. Heat Stroke // A. Bouchama, J.P. Knochel // N Engl J Med. — 2002. — № 346. — P. 1978–1988.
14. Esmon C.T. The Interactions between Inflammation and Coagulation / C.T. Esmon // Br J Haematol. — 2005. — № 31 (4). — P. 417–430.